



papier aus österreich



Leitfaden generationengerechtes Arbeiten

Wissenschaftliche Evidenz für die Gestaltung
gesundheitsförderlicher Schichtsysteme
in der betrieblichen Praxis

IMPRESSUM:

Herausgeber:

Austropapier – Vereinigung der
Österreichischen Papierindustrie
Gumpendorfer Straße 6, 1060 Wien
Tel.: +43/1/588 86-0
www.austropapier.at

Geschäftsführung:

Dipl.-Ing. Gabriele Herzog

Redaktion:

Nina Alfons
Dr. Werner Auracher

Autorin:

Dr. Ursula Püringer, MSc.

Sondernummer:

Leitfaden Schichtarbeit –
Generationengerechtes Arbeiten

Die im Heft angeführten männlichen
Bezeichnungen sind geschlechts-
neutral zu verstehen.

Kostenbeitrag:

Inland: € 5
Ausland: € 6
Preise exkl. 10 Prozent MwSt.

P.b.b. Erscheinungsort Wien,
Verlagspostamt 1060 Wien

Konzept:

message – the inspiration company
Meidlinger Hauptstraße 73,
1120 Wien, www.message.at

Cover:

© underdogstudios - Fotolia.com

Hersteller:

Grasl Druck & Neue Medien GmbH

Papier:

Lenzing Papier

INHALT

Vorwort	5
Kurzfassung	7
Zielsetzung und Methodik	7
Ergebnisse der Literaturrecherche	7
Hintergrund	12
Definition von Schichtarbeit	12
Zielsetzung	16
Methodik	18
Forschungsfrage	18
Methodisches Vorgehen	18
Methodische Schwierigkeiten in Zusammenhang mit Schichtarbeit	20
Einteilung von Schichtarbeit	20
Missklassifikation	21
Ergebnisse	21
Langfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Schichtarbeit	24
Mortalität Zusammenfassung	24
Krebs	26
Herz-Kreislauf-erkrankungen	33
Der Review im Detail	34
Stoffwechselerkrankungen	37
Gastrointestinale Erkrankungen	38
Kurzfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Schichtarbeit	41
Fehlzeiten Zusammenfassung	41
Schlaf Zusammenfassung	41
Empfehlungen	45
Prävention	45
Schichtplangestaltung	46
Rotation	46
Freie Zeiten	47
Glossar	50
Referenzen	55
Links und Infos	57
Evidenztafel	58



GESUNDE SCHICHTPLÄNE – ALTERNSGERECHTES ARBEITEN

Sehr geehrte Damen und Herren!

Schichtarbeit ist für die Papierindustrie von essenzieller Bedeutung, schließlich laufen die Papiermaschinen rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr. Jedes Abstellen einer Papiermaschine ist mit hohen Kosten verbunden. Rund zwei Drittel aller Mitarbeiter der Papierindustrie arbeiten daher im Durchfahrbetrieb oder in einer anderen Schichtform. Auch aus vielen anderen Bereichen der Wirtschaft – man denke etwa an Krankenanstalten – ist Schichtarbeit nicht wegzudenken. Die demografische Entwicklung ebenso wie die Notwendigkeit, zur Finanzierung unseres Pensionssystems in Zukunft länger zu arbeiten, macht es notwendig, sich darüber Gedanken zu machen, wie man mit den Anforderungen des Schichtbetriebs an die Gesundheit der Mitarbeiter umgeht. Wie halte ich meine Mitarbeiter so gesund, dass sie nicht nur während ihres Berufslebens gesund bleiben, sondern auch später den wohlverdienten Ruhestand körperlich möglichst fit antreten können? Die Beantwortung dieser Frage ist für jeden Arbeitgeber nicht nur ein ökonomisches, sondern auch ein moralisches Gebot.



Dr. Werner Auracher ist Geschäftsführer des Fachverbands und des Schulvereins der Papierindustrie.

© Lukas Dostal

Umso erstaunlicher ist es, dass es kaum aktuelle wissenschaftliche Studien der Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Gesundheit des Arbeitnehmers gibt bzw. die vorhandenen Studien nur sehr bedingt miteinander vergleichbar sind. Die Arbeitsmediziner der ÖZEP-Arbeitsgruppe Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung haben daher beschlossen, das umfangreiche Studienmaterial zu sichten, auf Vergleichbarkeit mit den in der Papierindustrie verwendeten Schichtmodellen zu prüfen und darauf basierend Empfehlungen für die Gestaltung von Schichtplänen zu erarbeiten. Ziel der Broschüre ist, allen in der Praxis mit Schichtplänen befassten Personen eine Information mit arbeitsmedizinisch abgesicherten Erkenntnissen zur Verfügung zu stellen. Neben der verfügbaren Literatur und Datenbanken wurden auch Erfahrungen zur Schichtarbeit im Rahmen eines Workshops mit Experten der Arbeitsmedizin von Thyssen, BASF und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Berlin ausgetauscht und die Erkenntnisse aus Deutschland diskutiert.

Wir bedanken uns besonders bei Frau Dr. Ursula Püringer, Arbeitsmedizinerin bei Norske Skog in Bruck, der ein Großteil des Verdienstes bei der Entstehung der vorliegenden Broschüre zukommt.

Dr. Werner Auracher



ÜBERBLICK

KURZFASSUNG

Zielsetzung und Methodik

Zweck dieser systematischen Literaturrecherche war es, die gegenwärtig beste wissenschaftliche Evidenz zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit darzustellen und daraus Hinweise zur gesundheitsförderlichen Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit für die Ersteller von Schichtsystemen, wie Personalverantwortliche und Belegschaftsvertreter, abzuleiten.

Ergebnisse der Literaturrecherche

Sterblichkeit

Zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Mortalität liegen Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen vor.

Akerstedt et al. (2004) konnten bei schwedischen Erwerbstätigen nur für weibliche Angestellte, die Schicht arbeiteten, gegenüber angestellten Tagarbeiterinnen eine erhöhte Mortalität feststellen. *Karlsson et al. (2005)* sahen bei einer Kohorte von schwedischen Papiermachern keine erhöhte Gesamtmortalität bei Schichtarbeitern. Wohl aber war die Mortalität aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Schichtarbeitern um elf Prozent höher als bei Tagarbeitern, und zwar am deutlichsten für die Gruppe, die seit mehr als 30 Jahren Schichtarbeit leistete. Auch war die Wahrscheinlichkeit für Schlaganfall und für Diabetes bei Schichtarbeitern erhöht. Mit der Dauer der Schichtarbeit vergrößerte sich das Risiko. Hingegen fanden *Oberlinner et al. (2009)* bei der großen retrospektiven Kohorte von BASF-Mitarbeitern ein um vier bis 27 Prozent niedrigeres Gesamtmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter. *Yong et al. (2013)* beobachteten bei derselben Kohorte ein um sechs bis 29 Prozent niedrigeres Krebsmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter verglichen mit Tagarbeitern. Die Ergebnisse bei BASF dürften wohl am ehesten dem *Healthy Worker*-Effekt zuzuschreiben sein.



Krebs

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) stufte im Jahr 2007 Schichtarbeit mit Chronodisruption als wahrscheinliches Humankarzinogen ein. Seit der in der Fachwelt kontrovers diskutierte IARC-Publikation 2007 sind einige neue Arbeiten erschienen, die Hinweise auf die Zusammenhänge von Schichtarbeit und Krebs liefern.

Die Ergebnisse zu Schichtarbeit und Brustkrebs sind kontroversiell. Einige Übersichtsarbeiten großer Kollektive (*Erren, 2010*) fanden eine 40- bis 50-prozentige Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Frauen, die in Nachtschichten arbeiteten, im Vergleich zu denjenigen, die nur tags arbeiteten. Eine große schwedische Kohortenstudie (*Schwartzbaum, 2007*) konnte hingegen kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen feststellen. Eine kleine Fall-Kontroll-Studie (*Pesch, 2010*) an Schichtindustriearbeiterinnen konnte nur für diejenigen Frauen, die länger als acht Jahre ihres Erwerbslebens in der Schicht gearbeitet hatten, ein erhöhtes Brustkrebsrisiko feststellen. Eine in den letzten Jahren durchgeführte Kohortenstudie, deren Kontrollgruppe die gesamte Bevölkerung war (*Pronk, 2010*) konnte wiederum keine Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Nachtschichtarbeiterinnen feststellen. Eine weitere Fall-Kontroll-Studie (*Li, 2011*) fand ein minimal erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen, die weniger als acht Jahre Schicht gearbeitet hatten, aber kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für diejenigen, die länger als acht Jahre Schicht gearbeitet hatten.

Die Ergebnisse für den Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Prostatakrebs sind ähnlich unterschiedlich. Einer großen japanischen Kohortenstudie (*Kubo, 2006*) gelang es, eine 200-prozentige Erhöhung der Prostatakrebsinzidenz bei Männern, die Nacht- bzw. Schichtarbeit leisteten, nachzuweisen. Eine kanadische Fall-Kontroll-Studie (*Conlon,*



2007) wies eine 20- bis 30-prozentige Erhöhung des Prostatakrebsrisikos bei Männern, die Nachtschicht arbeiteten, nach. Das höchste Risiko fand sich bei Männern, die seit den Mittzwanzigern ihres Lebens Schicht arbeiteten. Die bereits oben zitierte schwedische Kohorte (*Schwartzbaum, 2007*) untersuchte auch die Prostatakrebsinzidenz und konnte kein erhöhtes Prostatakrebsrisiko für Schichtarbeiter feststellen.

Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen

Der mit Schicht- und Nachtarbeit verbundene Stress wirkt sich nachteilig auf das Herz-Kreislauf-System aus. Die Ausschüttung der Stresshormone Noradrenalin und Kortisol hat Auswirkungen auf Blutdruck, Herzschlag, thrombotische Prozesse und den Fett- und Glukosestoffwechsel. Ungünstige Lebensumstände, psychische Schwierigkeiten, Ess- und Schlafstörungen sowie Rauchen sind zusätzliche bedeutende Risikofaktoren für kardiovaskuläre Krankheiten.

Die wohl umfassendste Metaanalyse zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Herz-Kreislauf-Erkrankungen der letzten Jahre (*Vyas, 2012*) zeigte ein klar erhöhtes Risiko für Herzinfarkt, Schlaganfall und alle koronaren Events für Schichtarbeiter und eine hohe populationsattributable Fraktion (das ist der Anteil an einer Erkrankung in der Bevölkerung, der durch eine gegebene berufliche Exposition verursacht ist) von 1,6 Prozent für Schlaganfall, 7,0 Prozent Myokardinfarkt und 7,3 Prozent für koronare Events (in der kanadischen Bevölkerung, bei der von einer Verbreitung der Schichtarbeit von 32,8 Prozent ausgegangen wird).

Der *Nurses' Health Study II* in den USA (*Kroenke, 2007*) gelang es, ein erhöhtes Diabetesrisiko für rotierende Nachtschichtlerinnen zu zeigen, die seit mehr als neun Jahren in der Nachtschicht gearbeitet hatten.

Gastrointestinale Erkrankungen

Nach den Schlafproblemen sind Magen-Darm-Störungen die am häufigsten genannten Symptome unter Schichtarbeitern. Viele (Nacht-) Schichtarbeiter klagen über Appetitstörungen, Stuhlnunregelmäßigkeiten, Verdauungsstörungen, Sodbrennen und Bauchschmerzen.

Der Zusammenhang von Schichtarbeit und Beschwerden des Magen-Darm-Trakts in Form von Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür wurde in einer großen Kohortenstudie in Dänemark untersucht. *Tüchsen (1994)* stellte erhöhte Hospitalisierungsraten aufgrund von Magengeschwür für Spät- bzw. Nachtarbeit und rotierende Schichtarbeit fest. Zu ähnlichen Ergebnissen kam eine japanische Studie (*Sugisawa & Uehata, 1998*). Die Autoren konnten ein erhöhtes Magen- und Zwölffingerdarmrisiko für permanente Tag- und Nachtschichtarbeiter nachweisen.

Schlaf

Schlafschwierigkeiten gelten oft als Grundursache vieler anderer Probleme der Schichtarbeit. Häufig berichten Schichtarbeiter über schlechte Schlafqualität, Einschlafstörungen, vor allem nach der Nachtschicht, häufigeres Aufwachen und unzureichende Erholung von der Nachtarbeit.



Die kurzfristigen Störungen von zirkadianen Rhythmen durch Schichtarbeit sind Ursache für Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Müdigkeit, Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen, Appetitlosigkeit und eine allgemein verminderte Leistungsfähigkeit. Dafür existieren seit Langem die Begriffe *Jet-* und *Shift-Lag-Beschwerden*. Ein Cochrane-Review ist in Arbeit, um diese Fragestellung genauer zu beleuchten (Herbst, 2014).

Informationen zu Empfehlungen finden Sie auf den Seiten 47 ff.



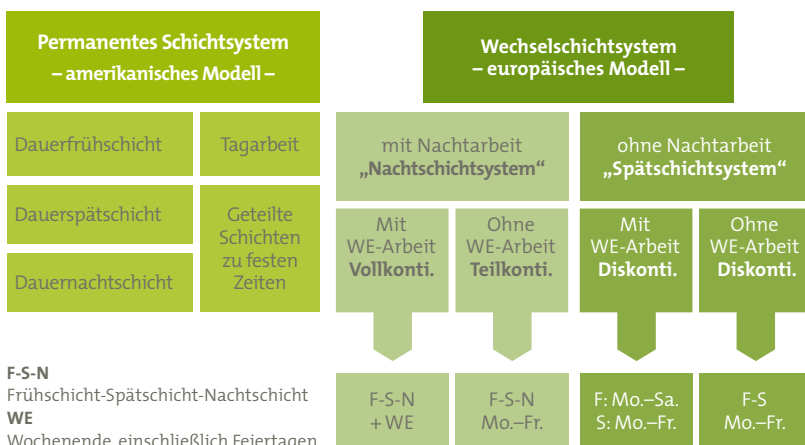
HINTERGRUND

HINTERGRUND

Definition von Schichtarbeit

Beschäftigt man sich mit dem Thema *Schichtarbeit*, so stellt man fest, dass die Begrifflichkeiten nicht eindeutig definiert sind. Es gibt unterschiedliche Klassifikationssysteme bzw. Bezeichnungen, die im Folgenden erläutert werden. Bei der Beschreibung von Studienergebnissen in den anschließenden Kapiteln sollte man bedenken, dass unterschiedliche Studien auf unterschiedliche Begrifflichkeiten und Definitionen zurückgreifen. Das folgende Schema zeigt die wesentlichen Differenzierungen, wie sie häufig in der Literatur zu finden sind, und stellt eine Grobklassifizierung existierender Schichtsysteme dar.

Abb. 1 **Grundformen der Schichtsysteme**



Quelle: DGUV Report, 2012

EUROSTAT (statistisches Amt der Europäischen Union) definiert Schicht- und Nachtarbeit in seinen Umfragen so:

Shift work:

Shift work is a regular work schedule, during which an enterprise is operational or provides services beyond the normal working hours (weekdays 8 am to 6 pm; evening closing hours might be later in the case of a longer noon break), and where different crews of workers succeed each other at the same work site to perform the same operations. Shift work usually involves work in the early morning, at night or at the weekend; the weekly rest days might not coincide with the normal rest days.

Night work:

Work done during usual sleeping hours and implying unusual sleeping times. The indicator covers work during the night for at least 50 percent of the days on which the person worked, during a four-week reference period before the survey interview.

Verbreitung von Schichtarbeit in der Papierindustrie

Schichtarbeit ist in der österreichischen Papierindustrie weitverbreitet. Laut Lohnstatistik der WKÖ vom September 2012 sind von den insgesamt 6.309 Arbeitern rund 65 Prozent im vollkontinuierlichen Schichtbetrieb beschäftigt. Zählt man noch die in anderen Schichtformen tätigen Arbeiter (Früh-/Spätschichten) und die Angestellten (Werkmeister, Shift Performance Leader) im Schichtbetrieb dazu, sind schätzungsweise 60 Prozent aller Erwerbstätigen in der Papierindustrie im Schichtbetrieb tätig.

Gesundheitliche Auswirkungen von Schicht- und Nachtarbeit und Zusammenhänge

Die Auswirkungen von Schicht- bzw. Nachtarbeit auf die Gesundheit des Einzelnen sind schon lange Forschungsgegenstand. Nacht- und Schichtarbeit beeinflusst die körperliche Steuerung biochemischer Parameter. Diese Störung von zirkadianen Rhythmen ist Ursache für kurzfristige Gesundheitsprobleme wie Müdigkeit, Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen, Appetitlosigkeit und eine allgemein verminderte Leistungsfähigkeit, aber auch für langfristige gesundheitliche (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebsentstehung) sowie soziale Beeinträchtigungen. Eine Vielzahl von Körperrhythmen arbeitet nach einem 24-Stunden-Grundrhythmus.

Abb. 2 **Grundformen der Schichtsysteme**

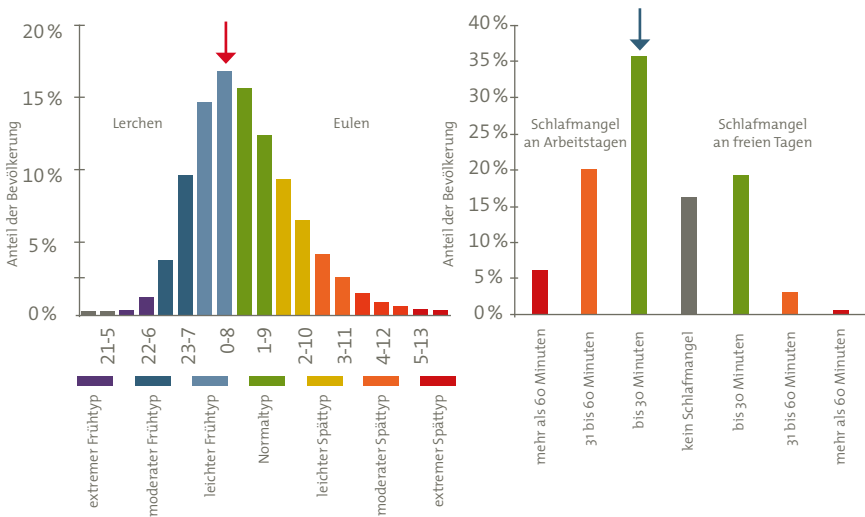
Quelle: www.bild.de/zeitumstellung



Gesteuert werden sie durch die innere Uhr des Menschen, den *Nucleus suprachiasmaticus* im Gehirn – unsere *Master Clock*. In zeitlicher Isolation bleiben diese zirkadianen Rhythmen in ihrer eigenen Periodenlänge, etwa 24 Stunden, bestehen.

