

Seit > 5 Jahren nicht aktualisiert, Leitlinie wird aktuell überarbeitet

# DGAUM

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR  
ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN

## Leitlinie

„Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“

S2k

(AWMF Registernummer 002 – 030)



DEUTSCHE GESELLSCHAFT  
FÜR SOZIALMEDIZIN  
UND PRÄVENTION



(Stand: 22.07.2021).

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| 1. Einleitung .....   | 3  |
| 1.1. Informationen zur Leitlinie .....  | 3  |
| 1.2. Methoden zur Erstellung der Leitlinie .....  | 7  |
| 1.3. Hintergrund .....  | 9  |
| 1.3.1. Begriffsdefinition und Häufigkeit von Schichtarbeit .....  | 9  |
| 1.3.2. Rechtliche Grundlagen der Nacht- und Schichtarbeit .....   | 10 |
| 1.3.3. Chronobiologie .....   | 11 |
| 2. Zusammenfassungen der Literaturlauswertungen und Empfehlungen zu den<br>gesundheitlichen Auswirkungen nach Themenfeldern ..... | 12 |
| 2.1. Auswirkungen auf den Schlaf .....  | 12 |
| 2.2. Konzentrationsfähigkeit, Fehler und Unfälle .....  | 15 |
| 2.3. Work-Life-Balance .....  | 17 |
| 2.4. Herz-Kreislauf- und GefäÙerkrankungen .....  | 19 |
| 2.5. Stoffwechselerkrankungen: Diabetes mellitus (Typ 2) und Metabolisches Syndrom<br>(MetS) .....                                | 20 |
| 2.6. Gastrointestinale Erkrankungen .....   | 23 |
| 2.7. Psychische Erkrankungen: Depression .....  | 25 |
| 2.8. Neurologische Erkrankungen .....   | 27 |
| 2.9. Krebserkrankungen .....  | 29 |
| 2.10. Reproduktions- und Zyklusstörngen .....   | 31 |
| 2.10.1. Fruchtbarkeit und Endometriose (Teil 1) .....   | 31 |
| 2.10.2. Komplikationen im Verlauf der Schwangerschaft und Auswirkungen auf den<br>Fötus (Teil 2) .....                            | 33 |
| 2.11. Muskuloskelettale Erkrankungen .....  | 35 |
| 2.12. Schichtplangestaltung .....   | 37 |
| 2.13. Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Nachtarbeit .....  | 38 |
| 3. Literatur zu dieser Kurzfassung .....  | 40 |

## **S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“- Kurzfassung**

### **1. Einleitung**

Die S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ wurde unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi), der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN), Deutschen Fachgesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM), der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention e.V. (DGSMP) und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) erstellt.

Die wissenschaftliche Literatur zur Thematik der Schichtarbeit zeigt, dass Nacht- und Wechselschichten zu einer Disruption der zirkadianen Rhythmik und zu einem Schlafdefizit und Schlafstörungen führen können. Mögliche Folgen sind Müdigkeit, verminderte physische und kognitive Leistungsfähigkeit und auch kardiovaskuläre Erkrankungen sowie Stoffwechsel- und Krebserkrankungen. Auch neurologische und psychische Erkrankungen wie die Depression werden als gesundheitliche Folgen diskutiert.

Das Ziel der neu erstellten Leitlinie (LL) zu „Gesundheitlichen Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ ist es, auf der Basis von orientierenden und systematischen Literatursauswertungen die aktuelle, bestehende Evidenz zu gesundheitlichen Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit darzustellen sowie dieses Wissen in einem Kompendium zusammengefasst und aufbereitet zugänglich zu machen. Die ausführliche Herleitung der Evidenz zu den nachstehenden Empfehlungen zur Prävention von spezifischen, gesundheitlichen Auswirkungen und Erkrankungen, zur medizinischen Vorsorge bei Nachtarbeit sowie zur Schichtplangestaltung ist in der Langfassung der Leitlinie dargestellt. Diese ist auf der Website der AWMF abrufbar (link: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/002-030.html>).

Diese Kurzfassung der LL stellt die Methode der Leitlinienerstellung und das jeweilige Fazit der Autorinnen und Autoren aus der als relevant bewerteten Literatur vor. Diese Kurzdarstellung ist wie die Langfassung der LL themenspezifisch gegliedert nach den untersuchten gesundheitlichen Auswirkungen und Erkrankungen und zeigt tabellarisch die jeweils zugehörigen abgeleiteten, konsentierten Empfehlungen.

#### **1.1. Informationen zur Leitlinie**

##### *Leitlinienkoordination und Ansprechpartner/innen*

Prof. Dr. Volker Harth (Koordinator) und Dr. Claudia Terschüren (Stellv. Koordinatorin)

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Seewartenstraße 10, Haus 1, 20459 Hamburg, Tel.: 040 42837 4300, Email: [harth@uke.de](mailto:harth@uke.de)

##### *Von den beteiligten Fachgesellschaften benannte Mandatsträger/innen*

Tab. 1 Mandatsträgerinnen und Mandatsträger sowie Stellvertreterinnen und Stellvertreter

| <b>Fachgesellschaft /Organisation</b>                 | <b>Mandatsträger/innen, Stellvertreter/innen</b>   |
|---|--|
| Dt. Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin | Prof. Dr. Volker Harth, ZfAM, UKE, Hamburg Mandatsträger, und Dr. Michael Nasterlack, Ladenburg, Mandatsträger |

|   |  |
|---|--|
| Dt. Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP)                                   | Prof. Dr. Ute Latza, BAuA, Berlin, Mandatsträgerin und Prof. Dr. Astrid Zobel, MDK Bayern, Stellvertreterin  |
| Dt. Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi)  | Prof. Dr. Andreas Seidler, TU Dresden, Mandatsträger und Dr. Janice Hegewald, TU Dresden als Stellvertreterin (nach Ausscheiden von Dr. Ulrike Euler zum 1. September 2015). |
| Dt. Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM)                               | Dr. Hans-Günter Weeß, Klingenmünster, Mandatsträger, Prof. Dr. Kneginja Richter, Nürnberg, Stellvertreterin  |
| Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)  | Prof. Dr. Beate Beermann, BAuA, Mandatsträgerin  |
| Dt. Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) | Prof. Dr. Steffi Riedel-Heller als Mandatsträgerin, Prof. Dr. Katarina Stengler als Vertreterin.   |

*Autoren und Autorinnen der Leitlinie*

Tab. 2 Autoren und Autorinnen sowie Affiliationen (alphabetische Reihenfolge)

|                                  |         |  |
|----------------------------------|---------|--|
| Dr. Monischa Amlinger-Chatterjee | Autorin | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) Fachbereich Grundsatzfragen und Programme, Dortmund  |
| Prof. Dr. Peter Angerer          | Autor   | Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsklinikum Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf  |
| Dr. Eva Backé                    | Autorin | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Arbeit und Gesundheit, Berlin   |
| Prof. Dr. Beate Beermann         | Autorin | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Grundsatzfragen und Programme, Dortmund   |
| Claudia Brendler                 | Autorin | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Arbeit und Gesundheit, Berlin   |
| Frank Brenscheidt                | Autor   | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Grundsatzfragen und Programme, Dortmund   |
| Sabine Ernst                     | Autorin | Referat Rechtliche Grundlagen der Prävention der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), St. Augustin   |
| Prof. Dr. Thomas C. Erren        | Autor   | Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin und Präventionsforschung, Universität Köln   |
| Dr. Ulrike Euler                 | Autorin | 2014 bis 1.9.2015 beteiligt, zu dem Zeitpunkt: Systematic Review Unit, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät, Technische Universität Dresden |

|                                |                                   |   |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| PD Dr. Gudrun Goßrau           | Autorin                           | Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Schmerz-Centrum, Dresden   |
| Dr. J. Valérie Groß            | Autorin                           | Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin und Präventionsforschung, Universität Köln  |
| Prof. Dr. Volker Harth         | LL-Koordinator, Autor             | Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Eppendorf (UKE), Hamburg   |
| Prof. Dr. Bernd Hartmann       | Autor                             | Arzt für Arbeitsmedizin, Hamburg  |
| Dr. Janice Hegewald            | Autorin                           | Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, TU Dresden   |
| Dr. Dieter Kunz                | Autor                             | Klinik für Schlaf- und Chronomedizin im St. Hedwig-Krankenhaus, AG Schlaufforschung & Klinische Chronobiologie, Institut für Physiologie, Charité, Berlin |
| Prof. Dr. Ute Latza            | Autorin                           | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Arbeit und Gesundheit, Berlin  |
| PD Dr. Peter Morfeld           | Autor                             | Privater Wissenschaftler, Fakultät Mathematik, Ruhr-Universität Bochum  |
| Dr. Michael Nasterlack         | Autor                             | Arzt, DGAUM   |
| Marleen Peters                 | Autorin                           | Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld   |
| Dr. Sylvia Rabstein            | Autorin                           | Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum              |
| Prof. Dr. Steffi Riedel-Heller | Autorin                           | Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin und Public Health, Universität Leipzig   |
| Prof. Dr. Andrea Rodenbeck     | Autorin                           | Klinik für Schlaf- und Chronomedizin im St. Hedwig-Krankenhaus, AG Schlaufforschung & Klinische Chronobiologie, Institut für Physiologie, Charité, Berlin |
| Prof. Dr. Kneginja Richter     | Autorin                           | Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Nürnberg                                    |
| Dr. Renate Schmook             | Autorin                           | Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsklinikum Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf   |
| Prof. Dr. Andreas Seidler      | Autor                             | Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, TU Dresden   |
| Dr. Joachim Stork              | Autor                             | Abt. Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt  |
| Dr. Claudia Terschüren         | Autorin, stellv. LL-Koordinatorin | Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Eppendorf (UKE), Hamburg   |
| Dr. Anita Tisch                | Autorin                           | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Grundsatzfragen und Programme, Dortmund  |
| PD Dr. Anke van Mark           | Autorin                           | Health & Safety, Daimler AG Bremen  |

|                         |         |  |
|-------------------------|---------|--|
| Prof. Dr. Céline Vetter | Autorin | Department of Integrative Physiology, University of Colorado, Boulder, USA                                     |
| Dr. Hans-Günter Weeß    | Autor   | Interdisziplinäres Schlafzentrum, Pfalzkrankenhaus, Klingenmünster   |
| Dr. Anne Marit Wöhrmann | Autorin | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachbereich Grundsatzfragen und Programme, Dortmund |

### *Zusammensetzung der Leitliniengruppe*

In der Leitliniengruppe waren Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner vertreten, die wissenschaftlich in der Thematik „Schichtarbeit“ geforscht haben und die in Unternehmen aktiv in der dortigen betriebsmedizinischen Abteilung tätig sind/waren. Weitere Mitglieder der Leitliniengruppe waren Ärzte und Ärztinnen, Gesundheitswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, Psychologinnen und Psychologen sowie Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus den Bereichen Schlafmedizin und Psychiatrie bzw. Sozialmedizin, Epidemiologie und Public Health.

### *Beratung bei der Erstellung der Leitlinie*

Bei der Leitlinienerstellung und im Prozess der Konsentierung wurde die Leitliniengruppe von Frau Dr. Cathleen Muche-Borowski und Frau Dr. Susanne Blödt (AWMF) sowie von PD Dr. Helmut Sitter (Moderation Konsensuskonferenz, Philipps-Universität Marburg) begleitet und beratend unterstützt.

### *Anwenderzielgruppe*

Die Leitlinie richtet sich an Ärztinnen und Ärzte in der Arbeits- und Betriebsmedizin, an Sozialmedizinerinnen und -mediziner, Arbeitswissenschaftler und -wissenschaftlerinnen sowie Psychiater/innen und Psychologinnen und Psychologen. Sie dient der Information für Allgemeinmedizinerinnen und -mediziner und staatliche Gewerbeärztinnen und -ärzte, aber auch für Fachärztinnen und -ärzte aller Fachgebiete, die die Beschäftigten in Nacht- und Schichtarbeit in Bezug auf die möglichen arbeitsbedingten gesundheitlichen Folgen beraten und behandeln. Sie richtet sich aber auch an die mit der Thematik beschäftigten Vertreterinnen und Vertreter im Gesundheits- und Sozialwesen (z. B. Krankenkassen, Kostenträger, Firmen), die Sozialpartner (Arbeitgeber und Arbeitnehmer) und deren Vertretungen, alle Experten im Arbeits- und Gesundheitsschutz und natürlich die Beschäftigten in Nacht- und Schichtarbeit selbst.

### *Finanzierung der Leitlinie*

Die im Rahmen der Treffen anfallenden Moderations- und Reisekosten wurden durch eine Förderung der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) finanziert. Die BGW hat inhaltlich keinen Einfluss auf die Leitlinienarbeit genommen.

Alle Autorinnen und Autoren haben ausschließlich ehrenamtlich gearbeitet. Ohne diese ehrenamtliche Tätigkeit wäre diese S2k-Leitlinie nicht zu realisieren gewesen. Auch die Durchsicht von Kapiteln und die zugehörige Mitteilung von konstruktiven Anmerkungen durch angefragte Experten erfolgten ehrenamtlich und ohne Honorar. Einen herzlichen Dank an alle Beteiligten.

### *Darlegung und Umgang von möglichen Interessenkonflikten*

Alle Mandatsträgerinnen und Mandatsträger, die Stellvertreterinnen und Stellvertreter, die Mitglieder der LL-Gruppe sowie die Beteiligten Autorinnen und Autoren erklärten sich

während der Erstellung der Leitlinie vor den Konsensuskonferenzen schriftlich (AWMF-Formular zur Erklärung von Interessen im Rahmen von Leitlinienvorhaben, Stand 23.05.2018) zu eventuell bestehenden Interessenkonflikten. Die Erklärung zum Interessenkonflikt wurde aktualisiert und ist eine Übersicht dazu kann im Leitlinien-Report zu dieser Leitlinie eingesehen werden.

### *Aktualisierung der Leitlinie*

Die Gültigkeitsdauer der Leitlinie beträgt maximal fünf Jahre nach der letzten inhaltlichen Überarbeitung. Eine Aktualisierung der Leitlinie soll spätestens bis zum 31. Oktober 2025 erfolgen.

## **1.2. Methoden zur Erstellung der Leitlinie**

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte auf der Basis der Regeln der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). Die Leitlinie entspricht dem Niveau S2k und die Erstellung erfolgte gemäß den formalen Anforderungen in einer für den Adressatenkreis repräsentativen Leitliniengruppe und schloss mit einem strukturierten Prozess der Konsensfindung ab (AWMF Regelwerk, Version 1.1 vom 27.02.2013).

### *Literaturrecherche und Bewertung*

In der Leitlinienerstellung wurden für jedes der themenspezifischen Kapitel jeweils Schlüsselfragen zur möglichen Kausalbeziehung zwischen der Exposition „Nacht- und Schichtarbeit“ und der in dem Kapitel bearbeiteten Erkrankung (bzw. gesundheitlichen Auswirkung) formuliert. Die Schlüsselfrage bezog sich jeweils darauf, ob Schichtarbeiterinnen und -arbeiter ein verändertes Risiko für diese Erkrankung haben, im Vergleich zu Beschäftigten, die nicht in Schichtarbeit tätig sind. Diese ätiologischen Schlüsselfragen zielten darauf, Aussagen zu einem möglichen Effekt der Schichtarbeit auf die in dem Kapitel bearbeitete Erkrankung ableiten zu können. Um anhand der wissenschaftlichen Literatur auch Empfehlungen zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention ableiten zu können, wurden von den Autoren und Autorinnen auch handlungsleitende Schlüsselfragen formuliert. Anhand der Ergebnisse zu diesen Fragen wurde abgeleitet, ob z.B. ein primärpräventiver Effekt durch eine Reduktion von Nachtarbeit bzw. durch die Anwendung eines bestimmten Schichtsystems erzielt werden kann. Schlüsselfragen zur Sekundär- oder Tertiärprävention richteten den Fokus darauf, ob sich die Prognose von Beschäftigten mit einem ungünstigen Risikoprofil für eine untersuchte Erkrankung z.B. durch die Reduktion von Nachtarbeit verbessern ließe bzw. ob Beschäftigte mit einer Vorerkrankung z.B. durch den Wechsel in ein anderes Schichtsystem eine günstigere Prognose haben.

Auf der Basis dieser Schlüsselfragen wurden für die themenspezifischen Kapitel systematische oder orientierende Literaturrecherchen durchgeführt. Für die Literaturrecherchen wurde von den jeweiligen Autorengruppen der Kapitel ein einheitlicher Suchstring zur Beschreibung der Exposition „Nacht- und Schichtarbeit“ angewendet, der von der Leitliniengruppe in einer Sitzung gemeinsam beschlossen wurde. Dieser Suchstring wurde dann jeweils thematisch mit Suchbegriffen der Zielgröße „Erkrankung“ verknüpft und angewendet.

Für die Ableitung der Empfehlungen der Leitlinie (LL) wurden in erster Linie recherchierte Meta-Analysen und systematische Reviews herangezogen. Für die Kapitel, für die eine systematische Literaturrecherche durchgeführt wurde, wurde die identifizierte Literatur anhand von SIGN-Checklisten bewertet. Dies ist im zugehörigen Leitlinien-Report nachvollziehbar.

In der Leitlinie wurden für die Entwicklung der verschiedenen themenspezifischen Kapitel und der abgeleiteten Empfehlungen insgesamt 432 Literaturstellen herangezogen. Diese sind in der Langfassung der Leitlinie auf der Website der AWMF (link: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/002-030.html>) vollständig zitiert und einsehbar.

### *Entwicklung der Empfehlungen*

Die Empfehlungen wurden auf der Basis der Ergebnisse der Literaturanalyse von den Autorinnen und Autoren der thematischen Kapitel entwickelt. Sofern auf dieser Basis der Literaturanalyse möglich bzw. notwendig wurden sowohl Empfehlungen zur Primärprävention als auch zu Sekundär- und Tertiärprävention formuliert. Diese Empfehlungen sollen dabei unterstützen, wenn z.B. bei einer bestehenden, chronischen Erkrankung entschieden werden soll, ob eine Tätigkeit an einem Arbeitsplatz in Schichtarbeit fortgesetzt werden kann bzw. welche anderen Optionen in solchen Situationen von Betroffenen, Arbeitsmedizinerinnen und Betriebsmedizinern herangezogen und abgewogen werden können.

### *Konsentierung*

Alle Empfehlungsformulierungen wurden in der Leitliniengruppe im Rahmen von Treffen und für zwei Kapitel abschließend in einem modifizierten, schriftlichen Delphi-Verfahren mit einem strukturierten Abstimmungsbogen unter den Mandatsträgerinnen und Mandatsträgern diskutiert und abgestimmt. Bei den Präsenztreffen wurde der nominale Gruppenprozess als formales Konsensfindungsverfahren angewendet. Die von Autoren und Autorinnen des Kapitels entwickelten Formulierungen der Empfehlungen wurden präsentiert und diskutiert. Die Mitglieder der Leitliniengruppe und die stimmberechtigten Mandatsträger und Mandatsträgerinnen der beteiligten Fachgesellschaften diskutierten gemeinsam, ob sie der jeweiligen vorgestellten Formulierung und der gewählten Empfehlungsstärke zustimmen. Die final abgestimmten Formulierungen der Empfehlungstexte wurden konsentiert. Eine ausführliche Darstellung des Vorgehens kann im zugehörigen LL-Report nachgelesen werden, der ebenfalls über die AWMF-Website abgerufen werden kann (link: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/002-030.html>).

Die Empfehlungen wurden jeweils als Kapitelabschluss in den Gesamttext der Leitlinie eingefügt bzw. bilden in dieser Kurzfassung den zweiten Abschnitt der jeweiligen themenspezifischen Kapitel, so dass die Nutzerinnen und Nutzer der LL, die sich zu einem möglichen Vorgehen oder einer Maßnahme in Bezug auf eine bestimmte Erkrankung oder gesundheitliche Beeinträchtigung informieren wollen, diese spezifischen Empfehlungen in dem gesundheitlichen Themenfeld zugeordneten Kapitel nachlesen können.

### *Aufbau der Leitlinie*

Die Leitlinie umfasst neben einleitenden Kapiteln zur Chronobiologie, zu Häufigkeit von Schichtarbeit in Deutschland und zu rechtlichen Grundlagen insgesamt zehn Themenfelder, die sich mit den gesundheitlichen Beeinträchtigungen, Symptomen und Erkrankungen als mögliche Folgen von Nacht- und Schichtarbeit befassen, die bisher in medizinisch-epidemiologischen Studien wissenschaftlich untersucht wurden. Die gesundheitlichen Themenfelder der Leitlinie sind:

- Auswirkungen auf den Schlaf
- Konzentrationsfähigkeit, Fehler und Unfälle
- Work-Life-Balance
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen

- Stoffwechsel- und gastrointestinale Erkrankungen
- psychische Erkrankungen
- neurologische Erkrankungen
- Krebserkrankungen
- Reproduktions- und Zyklusstörungen / Schwangerschaft
- muskuloskelettale Erkrankungen

In der Leitlinienerstellung wurden insgesamt 59 einzelne Empfehlungen zu den spezifischen Themenfeldern zu gesundheitlichen Auswirkungen erarbeitet. Weitere Kapitel der LL befassen sich mit der Schichtplangestaltung und der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Nachtarbeit. Das Kapitel zur Schichtplangestaltung umfasst u.a. Empfehlungen zu Schichtzeiten und -dauer, Rotation und freier Zeit zwischen den Schichten. In dieser Kurzfassung sind zu jedem Kapitel das Fazit der Literaturlauswertung und die aus der vorliegenden Evidenz abgeleiteten und konsentierten Empfehlungen zu den gesundheitlichen Auswirkungen zusammengestellt.

### **1.3. Hintergrund**

#### **1.3.1. Begriffsdefinition und Häufigkeit von Schichtarbeit**

(Autorinnen: V. Groß, A. van Mark, A. Wöhrmann)

Schichtarbeit kann als eine Beschäftigung definiert werden, bei der die Arbeitsleistung zu wechselnden Tages- oder Nachtzeiten oder zu konstanten, aber „ungewöhnlichen“ Arbeitszeiten – also abweichend von der sog. Tagarbeit – erbracht wird. Die International Labor Organization (ILO) beschreibt Schichtarbeit als eine „Methode der Arbeitsorganisation, die es ermöglicht, dass Arbeiter nacheinander folgend am Arbeitsplatz tätig sind, so dass Arbeitsabläufe über individuelle Einzelschichten hinaus fortgesetzt und Tages- und Nachtstunden einbezogen werden können“ (1).

Der Begriff der „Nachtarbeit“ ist für Deutschland durch § 2 des Arbeitszeitgesetzes als „jede Arbeit, die mehr als zwei Stunden der Nachtzeit umfasst“ definiert, wobei der Begriff der „Nachtzeit“ den Zeitraum von 23:00 bis 06:00 beschreibt mit definierten Abweichungen (siehe Rechtskapitel). Nachtarbeitnehmer sind jene Arbeitnehmer, die „aufgrund ihrer Arbeitszeitgestaltung normalerweise Nachtarbeit in Wechselschicht zu leisten haben“ oder „Nachtarbeit an mindestens 48 Tagen im Kalenderjahr leisten“. Durch die ILO ist Nachtarbeit z.B. als „jede Arbeit, die während eines Zeitraums von mindestens sieben aufeinanderfolgenden Stunden verrichtet wird, der die Zeit zwischen Mitternacht und fünf Uhr morgens einschließt“ festgelegt (2). Im internationalen Vergleich und in der wissenschaftlichen Literatur unterscheiden sich die Definitionen von Nachtarbeit jedoch durchaus.

Die große Mehrheit (80 %) der Beschäftigten arbeitet normalerweise im Zeitrahmen zwischen 07:00 und 19:00. Acht Prozent der Beschäftigten haben versetzte Arbeitszeiten, wie z.B. feste Früh- oder Spätdienste, 5 % arbeiten in Wechselschicht ohne Nachtanteile und 7 % arbeiten in Wechselschicht mit Nachtanteilen oder in Dauernachtschicht. In der geschlechtergetrennten Analyse zeigt sich, dass Frauen etwas häufiger zwischen 07:00 und 19:00 arbeiten als Männer, während diese insbesondere häufiger auch nachts arbeiten (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Arbeitszeitreport Deutschland 2016. Dortmund; link: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2398.html>)

Schichtarbeit wird sehr unterschiedlich gestaltet: Neben den sog. permanenten Schichtsystemen (z.B. Dauerfrühschichten, Dauerspätschichten, Dauernachtschichten) gibt es sog. Wechselschichtsysteme (also Arbeit in abwechselnden Zeitfenstern), wobei Wechselschichtsysteme weiter spezifiziert werden können (z.B. in Systeme ohne Nachtarbeit und ohne Wochenendarbeit, Systeme ohne Nachtarbeit und mit Wochenendarbeit, Systeme mit Nachtarbeit und ohne Wochenendarbeit).

Tab. 3 Übersicht der Schichtsysteme

|  |   |
|--|---|
| <b>Permanente Schichtsysteme</b>                       | Konstante Arbeitszeiten, z.B. nur Früh-, nur Spät-, nur Nacht- oder geteilte Schichten zu festen Zeiten   |
| <b>Wechselschichtsysteme (sog. rotierende Systeme)</b> | Einsatz in verschiedenen Schichten, verschiedene Kombinationen aus Schichten mit oder ohne Nacht- und Wochenendarbeit sind möglich  |
| <b>Diskontinuierliche Schichtarbeit</b>                | „Betriebszeit“ unter 168 Stunden pro Woche; Wochenende oder auch nur ein besonderer Wochentag (z.B. Sonntag) können arbeitsfrei sein  |
| <b>Kontinuierliche Schichtarbeit</b>                   | „Betriebszeit“ 168 Stunden pro Woche („rund um die Uhr“); umfasst sowohl Nacht- als auch Samstags- und Sonntagsarbeit   |
| <b>Zweischichtsysteme</b>                              | Zwei Schichtarten umfassendes System (z.B. 8-Stunden-Schichten ohne Nachtarbeit (Früh-/ Spät-) oder 12-Stunden-Schichten mit Nachtarbeit (Tag-/ Nacht-))  |
| <b>Dreischichtsysteme</b>                              | Drei Schichtarten umfassendes System (üblicherweise 8-Stunden-Schichten mit Nachtarbeit (Früh- / Spät- / Nachtschicht))   |
| <b>Regelmäßige Schichtsysteme</b>                      | Feste Schichtanfangs- und Schichtendzeiten; systematischer Wechsel zwischen den Schichten (z.B. Früh-, Spät-, Nachtschicht mit Wechselzeiten um 6.00, 14.00 und 22.00 Uhr).                         |
| <b>Unregelmäßige Schichtsysteme</b>                    | Variabilität in der Anzahl der Beschäftigten und in der Anzahl der sich evtl. überschneidenden Schichten in Abhängigkeit vom (vorhersehbaren) tageszeitabhängigen Arbeitsanfall (z.B. Einzelhandel) |

### 1.3.2. Rechtliche Grundlagen der Nacht- und Schichtarbeit

(Autorin: S. Ernst)

Zentrale Vorschrift zum Schutz der Nacht- und Schichtarbeit ist § 6 Arbeitszeitgesetz<sup>1</sup>. Diese Norm setzt Art. 12 in Verbindung mit Art. 13 RL 2003/88/EG um. § 6 Abs. 2 bis Abs. 6 ArbZG benennt Grenzen und Rahmenbedingungen der Nachtarbeit.

Gemäß § 6 Abs. 3 ArbZG steht Nachtarbeitern das Recht zu, sich vor Beginn der Beschäftigung und danach in regelmäßigen Zeitabschnitten von nicht weniger als drei Jahren arbeits-medizinisch auf ihre Nachtschichttauglichkeit untersuchen zu lassen. Ab einem Alter von 50 Jahren bestehe das Recht auf Wiederholungsuntersuchung jährlich.

Nachtarbeitnehmer aufgrund von Wechselschicht haben ein Recht auf Untersuchung mit Aufnahme der Arbeit, auch wenn diese zunächst nicht nachts geleistet wird. Anders ist es bei den Arbeitern, die deshalb als Nachtarbeiter eingestuft werden, weil sie an mindestens 48 Tagen im Kalenderjahr Nachtschicht absolvieren. Das Recht auf eine arbeitsmedizinische Untersuchung besteht erst mit der 48. Inanspruchnahme bei Nacht.

<sup>1</sup> BT-Drucksache 12/5888, S. 25; Anzinger, BArbBl, 1994, S. 7

Bewusst nicht konkret gefasst, sondern als Generalvorschrift ausgestaltet ist § 6 Abs. 1 ArbZG – danach ist die Arbeitszeit der Nacht- und Schichtarbeiter nach den gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit festzulegen. Mit dieser Regelung wollte der Gesetzgeber zum einen den Vorgaben der Arbeitszeitrichtlinie wie auch der Rahmenrichtlinie genügen und auch dem Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 1 S. 1 GG) Rechnung tragen<sup>2</sup>. In der Begründung zu § 6 ArbZG geht die Bundesregierung davon aus, dass es außer Frage steht, dass Nachtarbeit zu erheblichen Störungen im Befinden des Nachtarbeitnehmers führen kann und daher arbeitsmedizinisch sowie sozialpolitisch flankiert werden soll<sup>3</sup>. Das Recht des Arbeitgebers, ‚Arbeitszeit zu regeln‘, ist zwingend in Einklang mit den Vorgaben des § 6 Abs. 1 ArbZG auszuüben. Die konkrete Arbeitszeitregelung muss also „gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit“ entsprechen.

### 1.3.3. Chronobiologie

(Autorinnen: C. Vetter, A. van Mark)

Die wichtigste innere Uhr befindet sich im Gehirn, im sogenannten suprachiasmatischen Nucleus (SCN). Diese zentrale innere Uhr ist mit anderen Regionen im Hirn verschaltet. Auf diese Weise erhält der SCN u.a. Signale von spezialisierten Sinneszellen in den Augen. Der Hell-Dunkel-Wechsel von Tag und Nacht wirkt als Zeitgeber für den menschlichen Körper. Doch auch körperliche Anstrengung/Bewegung, Nahrungsaufnahme und soziale Faktoren können als äußere Zeitgeber auf das circadiane System wirken. Im Körper gibt es neben dem SCN auch periphere Uhren, sogenannte „periphere Oszillatoren“. Als Netzwerk regulieren SCN und periphere Uhren in nahezu allen Geweben des Körpers (z.B. in der Nebenniere) große Anteile der Physiologie und des Metabolismus. Die chronische Desynchronisation des 24-Stunden-Rhythmus wird als Chronodisruption oder circadiane Disruption bezeichnet.

Nacht- und Schichtarbeit können – für den Großteil der Mitarbeiter – als eine Art chronischer Jetlag begriffen werden. Was das Leben gegen die innere Uhr für Folgen hat, beginnen wir erst jetzt langsam zu verstehen. Fehlender Schlaf kann bereits per se den Metabolismus (3, 4) und das Immunsystem (5, 6) beeinflussen. Daneben häufen sich aber auch Hinweise darauf, dass das Leben gegen die innere Uhr – also Schlafen am biologischen Tag oder Nahrungsaufnahme, körperliche Aktivität sowie Lichtexposition während der biologischen Nacht (deren Zeitspanne wiederum abhängig vom individuellen Chronotyp ist) – für die Gesundheit schädlich sein kann.

---

<sup>2</sup> BT-Drucksache 12/5888, S. 12, 25

<sup>3</sup> Luczak, S. 11-17; Hettlinger/Wobbe, S. 13; Koll/Janning/Pinter, § 4 ArbSchG, Rn. 20; Anzinger/Bienecke, § 3 ASiG, Rd. 33 ff.

## **2. Zusammenfassungen der Literaturlauswertungen und Empfehlungen zu den gesundheitlichen Auswirkungen nach Themenfeldern**

### **2.1. Auswirkungen auf den Schlaf**

(Autoren und Autorinnen: A. Rodenbeck, D. Kunz, S. Rabstein, K. Richter, C. Vetter, H.-G. Weeß)

#### *Fazit der Literaturlauswertung*

Der derzeitige Forschungsstand umfasst hinsichtlich der Schlafdauer nur wenige Studien mit objektiver Messung. Zusammen mit mehreren Studien mit subjektiver Beurteilung der Schlafdauer ergeben sich Anhaltspunkte, dass die Schlafdauer bei rotierenden 3-Schichtsystemen nach Nachtschichten reduziert und bei Spätschichten erhöht ist. Diese Veränderungen sind in schnell rotierenden Schichtsystemen stärker ausgeprägt als bei langsam rotierenden. Bei permanenter Nachtschicht sowie bei permanenter Spätschicht scheint die Schlafdauer weniger beeinträchtigt zu sein.

Nach Expertenmeinung liegen die meisten Schlafangaben im Normbereich, mit Ausnahme der geringen Schlafdauer nach Nachtschichten in schnell rotierenden Systemen. Dabei kann die individuelle Variabilität über die Schichten einschließlich einer Verkürzung von erheblicher klinischer Relevanz sein.

Die Ergebnisse der systematischen Reviews geben – unter Einbeziehung von Schlafdauer und -qualität – Anhaltspunkte, dass hinsichtlich Schläfrigkeit/Fatigue in den meisten Interventionsstudien eine schnelle Vorwärtsrotation gegenüber anderen Schichtfolgen favorisiert wird. Dabei sind möglicherweise neben Rotationsrichtung und -geschwindigkeit auch ausreichend lange Ruhezeiten und eine diskontinuierliche Schichtabfolge zu beachten.

Insgesamt lässt sich ein erhöhtes Risiko zumindest zwischen rotierenden Schichtsystemen mit Nachtschicht und einem veränderten Schlaf ableiten. Dabei wurden Schlafquantität und -qualität, Fatigue und Tagesschläfrigkeit meist nur subjektiv als jeweilige Einzelsymptome erhoben, oft auch nur retrospektiv erfragt und häufig in den systematischen Reviews zusammen betrachtet.

Hinsichtlich der Ruhezeiten zwischen den Schichten, lässt sich aus der derzeitigen Literatur belegen, dass Ruhezeiten unter 11 Stunden unabhängig von der Art des Schichtwechsels mit einer vermehrten Fatigue einhergehen (7). Des Weiteren bestehen Anhaltspunkte, dass kurze Ruhezeiten mit einem veränderten Schlaf einhergehen. Bezüglich langer Arbeitszeiten von 10 bis 12,5 Stunden bei unveränderter Wochenarbeitszeit scheinen weder der Schlaf noch die Fatigue verändert zu sein (8). Es bestehen des Weiteren Anhaltspunkte, dass im Allgemeinen die Schichttoleranz hinsichtlich Schlaf und/oder Fatigue

- bei Männern größer ist als bei Frauen,
- mit zunehmendem Alter abnimmt, wobei Ältere mehr Probleme bei Nacht-, Jüngere dagegen bei Frühschichten zeigen, und
- im Schichtdienst mit Nachtschichtanteil bei späteren Chronotypen höher ist.

Eine Umstellung auf flexible Arbeitszeiten kann positive Effekte haben, jedoch ist hier die Evidenz noch sehr gering. Sofern nur prospektive oder randomisierte Studien mit mindestens 30 Teilnehmern pro Untersuchungsgruppe betrachtet werden, zeigen diese Studien (n=6) eine Assoziation zwischen gestörtem Schlaf und Schichtarbeit im Allgemeinen, nicht aber für spezifische Aspekte wie Arbeitszeiten, Rotationsparameter oder Nachtschicht.

Der derzeitige Stand der Literatur zu Effekten von Schicht- und Nachtarbeit bei bereits vorliegenden Schlafstörungen basiert auf nur sehr wenigen Studien, wobei insbesondere die

Operationalisierung der Diagnostik spezifischer Schlafstörungen in den meisten Studien zu Schichtarbeit und Schlaf unterblieben ist. Dennoch ergeben sich erste Anhaltspunkte, dass

- das Risiko für das Auftreten einiger Parasomnien in 2- und 3-Schichtsystemen erhöht ist,
- bei Personen mit obstruktiven Schlafapnoesyndrom der Apnoe-Hypopnoe-Index bei Tagesschlaf nach Nachtschichten erhöht sein kann,
- Schichtarbeit zwar das Risiko für insomnische Beschwerden bzw. ein Schichtarbeitersyndrom erhöht, aber nicht für klinisch definierte Insomnien per se, wobei möglicherweise kurze Ruhezeiten zwischen den Schichtwechseln eine wesentliche Rolle spielen und eine kurze Schlafdauer nur nach Nachtschichten – insbesondere bei Betroffenen mit Tagesschläfrigkeit – auftritt. Ein Wechsel zu Tagschicht oder kontinuierlichen Schichten kann zu einer Verringerung von insomnischen Beschwerden führen.