Der Licht-Dunkel-Wechsel ist der wichtigste Zeitgeber für die innere Uhr und synchronisiert sie mit dem 24-Stunden-Tag. Der Biorhythmus des Menschen und damit auch die Toleranz für Schichtarbeit werden von seinem sogenannten *Chronotyp* beeinflusst. Aufgrund der inneren biologischen Uhr können die zirkadianen Rhythmen bei Menschen tageszeitlich verschoben sein. Entsprechend gibt es Unterschiede zwischen Menschen, zu welchen Tageszeiten sie besonders leistungsfähig sind. Man unterscheidet eine Reihe von Chronotypen – alle Ausprägungen zwischen Frühtypen (*Lerchen*) und Spättypen (*Eulen*).

Abb. 3 Häufigkeitsverteilung der Chronotypen in der Bevölkerung



Quelle: Munich Chronotype Questionnaire, Kühnle, Merrow & Roenneberg, 2004



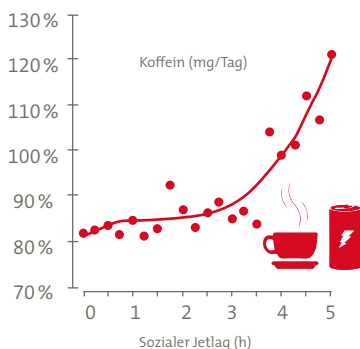
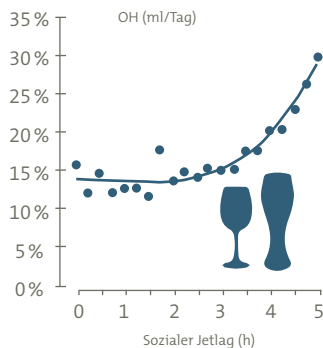
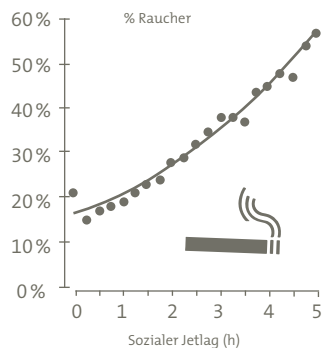
© Dan Răce – Fotolia.com

Das zirkadiane System und auch der Chronotyp des Menschen sind genetisch (mit-)determiniert, können sich aber im Laufe der verschiedenen Lebensphasen verschieben. Kleine Kinder sind bekanntlich mehrheitlich Frühaufsteher, im Laufe der Pubertät verliert sich diese Eigenschaft, um dann in den reifen Lebensjahren wieder aufzutreten.

Schichtarbeit führt zu einer Unterbrechung der zirkadianen Steuerungsrhythmen, wodurch es zur Störung biochemischer Prozesse kommen kann. So wird zum Beispiel die nächtliche Ausschüttung von Melatonin unterdrückt, wenn die Beschäftigten aufgrund der Nachtarbeit Licht ausgesetzt sind. Dies wiederum kann Schlafprobleme nach sich ziehen. Auch die Körpertemperatur wird so reguliert, dass sie nachts, während der Körper wenig aktiv ist, auf ein Minimum absinkt und tagsüber ansteigt, wenn Aufmerksamkeit und physische Leistungen erbracht werden müssen. Menschen, die am späten Abend und während der Nacht arbeiten, sind besonders betroffen, weil der zirkadiane Rhythmus die Temperatur senkt, während sie bei der Arbeit ihr Leistungsniveau hoch halten müssen. Außerdem stört der normale Anstieg der Körpertemperatur um die Mittagszeit den Tagschlaf des Schichtarbeiters, denn dadurch wird dem Körper Wachheit und Aufmerksamkeit signalisiert (DGUV Report 1/2012).

Die zirkadianen Rhythmen stellen sich nicht auf ein neues nachtaktives Muster ein. Daher müssen Schichtarbeiter – vor allem Nachtschichtarbeiter – gegen diese biologischen Rhythmen arbeiten. Wenn soziale und biologische Uhr nicht übereinstimmen, kommt es zum *sozialen Jetlag*. Diese Desynchronisation ist ein Grund für die Gesundheitsstörungen, über die Schichtarbeiter klagen. Ein weiterer Grund ist der mit der Dauer des akkumulierten sozialen Jetlags ansteigende Konsum aktivierender Substanzen wie Nikotin und Koffein bzw. relaxierender Substanzen wie Alkohol. Hierbei handelt es sich um eine Bewältigungsstrategie, um Schläfrigkeit, Tagesmüdigkeit bzw. Schlaflosigkeit zu überwinden, die ihrerseits als Risikoverhalten bezeichnet werden muss.

Abb. 4 Risikoverhalten als Copingstrategie



Je größer der soziale Jetlag, desto höher ist der Konsum von aktivierenden bzw. dämpfenden Substanzen, um diesen zu überwinden.

Quellen: Roenneberg, Wittmann, Augustin

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Suche und Darstellung der gegenwärtig besten wissenschaftlichen Evidenz inklusive Best-Practice-Modelle zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit. Die in der Literatur ausgesprochenen Hinweise zur gesundheitsförderlichen Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit wurden zusammengestellt, mit den Experten und der Projektgruppe des Arbeitskreises Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung der Österreichischen Vereinigung der Zellstoff- und Papierchemiker und -techniker (ÖZEPA) unter Beiziehung von Personalverantwortlichen der Papierindustrie diskutiert und in einem Leitfaden zusammengefasst.

METHODIK



METHODIK

Forschungsfrage

Aufbauend auf dem *PICO-Schema* (Patients/Population – Intervention – Control – Outcome) wurde die Forschungsfrage wie folgt gestellt:

Führt Schichtarbeit bei Arbeitnehmern zu mehr kurz- oder langfristigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen als Tagarbeit?

Welche Form der Schichtarbeit (vorwärts/rückwärts rotierend, Anzahl der Dienste hintereinander) führt zu weniger kurz- oder langfristigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen als Tagarbeit?

Methodisches Vorgehen

Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken *Medline*, *Cochrane* und *Cochrane Occupational Health* sowie in *Guideline-Sammlungen* (AWMF, NICE) und weiters auch *Evidence Networks* (HEN) sowie eine freie Internetsuche durchgeführt. Die Literatursuche erfolgte mit folgenden Suchwörtern:

- digestive disorders
- health
- mental health
- morbidity
- mortality
- papermill worker
- pulp & paper worker
- shiftwork
- shiftwork disorder
- sleeping disorders
- stress disorders
- stress symptoms
- work related stress & shiftwork

Basierend auf der Forschungsfrage und dem PICO-Schema wurden folgende Einschluss- bzw. Ausschlusskriterien gewählt:

Patients/Population: Arbeitnehmer aller Altersgruppen (keine Tier- oder In-vitro-Versuche), ausgenommen Flugpersonal wie Piloten und Flugbegleiter

Intervention: Schichtarbeit (inklusive klarer Definition des Schichtschemas, Anzahl der Dienste hintereinander, Dauer der Schichtarbeit in Jahren)

Control: Tagarbeit

Outcomes (patientenrelevante Endpunkte, keine einzelnen Laborwerte):

- **Kurzfristige Gesundheitsbeeinträchtigungen**
Stresssymptome: Schlafstörungen, Verdauungsstörungen, Reizbarkeit, Psychopharmaka-Einnahme, Fehlzeiten

- **Langfristige Gesundheitsbeeinträchtigungen:**

Gesamt mortalität, Morbidität: Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Fertilitätsstörungen, psychische Beeinträchtigungen

Studiendesign: Sekundär- und Tertiärliteratur (d. h. systematische Reviews, Metaanalysen, Health Technology Assessments) sowie Kohortenstudien und randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) nicht älter als Publikationsjahr 2000 mit mindestens sechs Monaten Nachuntersuchung

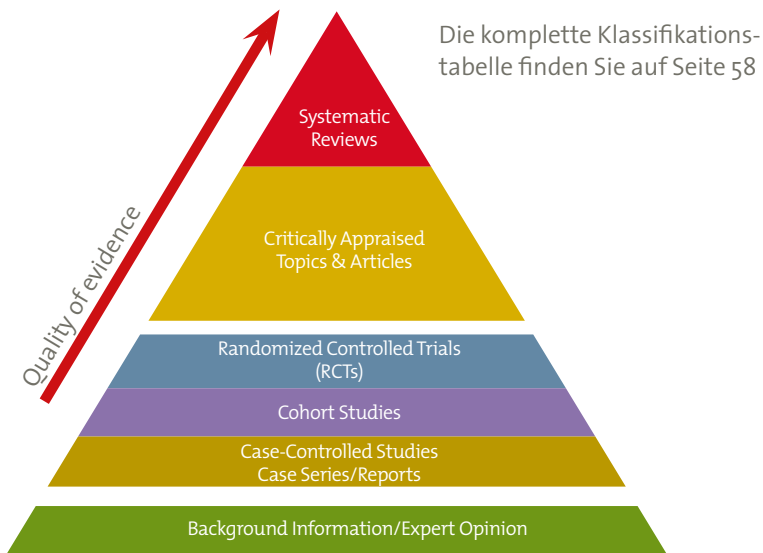
Sprachen: Englisch, Französisch, Spanisch, Deutsch, alle anderen Sprachen ausgeschlossen

Confounder¹: Kontrolle auf Alter, Zunahme gesundheitlicher Beeinträchtigungen mit dem Alter, Geschlecht, manuelle Arbeit, Angestellten- bzw. Arbeiterstatus.