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Auswirkungen auf den Schlaf*

Tab. 4 Empfehlungen zur Reduktion der Auswirkungen auf den Schlaf

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | Primärprävention   |
| 1                  | <b>Aus medizinischer Sicht dürfen Schichtpläne – unabhängig von der Rotationsrichtung – Ruhezeiten unter 11 Stunden im Hinblick auf Schlaf und Tagesbefindlichkeit nicht vorsehen.</b>   |
| 2 mit Bemerkung    | <p><b>Schichtpläne sollten möglichst individuell unter Berücksichtigung multifaktorieller Aspekte auf Schlafdauer und -qualität sowie auf Fatigue und/oder Schläfrigkeit gestaltet werden. Die individuelle Beratung zum Schichteinsatz umfasst neben Rotationsdauer, -richtung und -geschwindigkeit, u.a. auch den Chronotyp, das Alter und die Anpassungskapazität sowie Aspekte der Work-Life-Balance.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Den wenigen Interventionsstudien zufolge ist eine schnelle Vorwärts-Rotation anderen Rotationsformen vorzuziehen, insbesondere wenn zwischen den Schichtwechseln keine freien Tage liegen. Kontinuierliche Nachtschichten und/oder lange Arbeitszeiten bei unveränderter Wochenarbeitszeit können bzgl. des Schlafs (am Tage) und seiner Erholungsfunktionen der schnellen Vorwärtsrotation gleichwertig sein.</p> <p>Flexible Arbeitszeiten, kontinuierliche Schichten, Schichtdauern bis zu 12 Stunden bei gleichbleibender Wochenarbeitszeit unter Berücksichtigung adäquater physischer und psychischer Arbeitsbelastungen und die Vermeidung von Früh- bzw. Nachtschicht in Abhängigkeit vom Chronotyp und/oder Alter können für den Schlaf und dessen Erholungsfunktion hilfreich sein.</p> <p>Unregelmäßige, von Tag zu Tag stark schwankende Zeiten und Dauern innerhalb einer Schicht sollten möglichst vermieden werden. (Beispiel: Busfahrer, ihr Arbeitsbeginn kann innerhalb der „Frühschicht“ von 03:30 bis 07:30 schwanken.)</p> |
| 3 mit Bemerkung    | <b>Um die Wachheit und das Leistungsvermögen während Nachtschichten zu erhöhen, können Kurzschlafepisoden (Naps) ohne negative Beeinflussung des nachfolgenden Tagschlafes empfohlen werden.</b>   |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | <i>Bemerkung:</i> Aussagen zu Häufigkeit und Dauer von Naps sind bei derzeitiger Datenlage nicht möglich. Häufiger wird ein zweiter, kürzerer Erholungsschlaf kurz vor Nachtschichtbeginn empfohlen.   |
| 4                | <b>Im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung und des betrieblichen Gesundheitsmanagements sollten speziell auf Schichtarbeiter ausgerichtete edukative Maßnahmen hinsichtlich schlafstörender und schlaffördernder Verhaltensweisen angeboten werden.</b>   |
|                  | Sekundärprävention   |
| 5 mit Bemerkung  | <b>Zur rechtzeitigen Erkennung sollte bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach Schlafstörungen, verstärkter Tagesschläfrigkeit und/oder Fatigue gefragt werden, bei entsprechenden Anhaltspunkten sollte eine weitere Diagnostik erfolgen.</b>   |
|                  | <i>Bemerkung:</i> In den einbezogenen Studien wurden sehr unterschiedliche subjektive und/oder objektive Methoden eingesetzt. Bei subjektiver Erfassung stellen beispielsweise Schlaf-Wach-Tagebücher gegenüber retrospektiver Befragung Methoden dar, die zu unterschiedlichen Angaben führen können (Sallinen & Kecklund 2010) (9).              |
| 6                | <b>Personen mit einem Verdacht auf eine spezifische Schlaf-Wach-Störung sind einer weiterführenden spezifischen Diagnostik zuzuführen.</b>   |
| 7 mit Bemerkung  | <b>Bei in Nachtschicht arbeitenden Personen mit einem klinischen Verdacht auf ein obstruktives Schlafapnoesyndrom sollte eine entsprechende apparative Diagnostik während des Tagesschlafs nach einer Nachtschicht erfolgen, wenn eine Diagnostik zu üblichen Nachtschlafzeiten keinen Hinweis auf ein relevantes Schlafapnoesyndrom erbringt.</b> |
|                  | <i>Bemerkung:</i> Der Apnoe-Hypopnoe-Index kann in Tagesschlafuntersuchungen bei Nachtschichtarbeitenden signifikant höher als in Nachtschlafuntersuchungen sein (Paciorek et al. 2011) (10).  |
| 8 mit Bemerkung  | <b>Bei bedeutsamen Einschränkungen hinsichtlich Schlafqualität und Schlafdauer soll aus medizinischer Sicht den Betroffenen die Möglichkeit eingeräumt werden, bis zur Remission in die Tagschicht oder in eine geeignete kontinuierliche Schicht zu wechseln.</b>   |
|                  | <i>Bemerkung:</i> Schichtarbeit erhöht das Risiko für insomnische Beschwerden bzw. eine Schichtarbeitsstörung, aber nicht für klinisch definierte Insomnien per se. Eine kurze Schlafdauer tritt vor allem nach Nachtschichten auf. Ein Wechsel zu nur Tagschicht oder zu kontinuierlichen Schichten kann hilfreich sein.                          |
|                  | Sekundärprävention / Tertiärprävention   |
| 9                | <b>Um Chronifizierung (und Rezidive- nur bei Tertiärprävention) zu vermeiden, sollten Betroffenen mit insomnischen Beschwerden speziell auf Schichtarbeiter ausgerichtete Maßnahmen z.B. Edukation über eine adäquate Schlafhygiene bis hin zur Vermittlung von spezifischen therapeutischen Maßnahmen angeboten werden.</b>                       |
| 10 mit Bemerkung | <b>Bei vorhandenen moderaten und schweren Insomnien mit entsprechender Beeinträchtigung der Wachbefindlichkeit soll aus medizinischer Sicht den Betroffenen die Möglichkeit</b>  |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | <p><b>ingeräumt werden, bis zur Remission in die Tagschicht oder in eine geeignete kontinuierliche Schicht zu wechseln.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Moderate bis schwere Insomnien mit entsprechender Beeinträchtigung der Wachbefindlichkeit können durch Schichtarbeit verstärkt werden. Es kann bis zur ausreichenden Behandlung und Remission eine Schichtunfähigkeit, zumindest für einzelne Schichten, bestehen. Bei moderaten und schweren Insomnien kann bis zur ausreichenden Behandlung und Remission die Vermeidung von Schichtarbeit bzw. von einzelnen Schichten hilfreich sein.</p>   |
| 11 mit Bemerkung | <p><b>Personen mit schweren schlafbezogenen Atmungsstörung mit ausgeprägten komorbiden Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen soll die Möglichkeit eingeräumt werden, in Tagschichten zu wechseln.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Schlafbezogene Atmungsstörungen können bei Tagschlaf im Schweregrad ausgeprägter sein. Bei schlafbezogenen Atmungsstörungen kann es trotz ausreichender Therapie in Einzelfällen sinnvoll sein, Nachtschichten zu vermeiden. Bei schweren schlafbezogenen Atmungsstörungen mit nicht unerheblichen kardio-pulmonalen Begleiterkrankungen kann unter Berücksichtigung des Gesamtbeschwerdebildes und der Summe der Einzelerkrankungen eine vollständige Schichtunfähigkeit bestehen.</p> |
| 12 mit Bemerkung | <p><b>Personen mit schwerem oder schwer behandelbarem Restless- Legs-Syndrom soll aus medizinischer Sicht die Möglichkeit eingeräumt werden, in Tagschichten oder geeignete kontinuierliche Schichten zu wechseln.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Bei ausgeprägtem und schwer behandelbarem (z.B. medikamentöse Mehrfachtherapie) bzw. therapieresistentem Restless-Legs-Syndrom kann die Vermeidung einzelner Schichtzeiten hilfreich sein.</p>   |
| 13               | <p><b>Bei Personen mit Narkolepsie soll Schichtarbeit gänzlich vermieden werden.</b></p>   |
| 14 mit Bemerkung | <p><b>Betroffenen mit schwerer und/oder schlecht behandelbarer Parasomnie soll aus medizinischer Sicht die Möglichkeit eingeräumt werden, in Tagschichten oder geeignete kontinuierliche Schichten zu wechseln.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Das Risiko für das Auftreten einiger Parasomnien ist in 2- und 3-Schichtsystemen erhöht. Bei schweren Parasomnie-Formen kann die Vermeidung einzelner Schichtzeiten hilfreich sein.</p>   |
| 15               | <p><b>Es gibt aber auch altersbedingte Schlafstörungen bei Schichtarbeit, die eine dauerhafte Aufgabe von Nachtschichtarbeit oder Schichtarbeit insgesamt erfordern können.</b></p>  |

## 2.2. Konzentrationsfähigkeit, Fehler und Unfälle

(Autor/innen: A. Tisch, C. Terschüren, M. Peters, F. Brenscheidt, B. Beermann)

### Fazit der Literaturlauswertung

Die in die Auswertung einbezogenen Studien liefern Anhaltspunkte für eine Assoziation zwischen Nacht- und Schichtarbeit und Konzentrationsfähigkeit, Fehlerhäufigkeit sowie Unfällen. Während mehrere Studien wiederholt eine Assoziation zwischen sowohl Länge als auch Lage der Schicht mit Konzentrationsfähigkeit und Fehlerhäufigkeit zeigten, ist noch unklar, inwiefern dies auch negative Folgen für die Sicherheit und die Gesundheit der

Beschäftigten hat. Allerdings sprechen Befunde in Einzelstudien und Metaanalysen dafür, dass das Unfallrisiko durch die Gestaltung der Schichtarbeit beeinflusst ist. Insbesondere die Kumulation von risikobehafteter Arbeitsgestaltung (Nachtarbeit, lange Arbeitszeit, hohe Anzahl der aufeinanderfolgenden Nachtschichten in rotierenden Schichtsystemen sowie lange Intervalle zwischen den Pausen) trägt zu einem Anstieg des Unfallrisikos bei. Als Schwerpunkte der Unfallprävention für nachts arbeitende Beschäftigte sind eine sichere, „fehlerresistente“ Arbeitsgestaltung und ein besonders hohes Niveau des technischen Arbeitsschutzes zu nennen.

Zusammenfassend weisen die zur Verfügung stehenden Erkenntnisse auf eine Assoziation von Schichtarbeit mit dem Unfallrisiko und damit mit der Sicherheit bei der Arbeit hin. Sowohl die Lage der Arbeitszeit (Nachtarbeit) als auch Länge, Anzahl der aufeinanderfolgenden Nachtschichten in rotierenden Schichtsystemen sowie Abstand der Pausen innerhalb einer Schicht beeinflussen das Unfallrisiko. Die vier Arbeiten von Folkard, Lombardi und Kollegen von 2005 bis 2017 (11-14) zeigen, dass insbesondere die Kumulation dieser Anforderungen mit höheren Unfallrisiken assoziiert ist. Rotationsarten hingegen erscheinen weniger ausschlaggebend für Fehler- und Unfallrisiken. Diese wurden jedoch nur in einer kleinen Zahl der Studien berücksichtigt. Beschäftigte in permanenten Nachtschichtsystemen zeigten in einigen Studien keine relevant erhöhte Unfallhäufigkeit, insbesondere im Vergleich zu rotierenden Schichtsystemen mit Nachtschichten; die Studienlage insgesamt ist jedoch nicht konsistent.

Als eine Limitation muss in Betracht gezogen werden, dass berufliche Tätigkeiten einzelner Berufsgruppen in der Tagschicht und nicht immer mit denen in der Nachtschicht übereinstimmend sind, was jedoch nicht in allen epidemiologischen Studien berücksichtigt werden kann.

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Fehlern und Unfällen*

Tab. 5 Empfehlungen zur Vermeidung von Fehlern und Unfällen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | Primärprävention   |
| 1                  | <b>Der Umfang von Nachtarbeit soll auf ein Minimum begrenzt werden, um Konzentrationsschwierigkeiten, Fehlern und Unfällen vorzubeugen.</b>  |
| 2                  | <b>Für Beschäftigte in Nachtarbeit sollen Arbeitsgestaltung, technischer und individueller Arbeitsschutz optimiert werden. Ziel ist es, auch in Phasen geringerer Aufmerksamkeit der Beschäftigten sicheres Arbeiten zu gewährleisten und Risiken für Mitmenschen auszuschließen.</b>  |
| 3                  | <b>Geplante Arbeiten, z.B. Umbau-, Reparatur-, Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten, die mit absehbar erhöhter Unfallgefahr verbunden sind, sollen in den Tagstunden ausgeführt bzw. auf den Folgetag verschoben werden.<br/>Davon ausgenommen sind Notfallsituation und Situationen, durch die die Organisation, der Arbeitsablauf (z.B. Gefahr eines Produktionsstillstands) oder die Sicherheit im Betrieb bzw. Dritter wesentlich beeinträchtigt oder unverhältnismäßige hohe Kosten verursacht werden.</b> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 4 mit Bemerkung | <b>Zur Vermeidung von Konzentrationsstörungen, Fehlern und Unfällen sollten Schichtsysteme nicht über eine reguläre tägliche Arbeitszeit von acht Stunden hinausgehen.</b>   |
|                 | <i>Bemerkung.</i> Nach der neunten Arbeitsstunde steigt das Risiko für Unfälle signifikant und exponentiell an, nach der 12. Stunde findet sich eine weitere deutliche Risikosteigerung.   |
| 5 mit Bemerkung | <b>In Gefährdungsbeurteilungen bei Nacht- und Schichtarbeit soll insbesondere bei Einzelschichtlängen von mehr als acht Stunden geprüft werden, dass die Tätigkeit als „fehlerresistent“ einzustufen ist. Mögliche zusätzlich identifizierte Maßnahmen und Methoden zum Schutz der Beschäftigten sowie Dritter sollen ergriffen werden.</b>  |
|                 | <i>Bemerkung:</i> Fehler durch Menschen können am Arbeitsplatz nicht zu 100 % vermieden werden. Die Formulierung „fehlerresistent“ erläutert das Ziel, den Arbeitsplatz unempfindlich gegenüber Fehlern zu konzipieren und zu gestalten.   |
| 6 mit Bemerkung | <b>Um Konzentrationsstörungen, Fehlern und Unfällen zu verhindern, sollte darüber hinaus eine weitere Kumulation von arbeitsbedingten Risiken vermieden werden. Gesetzliche Pausen sollen eingehalten und zusätzliche Kurzpausen sollen gewährt werden.</b>  |
|                 | <i>Bemerkung:</i> Die Basis zur Vermeidung der weiteren Kumulation von Risiken bei Nachtarbeit ist, wie in Kapitel Schichtplangestaltung beschrieben:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Schichten umfassen nicht mehr als 8 Stunden,</li> <li>- in vorwärts rotierenden Schichtsystemen</li> <li>- maximal drei Nachtschichten in Folge sowie</li> <li>- Einhaltung der gesetzlichen Pausen</li> </ul> |

### 2.3. Work-Life-Balance

(Autorinnen: M. Amlinger-Chatterjee, A. Wöhrmann, B. Beermann)

#### *Fazit der Literaturlauswertung*

In den meisten Studien, die sich mit Zusammenhängen von Schichtarbeit und Work-Life-Balance befassen, werden unterschiedliche Vergleichsgruppen herangezogen, die entweder aus nicht in Schicht arbeitenden Gruppen oder Gruppen mit anderen Schichtsystemen bzw. Schichtmerkmalen bestehen. Dadurch ist die Vergleichbarkeit über Studien hinweg erschwert. Zudem wurden die meisten Untersuchungen als Querschnittstudien angelegt und beruhen auf Selbstberichten. Deshalb sind keine Aussagen über Zeitverläufe möglich und auch Selektionseffekte können nicht kontrolliert werden. So könnte es sein, dass Schichtarbeiter, die durch die Schichtarbeit eine sehr schlechte Work-Life-Balance erleben, aus dem Schichtdienst ausscheiden und deshalb in vielen Studien nicht erfasst werden. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass der Großteil der Studien in homogenen Stichproben, die bspw. aus Krankenpflegepersonal, Ärzten oder Polizisten bestanden, durchgeführt wurde.

Für die Studien, in denen die Vergleichsgruppe aus nicht in Schicht arbeitenden Erwerbstätigen bestand, zeigt sich tendenziell, dass Schichtarbeit mit einer verschlechterten Work-Life-Balance verbunden ist. Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen spezifischen Schichtmerkmalen und Work-Life-Balance zeigt die Studienlage, dass Work-

Life-Balance in Zusammenhang mit verschiedenen Merkmalen der Schichtarbeit untersucht worden ist: Dazu gehören Untersuchungen zu Zusammenhängen mit Schichtarbeit generell, Nachtschicht, Abendschicht, Wechselschicht, Schichtlänge sowie Mitbestimmungsmöglichkeiten der Mitarbeiter in der Dienstplangestaltung. Für die Frage, ob sich die Work-Life-Balance mit einer Reduktion von Schichtarbeit oder mit ausgewählten Schichtsystemen/ -merkmalen verbessern lässt, deutet die Literatursichtung also darauf hin, dass Schichtarbeit tendenziell mit einer schlechteren Work-Life-Balance einhergeht als Tagarbeit. Ein systematischer Review gibt Anhaltspunkte dafür, dass komprimierte Arbeitswochen zu einer Verbesserung der Work-Life-Balance beitragen (64). Dabei ist jedoch zu bedenken, dass komprimierte Arbeitswochen zwar die Möglichkeit bieten, große Freizeitblöcke einzuplanen, doch können sie auch zu einer erhöhten Erschöpfung über den Schichtverlauf, starken Leistungsrückgängen und zu einer verstärkten Anfälligkeit für Fehler beitragen (z.B. Bendak 2003, (15)).

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Work-Life-Balance*

Tab. 6 Empfehlungen zur Erhaltung der Work-Life-Balance

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
| 1 mit Bemerkung    | <p><b>Zur Erhaltung oder Verbesserung der WLB sollen bei der Schichtplangestaltung Freizeitblöcke vorwiegend an späten Nachmittagen, Abenden und Wochenenden eingeplant werden.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Späte Nachmittage, Abende und Wochenenden sind besonders sozial wertvolle Zeiten und spielen eine wichtige Rolle für die soziale Integration außerhalb des Arbeitskontexts.</p>   |
| 2 mit Bemerkung    | <p><b>Zur Erhaltung oder Verbesserung der WLB sollen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Schichtplangestaltung beteiligt werden.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Ein systematischer Review (Bambra et al., 2008, s.u.) gibt Anhaltspunkte dafür, dass Möglichkeiten der Einflussnahme der Mitarbeiter auf die Dienstplangestaltung zu einer Verbesserung der Work-Life-Balance beitragen. Letzteres wird auch durch die Befundlage in den im vorliegenden Review betrachteten Primärstudien gestützt. Allerdings sollte bei der Einführung von Systemen bei der Berücksichtigung der Einflussnahme auf die Dienstplangestaltung durch die Beschäftigten bedacht werden, dass der Wunsch nach einer guten Work-Life Balance bzw. soziale Aspekte häufig die Hauptgründe für die Schichtwahl sind, während – insbesondere langfristige – gesundheitliche Aspekte hierbei eher in den Hintergrund rücken. Daher sind Schulungen bzw. Trainings für die Beschäftigten wichtig.</p> <p>Notabene: Darüber hinaus sollte in Betracht gezogen werden, mit Beschäftigten auch über die Möglichkeit einer Verkürzung der Arbeitszeit zu diskutieren.</p> <p>Bambra, C. L., Whitehead, M. M., Sowden, A. J., Akers, J., &amp; Petticrew, M. P. (2008). Shifting schedules: The health effects of reorganizing shift work. <i>American Journal of Preventive Medicine</i>, 34, 427-434.</p> |

## 2.4. Herz-Kreislauf- und Gefäßerkrankungen

(Autorinnen: E. Backé, C. Brendler, A. van Mark, C. Vetter, U. Latza)

### *Fazit der Literaturlauswertung*

Schichtarbeit und die damit verbundene circadiane Disruption kann auf verschiedene Weisen, die untereinander in Wechselwirkung stehen, das Risiko für Herz- und Gefäßerkrankungen beeinflussen. Eine Folge ist Schlafmangel und schlechte Schlafqualität. Darüber hinaus sind es die Auswirkungen auf das Familien- und Sozialleben, die zeitlich eingeschränkte Möglichkeit der Erholung und der Teilhabe an sozialen Aktivitäten, die zu sozialer Isolation und Stress führen können. Ein weiterer Wirkungsweg ist die mit Schichtarbeit verbundene Veränderung des Lebensstils (z.B. ungünstige Ernährungsgewohnheiten, Rauchen) (16). Als Folge dieser unterschiedlichen Wirkungsweisen können entzündliche Veränderungen, Veränderungen der Blutgerinnung, Aktivierung des sympathischen Nervensystems und ein Anstieg des Blutdrucks auftreten, die zu einem erhöhten Risiko für Herz- und Gefäßerkrankungen beitragen (17).

Studien zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Herz- und Gefäßerkrankungen sind oft schwer zu interpretieren, da der Zeitraum bis zu einem (kardio)vaskulären Ereignis wie z.B. einem Herzinfarkt lang ist und Selektionseffekte (Healthy-Worker-Effekt) auftreten können. Dazu kommen mögliche Fehlklassifikationen der Exposition, wenn Beschäftigte im Verlauf der Studie das Schichtsystem wechseln. In der Literaturlauswertung wurden daher neben Studien zum Zusammenhang von Schichtarbeit und Herz- und Gefäßerkrankungen auch Studien zu frühen kardiovaskulären Indikatoren z.B. Blutdruck und/oder Veränderungen von Intima-Media-Dicke (IMT), Endothelfunktion und der Pulswellengeschwindigkeit betrachtet.

### Herz- und Gefäßerkrankungen

Datengrundlage für die Auswertung zur Zielgröße Herz- und Gefäßerkrankungen ist eine qualitativ hochwertige Meta-Analyse von Vyas et al., die alle wesentlichen diesbezüglichen Studien, die bis 2012 publiziert wurden, zusammenfasst (18). In der Schlussfolgerung der Meta-Analyse wird ein Zusammenhang von Schichtarbeit mit kardiovaskulären Ereignissen bei Männern und Frauen gezeigt, nicht aber für kardiovaskuläre Mortalität. Die vier zu kardiovaskulären Mortalität einbezogenen Studien (19-22), darunter die Nurses Health Study I und ihre Follow-up-Studien *NHS I und II* sowie die *Kuopio IHD Risk Factor Study*, zeigen widersprüchliche Ergebnisse. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die für die Leitlinie betrachteten Studien eine Assoziation zwischen Schichtarbeit und kardiovaskulärer Morbidität belegen, nicht aber zu kardiovaskulärer Mortalität.

### Hypertonie

Die Grundlage der Datenauswertung für die Zielgröße Hypertonie ist ein systematischer Review aus dem Jahr 2011 (23). In diesem wurden zwölf Publikationen zu zehn unterschiedlichen Kohorten betrachtet, die den Zusammenhang zwischen verschiedenen Formen der Schichtarbeit und Bluthochdruck bzw. Blutdruckanstieg beschreiben. Für die Auswertungen zur LL wurden zehn weitere (24-33), nach 2010 veröffentlichte Publikationen (in denen Ergebnisse aus sieben Kohorten beschrieben werden) berücksichtigt. Ergebnisse aus sieben dieser 17 Kohorten sprechen für den Einfluss von Schichtarbeit auf den Blutdruck; die Beschäftigten, die in diesen sieben Kohorten betrachtet wurden, arbeiteten in Wechselschichtsystemen mit Nachtschichtanteilen. Diese Daten liefern Hinweise auf eine Assoziation von Schichtarbeit und Bluthochdruck.

In den meisten Studien, die einen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Blutdruckveränderungen beschreiben, werden verschiedene Wechselschichtsysteme, die

sowohl Tag- als auch Nachtarbeit einschließen, betrachtet (siehe Tabelle im Anhang des LL-Reports). Subgruppenanalysen in der oben aufgeführten Meta-Analyse von Vyas et al. zum Zusammenhang von Schichtarbeit und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (18) sprechen für ein Risiko für alle in den Studien untersuchten Schichtsysteme, mit Ausnahme der Arbeit am Abend. Das höchste Risiko wird für Wechselschichtsysteme mit Nachtschicht oder Dauernachtarbeit beschrieben.

#### Gefäßveränderungen/frühe Indikatoren

Datengrundlage zur Literaturobwertung zu frühen Indikatoren waren vor allem Feldstudien („repeated measurements“) und wenige Längsschnitt- und Interventionsstudien. Die Untersuchungen betrachten Veränderungen der Endothelfunktion (n=8) sowie Veränderungen der Gefäßwand (IMT/Plauebildung) (n=4) und der arteriellen Steifigkeit, dargestellt durch die Messung der Pulswellengeschwindigkeit (n=3). Die Studien zeigen, dass Schichtarbeit die Endothelfunktion ungünstig beeinflussen kann. Studien zur IMT und der arteriellen Steifigkeit erbringen unterschiedliche Ergebnisse (17, 34-39).

Die Wirkung von Schichtarbeit auf Herz und Gefäße ist sowohl für Männer wie für Frauen beschrieben. Ein Review zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und verschiedenen kardio-metabolischen Risikofaktoren sieht jedoch starke Assoziationen zu Übergewicht und Body-Mass-Index (BMI) (40). In den Untersuchungen (NHS) von Vetter et al. (21) fand sich ein Hinweis darauf, dass adipöse Frauen, die in Wechselschicht mit Nachtanteil tätig sind, ein höheres Risiko aufweisen, eine koronare Herzerkrankung zu entwickeln. Ein erhöhter BMI kann den durch Schichtarbeit bedingten Blutdruckanstieg (25) verstärken. Bei Schichtarbeitern mit Risikofaktoren (Übergewicht) konnten mit einem gesundheitsfördernden Angebot verschiedene Parameter, u.a. der Blutdruck, günstig beeinflusst werden (41).

Neben der Schichtarbeit als Risikofaktor spielt auch die gesamte Wochenarbeitszeit für das Risiko einer Herz- und Gefäßerkrankung eine Rolle. Eine Meta-Analyse (42) zeigt einen statistisch signifikanten Anstieg des Risikos eine koronare Herzerkrankung (bzw. einen Schlaganfall zu erleiden, wenn die Wochenarbeitszeit 55 Stunden überschreitet.

Untersuchungen der Nurses Health Study, die kardiovaskuläre Mortalität zur Dauer der rotierenden Schichtarbeit mit Nachtarbeit im Berufsleben in Beziehung setzen, sprechen für einen dosisabhängigen Effekt. Die höchsten Risikoschätzer werden für die Krankenschwestern angegeben, die mehr als 15 Jahre in Wechselschicht incl. Nachtschicht gearbeitet haben (20). Signifikante Veränderungen der kardiovaskulären Mortalität zeigen sich schon nach fünf Jahren Wechselschicht mit Nachtarbeit.

Die Ergebnisse der bisherigen Forschung geben, über die in den vorangegangenen Abschnitten genannten Studien hinaus, weitere Anhaltspunkte für einen Zusammenhang von Schichtarbeit und kardiovaskulären Veränderungen. Detaillierte Ergebnisse zeigen die Tabellen im Anhang des Leitlinien-Reports zu dieser Leitlinie.

## **2.5. Stoffwechselerkrankungen: Diabetes mellitus (Typ 2) und Metabolisches Syndrom (MetS)**

### *Fazit der Literaturobwertung*

Die negativen Effekte einer Tätigkeit in Schichtarbeit auf den Metabolismus scheinen auf eine Kombination von mehreren Faktoren zurückzuführen sein: (1.) Nahrungsaufnahme zu Zeiten, in denen der Körper nicht auf Verdauung eingestellt ist, (2.) Schlafmangel sowie (3.) einer Störung des circadianen Systems. Zusätzlich stellt Schichtarbeit auch oft eine psychosoziale Belastung dar und wurde auch mit einer Anzahl an Risikofaktoren für

metabolische Erkrankungen assoziiert, sodass man hier von einem multifaktoriellen Zusammenhang ausgehen kann.

### *Diabetes mellitus (Typ 2)*

(Autorinnen: C. Vetter, E. Backé, U. Latza, C. Brendler, A. van Mark)

Ob Schichtarbeiter ein verändertes Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 (T2D) gegenüber Beschäftigten haben, die nicht in Schichtarbeit tätig sind, wurde für die Leitlinie in einer orientierenden Auswertung der Literatur untersucht.

In der Meta-Analyse von Gan et al. (43) wurden insgesamt zwölf Publikationen (sieben prospektive Kohortenstudien, eine retrospektive Kohortenstudie sowie vier Querschnittsstudien) und 28 statistische Analysen zusammengefasst. Die Autoren errechneten eine Assoziation zwischen Schichtarbeit und T2D bei Männern und Frauen, wobei die moderate Heterogenität zwischen den Studien widerspiegelt, dass in nur zehn von 28 Analysen eine signifikante Assoziation gefunden wurde. Im Allgemeinen zeigten Untersuchungen ohne Korrektur der wichtigen Risikofaktoren BMI und körperliche Aktivität signifikant höhere Risikoschätzer als Untersuchungen, die für deren Einfluss korrigieren konnten. Ergänzend dazu stellten Proper et al. (40) fest, dass die Hinweise für einen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und gestörter Glukosetoleranz stark sind, während die Evidenzlage für den Zusammenhang mit Blutzuckerwerten unzureichend scheint. Weiterhin gibt es aus der Literatur Hinweise darauf, dass übergewichtige und adipöse Beschäftigte im Schichtdienst ein erhöhtes Erkrankungsrisiko im Vergleich zu normalgewichtigen Beschäftigten haben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es Hinweise darauf gibt, dass Schichtsysteme mit Nacht- und Spätschichtanteilen im Vergleich zu Tagarbeit ein erhöhtes Risiko für die Erkrankung an einem T2D mit sich bringen. Allerdings gibt es keine Anhaltspunkte, ob dieses Risiko mit spezifischen Schichtabfolgen, den Zeiten von Arbeitsbeginn oder -ende oder einer Tätigkeit in Dauerfrühschicht (Beginn um 06:00 oder früher) assoziiert ist, da hierzu keine belastbare Evidenz vorliegt. Auf Grund der epidemiologisch unzureichenden Datenlage kann bisher nur von einem Anhaltspunkt für einen Zusammenhang zwischen Chronotyp, Art der Schichtarbeit und einem veränderten Erkrankungsrisiko für T2D gesprochen werden.

### *Metabolisches Syndrom (MetS)*

(Autorinnen: A. van Mark, E. Backé, U. Latza, C. Vetter)

Unter dem Metabolischen Syndrom (MetS) versteht man in der Medizin das Auftreten von vier metabolischen Veränderungen: (1.) gestörte Glukosetoleranz bzw. Insulinresistenz, (2.) viszerale/abdominelle Fettleibigkeit/ stammbetonte Adipositas, (3.) Fettstoffwechselstörung mit erniedrigtem HDL-Cholesterin und Hypertriglyzeridämie und (4.) Hypertonie.

Auf der Basis der zum Thema veröffentlichten Literatur gibt es Hinweise darauf, dass eine Tätigkeit in Schichtarbeit mit dem Risiko eines Metabolischen Syndroms einhergeht (44-46). Diskutiert werden die Bedeutung von weiteren Störgrößen und individuellen Verhaltensweisen. Als ursächlich für die Assoziation werden die Störung des circadianen Systems an sich sowie das oftmals damit einhergehende chronische Schlafdefizit diskutiert (47, 48). Neben neuroendokrinen Regulationsstörungen mit z.B. daraus resultierenden Veränderungen in der Appetitregulation, scheinen auch Schläfrigkeit mit einem herabgesetzten Muskeltonus und psychische Veränderungen mit vermindertem Antrieb an der Ausprägung des Metabolischen Syndroms beteiligt zu sein (45).

Wang et al. (44) berichten auf der Basis ihrer Meta-Analyse ein erhöhtes relatives Risiko für den Zusammenhang zwischen „jemals exponiert gegenüber Nachtschichtarbeit“ und MetS. In den einbezogenen Kohorten- und großen Fall-Kontrollstudien zeigte sich eine Risikoverdoppelung und dass die Assoziation stärker wird, wenn länger als 10 Jahre in Nachtschicht gearbeitet wurde. Andere Untersucher (Canuto et al. (45)) bewerten nahezu die gleichen Studien, sehen jedoch die Ergebnisse der drei Kohortenstudien als nicht ausreichend für die Evidenz für einen sicheren Zusammenhang zwischen MetS und Schichtarbeit an. Sie berichten eine unzureichende statistische Power sowie mangelnde externe Validität in einzelnen Untersuchungen als problematisch. Weitere Autoren (Wang et al. (46)) teilen diese Auffassungen und Bedenken der Autorengruppe um Canuto et al. (45) bezüglich der Limitationen der einzelnen Studien. Sie fassen zusammen, dass auf der Basis der meist statistisch signifikanten Assoziationen, jedoch mit deutlichen methodischen Limitationen, die epidemiologische Evidenz zu einem positiven Zusammenhang zwischen MetS und Schichtarbeit bisher als moderat einzustufen ist (46).

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Herz-Kreislauf- sowie, Stoffwechselerkrankungen (Diabetes mellitus (T2D), Metabolisches Syndrom (MetS)*

Tab. 7 Empfehlungen zur Vermeidung von KHK, T2D und MetS

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | Primärprävention   |
| 1                  | <p><b>Eine ergonomische Gestaltung von Schichtarbeit sollte hinsichtlich der Prävention von KHK, T2D, MetS beinhalten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vorwärts rotierende Schichten</b></li> <li>• <b>Schnell rotierende Schichten</b></li> <li>• <b>Vermeidung bzw. Eingrenzung von konsekutiven Nachtschichten (maximal 3 Nächte hintereinander)</b></li> <li>• <b>Vermeidung von Wochenendschichten</b></li> <li>• <b>Vorhersagbarkeit der Schichtpläne</b></li> <li>• <b>individuelle Einflussnahme auf die Schichtplangestaltung</b></li> </ul> <p><b>Darüber hinaus sollten überlange Arbeitszeiten vermieden werden. Das Alter bzw. die Dauer der Wechselschichtbiographie mit Nachtschichten sollten berücksichtigt werden.</b></p> |
|                    | Sekundärprävention   |
| 2                  | <b>Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge von Arbeitnehmern in Schichtarbeit sollte das kardiovaskuläre und das metabolische Risikoprofil berücksichtigt werden.</b>  |
| 3                  | <b>Neben der Untersuchung des Blutdrucks kann eine Analyse weiterer Risikofaktoren für eine kardiovaskuläre Erkrankung entsprechend der vorliegenden Risiko-Scores zur Einschätzung des Risikos für ein kardiovaskuläres Ereignis (z.B. PROCAM-Score, SCORE Deutschland) durchgeführt werden.</b>  |
|                    | Sekundärprävention / Tertiärprävention   |
| 4                  | <b>Beschäftigte in Schichtarbeit, die bereits an einer Hypertonie und/oder einer koronaren oder vaskulären Erkrankung oder</b>   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p><b>Diabetes mellitus Typ 2 oder an einem Metabolischen Syndrom leiden, sollten arbeitsmedizinisch beraten werden.</b></p> <p><b>Diese Beratung soll sowohl individuelle und arbeitsassoziierte Lebensstilfaktoren als auch Arbeitsbedingungen einbeziehen. Bei entsprechender Befundlage sollte Schichtarbeit, insbesondere Nachtschicht, kritisch diskutiert werden.</b></p> <p><b>Folgende für die Gesundheit relevante Befunde können sein:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schwer einstellbarer Hypertonus</b></li> <li>• <b>Koronare Herzerkrankung (KHK) mit Kardiomyopathie (relevant eingeschränkte Pumpfunktion)</b></li> <li>• <b>Zustand nach akutem Myokardinfarkt und KHK und weiteren relevanten Risikofaktoren</b></li> <li>• <b>Schlecht einstellbare schlafbezogene Atmungsstörung</b></li> <li>• <b>Schwer einstellbarer Typ2 - Diabetes</b></li> <li>• <b>Typ2 - Diabetes und weitere relevante Risikofaktoren</b></li> <li>• <b>Schweres Metabolisches Syndrom mit prädiabetischer Stoffwechsellage</b></li> </ul> <p><b>Eine generelle ärztliche Empfehlung gegen Schichtarbeit bei Menschen mit diesen Befunden ist nicht gerechtfertigt, eher ein stark individuelles Vorgehen.</b></p> |
| Für spezifische Erkrankung | <b><i>Diabetes mellitus Typ 2 (T2D) / Metabolisches Syndrom</i></b>   |
|                            | Primärprävention / Sekundärprävention   |
| 5                          | <b>Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge von Arbeitnehmern in Schichtarbeit sollte das metabolische Risikoprofil berücksichtigt werden.</b>   |
| 6                          | <b>Entsprechend der in der arbeitsmedizinischen Vorsorge erhobenen Risikofaktoren und Messergebnisse können gesundheitsförderliche Maßnahmen sinnvoll sein.</b>   |

## 2.6. Gastrointestinale Erkrankungen

(Autorinnen: A. van Mark, E. Backé, U. Latza, C. Vetter)

Aus der Literatur (49) ergeben sich für gastrointestinale Beschwerden bei Schichtarbeitern Hinweise auf einen Zusammenhang, auch für das peptische Ulcus. Es bestehen Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und funktionellen Darmerkrankungen sowie für einen Zusammenhang zwischen gastroösophagealer Refluxerkrankung und Nachtschichtarbeit. Es bestehen ebenfalls Anhaltspunkte für einen Zusammenhang von colorektalem Karzinom und einer Tätigkeit in Schichtarbeit länger als 15 Jahre; nicht jedoch für das Magenkarzinom.