Die Bewertung der Evidenzstärke erfolgte nach den *Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence* (März 2009).

In die Empfehlungen flossen auch die Erkenntnisse von Experten für Chronobiologie (Team Roenneberg, Universität München) sowie Schichtplangestaltung (Baua, Berlin) und Praktikern (BASF und Thyssen) in Form von Interviews/Vorträgen sowie Kongressbeiträge der DGAUM-Tagung 2014 in Dresden mit ein.

Abb. 5 **Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence**



Quelle: www.cebm.net

¹ Ein Confounder ist ein Störfaktor, der mit zwei Faktoren der Beobachtung, nämlich der Exposition sowie dem Endpunkt, in Beziehung steht.

Methodische Schwierigkeiten in Zusammenhang mit Schichtarbeit

Studiendesigns

Die wissenschaftliche Qualität und Aussagekraft einer medizinischen Studie wird entscheidend durch das Studiendesign bestimmt. Nur wenn dieses stimmt, sind überhaupt Effekte bzw. Kausalitäten nachzuweisen. Der sogenannte *Healthy Worker Effect* zeigt, dass arbeitende Menschen gesünder als arbeitslose sind. Dies gilt auch für Schichtarbeiter, die generell gesünder sind als Tagarbeiter. Ehemalige Schichtarbeiter dürften daher weniger gesund sein als aktive Schichtarbeiter, denn einige von ihnen haben die Schichtarbeit aus Krankheitsgründen aufgegeben, weil sie die Auswirkungen der Schichtarbeit körperlich nicht gut ausgehalten haben. Dies bildet sich in einer Querschnittstudie – einer Momentaufnahme zu einem Zeitpunkt – als Unterschätzung der Probleme der Schichtarbeiter ab – *Healthy Survivor Effect* – und führt zu einer Überschätzung der Probleme von Tagarbeitern, wenn sie ehemalige Schichtarbeiter einschließen. Betrachtet man nur ehemalige Schichtarbeiter, dürfte dies dazu führen, dass die gesundheitlichen Probleme ebenfalls stark überschätzt werden. Deshalb wurden Querschnittstudien in dieser Literaturstudie ausgeschlossen.

Ein weiteres Forschungsproblem besteht darin, dass die gesamte Bevölkerung älter wird und es vermehrt zu gesundheitlichen Problemen kommt. Bei Längsschnittstudien (Kohorten) über jede beliebige Gruppe werden sich vermehrt Krankheiten ergeben. Folglich muss auf Confounder wie Alter, Geschlecht und Schwere der Arbeit kontrolliert werden.

Einteilung von Schichtarbeit

Die wesentlichen Schichtsysteme in der Fachliteratur sind Früh-, Spät- und Nachtschichten, die als Dreischichtsysteme organisiert sind. Die nächsthäufigen Systeme sind Zweischichtsysteme, die nur zwei Schichttypen beinhalten. Der Ablauf der Schichtsysteme (kontinuierlich, teilkontinuierlich, diskontinuierlich) wird in Studien kaum berücksichtigt, da eine entsprechend detaillierte Erfassung der Arbeitszeiten aufwendig ist. Will man Aussagen zu der Häufigkeit von Schichtsystemen machen, kommt erschwerend hinzu, dass sich die gängigen Schichtsysteme sowohl bezüglich der Branchen als auch bezüglich der Länder erheblich unterscheiden können.

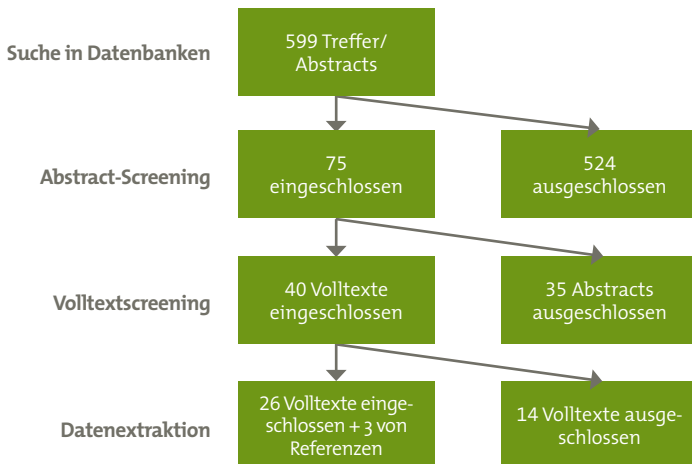
Missklassifikation

Es wurden grundsätzlich nur kontrollierte Studien eingeschlossen, denn ohne Kontrollgruppe kann die Größe des Effekts von Schichtarbeit auf die Gesundheit nicht sicher beurteilt werden. Allerdings kann es, berücksichtigt man die Forschungsergebnisse der Chronobiologie und die Verteilung der Chronotypen in der (arbeitenden) Bevölkerung, auch bei der Kontrollgruppe der Tagarbeiter zu einem beträchtlichen sozialen Jetlag, zur Chronodisruption und damit in weiterer Folge zu gesundheitlichen Einschränkungen kommen. Folglich würden die Gesundheitsrisiken in der Früh- und Spätschicht unterschätzt.

Ergebnisse

Die Literatursuche ergab 599 Treffer, nach dem Abstract-Screening wurden 75 Abstracts eingeschlossen, davon wiederum 40 Volltexte. Nach dem Volltext-Screening fanden 26 Volltexte sowie drei Volltexte von Referenzen, insgesamt also 29 Artikel Eingang in die Datenextraktion. Die eingeschlossenen Volltexte sind in den Referenzen aufgelistet.

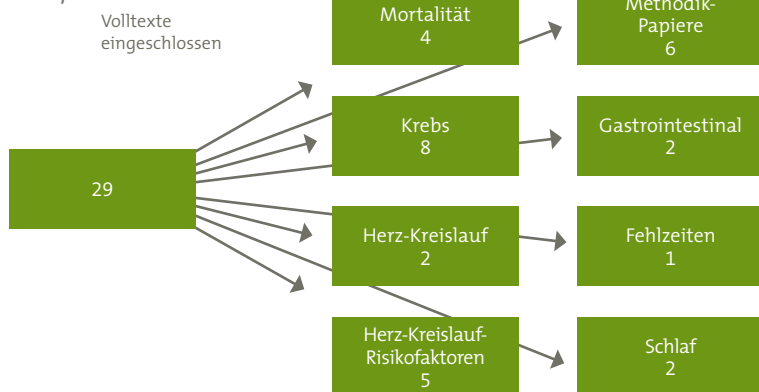
Abb. 6 **Flowchart**



Quelle: eigene Darstellung

Von diesen 29 Artikeln befassten sich vier mit den Zusammenhängen von Schichtarbeit und Mortalität, acht mit Krebs, zwei mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, fünf mit Herz-Kreislauf-Risikofaktoren, zwei mit Magen-Darm-Erkrankungen, zwei mit Schlaf und Schlafproblemen und einer mit Fehlzeiten. Sechs der Artikel waren Methodenpapiere.

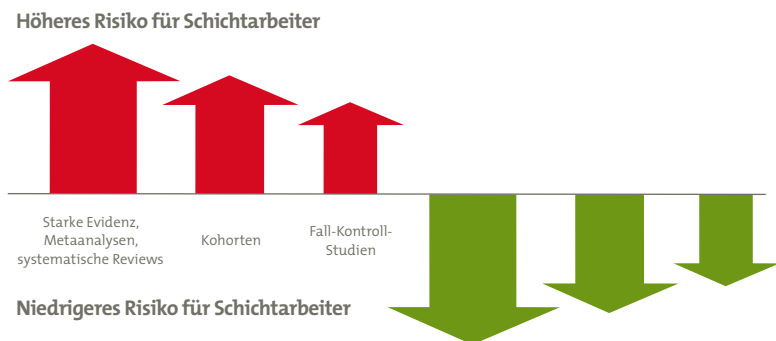
Abb. 7 **Studieninhalte**



Quelle: eigene Darstellung

Die Ergebnisse der einzelnen Studien sind in der Folge dargestellt. Nach der Zusammenfassung der Studienergebnisse findet sich eine grafische Darstellung, die die Stärke der Evidenz bzw. das Studiendesign in Form größerer und kleinerer Pfeile in Richtung höheres bzw. niedrigeres Risiko für Schichtarbeiter im Hinblick auf die betreffende Gesundheitsstörung zeigen soll (eigene Darstellungen).

Abb. 8 **Legende für Studienergebnisdarstellung**



A close-up, profile view of a person looking through the eyepiece of a microscope. The scene is lit with a mix of blue and green light, creating a scientific and focused atmosphere. The background is blurred, showing what appears to be a laboratory or office environment with some equipment and lights.

GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN

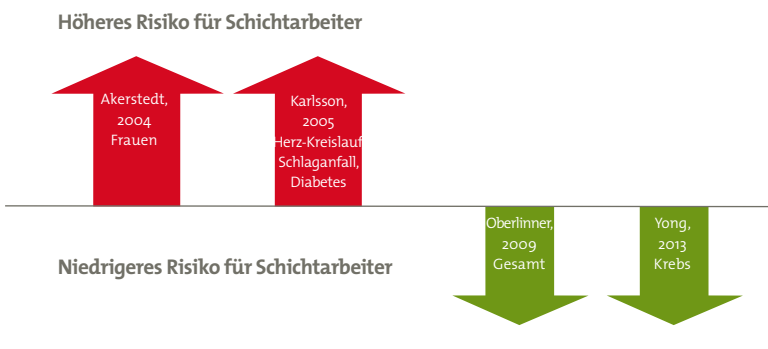
LANGFRISTIGE GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN DURCH SCHICHTARBEIT

Mortalität Zusammenfassung

Zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Mortalität wurden insgesamt vier aktuelle Studien ausfindig gemacht, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen.

Akerstedt et al. (2004) konnten bei schwedischen Erwerbstätigen nur für weibliche Angestellte, die Schicht arbeiteten, gegenüber angestellten Tagarbeiterinnen eine erhöhte Mortalität feststellen. *Karlsson et al. (2005)* sahen bei einer Kohorte von schwedischen Papiermachern keine erhöhte Gesamtmortalität bei Schichtarbeitern. Wohl aber war die Mortalität aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Schichtarbeitern elf Prozent höher als bei Tagarbeitern, und zwar am deutlichsten für die Gruppe mit mehr als 30 Jahren Schichtarbeit. Auch war die Mortalität für Schlaganfall und für Diabetes bei Schichtarbeitern erhöht. Mit der Dauer der Schichtarbeit vergrößerte sich das Risiko. *Oberlinner et al. (2009)* fanden bei ihrer großen retrospektiven Kohorte von BASF-Mitarbeitern ein vier bis 27 Prozent niedrigeres Gesamtmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter. *Yong et al. (2013)* beobachteten bei derselben Kohorte ein sechs bis 29 Prozent niedrigeres Krebsmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter verglichen mit Tagarbeitern.

Abb. 9 **Schichtarbeit und Mortalität**



Die Details der Studien

Akerstedt et al. (2004) untersuchten eine Kohorte von 22.411 schwedischen Erwerbstätigen beiderlei Geschlechts zwischen 24 und 65 Jahren. Die Daten wurden im Rahmen jährlicher Befragungen der *National Surveys* in Form von persönlichen Interviews von 1984 bis 1996 erhoben, die Nachuntersuchung der Gesamtmortalität erfolgte bis Ende 2000. Als Schichtarbeit wurden Dreischicht, Spätschicht und andere Formen definiert. Subgruppenanalysen wurden für weibliche und männliche *Blue-Collar Worker* (Arbeiter) bzw. *White-Collar Worker* (Angestellte) durchgeführt. Die Resultate wurden für Alter, Stress, manuelle Arbeit, Krankheit bei Studienbeginn und Rauchen adjustiert. Es konnte lediglich bei weiblichen Angestellten, die Schicht arbeiteten, gegenüber angestellten Tagarbeiterinnen eine erhöhte Mortalität festgestellt werden. Darüber hinaus wurden keine signifikanten Effekte gefunden.

Mögliche Limitationen ergeben sich aus der Art der Befragung, in der die Dauer der Schichtarbeit nicht erhebbar war. Außerdem konnte nicht differenziert werden, ob Erwerbstätige, die zum Befragungszeitpunkt Tagarbeiter waren, früher gegebenenfalls Schicht gearbeitet hatten.

Evidenzlevel: 2b

Karlsson et al. (2005) untersuchten die Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit und Mortalität, und zwar sowohl Gesamtmortalität als auch Mortalität aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlaganfall und Diabetes. Verglichen wurde eine Kohorte von 2.354 männlichen Schichtarbeitern mit 3.088 männlichen Tagarbeitern der Papierindustrie in Schweden von Jänner 1952 bis Dezember 2001 durch Verlinkung mit dem nationalen Todesregister. Es konnte keine erhöhte Gesamtmortalität bei Schichtarbeitern festgestellt werden. Wohl aber war die Mortalität aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Schichtarbeitern elf Prozent höher als bei Tagarbeitern, am deutlichsten für die Gruppe mit mehr als 30 Jahren Schichtarbeit. Weiters war die Mortalität für Schlaganfall und für Diabetes bei Schichtarbeitern erhöht. Mit der Dauer der Schichtarbeit vergrößerte sich das Risiko.

Es ergeben sich kaum Limitationen der Studienaussagen. Es wurde auf *Confounder* (Rauchen) kontrolliert.

Evidenzlevel: 2b

Oberlinner et al. (2009) und *Yong et al. (2013)* haben im Wesentlichen dieselbe retrospektive Kohorte von 14.128 männlichen Schichtarbeitern und 17.218 männlichen Tagarbeitern der BASF in Ludwigsburg, Deutschland, über die Jahre 1995 bis 2009 verfolgt. Die Daten wurden aus elektronischen Patientenakten der BASF (seit 1996), BASF-Rentenakten bzw. Spitalsentlassungsbriefen und Totenscheinen erhoben. Schichtarbeit besteht in der BASF aus einem sehr schnell vorwärts rotierenden Schichtsystem (zwölf Stunden Tag, zwölf Stunden Nacht, 24 Stunden frei). *Oberlinner et al. (2009)* fanden ein vier bis 27 Prozent niedrigeres Gesamtmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter, *Yong et al. (2013)* stellten ein sechs bis 29 Prozent niedrigeres Krebsmortalitätsrisiko für Schichtarbeiter fest.

Mögliche Limitationen: Es wurde auf Risikofaktoren, Lebensstil und bestehende Krankheiten kontrolliert, dennoch könnte der sogenannte *Healthy Worker-* oder *Healthy Survivor-*Effekt vorliegen. Krebsmortalität statt Krebsinzidenz als Parameter unterschätzt die tatsächliche Krankheitslast. Totenscheine waren nur für 84 Prozent der Fälle erhältlich, möglicherweise gibt es auch eine Missklassifikation der Todesursache auf Totenscheinen.

Evidenzlevel: **zb**

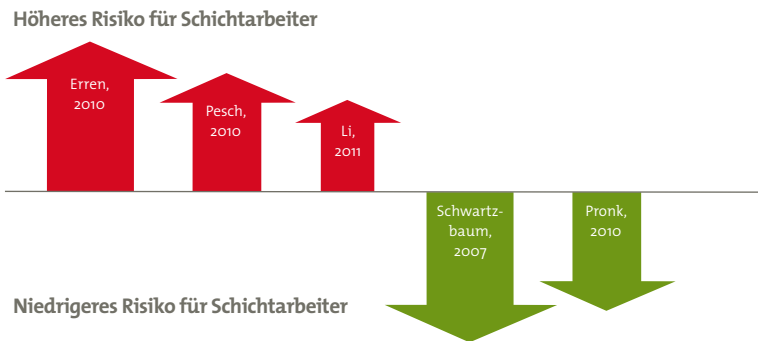
Krebs

Zusammenfassung

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) hat im Jahr 2007 Schichtarbeit mit zirkadianer Disruption beziehungsweise Chronodisruption als wahrscheinliches Humankarzinogen eingestuft. Die Einstufung als *wahrscheinlich krebserrregend* wurde vorgenommen, da die Belege beim Menschen zwar begrenzt, aber in Tierexperimenten bereits ausreichend gegeben schienen. Dass chronische Störungen beziehungsweise Unterbrechungen (*disruptions*) der zeitlichen Organisation von aufeinander abgestimmten biologischen 24-Stunden-Rhythmen, die den Menschen physiologisch an den täglichen Wechsel von Licht und Dunkelheit koppeln, langfristig zu Krebsentwicklungen beitragen sollen (Chronodisruptions-Krebs-Theorie), ist eine vergleichsweise neue Vorstellung (*Erren, 2010*). Seit der in der Fachwelt kontrovers diskutierten IARC-Publikation 2007 sind einige neue Arbeiten erschienen, die Hinweise auf die Zusammenhänge von Schichtarbeit und Krebs liefern und hier im Anschluss vorgestellt werden. Die meisten Arbeiten existieren über den Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Brust- oder Prostatakrebs, einzelne Studien thematisieren auch Darm- und Gebärmutterkrebs sowie Non-Hodgkin-Lymphome.

Die Ergebnisse zu Schichtarbeit und Brustkrebs sind kontroversiell. Einige Übersichtsarbeiten großer Kollektive (*Erren, 2010*) fanden eine 40- bis 50-prozentige Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Frauen, die in Nachtschichten arbeiteten, im Vergleich zu denjenigen, die nur tagsüber arbeiteten. Eine große schwedische Kohortenstudie (*Schwartzbaum, 2007 in Kamdar, 2013*) konnte hingegen kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen feststellen. Eine kleine Fall-Kontroll-Studie (*Pesch, 2010 in Kamdar, 2013*) an Schichtindustriearbeiterinnen konnte nur für diejenigen Frauen, die länger als acht Jahre ihres Erwerbslebens in der Schicht gearbeitet hatten, ein erhöhtes Brustkrebsrisiko feststellen. Eine rezente bevölkerungsbasierte prospektive Kohorte (*Pronk, 2010*) konnte keine Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Nachtschichtarbeiterinnen feststellen. Eine weitere Fall-Kontroll-Studie (*Li, 2011 in Kamdar, 2013*) fand ein minimal erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen, die weniger als acht Jahre Schicht gearbeitet hatten, aber kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für diejenigen, die länger als acht Jahre Schicht gearbeitet hatten.