Knutson und Boggild (49) sowie Leso et al. (50) beschreiben eine inkonsistente, unzureichende Datenlage bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Schichtarbeit und der entzündlichen Darmerkrankung finden. Leso et al. (50) zitieren einen „case report“ mit 3 Fällen von entzündliche Darmerkrankungen (ED), in dem sich eine klinische Verschlechterung und Unterhaltung nach dem Wechsel in Schichtarbeit mit Nachtarbeit und eine Besserung nach einer Herausnahme aus dem Schichtsystem zeigte. Es wird davon ausgegangen, dass für beide Phänomene die circadiane Disruption und die Störung des Schlafes, ebenso wie der mit Schichtarbeit häufig verbundene stärkere psychosoziale Stress, die zu Grunde liegenden Mechanismen sind.

Gestützt wird diese These durch epidemiologische Untersuchungen, die zumindest für entzündliche Darmerkrankungen (ED) eine Triggerung durch einen gestörten oder verkürzten Nachtschlaf beschreiben (51-53). Ursächlich dafür könnte u.a. eine sog. Proinflammation als Folge des verkürzten oder gestörten Schlafes sein, d.h. veränderte Interleukin- oder TNFa-Spiegel (54). Daneben wird auch auf Veränderungen in der Sekretion gastroprotektiver Faktoren durch Schlafentzug hingewiesen (55).

Die gastrointestinalen Phänomene korrelieren mit der Zunahme der geleisteten Nachtschichten pro Monat, höhere psychosoziale Anforderungen könnten möglicherweise gastrointestinale Beschwerden oder Erkrankungen fördern.

Es gibt keine gesicherte Evidenz dafür, dass Frauen oder Männer stärker von gastrointestinalen Beschwerden betroffen sind. Möglicherweise treten o.g. Erkrankungen und Beschwerden häufiger ab dem Alter von 40 Jahre auf und nehmen mit der Dauer der Tätigkeit in Schichtarbeit zu. Es konnte keine sichere Aussage zum Einfluss verschiedener Schichtsysteme gemacht werden. Es sind in dieser Literaturlauswertung keine Untersuchungen gefunden worden, bei denen die Umstellung eines Schichtsystems zu einer Besserung gastrointestinaler Beschwerden oder Erkrankungen geführt hat. Es gibt Anhaltspunkte, dass Schichtsysteme, die mit einer weniger starken circadianen Disruption einhergehen und somit auch ein geringeres chronisches Schlafdefizit verursachen, auch bei gastrointestinalen Erkrankungen oder Beschwerden bevorzugt werden sollten (51).

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu gastrointestinalen Erkrankungen*

Tab. 8 Empfehlungen zur Vermeidung von gastrointestinalen Erkrankungen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext   |
|--------------------|---|
|                    | Primärprävention  |
| 1                  | <b>Schichtarbeit, insbesondere Nachtarbeit, sollte möglichst gering gehalten werden. Schichtarbeit sollte möglichst ergonomisch gestaltet werden.</b><br><b>Darüber hinaus sollten überlange Arbeitszeiten vermieden werden. In einer arbeitsmedizinischen Beratung zur Fortsetzung der Schichtarbeit sollten das Alter bzw. die Dauer der Wechselschichtbiographie mit Nachtschichten berücksichtigt werden.</b> |
|                    | Sekundärprävention  |
| 2                  | <b>Regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorge mit dem Ziel der Erhebung gastrointestinaler Beschwerden verbunden mit einem Beratungsangebot sollten Beschäftigten in Schichtarbeit angeboten werden.</b><br><b>Bei dem Verdacht auf eine gastrointestinale Erkrankung sollte eine spezifische Diagnostik empfohlen werden.</b>  |
|                    | Tertiärprävention   |
| 3 mit Bemerkung    | <b>Beschäftigte in Schichtarbeit, die bereits an einer gastrointestinalen Erkrankung leiden, sollten arbeitsmedizinisch beraten werden.</b><br><b>Diese Beratung soll sowohl individuelle und arbeitsassoziierte Lebensstilfaktoren als auch die Arbeitssituation einbeziehen.</b>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Aus medizinischer Sicht sollte Beschäftigten in Schichtarbeit, die bereits an relevanten gastrointestinalen Erkrankungen leiden, die Möglichkeit eingeräumt werden, in Tagschicht oder geeignete kontinuierliche Schichten zu wechseln.</b></p> <p><b>Folgende für die Gesundheit relevante Befunde können sein: therapieresistente oder rezidivierende entzündliche Darmerkrankungen, Schub einer entzündlichen Darmerkrankung.</b></p> <p><b>Eine generelle ärztliche Empfehlung gegen Schichtarbeit bei Menschen mit diesen Befunden ist nicht gerechtfertigt, eher ein stark individuelles Vorgehen.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Denkbar wäre auch die Empfehlung einer befristeten Herausnahme aus einer kritischen Schichtform für einen ausreichend langen Zeitraum, z.B. ein Jahr, und eine Re-evaluation möglicher Verbesserungen zur Abschätzung des Effektes der Schichttätigkeit.</p> |
|--|--|

## 2.7. Psychische Erkrankungen: Depression

(Autor/innen: P. Angerer, R. Schmook)

### *Fazit der Literaturlauswertung*

Die systematische Analyse der Literatur beschränkte sich auf die Frage, wie Schichtarbeit Auftreten und Verlauf von Depressionen beeinflusst. Um mögliche Ursachen und Wirkungen beurteilen zu können, wurden ausschließlich Längsschnittstudien eingeschlossen. Es wurden neun Studien mit longitudinalem Design analysiert, über die in elf Publikationen berichtet wurde. Die neun ausgewerteten Studien unterscheiden sich deutlich hinsichtlich Land, Berufsgruppe, Fallzahl, Länge des Follow-up und Adjustierung potentieller Störgrößen.

Insgesamt finden fünf Publikationen – teilweise nur in definierten Untergruppen – einen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und der Zunahme depressiver Symptomatik bzw. dem Auftreten von Depressionen während der Beobachtungszeit (56-60). Dagegen berichten fünf Publikationen, drei davon mit Bezug auf dieselben Kohortenstudie (61-65), keinen Zusammenhang. Erhöhte Autonomie bei der Arbeitszeitplanung modifizierte in einer Studie den Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und depressiver Symptomatik in der Subgruppe im Sinne der Senkung der Häufigkeit von depressiven Störungen (66).

Studien, die Pflegekräfte oder verwandte Berufsgruppen untersuchten, fanden zwischen Schichtarbeit und Depression keinen Zusammenhang (61-64, 66). Diese Untersuchungen decken einen Beobachtungszeitraum von maximal zwei Jahren ab. Nur eine ältere Studie mit quasi-experimentellem Design zeigte eine Zunahme depressiver Symptome in der Gruppe von Pflegekräften in Ausbildung, die nach einer gemeinsamen Anfangszeit in Schichtarbeit abgeordnet wurde im Vergleich zu den in Tagarbeit verbleibenden Kollegen/innen (56).

Studien, die große Stichproben einer mehr oder weniger unselektierten Bevölkerung über vier bis zehn Jahre beobachten, finden erhöhte Risiken für depressive Störungen in Subgruppen von Schichtarbeitern oder zumindest Hinweise auf ein erhöhtes Risiko.

Zu bedenken als eine mögliche Limitation aller epidemiologischen Studien zum hier diskutierten Zusammenhang ist ein „healthy worker effect“: Beschäftigte reagieren auf die beginnende Beeinträchtigung ihrer psychischen Gesundheit, indem sie die Schichtarbeit verlassen (67). Erschöpfung, Erholungsbedürfnis, Schlafstörungen, ein insgesamt schlechter Gesundheitszustand oder auch Konflikte zwischen beruflichen und privaten Verpflichtungen führen zu vermehrtem Wechsel in die Tagschicht (68).

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Depressionen*

Tab. 9 Empfehlungen zur Vermeidung von Depressionen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext   |
|--------------------|---|
|                    | Primärprävention  |
| 1 mit Bemerkung    | <p><b>Eine allgemeine Empfehlung zur Primärprävention depressiver Störungen bei Schichtarbeit kann nicht gegeben werden. Aufgrund des möglicherweise moderierenden Einflusses psychosozialer Belastungen durch die Arbeit sollten diese besonders berücksichtigt werden. Die Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung sollte daher speziell auch die Bedingungen der Nachtschichtarbeit einschließen.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Aus den ausgewerteten Studien lässt sich die Frage nach dem Unterschied zwischen Schichtsystemen nicht beantworten. Eine Studie gibt Hinweise, dass Autonomie über die Arbeitszeitgestaltung das Risiko für depressive Störungen senkt. Generell ist Handlungsspielraum eine psychosoziale Ressource – eine Förderung auch im Zusammenhang mit der Arbeitszeitgestaltung wird daher empfohlen.</p> <p>Das Muster in der gefundenen Literatur zeigt – wenn überhaupt – ein erhöhtes Risiko in Berufen, die nicht im Bereich des Gesundheitswesens angesiedelt sind. Die Muster sind aber nicht eindeutig genug, um besonders betroffene Personengruppen zu identifizieren, für die besondere Empfehlungen gelten.</p> |
|                    | Sekundärprävention  |
| 2 mit Bemerkung    | <p><b>Es gibt keine spezielle Empfehlung.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Aus den ausgewerteten Studien lassen sich spezielle Empfehlungen für Screening und Früherkennung (Sekundärprävention) depressiver Störungen im Zusammenhang mit Schichtarbeit nicht beantworten. Das empfohlene Vorgehen bei Personen mit erhöhtem Risiko für eine depressive Störung entspricht dem bei der Primärprävention.</p>   |
|                    | Tertiärprävention   |
| 3 mit Bemerkung    | <p><b>Es gibt keine spezielle Empfehlung.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Aus den ausgewerteten Studien lässt sich eine spezielle Empfehlung für die Tertiärprävention bei manifester depressiver Störung im Zusammenhang mit Schichtarbeit nicht ableiten.</p>  |
|                    | <i>Experten-basiert</i>   |
| 4                  | <p><b>Aus Expertensicht ist ein individuelles Vorgehen zu empfehlen, das sich auf die vergangenen gesundheitlichen Erfahrungen der betroffenen Person mit ihrer Schichtarbeit stützt (z.B. im Sinne von erlebten Schlafstörungen, Erschöpfung und niedergedrückter Stimmung), sowie auf das Ausmaß gegenwärtig bestehender Schlafstörungen oder andere Beschwerden durch Störung des chronobiologischen Rhythmus zum Zeitpunkt der Beurteilung. Sinnvoll erscheint, im Rahmen des Betrieblichen Eingliederungsmanagements § 167 SGB IX Prävention (zuletzt geändert durch Art. 37 G v. 12.12.2019) ggf. Schichtarbeit zunächst auf Probe (wieder) aufzunehmen unter enger Begleitung der behandelnden Ärzte/innen bzw. der Betriebsärzte/innen.</b></p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Im Rahmen der individuellen Beratung und einer darauf beruhenden informierten Entscheidung sollte einer Person mit einer depressiven Erkrankung aus medizinischer Sicht die Möglichkeit gegeben werden, aus Schichtarbeit mit Nachtarbeit in eine gleichwertige Tagarbeit zu wechseln.</b></p> <p><b>Ein genereller ärztlicher Rat gegen Schichtarbeit bei Menschen mit erhöhtem Depressionsrisiko oder nach einer durchgemachten Depression ist aufgrund der Datenlage nicht gerechtfertigt.</b></p> |
|--|---|

## 2.8. Neurologische Erkrankungen

(Autor/innen: J. Hegewald, G. Goßrau, S. Riedel-Heller, A. Seidler / U. Euler bis 9/2015)

Fazit der Literaturlauswertung

### *Kopfschmerzsyndrome, Migräne*

Hinsichtlich der Frage nach dem ätiologischen Einfluss von Arbeiten in Schichtsystemen (mit Nachtarbeit) auf Migräne und sonstige Kopfschmerzsyndrome ist die Aussagefähigkeit der einbezogenen Studien aufgrund des Querschnittsdesigns begrenzt. Außerdem weisen alle in die systematische Recherche eingeschlossenen Studien eine unzureichende methodische Qualität (nach SIGN) auf.

Im Ergebnis fanden alle Studien (69-71) mit Ausnahme der Studie von Portela et al. (72) eine erhöhte Prävalenz von Migräne und Kopfschmerzen bei Schichtarbeiterinnen und Schichtarbeitern. Keine der erwähnten Studien untersucht den Einfluss von unterschiedlichen Schichtsystemen oder von Schichtsystemwechseln auf Häufigkeit und Schweregrad von Kopfschmerzen. Der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand weist unregelmäßiges Schlafverhalten und Schlafstörungen als Triggerfaktor für Migräneattacken und als Risikofaktor für die Chronifizierung von Kopfschmerzen aus.

### *Epilepsie*

Die systematische Recherche ergab keine relevanten Treffer für Studien zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Epilepsie. Die Datenlage zur schichtbezogenen Prävention von Epilepsien ist unzureichend. Daher wurden ausgewiesene Experten aus der Klinik in die Entwicklung der Empfehlungen eingebunden.

### *Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu neurologischen Erkrankungen*

Tab. 10 Empfehlungen zur Vermeidung von neurologischen Erkrankungen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | Sekundärprävention   |
| 1 mit Bemerkung    | <p><b>Schichtarbeiter und Schichtarbeiterinnen im Schichtsystem mit Nachtdienst oder in Frühschichten mit häufigen Migräneattacken oder Kopfschmerzen sollen zusätzlich zum Kopfschmerzkalender ein Schlafprotokoll führen, um u.a. auch Veränderungen des Schlafrythmus zu dokumentieren.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Bei ständigem Wechsel dieses Rhythmus soll die Kopfschmerzhäufigkeit bei regelmäßigem Schlafrythmus, also ohne Nachtschicht über mindestens 3 Monate mit Hilfe eines Kopfschmerzkalenders und eines Schlafprotokolls beobachtet werden, um Veränderungen der Kopfschmerzfrequenz zu überprüfen. Eine Reduktion</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | der Kopfschmerztag pro Monat oder der Kopfschmerzintensität im regelmäßigen Arbeitsrhythmus weist auf den negativen Effekt der Schichtarbeit auf die Migräne bzw. die chronischen Kopfschmerzen hin.  |
| 2 | <b>Schichtarbeit soll bei Patientinnen und Patienten mit nachgewiesener Zunahme der Kopfschmerzhäufigkeit und -intensität aufgrund von schichtbedingten Schlafunregelmäßigkeiten möglichst gering gehalten und ergonomisch gestaltet werden.</b>  |
| 3 | <b>Wenn sich eine Zunahme der Kopfschmerzhäufigkeit und -intensität aufgrund von schichtbedingten Schlafunregelmäßigkeiten nachweisen lässt, so ist von einer Gesundheitsgefährdung bei weiterer Verrichtung von Nachtarbeit auszugehen; in diesem Falle soll aus med. Sicht dem Arbeitnehmer bzw. der Arbeitnehmerin die Umsetzung auf einen geeigneten Tagesarbeitsplatz ermöglicht werden.</b>   |
|   | Tertiärprävention   |
| 4 | <b>Speziell Epilepsie: Arbeit in Schichtsystemen, die zu Schlafmangel führen (z.B. Arbeitszeitregimes mit Nacht- oder Frühschichten bzw. Arbeitszeitregimes, die nicht mit dem individuellen Chronotypus kompatibel sind), ist bei Patientinnen und Patienten mit einer Epilepsie kritisch zu sehen.</b>  |
| 5 | <b>Bei Beschäftigten in Nachtarbeit wie auch bei Beschäftigten mit anderen Schichtformen, die mit Schlafmangel einhergehen können, soll (z.B. mit einem Kalender) dokumentiert werden, ob die Auslösung epileptischer Anfälle oder die Erhöhung der Frequenz der Anfälle mit Schlafmangel in Zusammenhang steht. Wenn eine Anfallstriggerung durch Schlafmangel dokumentiert ist, dann sollen Nachtarbeit wie auch andere mit Schlafmangel einhergehende Schichtformen vermieden werden. Bei Patientinnen und Patienten, die eine Auslösung oder Verschlimmerung einer Epilepsie während oder im Zusammenhang mit der Ausübung von Nachtarbeit erleiden, soll eine Nachtarbeitskarenz eingehalten werden. Die Zeitdauer der Nachtarbeitskarenz hat sich nach der Häufigkeit der epileptischen Anfälle zu richten, ist jedoch längerfristig anzulegen.</b> |
| 6 | <b>Patientinnen und Patienten mit idiopathisch generalisierten Epilepsien sollen auf einen geeigneten Tagesarbeitsplatz umgesetzt werden.</b>   |
| 7 | <b>Eine fachärztliche epileptologische Expertise soll bei Patientinnen und Patienten mit Erkrankungen aus dem epileptischen Formenkreis in die Entscheidung über die Aufnahme oder Beibehaltung von Arbeiten in Schichtsystemen einbezogen werden.</b>  |

## 2.9. Krebserkrankungen

(Autor/innen: T. Erren, V. Groß, V. Harth, P. Morfeld, M. Nasterlack, S. Rabstein)

### *Fazit der Literaturlauswertung*

Die einbezogenen Publikationen sind mit Anhaltspunkten auf mögliche moderate positive Assoziationen zwischen Nacht- und Schichtarbeit und der Entwicklung von malignen Erkrankungen vereinbar, insbesondere in Bezug auf Brust- und Prostatakrebs (die Evidenz der Studien in Bezug auf weitere Endpunkte erscheint zu gering, um eine Risikobeurteilung ableiten zu können). Gleichwohl müssen diese Studien und deren Ergebnisse kritisch betrachtet und diskutiert werden (73) und erlauben zum jetzigen Zeitpunkt keine gesicherte Ableitung eines kausalen Zusammenhanges zwischen Nacht- und Schichtarbeit und Krebsentwicklungen.

Das Erfassen und Abschätzen tatsächlich geleisteter Schichtarbeit in den betrachteten Studien ist uneinheitlich, erfolgt in vielen Studien retrospektiv und durch subjektive Schätzungen zu unterschiedlich vielen Zeitpunkten.

Die in vielen Studien allein auf Grund des Berufes (z.B. Flugpersonal, Feuerwehrmänner) zugeordnete „Exposition“ – ohne das Berücksichtigen von Belastungen und Beanspruchungen der Einzelpersonen – erscheint unscharf (74-77) und birgt Gefahren von signifikanten Fehlklassifikationen (76, 78). Die untersuchten Studienpopulationen konzentrieren sich überwiegend auf einzelne Berufsgruppen, insbesondere auf das Pflege- oder Flugpersonal, so dass eine Übertragbarkeit auf andere Berufsgruppen (cave: external validity) nur eingeschränkt möglich erscheint (74). Dass Studien darüber hinaus überwiegend in westlich geprägten Ländern und Populationen durchgeführt wurden, erleichtert zwar eine mögliche Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Deutschland, kann jedoch das Übertragen von Studienergebnissen auf andere Regionen und Populationen einschränken (cave: geographic bias) (79-81).

Die Auswertungen in den Reviews und den meisten Originalarbeiten erfolgen ohne die Berücksichtigung individueller chronobiologischer Merkmale (z.B. Chronotyp) als mögliche Effektmodifikatoren. Dass Vergleiche der individuellen „Innenzeiten“ (biologischer Tag und biologische Nacht) mit den „Außenzeiten“ der Nacht- und Schichtarbeit bislang fehlen, könnte tatsächliche Zusammenhänge zwischen Circadianer Disruption oder Chronodisruption [arbeiten und schlafen gegen die innere Uhr] maskieren. Tatsächlich könnten extrem späte Chronotypen („Eulen“) durch die – bislang als (eher) gesundheitlich unbedenklich geltenden – Frühschichten stark durch Störungen ihrer inneren Uhr und Schlafdefizite beansprucht sein (82). Des Weiteren sollten einzelne Facetten von Schichtarbeit – wie Lichtexpositionen während der biologischen Nacht – als mögliche Surrogate für Circadiane Disruption oder Chronodisruption systematisch und belastbar untersucht werden.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Studienlimitationen wird deutlich, dass kausale Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit und Krebsentwicklungen auf Basis der aktuellen epidemiologischen Evidenz nicht abschließend beurteilt werden können: Derzeit kann ein entsprechender Kausalzusammenhang weder als ausgeschlossen noch als hinreichend belegt angesehen werden. Tatsächlich werden im Sinne eines Zusammenhanges zwischen „Nachtschichtarbeit“ und Brustkrebs auch positive, wenn auch variable Assoziationen beobachtet. Einschränkende Einflüsse durch oben diskutierte externe und studienbedingte Verzerrungen können jedoch – auch nach Einschätzung der IARC-Expertengruppe (83) nicht sicher ausgeschlossen werden. Mögliche Assoziationen zwischen „Nachtschichtarbeit“ und Prostata- und Kolonkarzinomen wurden aufgrund der geringen Anzahl an Studien, fehlender Konsistenz der Ergebnisse und möglicher Verzerrungen ebenfalls als nicht ausreichend

belastbar bewertet (83). Diesbezüglich wären weitere, belastbare Untersuchungen - u.a. unter Beachtung chronobiologischer Parameter, belastbarer Expositionsmessungen und – abschätzungen - repräsentativer Kohorten und unterschiedlicher Schicht- und Rotationssysteme notwendig.

In der Gesamtschau kann die Frage, ob Nacht- und Schichtarbeit zur Initiation oder Promotion von Krebserkrankungen beiträgt, kann nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft nicht eindeutig beantwortet werden. „Nachtschichtarbeit“ wurde im Jahr 2019 durch die International Agency for Research on Cancer (IARC) als „wahrscheinlich karzinogen für den Menschen“ („probably carcinogenic to humans“, Gruppe 2A) klassifiziert (83). Studien zur Inzidenz - insbesondere von Brustkrebs - sind mit Anhaltspunkten auf mögliche Assoziationen vereinbar, dies jedoch bei limitierter Studienqualität. Notwendige geschärfte Beobachtungsstudien müssen u.a. relevante „Expositionen“ belastbarer erfassen und sollten auch die Chronobiologie der Studienteilnehmer berücksichtigen.

Auf Grund des nicht belegten Kausalzusammenhanges zwischen Schichtarbeit und Krebserkrankungen können derzeit keine belastbaren Risikofaktoren abgeleitet werden. Gleichwohl gibt es Hinweise auf interne (Chronotyp) und externe Faktoren (Life-Style Faktoren, Schichtpläne, Lichtexposition), die Einfluss auf ein möglicherweise erhöhtes Krebsrisiko bei Schichtpersonal haben könnten. Diese könnten Effektmodifikatoren sein oder stehen möglicherweise im indirekten Zusammenhang mit der Schichtarbeit.

Die aktuelle Studienlage gibt Hinweise auf mögliche Determinanten einer erhöhten Suszeptibilität und denkbare Risikofaktoren für Krebserkrankungen bei Schichtpersonal. Die Studienlage erscheint jedoch sehr heterogen (z.B. bezüglich des Erfassens der Exposition) und ist in vielen Fällen nicht ausreichend belastbar.

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Krebserkrankungen*

Tab. 11 Empfehlungen zur Vermeidung von Krebserkrankungen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | Primärprävention   |
| 1 mit Bemerkung    | <p><b>Schichtarbeit (insbesondere Nachtschichtarbeit) soll möglichst gering gehalten werden. Darüber hinaus ist Schichtarbeit möglichst ergonomisch zu gestalten, z.B. in der Anwendung rasch vorwärts-rotierender Schichtsysteme (≤3 aufeinanderfolgende Nachtschichten). Des Weiteren erscheinen Maßnahmen der allgemeinen Gesundheitsförderung (z.B. in Bezug auf Ernährung, Rauchverhalten, körperliche Aktivität) ratsam.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> Zu berücksichtigen ist, dass der kausale Zusammenhang zwischen Schichtarbeit mit Circadianer Disruption und der Entwicklung maligner Erkrankungen (noch) nicht eindeutig durch Studien belegt ist, wie in der evidenzbasierten Literaturrecherche gezeigt wurde.</p> |
|                    | Sekundärprävention   |
| 2                  | <p><b>Schichtarbeiter sollten an den gesetzlich vorgegebenen arbeitsmedizinischen Untersuchungen regelmäßig teilnehmen. Aus der Literatur ergeben sich keine Hinweise auf den Nutzen spezieller Tumor-Screeningverfahren für Schichtarbeiter. Es erscheint aber sinnvoll, Schichtarbeiter zur Teilnahme an evidenz-basierten Früherkennungsprogrammen zu motivieren.</b></p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | Tertiärprävention   |
| 3 | <p><b>Tumorpatienten und -patientinnen soll im Rahmen einer Beratung eine informierte Entscheidung zur weiteren Verrichtung von Nachtarbeit ermöglicht werden, bei der das Risiko möglicher Folgen hinsichtlich Krankheitsverlauf und psychischer, sozialer und ökonomischer Auswirkungen abgewogen wird. Der Einfluss der Schichtarbeit auf die Behandlung soll berücksichtigt werden. Insbesondere Tumorpatienten mit Prostatakrebs und Patientinnen mit Brustkrebs soll die Möglichkeit eingeräumt werden, ohne Nachteil in den Tagdienst zu wechseln.</b></p> <p><b>Auf Grund der umfangreichen Medikation, unterschiedlicher Beanspruchungen durch Schichtarbeit, sowie ggf. gravierender sozialer und finanzieller Auswirkungen bei Verlust des Schichtarbeitsplatzes, soll eine Einzelfallberatung in Bezug auf die Durchführung von Schichtarbeit erfolgen.</b></p> |

## 2.10. Reproduktions- und Zyklusstörungen

### 2.10.1. Fruchtbarkeit und Endometriose (Teil 1)

(Autor/innen: S. Rabstein, C. Terschüren, V. Harth)

#### *Fazit der Literaturlauswertung*

Verschiedene wissenschaftliche Studien untersuchten einen potentiellen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und verringerter Fruchtbarkeit. Als mögliche biologische Wirkmechanismen wurden mit Schichtarbeit verbundene Störungen im Metabolismus, Lichtexpositionen in der Nacht und damit verbundene hormonelle Änderungen sowie Störungen im Menstruationszyklus angenommen. Das Arbeiten zu unregelmäßigen Zeiten könnte weiterhin einen Einfluss auf intime Beziehungen, Sexualverhalten, Gesundheitsverhalten und Schlafqualität haben, welche Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit beinhalten.

Generell kann unter Fruchtbarkeit die Wahrscheinlichkeit einer Schwangerschaft innerhalb eines weiblichen Zyklus verstanden werden. Wegen des potentiellen Einflusses der Schichtarbeit auf den Hormonhaushalt wurde in einigen Studien auch ein Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Fruchtbarkeit bei Männern untersucht. Als weitere Indikatoren für eine verringerte Fruchtbarkeit wurden oftmals Endometriose oder Störungen des weiblichen Zyklus untersucht. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Endometriose wird aufgrund verringerter Melatonin-Konzentrationen in der Nacht mit potentiellen Auswirkungen auf Östrogen- und Aromatase-Levels vermutet (84).

Die Auswertung der Literatur ergab, dass nur in wenigen Studien Risikoschätzungen nach verschiedenen Schichtsystemen der aktuellen Tätigkeit dargestellt wurden und sie erzielten widersprüchliche Ergebnisse. Neuere Studien von hoher Qualität mit Adjustierung nach zusätzlichen Einflussfaktoren zeigten keinen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Fruchtbarkeit. Mängel in den Originalstudien sind darin zu sehen, dass eine mögliche Unfruchtbarkeit des Partners häufig nicht untersucht werden konnte oder aber auch weitere Einflussgrößen wie soziale Faktoren, regelmäßiger Zyklus oder Schlafqualität nicht berücksichtigt wurden. Weiterhin basieren die Studien oftmals auf retrospektiven Untersuchungen an Schwangeren, zur Rolle der Schichtarbeit bei einem über mehrere Jahre unerfülltem Schwangerschaftswunsch kann keine Aussage getroffen werden. Insgesamt gibt

es bisher keinen deutlichen Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Fruchtbarkeit.

Für eine Assoziation zwischen Schichtarbeit und Zyklusstörungen, insbesondere bei Wechselschichten mit Nachtschicht, gibt es Hinweise. Aufgrund der heterogenen Studienlage ist nicht auszuschließen, dass weitere Lebensstilfaktoren, die bei Schichtarbeitern im Vergleich zu Tagarbeitern verändert sind, dabei eine große Rolle spielen.

Weiterhin ergab die Literaturlauswertung erste Anhaltspunkte für ein leicht erhöhtes Risiko für Endometriose, möglicherweise insbesondere bei Frauen mit vorangegangener Unfruchtbarkeit und häufigen Nachtschichten. Doch ist die Datenlage noch unzureichend.

Auf Grundlage der aktuellen Studien ist die wissenschaftliche Evidenz zu Zeit bis zum Eintreten einer erwünschten Schwangerschaft, Zyklus-Störungen oder Häufigkeit von Endometriose nicht ausreichend, um von einer Tätigkeit in Schicht- oder Nachtarbeit bei Frauen im reproduktiven Alter generell abzuraten. Bei bestehendem Kinderwunsch und entsprechender Behandlung sollte insbesondere bei Zyklusstörungen und/oder vorangegangener Endometriose die Tätigkeit in Schichtarbeit mit dem Gynäkologen thematisiert werden. Residuelles Confounding durch Lebensstilfaktoren kann nicht ausgeschlossen werden, daher sollten die individuellen Lebensstilfaktoren beider Partner bei einer Behandlung berücksichtigt werden.

Zu der Fragestellung, ob sich bei einem Vergleich bestimmter spezifischer Charakteristika der Schichtarbeitsbiografie Unterschiede bei Männern bezüglich der Zeit bis zum Eintreten einer erwünschten Schwangerschaft der Partnerin zeigen, wurden drei Originalstudien zum Thema Unfruchtbarkeit der Männer und Schichtarbeit analysiert. Insgesamt deuten diese Studien darauf hin, dass es keinen Zusammenhang zwischen Fruchtbarkeit und Schichtarbeit bei Männern gibt.

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu Fruchtbarkeit und Zyklusstörungen*

Tab. 12 Empfehlungen bei Unfruchtbarkeit und Endometriose

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext   |
|--------------------|---|
|                    | Primärprävention  |
| 1 mit Bemerkung    | <b>Es gibt keine spezielle Empfehlung.</b><br><i>Bemerkung:</i> Auf Grundlage der aktuellen Studien ist die wissenschaftliche Evidenz zurzeit bis zum Eintreten einer erwünschten Schwangerschaft, Zyklus-Störungen oder Häufigkeit von Endometriose nicht ausreichend, um von einer Tätigkeit in Schicht- oder Nachtarbeit bei Frauen im reproduktiven Alter generell abzuraten. |
|                    | Sekundärprävention  |
| 2                  | <b>Bei unerfülltem Kinderwunsch und entsprechender Behandlung sollte insbesondere bei Zyklusstörungen und/oder vorangegangener Endometriose die Tätigkeit in Schichtarbeit mit dem behandelnden Arzt (z.B. Gynäkologen) thematisiert werden.</b>  |
| 3 mit Bemerkung    | <b>Im Einzelfall sollte entschieden werden, ob bei unerfülltem Kinderwunsch die Tätigkeit in Schichtarbeit zeitweise auszusetzen ist.</b>   |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <i>Bemerkung:</i> Ein Einfluss weiterer Lebensstilfaktoren kann nicht ausgeschlossen werden, daher sollten die individuellen Lebensstilfaktoren beider Partner bei einer Beratung berücksichtigt werden.  |
|                 | Tertiärprävention   |
| 4               | <b>Bei Schichtarbeiterinnen mit Zyklus-Störungen und/oder Endometriose, die wegen Unfruchtbarkeit behandelt werden oder sich behandeln lassen wollen, sollte im Einzelfall entschieden werden, ob von der Durchführung von Schichtarbeit abzuraten ist. Hierbei sollten insbesondere die Lebensstilfaktoren beider Partner berücksichtigt werden.</b> |
| 5 mit Bemerkung | <b>Es gibt aktuell keine spez. Empfehlung bei einer Unfruchtbarkeit des Mannes.</b>   |
|                 | <i>Bemerkung:</i> Es gibt keine wissenschaftliche Grundlage, auf der von einer Tätigkeit in Schicht- oder Nachtarbeit bei einer Unfruchtbarkeit des Mannes abgeraten werden sollte.   |

## 2.10.2. Komplikationen im Verlauf der Schwangerschaft und Auswirkungen auf den Fötus (Teil 2)

(Autor/innen: C. Terschüren, S. Rabstein, V. Harth)

### *Fazit der Literaturlauswertung*

Es wird diskutiert, dass durch die mit Schicht- und Nachtarbeit verbundenen, möglichen Störungen der zirkadianen Rhythmen und deren Wechselwirkungen in der Konsequenz das Wachstum des Fötus und der Zeitpunkt der Entbindung beeinflusst werden können. Diskutiert wird sowohl eine Assoziation zwischen Schichtarbeit und verschiedenen Parametern zum Entwicklungsstand des Neugeborenen wie Geburtsgewicht oder Größe gemäß Gestationsalter sowie dem Geburtsergebnis (z.B. Frühgeburt). Weiterhin wurde in Studien zu verschiedenen mütterlichen Indikatoren in der Schwangerschaft, wie schwangerschaftsinduzierte Hypertonie und Präeklampsie, eine mögliche Risikoerhöhung durch Schicht- und Nachtarbeit untersucht. Möglicherweise spielt die Chronodisruption eine Rolle bei den Schwangerschaftserkrankungen wie Prä-Eklampsie oder anderen Dysfunktionen der Plazenta.

In den für diese Leitlinie ausgewerteten Studien wurden zu Prä-Eklampsie keine statistisch signifikant erhöhten Risikoschätzer berichtet. Insgesamt zeigen die Veröffentlichungen eine sehr unterschiedliche und teils ungenaue Erfassung der Exposition durch Schichtarbeit. Die Autoren der verfügbaren Reviews schlussfolgern, dass die Datenlage bisher ungenügend ist.

Das Rauchen von Zigaretten in der Schwangerschaft ist einer der größten Risikofaktoren für negative Effekte in Bezug auf den Fötus. So wiesen z.B. diejenigen Neugeborenen, deren Mütter in der Schwangerschaft geraucht haben, häufiger ein niedriges Geburtsgewicht auf. Sie sind zudem häufiger kleiner und haben einen geringeren Kopfumfang als Kinder von Nichtraucherinnen (85). Ein weiterer bekannter Risikofaktor ist Alkohol. In aktuellen großen europäischen Kohortenstudien wurde auch für einen täglichen Alkoholkonsum von einem Glas pro Tag und mehr in der Schwangerschaft ein erhöhtes Risiko für LBW gezeigt (86, 87). Doch auch Schichtarbeit in der Schwangerschaft wird als potentieller Risikofaktor für LBW diskutiert.

Lebendgeborene mit einem Geburtsgewicht bis zu 2500 g haben ein niedriges Geburtsgewicht (Low Birth Weight <2500 g (LBW); Very Low Birth Weight <1500 g, (VLBW)). Zusammenfassend zeigen die in der Literaturrecherche identifizierten Reviews zu

Schichtarbeit und Low Birth Weight (LBW) leicht erhöhte Risikoschätzer. In einer Metaanalyse von 2013 erreichen die Risikoschätzer statistische Signifikanz. Tendenziell zeigen sich in den Einzelstudien erhöhte Risiken vor allem bei permanenter Nacht- bzw. Spätschicht. Einschränkend wurde festgestellt, dass die Definitionen, die der Schichtarbeit als Expositionsparameter in den Studien zugrunde liegen, sehr heterogen sind. Weitere Arbeitsplatzparameter, die eine Belastung in der Schwangerschaft darstellen können, wie z.B. schweres Heben und langes Stehen, wurden nicht in allen Studien einbezogen, so dass hier noch Forschungsbedarf besteht.

Die Auswertungen der Reviews zu Schichtarbeit und „Small for Gestational Age“ (SGA) zeigen leicht erhöhte Risikoschätzer, die nur in einer Metaanalyse von 2011 statistische Signifikanz erreichen. Tendenziell zeigen sich in den einbezogenen Einzelstudien leicht erhöhte Risiken bei Schichtarbeitstätigkeit in der späteren Schwangerschaft (nach der 23. Schwangerschaftswoche).

Bestimmte Formen der Schichtplangestaltung und überlange Arbeitszeiten werden ebenfalls als mögliche Risikofaktoren für Frühgeburten (Geburt vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche (37 + 0 SSW)) diskutiert. In der Literaturlauswertung für diese Leitlinie zeigten mehrere Metaanalysen Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Frühgeburt bei Nacht- und Schichtarbeit.