Abb. 10 **Schichtarbeit und Brustkrebs**

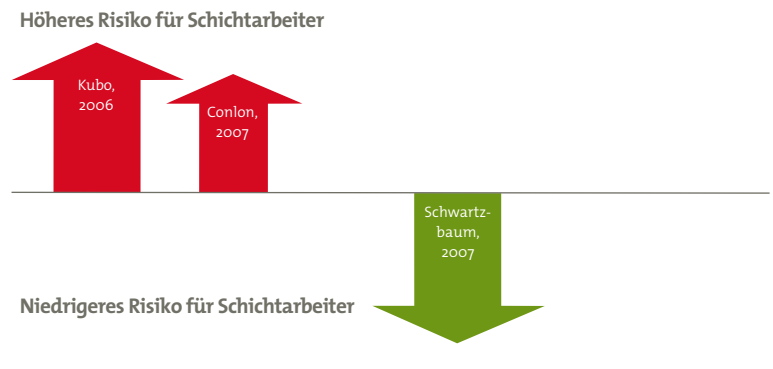


Die Ergebnisse für den Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Prostatakrebs sind ähnlich inhomogen. Einer großen japanischen Kohortenstudie (*Kubo, 2006 in Erren, 2008*) gelang es, eine 200-prozentige Erhöhung der Prostatakrebsinzidenz bei Männern, die Nacht- bzw. Schichtarbeit leisteten, nachzuweisen. Eine kanadische Fall-Kontroll-Studie (*Conlon, 2007 in Erren, 2008*) wies eine 20- bis 30-prozentige Erhöhung des Prostatakrebsrisikos bei Männern, die Nachtschicht arbeiteten, nach. Das

höchste Risiko fand sich bei Männern, die seit den Mittzwanzigern ihres Lebens Schicht arbeiteten.

Eine retrospektive japanische Kohorte (*Kubo, 2011 in Sigurdardottir 2012*) zeigte eine nichtsignifikante Erhöhung des Prostatakrebsrisikos. Die bereits oben zitierte schwedische Kohorte (*Schwartzbaum, 2007 in Kamdar, 2013*) untersuchte auch die Prostatakrebsinzidenz und konnte kein erhöhtes Prostatakrebsrisiko für Schichtarbeiter feststellen.

Abb. 11 **Schichtarbeit und Prostatakrebs**

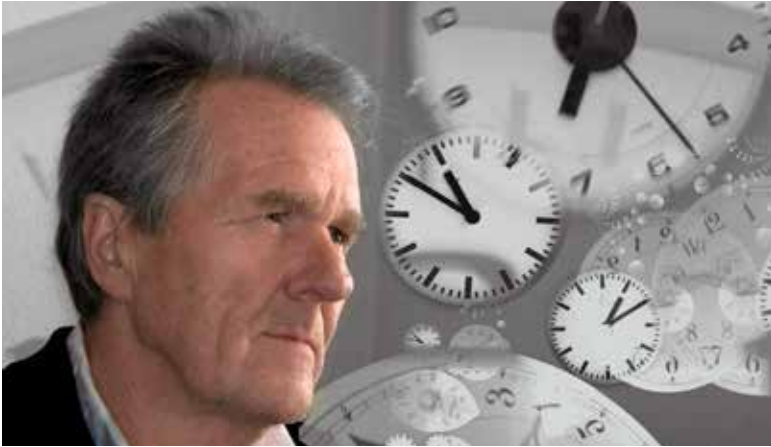


Im Rahmen der prospektiven *Nurses' Health Study* wurden erhöhte Risiken für kolorektale und für endometriale Karzinome bei Krankenschwestern beschrieben, die mindestens 15 Jahre bzw. 20 Jahre lang rotierende Schichtarbeit geleistet hatten (*Erren, 2010*).

Abb. 12 **Schichtarbeit und Magen-Darm- bzw. Gebärmutterkrebs**



Eine Studie (*Lahti, 2008 in Wang, 2011*) konnte ein leicht erhöhtes Risiko für *Non-Hodgkin-Lymphom* bei Männern, die nachts arbeiteten feststellen, nicht jedoch bei in der Nacht arbeitenden Frauen. Es zeigte sich auch kein erhöhtes Risiko bei Schichtarbeit.



© pixabay

Die Details der Studien

Erren (2010) und *Erren (2008)* führten einen systematischen Review bzw. eine Metaanalyse durch, die sieben Studien zu Brustkrebs (zwei Kohorten, fünf Fall-Kontroll-Studien) und zwei Studien zu Prostatakrebs (eine Kohorte, eine Fall-Kontroll-Studie) inkludierten.

Die sieben Studien zu Brustkrebs umfassten insgesamt 170.000 erwerbstätige Frauen aus den USA und Europa in den Jahren 1961 bis 2001 und fanden eine 40- bis 50-prozentige Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Frauen, die in Nachtschichten arbeiteten, im Vergleich zu denjenigen, die nur am Tag arbeiteten.

Die Kohortenstudie, die *Kubo et al. (2006)* bei 14.052 erwerbstätigen Männern in Japan zwischen 1988 und 1990 (Follow-up bis 1997) durchführten, fand eine 200-prozentige Erhöhung der Prostatakrebsinzidenz bei Männern, die Nacht- bzw. Schichtarbeit leisteten.

Conlon et al. (2007) verglichen zwischen 1995 und 1998 in ihrer Fall-Kontroll-Studie 2.392 Tag- bzw. Schichtarbeiter in Kanada und fanden eine 20- bis 30-prozentige Erhöhung des Prostatakrebsrisikos bei Männern, die Nachtschicht arbeiteten. Das höchste Risiko fand sich bei jenen, die seit den Mittzwanzigern ihres Lebens Schicht arbeiteten (aus *Sigurdadottir*).

Einschränkungen der Aussage liegen bei allen Studien im Publikationsbias, Selektionsbias und Recall Bias, d. h. es erfolgt möglicherweise eine Überschätzung des Risikos.

Evidenzlevel: 2a–3a

Pronk et al. (2010) konnten in der *Shanghai Women's Health Study*, einer bevölkerungsbasierten prospektiven Kohorte, bei 74.942 Frauen aus Schanghai im Alter von 40 bis 70 Jahren, die sie von 1996 bis 2000 – Nachuntersuchung bis 2007 – untersuchten, keine Erhöhung der Brustkrebsinzidenz bei Nachtschichtarbeiterinnen feststellen.

Durch die Analyse sowohl der selbst berichteten Schichtjahre als auch durch die Zuordnung in der Job-Exposure-Matrix konnte eine Missklassifikation der Exposition minimiert werden.

Evidenzlevel: 1b

Kamdar et al. (2013) führten einen SR bzw. eine Metaanalyse zur Brustkrebsinzidenz bei Schichtarbeiterinnen durch, in die sie 13 Studien (fünf Kohorten, zehn Fall-Kontroll-Studien) inkludierten. Es werden an dieser Stelle nur die drei Studien besprochen, die von *Erren* und *Pronk* (siehe oben) noch nicht abgedeckt wurden.

Schwartzbaum et al. (2007) untersuchten in einer Kohortenstudie zwischen 1971 und 1989 1.148.661 Frauen in Schicht- bzw. Nachtarbeit in Schweden mittels Fragebogen, Zensusdaten und Daten aus dem Krebs- und Todesartenregister und konnten kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen (*ever vs. never*) feststellen.

Pesch et al. (2010) konnten in ihrer Fall-Kontroll-Studie an 114 Schichtindustriearbeiterinnen in den Jahren 2000 bis 2004 nur für diejenigen Frauen, die länger als acht Jahre ihres Erwerbslebens in der Schicht gearbeitet hatten, ein erhöhtes Brustkrebsrisiko feststellen.



Li (2011) konnte in seiner Fall-Kontroll-Studie bei 6.489 Schicht-Textilarbeiterinnen in China zwischen 1989 und 2000 basierend auf Daten aus Company Records und Interviews ein minimal erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen *short-term*, <8 Jahre vs. *never*, aber kein erhöhtes Brustkrebsrisiko für Schichtarbeiterinnen *long-term*, >8 Jahre vs. *never* darstellen.

Als Limitationen der *Metaanalyse von Kamdar* sind die Heterogenität der Studien trotz strenger Einschlusskriterien anzuführen, sowie Recall Bias und Missklassifikationsbias. Nicht alle Studien kontrollieren zudem auf Confounder.

Evidenzlevel: 2b

Sigurdardottir et al. (2012) haben in ihren systematischen Review 16 Studien inkludiert, davon vier zu Schichtarbeit und Prostatakrebsinzidenz, wobei an dieser Stelle nur diejenigen beschrieben werden, die in *Erren* und *Kamdar* noch nicht abgedeckt bzw. berichtet worden waren.

Kubo et al. (2011) beschreiben eine retrospektive Kohorte mit 4.995 Schichtarbeitern einer Firma in Japan über die Jahre 1981 bis 2009, die mehr als 80 Prozent ihres Arbeitslebens kontinuierliche Schichtarbeit in einem rückwärts rotierenden Schichtsystem geleistet haben. Die Daten wurden aus Company Records, den Ergebnissen jährlicher Health Check-ups und elektronischen Schichtaufzeichnungen seit 1981 gewonnen. Es zeigte sich eine nicht signifikante Erhöhung des Prostatakrebsrisikos.

Schwartzbaum et al. (2007) untersuchten in ihrer oben genannten Studie in Schweden auch 2.102.126 Männer in Schichtarbeit in den Jahren 1971 bis 1989, wobei die Definition von Schicht anhand des Berufs und der Branche, in der mehr als 40 Prozent Schicht gearbeitet wird, getroffen wurde. Sie konnten kein erhöhtes Prostatakrebsrisiko für Schichtarbeiter feststellen.

Als Limitation ist bei der letztgenannten Studie anzuführen, dass bis zu 60 Prozent Missklassifikationen möglich sind, woraus sich ein Bias der Ergebnisse gegen null ergeben würde. Die Definition von Schichtarbeit inkludiert Nachtarbeit nämlich nicht.

Evidenzlevel 2b

Wang et al. (2011) fassten sechs Studien zu Schichtarbeit und Krebs sowie die Ergebnisse der IARC zusammen, wobei nur eine Kohorte zusätzlich zu den bereits besprochenen Studien zitiert wurde, die in der Folge beschrieben wird.



© Archiv

Lahti et al. (2008) untersuchten in einer populationsbasierten Kohorte mit 1.669.272 zwischen 1906 und 1945 geborenen Teilnehmern aus der finnischen Allgemeinbevölkerung in den Jahren 1971 bis 1995 die Inzidenz von Non-Hodgkin-Lymphom. Die Daten stammten aus Zensusdaten, der Job-Exposure-Matrix und dem finnischen Krebsregister. Zur Kategorisierung der Schichtarbeit gab es drei Antwortmöglichkeiten: Tagarbeit inklusive Wochenenden, regel- oder unregelmäßig Zwei- oder Dreischichtarbeit, regelmäßig Nachtarbeit.

Es konnte ein leicht erhöhtes Risiko für Non-Hodgkin-Lymphom bei Männern, die nachts arbeiteten, festgestellt werden, nicht jedoch bei Frauen, die nachts arbeiteten. Es zeigte sich auch kein erhöhtes Risiko bei Schichtarbeit.

Als Limitation muss angeführt werden, dass keine Kontrolle mit Tagarbeitern möglich war. Auch gibt es nur Wahrscheinlichkeiten für Nacht-/Schichtarbeitsexpositionen nach Berufen/Branchen und keine individuellen Daten. Es sind auch keine Subtypen der NHL aus Krebsregistern abrufbar.

Evidenzlevel 2b

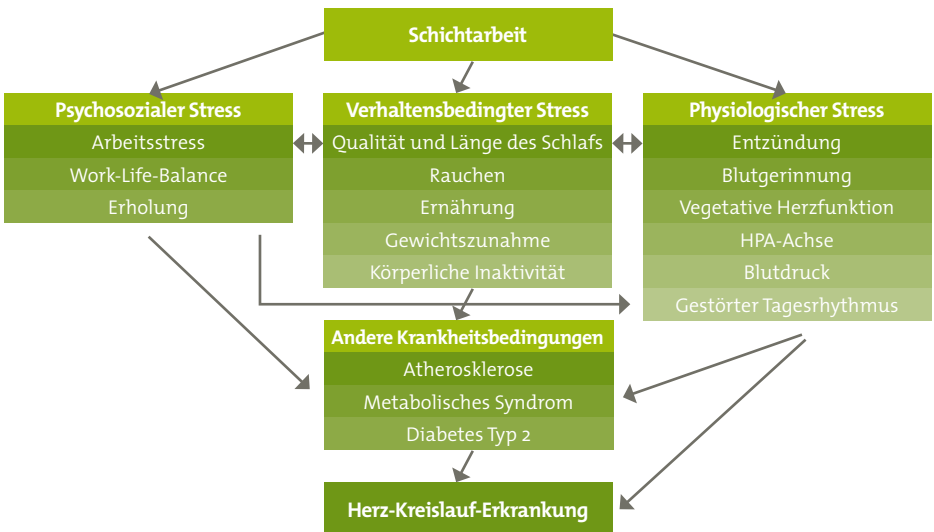
Über Brust-, Prostatakrebs und Non-Hodgkin-Lymphom-Risiken hinaus wurden epidemiologische Studien zu Darmkrebs- beziehungsweise Gebärmutterkrebsrisiken bei Nachtarbeit durchgeführt. Im Rahmen der prospektiven *Nurses' Health Study*, die auch Daten für zwei in die Metaanalysen von *Erren* 2010 (siehe oben) eingeschlossene Brustkrebsstudien geliefert hat, wurden erhöhte Risiken für kolorektale und für endometriale Karzinome bei Krankenschwestern beschrieben, die mindestens 15 Jahre beziehungsweise mindestens 20 Jahre lang rotierende Schichtarbeit geleistet hatten.

Weitere signifikante Reviews der letzten Jahre zum Thema Schichtarbeit und Krebs, wie *Davies (2006)*, *Kolstad (2008)*, *Megdal (2005)*, *Hansen (2011)* und *Lie (2011)*, wurden in den oben genannten systematischen Reviews bzw. Metaanalysen von *Erren*, *Kamdar* und *Wang* abgedeckt.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Der Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist gut belegt. Der mit Schicht- und Nachtarbeit verbundene Stress wirkt sich nachteilig auf das Herz-Kreislauf-System aus. Die Ausschüttung der Stresshormone Noradrenalin und Kortisol hat Auswirkungen auf Blutdruck, Herzschlag, thrombotische Prozesse und den Fett- und Glukosestoffwechsel. Ungünstige Lebensumstände, psychische Schwierigkeiten, Ess- und Schlafstörungen und Rauchen sind zusätzliche bedeutende Risikofaktoren für kardiovaskuläre Krankheiten.

Abb. 13 **Krankheitsentstehung kardiovaskulärer Erkrankungen bei Schichtarbeit**



Der Review im Detail

Vyas *et al.* (2012) haben in ihre umfassende Metaanalyse 34 Studien (elf prospektive Kohorten, 13 retrospektive Kohorten und zehn Fall-Kontroll-Studien) aus den Jahren 1972 bis 2011 inkludiert. Die Studienpopulation umfasst 2.011.935 Erwerbstätige aus Europa, den USA, Japan und Katar. Als Schichtarbeit wurde definiert: Spätschichten, Nachtschichten, rotierende Schichten, unregelmäßige Schichten und Mischmodelle. Die Daten stammen aus Surveys, Fragebögen, Interviews, Zensusdaten, Company Records und Spitalsdaten.

Primäre Endpunkte waren: Inzidenz Myokardinfarkt, Inzidenz aller koronaren Events sowie die Inzidenz Schlaganfall. Sekundäre Endpunkte waren Gesamtmortalität und HK-Mortalität.

Obwohl sich nur ein moderat erhöhtes Risiko von zwölf bis 32 Prozent für Herzinfarkt, Schlaganfall und alle koronaren Events für Schichtarbeiter nachweisen ließ, wird aber eine hohe populationsattributable Fraktion sichtbar: 1,6 Prozent für Schlaganfall, 7,0 Prozent Myokardinfarkt und 7,3 Prozent für koronare Events. Als Basis für die Berechnung wurde die Verbreitung der Schichtarbeit in der kanadischen Bevölkerung herangezogen, die bei 32,8 Prozent liegt. Das heißt 1,6 Prozent aller Schlaganfälle, sieben Prozent aller Herzinfarkte und 7,3 Prozent aller koronaren Events (zum Beispiel Angina Pectoris) in der kanadischen Bevölkerung sind durch die Schichtarbeit verursacht.

In Hinblick auf die sekundären Ergebnisse zeigte sich keine Erhöhung der Gesamt- oder HK-Mortalität für Schichtarbeiter, keiner der sekundären Endpunkte war statistisch signifikant, die Konfidenzintervalle waren weit.