Insgesamt ergab die Literaturlauswertung nahezu keine statistisch signifikanten erhöhten Risikoschätzer in Bezug auf Geburtskomplikaationen bzw. -ergebnisse bei Nacht- und Schichtarbeit in der Schwangerschaft. In einigen jüngeren Metaanalysen zeigen die Schätzer eine Erhöhung zwischen 5 und 20%, ohne das Signifikanzniveau zu erreichen. Die vorliegende Literatur gibt Anhaltspunkte, dass das Risiko, dass ein Neugeborenes zum Zeitpunkt der Geburt in Bezug die Gestationswoche ein zu geringes Gewicht hat („Low Birth Weight“, LBW) bzw. zu klein („Small for Gestational Age“, SGA) ist oder zu früh geboren wird, durch die Dauer, die eine Schwangere in der Schichtarbeit verbleibt, beeinflusst wird. Bei einer Fortsetzung der Schichtarbeit, insbesondere mit Nachtschichten über die ca. 20. Schwangerschaftswoche hinaus, wurden erhöhte, überwiegend nicht statistisch signifikante Risiken für SGA und Frühgeburt berichtet.

*Abgeleitete und konsentierete Empfehlungen (tabellarisch) zu Reproduktions- und Zyklusstörungen, Teil 2*

Tab. 13 Empfehlungen zur Vermeidung von Komplikaationen in der Schwangerschaft und Auswirkungen auf die Entwicklung des Fötus

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext  |
|--------------------|--|
|                    | <b>Prä-Eklampsie</b>   |
| 1 mit Bemerkung    | <b>Es gibt aktuell keine spezifischen Empfehlungen im Bereich der Primär-, Sekundär- oder Tertiärprävention in Bezug auf die Prä-Eklampsie.</b><br><i>Bemerkung:</i> Auf Grundlage der aktuellen Studien ist die wissenschaftliche Evidenz zu Prä-Eklampsie nicht ausreichend. |
|                    | <b>Low Birth Weight (LBW)</b>  |
| 2                  | <b>Zur Verringerung des Risikos von LBW soll Nachtarbeit in der Schwangerschaft vermieden werden.</b>  |
|                    | <b>Small for Gestational Age (SGA)</b>   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 3 mit Bemerkung | <p><b>Es gibt aktuell keine spezifischen Empfehlungen im Bereich der Primär-, Sekundär- oder Tertiärprävention in Bezug auf SGA.</b></p>   |
|                 | <p><i>Bemerkung:</i> Zwei Studien geben Anhaltspunkte, dass Schicht- und Nachtarbeit in der späten Schwangerschaft mit SGA assoziiert sein könnte. Insgesamt sind die Ergebnisse der Studien jedoch inkonsistent, so dass eine abschließende Einschätzung und eine Ableitung von Empfehlungen nicht möglich sind.</p>  |
|                 | <p><b>Frühgeburt</b></p>   |
| 4               | <p><b>Zur Verringerung des Risikos von Frühgeburten soll Nachtarbeit in der Schwangerschaft vermieden werden.</b></p>  |
|                 | <p><b>zu allen Geburtskomplikationen</b></p>   |
| 5 mit Bemerkung | <p><b>Schwangere sollen eine Entscheidung für einen Antrag auf eine Fortsetzung ihrer Tätigkeit in Schichtarbeit informiert fällen können. Daher sollen sie vor der Beantragung bei der zuständigen Genehmigungsbehörde, die Tätigkeit in Schichten bis 22:00 in der Schwangerschaft fortzusetzen, darüber informiert werden, dass Hinweise auf Komplikationen während der Schwangerschaft und auf mögliche Folgen für das ungeborene Kind bestehen. Es soll eine betriebsärztliche und gynäkologische Beratung erfolgen.</b></p> <p><i>Bemerkung:</i> In Deutschland sind Schwangere durch das Mutterschutzgesetz vor Nachtarbeit geschützt. Bei vorliegendem ausdrücklichem Wunsch der Schwangeren kann eine Tätigkeit in den späten Abendzeiten oder frühen Morgenstunden möglich sein. Die Studienlage zu einer möglichen Assoziation zwischen Schicht- und Nachtarbeit und den dargestellten Themen LBW und SGA, Frühgeburten und Prä-Eklampsie ist inkonsistent, es gibt jedoch Anhaltspunkte für eine leichte Risikoerhöhung für SGA, LBW und Frühgeburt bei Schichtarbeit in der späteren Schwangerschaft.</p> <p>Weitestgehend unklar ist die Rolle möglicher Interaktionen mit z.B. schwerem Heben, Alkohol, Rauchen und weiteren Faktoren. Informationen dazu sollte die Schwangere in ihre Entscheidung einbeziehen können. Nachdem eine Beschäftigte ihre Schwangerschaft dem Arbeitgeber mitgeteilt hat, muss der Arbeitgeber, auf Grundlage der bereits im Vorfeld von ihm erstellten Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsbedingungen, die für die Schwangere und für ihr ungeborenes Kind erforderlichen Schutzmaßnahmen ergreifen. Dabei kann er sich durch Betriebsärztinnen und -ärzte sowie die Fachkräfte für Arbeitssicherheit unterstützen lassen, hier ergibt sich der Ansatzpunkt für das Informations- und Beratungsgespräch. Einen ausführlichen Leitfaden zum Mutterschutz stellt das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) zur Verfügung (link: <a href="https://www.bmfsfj.de/blob/94398/ff6a51cf550dbb2c4b6170c9e99e5b3d/mutterschutzgesetz-data.pdf">https://www.bmfsfj.de/blob/94398/ff6a51cf550dbb2c4b6170c9e99e5b3d/mutterschutzgesetz-data.pdf</a>, letzter Zugriff: 09/2020).</p> |

## 2.11. Muskuloskeletale Erkrankungen

(Autor: B. Hartmann)

### Fazit der Literaturlauswertung

Zu der Fragestellung, ob Schichtarbeiter ein verändertes Risiko für Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) im Vergleich zu Beschäftigten haben, die nicht in Schichtarbeit tätig

sind, liegen nur zwei Reviews vor. Die orientierende Literaturlauswertung der Reviews von Caruso et al. (2008) und Apostolopoulos (2010) (88, 89) wurde ausschließlich vom Bearbeiter des Themenfelds bewertet. Caruso et al. (2008) leiten aus den vorhandenen Theorien zur Erklärung von Rückenschmerz in Beziehung zur ausgedehnten Arbeitszeit einen Pathomechanismus ab, der über die erhöhte Aktivierung der Muskulatur und Koaktivierung der antagonistischen Muskelgruppen unter verlängerter Arbeitszeit und Stress zu gesteigerter biomechanischer Belastung des Rückens kommen kann. Sie diskutieren auch psychosoziale Wechselwirkungen als Teil der Entstehung von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Apostolopoulos et al. 2010 (89) führten im Auftrag des U.S. Department of Transportation eine Literaturstudie durch, die zeigte, dass Bandscheibenschäden bei Berufskraftfahrern häufiger waren.

Es gibt nach dem vorliegenden Erkenntnisstand keine Kausalbeziehungen zwischen der physiologischen Desynchronisation bei Schicht-/Nachtarbeit und MSE. Wenn Schichtarbeit als überlange Arbeitszeit auftritt, kann sie sowohl durch die erhöhte biomechanische und physiologische Belastung als auch auf Grund der veränderten psychosozialen Bedingungen mit stressartiger Wirkung über veränderte Schmerzverarbeitung zu arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen beitragen.

Die Ergebnisse von überlanger Schichtarbeit und Nachtarbeit sind widersprüchlich: Einzelstudien zeigen, dass sehr lange Arbeitszeiten zu einer Erhöhung der Morbidität bei MSE führen und es wurden andererseits auch geringere Morbiditätsraten bei Nachtarbeit beobachtet. Letztere wird auf die Selektion der an Nachtarbeit teilnehmenden Personen und auf unterschiedliche schichtspezifische Arbeitsanforderungen und Belastungen zurückgeführt. Eindeutige wissenschaftliche Nachweise fehlen bisher dafür.

*Abgeleitete und konsenterte Empfehlungen (tabellarisch) zu muskuloskelettalen Erkrankungen*

Tab. 14 Empfehlungen zur Vermeidung von muskuloskelettalen Erkrankungen

| Nr. der Empfehlung | Empfehlungstext   |
|--------------------|---|
|                    | Primärprävention  |
| 1 mit Bemerkung    | <b>Bei der Festlegung der Schichtdauer soll aus arbeitsphysiologischer Sicht die Schwere der Arbeit berücksichtigt werden.</b>  |
|                    | <i>Bemerkung:</i> Primäre Präventionsmaßnahmen gegen Risiken der Schichtarbeit einschließlich einer ausgeglichenen Work-Life-Balance haben auch positive Auswirkungen auf MSE. Besondere schichtbezogene primärpräventive Maßnahmen, die sich spezifisch auf MSE richten, gibt es nicht.  |
|                    | Primär-/ Sekundärprävention   |
| 2 mit Bemerkung    | <b>Bei der Schichtplangestaltung sollen angemessene Zeiten für Bewegungsaktivitäten in der Freizeit eingeräumt werden. Den Schichtarbeitern soll Sport und Fitnessstraining in der Freizeit empfohlen werden.</b>   |
|                    | <i>Bemerkung:</i> Die Risiken erhöhter körperlicher Belastungen durch überlange Arbeitszeiten von mehr als 8 Stunden pro Schicht sind zu beachten. Sekundäre Präventionsmaßnahmen gegen schichtbezogene Risiken der Schichtarbeit einschließlich einer ausgeglichenen Work-Life-Balance haben auch positive Auswirkungen auf MSE. |
|                    | Tertiärprävention   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 3 mit Bemerkung | <b>Schichtarbeiter sollten in der Tertiärprävention die gleichen Teilhabemöglichkeiten wie Beschäftigte in Tagarbeit haben.</b>    |
|                 | <i>Bemerkung:</i> Schichtspezifische tertiärpräventive Maßnahmen für Beschäftigte in Schichtarbeit in Bezug auf MSE gibt es nicht. |

## 2.12. Schichtplangestaltung

(Autorinnen: LL-Gruppe)

Die individuelle Beanspruchung durch Schichtarbeit ist durch unterschiedliche Abfolgen der Einzelschichten – also die Schichtpläne – beeinflussbar. Grundsätzlich ist die Gestaltung von Schichtplänen sowohl an der spezifischen Arbeitsplatzsituation als auch an den Bedürfnissen der Beschäftigten zu orientieren. Da Schichtarbeit Einfluss auf die Beanspruchung durch physische und psychische Belastungen nehmen und Auswirkungen auf das soziale Leben eines Beschäftigten hat, sollte die Gestaltung von Schichtplänen möglichst unter Einbeziehung der betroffenen Beschäftigten erfolgen und (soweit möglich) an den sozialen Strukturen des Arbeitsumfeldes orientiert sein. Auch das Zulassen von individuellen "Wahlarbeitszeiten" kann sich positiv auf die Beanspruchung durch Schichtarbeit auswirken. In der folgenden Tabelle (Tab. 3) sind allgemeine Empfehlungen zur Schichtplangestaltung dargestellt, die auf den Erkenntnissen der für diese Leitlinie durchgeführten Literaturrecherchen und dem bestehenden Expertenwissen basiert.

In den kommenden Updates dieser Leitlinie sollen die Bezüge zu Effekten zu spezifischen gesundheitlichen Endpunkten anhand zukünftiger neuer Studienergebnisse ergänzt werden.

Tab. 15 Allgemeine Empfehlungen zur Schichtplangestaltung

| Parameter                            | Allgemeine Empfehlungen (Expertenbasiert)   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Aufeinanderfolgende Schichten</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Max. drei Nachtschichten in Folge</li> <li>- Ungünstige Schichtfolgen (z.B. Nachtschicht / frei / Frühschicht oder Nachtschicht / frei / Nachtschicht oder einzelne Arbeitstage zwischen freien Tagen) vermeiden.</li> </ul>   |
| <b>Rotationsrichtung</b>             | Vorwärtsrotation der Schichten (d.h. Früh- → Spät- → Nachtschicht)  |
| <b>Geschwindigkeit der Rotation</b>  | Schnelle Rotation von Früh- und Spätschichten (d.h. Wechsel alle 2 -3 Tage)   |
| <b>Schichtzeiten</b>                 | Frühschichtbeginn nicht zu früh (d.h. 06:30 ist besser als 06:00, 06:00 besser als 05:00 usw.)  |
| <b>(Einzel-)Schichtdauer</b>         | <p>Keine Massierung von Arbeitszeiten.<br/>Mehr als 8-stündige tägliche Arbeitszeiten sind nur dann akzeptabel, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Arbeitsinhalte und die Arbeitsbelastungen eine länger dauernde Schichtzeit zulassen,</li> <li>– ausreichende Pausen vorhanden sind,</li> <li>– das Schichtsystem so angelegt ist, dass eine zusätzliche Ermüdungsanhäufung vermieden werden kann,</li> <li>– die Personalstärke zur Abdeckung von Fehlzeiten ausreicht,</li> <li>– keine Überstunden hinzugefügt werden,</li> <li>– die Einwirkung gesundheitsgefährdender Arbeitsstoffe begrenzt ist,</li> <li>– eine vollständige Erholung nach der Arbeitszeit möglich ist.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Freie Zeit</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geblockte Wochenendfreizeiten, d.h. mindestens Samstag und Sonntag frei und einmal im Schichtzyklus Freitag bis Sonntag oder Samstag bis Montag frei.</li> <li>– Ein freier Abend an mindestens einem Wochentag (Montag bis Freitag).</li> </ul>  |
| <b>Flexibilität der Beschäftigten</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kurzfristige Schichtplanänderungen durch Arbeitgeber vermeiden.</li> <li>– Mitarbeiterorientierte Flexibilisierung und Individualisierung der Arbeitszeit.</li> <li>– Einflussnahme auf die Arbeitszeit, z.B. Wahlarbeitszeiten, Wahlmodule, individualisierte Dienstpläne (Notabene: Gespräche mit den Beschäftigten)</li> <li>– Freiwilligkeit bei der Aufnahme von Nachtarbeit</li> <li>– Möglichkeit zur Weiterbeschäftigung ohne Nachtarbeit aus individuellen gesundheitlichen Gründen</li> </ul> |
| <b>Chronotyp-assoziierte Schichtplangestaltung</b>      | <p>Die Studienlage erscheint noch nicht ausreichend belastbar, um Arbeitszeiten nach Chronotypen zu empfehlen. Einzelne Studien (Vetter et al. 2015) geben jedoch Anhaltspunkte, dass eine Orientierung an Chronotypen zu einer Verlängerung der Schlaflänge führen kann.</p>  |
| <b>Gesetzliche Grundlagen der Schichtplangestaltung</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitszeitgesetz</li> <li>- Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>- Mutterschutzgesetz</li> </ul>   |

### 2.13. Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Nachtarbeit

Autoren: M. Nasterlack, B. Hartmann, J. Stork; LL-Gruppe

#### *Allgemeine Einführung*

Gemäß § 6 Abs. 3 ArbZG sind Nachtarbeitnehmer berechtigt, sich vor Beginn der Beschäftigung und danach in regelmäßigen Zeitabständen von nicht weniger als drei Jahren arbeitsmedizinisch untersuchen zu lassen. Nach Vollendung des 50. Lebensjahres steht Nachtarbeitnehmern dieses Recht in Zeitabständen von einem Jahr zu. Damit sind sowohl ein Untersuchungs- als auch ein Beratungsanspruch begründet.

Die mit Schicht- und Nachtarbeit assoziierten Erkrankungen sind auch bei Beschäftigten, die nicht in Schicht arbeiten, generell häufig. Schichtarbeit geht aber im Vergleich zu Tagarbeit mit einem erhöhten Krankheitsrisiko einher. Das begründet den Anspruch auf spezifische Beratungs- und Untersuchungsleistungen im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Nach ArbZG werden die Kosten vom Arbeitgeber übernommen.

#### *Prinzip der Vorsorge*

Die Ziele der Vorsorge bei Nachtarbeit sind identisch mit denen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge:

1. Die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Nachtarbeit ist Teil der arbeitsmedizinischen Präventionsmaßnahmen im Betrieb;
2. sie dient der Beurteilung der individuellen Wechselwirkungen von Arbeit und physischer und psychischer Gesundheit und der Früherkennung arbeitsbedingter Gesundheitsstörungen sowie der Feststellung, ob bei Ausübung einer bestimmten Tätigkeit eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung besteht;

3. sie beinhaltet ein ärztliches Beratungsgespräch mit Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese sowie körperliche oder klinische Untersuchungen, soweit diese für die individuelle Aufklärung und Beratung erforderlich sind und der Beschäftigte diese Untersuchungen nicht ablehnt;
4. sie umfasst die Nutzung von Erkenntnissen aus der Vorsorge für die Gefährdungsbeurteilung und für sonstige Maßnahmen des Arbeitsschutzes;
5. sie umfasst nicht den Nachweis der gesundheitlichen Eignung für berufliche Anforderungen nach sonstigen Rechtsvorschriften oder individual- oder kollektivrechtlichen Vereinbarungen.

#### *Empfehlung zum Untersuchungsablauf*

Nimmt ein Arbeitnehmer sein Recht auf eine Vorsorgeuntersuchung wahr, so soll diese die folgenden Inhalte berücksichtigen. Jede einzelne der nachfolgenden Empfehlungen setzt das Angebot durch den Arzt und das Einverständnis des Arbeitnehmers voraus.

Erhebung einer vollständigen Anamnese mit Angaben:

- zur Schichtarbeitsanamnese (welche Schichten, welche Häufigkeit, welche Zeiten)
- zum Schlafverhalten, zur Schlafqualität und manifesten Schlafstörungen (insbesondere diejenigen Schlafstörungen, welche zu einer Einschränkung bei Nachtschichttätigkeit führen können, dazu gehören Insomnien, schlafbezogene Atmungs-Störungen, das Restless-Legs-Syndrom, die Narkolepsie und einzelne Parasomnien (siehe Empfehlungen zur Reduktion der Auswirkungen auf den Schlaf)
- zu Erkrankungen / Störungen des Herz-Kreislauf-Systems (z.B. Bluthochdruck, ischämische Herzkrankheit) und des Stoffwechsels (z.B. Diabetes)
- zu rezidivierenden gastrointestinalen Beschwerden und entzündlichen Darmerkrankungen
- zu epileptischen Störungen mit Anfallsauslösung durch Schlafmangel
- zu Kopfschmerzen/Migräneanfällen
- zu psychischen, insbesondere depressiven Erkrankungen
- zum Gebrauch von Schlaftabletten und Beruhigungsmitteln bzw. Amphetaminen
- zum Brustkrebsrisiko

Die Anamnese kann bei bestehenden Verdachtsmomenten durch spezifische, standardisierte Fragebögen mit erwiesener diagnostischer oder prognostischer Reliabilität für verschiedene Fragestellungen wie z.B. für die verschiedenen Formen von Schlafstörungen ergänzt werden.

Eine klinische Untersuchung sollte mit Durchführung einer eingehenden körperlichen Untersuchung mit Befunddokumentation (Dokumentation von u.a. Körpergröße, Gewicht, Blutdruck, klinische Befunde) erfolgen. Die klinische Laboruntersuchung sollte mindestens die Parameter zur Bestimmung des kardiovaskulären Risikos und des Zuckerhaushalts (Cholesterin mit Differenzierung zwischen HDL und LDL, Triglyceride, Nüchtern-Glukosespiegel, HbA1c) umfassen.

### 3. Literatur zu dieser Kurzfassung

1. International Labour Organization. Shift work. Genf: International Labour Organization; 1990.
2. Übereinkommen über Nachtarbeit, Übereinkommen 171, (1995).
3. Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Van Cauter E. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep medicine reviews*. 2007;11(3):163-78.
4. Van Cauter E, Spiegel K, Tasali E, Leproult R. Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep medicine*. 2008;9 Suppl 1:S23-8.
5. Irwin M, McClintick J, Costlow C, Fortner M, White J, Gillin JC. Partial night sleep deprivation reduces natural killer and cellular immune responses in humans. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 1996;10(5):643-53.
6. Prather AA, Janicki-Deverts D, Hall MH, Cohen S. Behaviorally Assessed Sleep and Susceptibility to the Common Cold. *Sleep*. 2015;38(9):1353-9.
7. Vedaa O, Harris A, Bjorvatn B, Waage S, Sivertsen B, Tucker P, et al. Systematic review of the relationship between quick returns in rotating shift work and health-related outcomes. *Ergonomics*. 2016;59(1):1-14.
8. Bambra CL, Whitehead MM, Sowden AJ, Akers J, Petticrew MP. "A hard day's night?" The effects of Compressed Working Week interventions on the health and work-life balance of shift workers: a systematic review. *Journal of epidemiology and community health*. 2008;62(9):764-77.
9. Sallinen M, Kecklund, G. Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2010;36(2):121-33.
10. Paciorek M, Korczynski P, Bielicki P, Byskiniewicz K, Zielinski J, Chazan R. Obstructive sleep apnea in shift workers. *Sleep medicine*. 2011;12(3):274-7.
11. Folkard S, Lombardi DA. Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and "accidents". *American journal of industrial medicine*. 2006;49(11):953-63.
12. Tucker PF, S. Working time, health and safety: A research synthesis paper. Geneva, Switzerland: International Labour Organization 2012.
13. Fischer D, Lombardi DA, Folkard S, Willetts J, Christiani DC. Updating the "Risk Index": A systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. 2017:1-16.
14. Folkard S, Lombardi DA, Tucker PT. Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. *Industrial health*. 2005;43(1):20-3.
15. Bendak S. 12-H workdays: Current knowledge and future directions 2003. 321-36 p.
16. Boggild H JH. Intervention in shift scheduling and changes in biomarkers of heart disease in hospital wards. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2001;27(2):9.
17. Puttonen S, Kivimaki M, Elovainio M, Pulkki-Raback L, Hintsanen M, Vahtera J, et al. Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis*. 2009;205(2):608-13.
18. Vyas MV, Garg AX, Iansavichus AV, Costella J, Donner A, Laugsand LE, et al. Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed)*. 2012;345:e4800.
19. Yong M, Nasterlack M, Germann C, Lang S, Oberlinner C. Shift work and risk of non-cancer mortality in a cohort of German male chemical workers. *International archives of occupational and environmental health*. 2014;87(7):763-73.
20. Gu F, Han J, Laden F, Pan A, Caporaso NE, Stampfer MJ, et al. Total and cause-specific mortality of U.S. nurses working rotating night shifts. *American journal of preventive medicine*. 2015;48(3):241-52.
21. Vetter C, Devore EE, Wegrzyn LR, Massa J, Speizer FE, Kawachi I, et al. Association Between Rotating Night Shift Work and Risk of Coronary Heart Disease Among Women. *Jama*. 2016;315(16):1726-34.
22. Hermansson J, Gillander Gadin K, Karlsson B, Reuterwall C, Hallqvist J, Knutsson A. Case fatality of myocardial infarction among shift workers. *International archives of occupational and environmental health*. 2015;88(5):599-605.
23. Esquirol Y, Perret B, Ruidavets JB, Marquie JC, Dienne E, Niezborala M, et al. Shift work and cardiovascular risk factors: new knowledge from the past decade. *Archives of cardiovascular diseases*. 2011;104(12):636-68.
24. Oberlinner CO, M.G.; Nasterlack, M.; Yong, M.; Messerer, P.; Zober, A.; Lang, S.;. Medical program for shift workers--impacts on chronic disease and mortality outcomes. *Scand J Work Environ Health*. 2009;35(4):9.

25. Kubo T, Fujino Y, Nakamura T, Kunimoto M, Tabata H, Tsuchiya T, et al. An industry-based cohort study of the association between weight gain and hypertension risk among rotating shift workers. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2013;55(9):1041-5.
26. Guo Y, Liu Y, Huang X, Rong Y, He M, Wang Y, et al. The effects of shift work on sleeping quality, hypertension and diabetes in retired workers. *PloS one*. 2013;8(8):e71107.
27. Lieu SJ, Curhan GC, Schernhammer ES, Forman JP. Rotating night shift work and disparate hypertension risk in African-Americans. *Journal of hypertension*. 2012;30(1):61-6.
28. Gholami-Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Sanati J, Akbari H. A retrospective cohort study on factors associated blood pressure using multilevel modeling. *ARYA Atheroscler*. 2013;9(5):293-9.
29. Guo Y, Rong Y, Huang X, Lai H, Luo X, Zhang Z, et al. Shift work and the relationship with metabolic syndrome in Chinese aged workers. *PloS one*. 2015;10(3):e0120632.
30. Yong HG, C.; Lang, S.; Oberlinner, C. Primary selection into shift work and change of cardiovascular risk profile. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2015;41(3):8.
31. Gholami Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Rowzati M, Akbari H. Historical cohort study of shift work and blood pressure. *Occup Med (Lond)*. 2014;64(2):109-12.
32. Gholami-Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Rowzati M, Sanati J, Akbari H. Multicenter historical cohort study of the relationship between shift work and blood pressure. *ARYA Atheroscler*. 2014;10(6):287-91.
33. Itani O KY, Murata A, Yokoyama E, Ohida T. Association of onset of obesity with sleep duration and shift work among Japanese adults. *Sleep medicine*. 2011;12(4):4.
34. Haupt CM, Alte D, Dorr M, Robinson DM, Felix SB, John U, et al. The relation of exposure to shift work with atherosclerosis and myocardial infarction in a general population. *Atherosclerosis*. 2008;201(1):205-11.
35. Chen CC, Shiu LJ, Li YL, Tung KY, Chan KY, Yeh CJ, et al. Shift work and arteriosclerosis risk in professional bus drivers. *Annals of epidemiology*. 2010;20(1):60-6.
36. Kantermann T, Duboutay F, Haubruge D, Kerkhofs M, Schmidt-Trucksass A, Skene DJ. Atherosclerotic risk and social jetlag in rotating shift-workers: first evidence from a pilot study. *Work (Reading, Mass)*. 2013;46(3):273-82.
37. Chou LP, Li CY, Hu SC. Work-Related Psychosocial Hazards and Arteriosclerosis. *International heart journal*. 2015;56(6):644-50.
38. Wang A, Arah OA, Kauhanen J, Krause N. Work schedules and 11-year progression of carotid atherosclerosis in middle-aged Finnish men. *American journal of industrial medicine*. 2015;58(1):1-13.
39. Kang W, Park WJ, Jang KH, Kim SH, Gwon DH, Lim HM, et al. Coronary artery atherosclerosis associated with shift work in chemical plant workers by using coronary CT angiography. *Occupational and environmental medicine*. 2016;73(8):501-5.
40. Proper KI, van de Langenberg D, Rodenburg W, Vermeulen RCH, van der Beek AJ, van Steeg H, et al. The Relationship Between Shift Work and Metabolic Risk Factors: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *American journal of preventive medicine*. 2016;50(5):e147-e57.
41. Morgan PJ, Collins CE, Plotnikoff RC, Cook AT, Berthon B, Mitchell S, et al. Efficacy of a workplace-based weight loss program for overweight male shift workers: the Workplace POWER (Preventing Obesity Without Eating like a Rabbit) randomized controlled trial. *Preventive medicine*. 2011;52(5):317-25.
42. Kivimäki MJ, M.; Nyberg, S.T.; Singh-Manoux, A.; Fransson, E.I.; Alfredsson, L.; Bjorner, J.B.; Borritz, M.; Burr, H.; Casini, A.; Clays, E.; De Bacquer, D.; Dragano, N.; Erbel, R.; Geuskens, G.A.; Hamer, M.; Hoofman, W.E.; Houtman, I.L.; Jöckel, K.-H.; Kittel, F.; Knutsson, A.; Koskenvuo, M.; Lunau, T.; Madsen, I.E.H.; Nielsen, M.I.; Nordin, M.; Oksanen, T.; Pejtersen, J.H.; Pentti, J.; Rugulies, R.; Salo, P.; Shipley, M.J.; Siegrist, J.; Steptoe, A.; Suominen, S.B.; Theorell, T.; Vahtera, J.; Westerholm, P.J.M.; Westerlund, H.; O'Reilly, D.; Kumari, M.; Batty, G.D.; Ferrie, J.E.; Virtanen, M. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603838 individuals. *Lancet*. 2015;386:1739-46.
43. Gan Y, Yang C, Tong X, Sun H, Cong Y, Yin X, et al. Shift work and diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Occupational and environmental medicine*. 2015;72(1):72-8.
44. Wang F, Zhang L, Zhang Y, Zhang B, He Y, Xie S, et al. Meta-analysis on night shift work and risk of metabolic syndrome. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2014;15(9):709-20.
45. Canuto R, Garcez AS, Olinto MT. Metabolic syndrome and shift work: a systematic review. *Sleep medicine reviews*. 2013;17(6):425-31.
46. Wang XS, Armstrong ME, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occupational medicine (Oxford, England)*. 2011;61(2):78-89.

47. Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Annals of internal medicine*. 2004;141(11):846-50.
48. Arora T, Chen MZ, Cooper AR, Andrews RC, Taheri S. The Impact of Sleep Debt on Excess Adiposity and Insulin Sensitivity in Patients with Early Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2016;12(5):673-80.
49. Knutsson A, Boggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2010;36(2):85-95.
50. Leso V, Ricciardi W, Iavicoli I. Occupational risk factors in inflammatory bowel disease. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2015;19(15):2838-51.
51. Ananthakrishnan AN, Long MD, Martin CF, Sandler RS, Kappelman MD. Sleep disturbance and risk of active disease in patients with Crohn's disease and ulcerative colitis. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association*. 2013;11(8):965-71.
52. Graff LA, Vincent N, Walker JR, Clara I, Carr R, Ediger J, et al. A population-based study of fatigue and sleep difficulties in inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases*. 2011;17(9):1882-9.
53. Keefer L, Stepanski EJ, Ranjbaran Z, Benson LM, Keshavarzian A. An initial report of sleep disturbance in inactive inflammatory bowel disease. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2006;2(4):409-16.
54. Ananthakrishnan AN, Khalili H, Konijeti GG, Higuchi LM, de Silva P, Fuchs CS, et al. Sleep duration affects risk for ulcerative colitis: a prospective cohort study. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association*. 2014;12(11):1879-86.
55. Akerstedt T, Theorell T. Exposure to night work: serum gastrin reactions, psychosomatic complaints and personality variables. *Journal of psychosomatic research*. 1976;20(5):479-84.
56. Bohle P, Tilley AJ. The impact of night work on psychological well-being. *Ergonomics*. 1989;32(9):1089-99.
57. Bildt C, Michelsen H. Gender differences in the effects from working conditions on mental health: a 4-year follow-up. *International archives of occupational and environmental health*. 2002;75(4):252-8.
58. Bara AC, Arber S. Working shifts and mental health--findings from the British Household Panel Survey (1995-2005). *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2009;35(5):361-7.
59. d'Errico A, Cardano M, Landriscina T, Marinacci C, Pasian S, Petrelli A, et al. Workplace stress and prescription of antidepressant medications: a prospective study on a sample of Italian workers. *International archives of occupational and environmental health*. 2011;84(4):413-24.
60. Driesen K, Jansen NW, van Amelsvoort LG, Kant I. The mutual relationship between shift work and depressive complaints--a prospective cohort study. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2011;37(5):402-10.
61. Thun, Bjorvatn B, Torsheim T, Moen B, Magerøy, Pallesen S. Night work and symptoms of anxiety and depression among nurses: A longitudinal study 2014.
62. Flo E, Pallesen S, Moen BE, Waage S, Bjorvatn B. Short rest periods between work shifts predict sleep and health problems in nurses at 1-year follow-up. *Occupational and environmental medicine*. 2014;71(8):555-61.
63. Berthelsen M, Pallesen S, Mageroy N, Tyssen R, Bjorvatn B, Moen BE, et al. Effects of Psychological and Social Factors in Shiftwork on Symptoms of Anxiety and Depression in Nurses: A 1-Year Follow-Up. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2015;57(10):1127-37.
64. Lin PC, Chen CH, Pan SM, Pan CH, Chen CJ, Chen YM, et al. Atypical work schedules are associated with poor sleep quality and mental health in Taiwan female nurses. *International archives of occupational and environmental health*. 2012;85(8):877-84.
65. Norder G, Roelen CA, Bultmann U, van der Klink JJ. Shift work and mental health sickness absence: a 10-year observational cohort study among male production workers. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2015;41(4):413-6.
66. Nabe-Nielsen K, Garde AH, Albertsen K, Diderichsen F. The moderating effect of work-time influence on the effect of shift work: a prospective cohort study. *International archives of occupational and environmental health*. 2011;84(5):551-9.
67. De Raeve L, Kant I, Jansen NW, Vasse RM, van den Brandt PA. Changes in mental health as a predictor of changes in working time arrangements and occupational mobility: results from a prospective cohort study. *Journal of psychosomatic research*. 2009;66(2):137-45.

68. van Amelsvoort LG, Jansen NW, Swaen GM, van den Brandt PA, Kant I. Direction of shift rotation among three-shift workers in relation to psychological health and work-family conflict. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2004;30(2):149-56.
69. Ho KH, Benjamin KC. Perceived headache associations in Singapore: results of a randomized national survey. *Headache*. 2001;41(2):164-70.
70. Wang Y, Xie J, Yang F, Wu S, Wang H, Zhang X, et al. Comorbidity of poor sleep and primary headaches among nursing staff in north China. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*. 2015;16:88.
71. Ofte HK, Berg DH, Bekkelund SI, Alstadhaug KB. Insomnia and periodicity of headache in an arctic cluster headache population. *Headache*. 2013;53(10):1602-12.
72. Portela LF, Rotenberg L, Waissmann W. Self-reported health and sleep complaints among nursing personnel working under 12 h night and day shifts. *ChronobiolInt*. 2004;21(6):859-70.
73. Pahwa M, Labreche F, Demers PA. Night shift work and breast cancer risk: what do the meta-analyses tell us? *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2018;44(4):432-5.
74. Ijaz S, Verbeek J, Seidler A, Lindbohm ML, Ojajarvi A, Orsini N, et al. Night-shift work and breast cancer--a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2013;39(5):431-47.
75. Liu T, Zhang C, Liu C. The incidence of breast cancer among female flight attendants: an updated meta-analysis. *J Travel Med*. 2016;23(6).
76. Sigurdardottir LG, Valdimarsdottir UA, Fall K, Rider JR, Lockley SW, Schernhammer E, et al. Circadian disruption, sleep loss, and prostate cancer risk: a systematic review of epidemiologic studies. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. 2012;21(7):1002-11.
77. Krstev S, Knutsson A. Occupational Risk Factors for Prostate Cancer: A Meta-analysis. *J Cancer Prev*. 2019;24(2):91-111.
78. Megdal SP, Kroenke CH, Laden F, Pukkala E, Schernhammer ES. Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *European journal of cancer (Oxford, England : 1990)*. 2005;41(13):2023-32.
79. Jia Y, Lu Y, Wu K, Lin Q, Shen W, Zhu M, et al. Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer epidemiology*. 2013;37(3):197-206.
80. Du HB, Bin KY, Liu WH, Yang FS. Shift work, night work, and the risk of prostate cancer: A meta-analysis based on 9 cohort studies. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(46):e8537.
81. Gan Y, Li L, Zhang L, Yan S, Gao C, Hu S, et al. Association between shift work and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Carcinogenesis*. 2018;39(2):87-97.
82. Erren TC, Morfeld P. Computing chronodisruption: how to avoid potential chronobiological errors in epidemiological studies of shift work and cancer. *Chronobiology international*. 2014;31(4):589-99.
83. IMV g. Carcinogenicity of night shift work. *The Lancet Oncology*. 2019;20(8):2.
84. Schernhammer ES, Vitonis AF, Rich-Edwards J, Missmer SA. Rotating nightshift work and the risk of endometriosis in premenopausal women. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2011;205(5):476.e1-8.
85. Mund M, Louwen F, Klingelhoef D, Gerber A. Smoking and pregnancy--a review on the first major environmental risk factor of the unborn. *International journal of environmental research and public health*. 2013;10(12):6485-99.
86. Jaddoe VW, Bakker R, Hofman A, Mackenbach JP, Moll HA, Steegers EA, et al. Moderate alcohol consumption during pregnancy and the risk of low birth weight and preterm birth. The generation R study. *Annals of epidemiology*. 2007;17(10):834-40.
87. Strandberg-Larsen K, Poulsen G, Bech BH, Chatzi L, Cordier S, Dale MTG, et al. Association of light-to-moderate alcohol drinking in pregnancy with preterm birth and birth weight: elucidating bias by pooling data from nine European cohorts. *European journal of epidemiology*. 2017;32(9):751-64.
88. Caruso CC, Waters TR. A review of work schedule issues and musculoskeletal disorders with an emphasis on the healthcare sector. *Industrial health*. 2008;46(6):523-34.
89. Apostolopoulos Y, Sonmez S, Shattell MM, Belzer M. Worksite-induced morbidities among truck drivers in the United States. *AAOHN journal : official journal of the American Association of Occupational Health Nurses*. 2010;58(7):285-96.

**Versionsnummer: 2.1**

**Erstveröffentlichung: 07/2006**

**Überarbeitung von: 10/2020**

**Nächste Überprüfung geplant: 10/2025**

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

**Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online**