Tabelle 1 **Ergebnisse primäre und sekundäre Endpunkte der Inzidenzen**

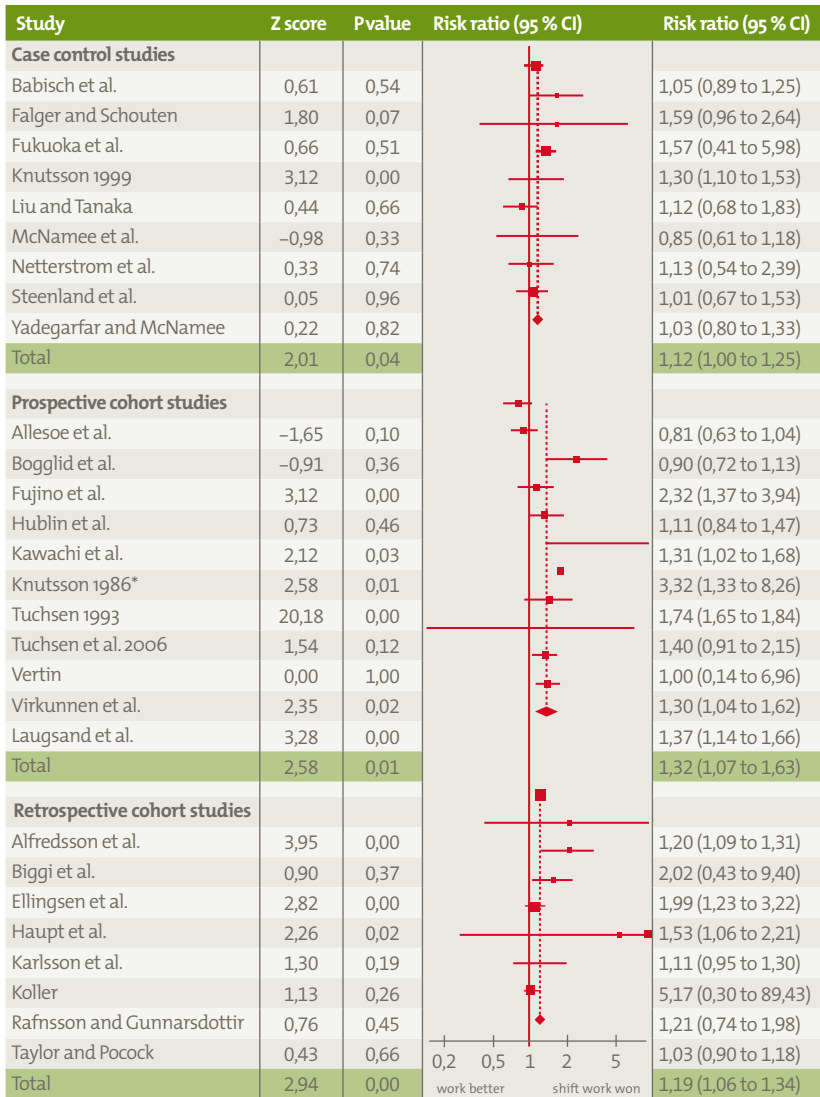
Primäre Endpunkte	Moderat erhöhtes Risiko für Schichtarbeiter
Inzidenz Myokardinfarkt	RR 1,23 (95 % KI 1,15-1,31)
Inzidenz aller koronaren Events	RR 1,24 (95 % KI 1,10-1,39)
Inzidenz Schlaganfall	RR 1,05 (95 % KI 1,01-1,09)
Sekundäre Endpunkte	Keine Erhöhung der Gesamt- oder HK-Mortalität für Schichtarbeiter
Gesamtmortalität	RR 1,04 (95 % KI 0,97-1,11)
HK-Mortalität	RR 1,14 (95 % KI 0,98-1,32)

Quelle: Eigene Darstellung



Abb. 14 Metaanalyse der koronaren Events, Risk Ratios

Die folgende Abbildung zeigt, dass Schichtarbeiter je nach Studie ein zwölf bis 32 Prozent erhöhtes Risiko haben, einen Herzinfarkt, Schlaganfall oder andere koronare Events (Angina Pectoris etc.) zu erleiden.



Quelle: Vyas M V et al. BMJ 2012

Als kleine Einschränkung wäre zu nennen, dass die Outcome-Definition zwischen den Studien variierte (Heterogenität) und keine Angaben zum Chronotyp gemacht wurden.

Evidenzlevel 1a

Stoffwechselerkrankungen

Zusammenfassung

Über den Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und Diabetes gibt es ebenfalls unterschiedliche Ergebnisse. Zwei japanische Kohorten (*Kawakami, 1999* und *Morikawa, 2005*) konnten ein erhöhtes Diabetesrisiko für Schichtarbeiter nachweisen, das allerdings statistisch nicht signifikant war. Der *Nurses' Health Study II* in den USA (*Kroenke, 2007*) hingegen gelang es, ein erhöhtes Diabetesrisiko für rotierende Nachtschichtler zu zeigen, die mehr als neun Jahre in der Nachtschicht gearbeitet hatten.

Abb. 15 **Schichtarbeit und Diabetes**



Die Details der Studien

Wang et al. (2011) haben in ihrem bereits oben erwähnten Review sechs Studien zu Schichtarbeit und Diabetes, davon zwei Querschnittstudien und vier Kohorten, inkludiert. An dieser Stelle werden nur die Kohortenstudien (siehe Einschlusskriterien) diskutiert, wobei die Ergebnisse von *Karlsson* zu Schichtarbeit und Diabetes-Mortalität (2005) schon im Kapitel Mortalität abgehandelt wurden.

Kawakami et al. (1999) untersuchten in den Jahren 1984 bis 1992 eine prospektive Kohorte von 2.194 Arbeitern einer japanischen Elektronikfirma, die in rotierender Schicht- bzw. Tagarbeit beschäftigt waren, in Hinblick auf die Diabetesinzidenz. Die Diagnosesicherung erfolgte mittels Screening (Glukosurie, Blutzucker, oraler GTT).

Man konnte ein erhöhtes Diabetesrisiko für Schichtarbeiter nachweisen, das allerdings statistisch nicht signifikant war (HR 1,67; 95 Prozent KI 0,57–4,90). Über mögliche Limitationen der Studie fanden sich keine Angaben.

Evidenzlevel 1b

Morikawa et al. (2005) untersuchten in den Jahren 1993 bis 2001 eine Kohorte von 2.860 Arbeitern einer Aluminiumfensterfabrik, die in Schichtarbeit (zwei- und dreischichtig, blue-collar) bzw. Dreischicht rückwärts rotierend tätig waren, in Hinblick auf die Diabetesinzidenz und verglichen mit Tagarbeit (white-collar). Die Diagnosesicherung erfolgte ebenfalls mittels jährlicher Screeningtests (Blutzucker, HbA_{1c}). Es konnte ein erhöhtes

Diabetesrisiko für Zweischichtarbeiter festgestellt werden und auch ein erhöhtes Diabetesrisiko für Dreischichtarbeiter, letzteres allerdings statistisch nicht signifikant. Der Vergleich von Blue-Collar-Schichtarbeitern mit White-Collar-Tagarbeitern zeigte eine signifikant erhöhte Diabetesinzidenz für Schichtarbeiter Zweischicht versus Tag.

Die Studie wurde auf Confounder (Alter, BMI, Lebensstil) kontrolliert.

Evidenzlevel 1b

Kroenke et al. (2007) untersuchten zwischen 1993 und 1999 eine Kohorte von 62.574 Krankenschwestern im Alter von 29 bis 46 Jahren aus der *Nurses' Health Study II* in den USA. Es wurde die Diabetesinzidenz zwischen rotierenden Nachtschicht- und Tagschichtarbeiterinnen verglichen und ein erhöhtes Diabetesrisiko für rotierende Nachtschichtler bei denjenigen gefunden, die mehr als neun Jahre in der Nachtschicht gearbeitet hatten.

Evidenzlevel 1b

Gastrointestinale Erkrankungen

Zusammenfassung

Zum Zusammenhang von Schichtarbeit und Beschwerden des Magen-Darm-Traktes wie Magen-, Zwölffingerdarmgeschwür und entzündliche Darmerkrankungen gibt es keine aktuellen Studien im Beobachtungszeitraum 2000 bis 2013, es musste daher auf ältere Studien zurückgegriffen werden. Eine große Kohortenstudie in Dänemark (*Tüchsen, 1994*) stellte erhöhte Hospitalisierungsraten aufgrund von Magengeschwür für Spät-(Nacht-)Arbeit und rotierende Schichtarbeit fest. Zu ähnlichen Ergebnissen kam eine japanische Studie (*Sugisawa & Uehata, 1998*). Die Autoren konnten ein erhöhtes Magen- und Zwölffingerdarmrisiko für permanente Tag- und Nachtschichtarbeiter nachweisen.

Bei entzündlichen Darmerkrankungen hingegen konnte kein Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und erhöhten Hospitalisierungsraten aufgrund von entzündlichen Darmerkrankungen bei Schichtarbeitern festgestellt werden (*Bøggild, 1996*).

Abb. 16) **Schichtarbeit und Magen-Darm-Erkrankungen**



Die Details der Studien

Knutsson & Bøggild (2010) fassten in ihrem Review 20 Studien zusammen, von denen an dieser Stelle nur über drei Kohorten berichtet wird. Studien vor 1990, Querschnittstudien und die Fall-Kontroll-Studie von *Sonnenberg* wurden aufgrund methodischer Probleme hier nicht berücksichtigt.

Tüchsen et al. (1994) haben eine Kohorte männlicher Vollzeitbeschäftigter mit 112.116 Schichtarbeitern (*non-day work*) und 593.281 Tagarbeitern (*day work*) in Dänemark zwischen 1981 und 1984 verfolgt. Die Information über den Schichtstatus wurde in 1976 geführten Interviews über Job und Arbeitszeit gewonnen, die Definition von Schichtarbeit umfasste alle Formen von *non-daytime work*: rotierende Schichtarbeit, Arbeit in den späten Abendstunden, aber auch 24-Stunden-Dienste. Zur Diagnosesicherung diente die erstmalige Spitalsentlassungsdiagnose Magengeschwür (Gastric Ulcer) aus Spitalregistern. Es wurden erhöhte Hospitalisierungsraten aufgrund von Magengeschwür für Spät-(Nacht-)Arbeit und rotierende Schichtarbeit (SHR 147; 90 Prozent KI 116–183) gefunden. Eine mögliche Limitation der Studie ist eine Missklassifikation der Schichtzugehörigkeit durch die einmalige Erhebung mittels Interview.

Evidenzlevel 2b

Sugisawa & Uehata (1998) haben 12.127 männliche Erwerbstätige verschiedener Berufsgruppen und Firmen im Alter zwischen 30 und 50 Jahren in Japan über 18 Monate verfolgt. Die Daten über Diagnose („Haben Sie im letzten Jahr jemals medizinische Behandlung gegen Magen- oder Zwölffingerdarmgeschwür erhalten?“) und Schichtstatus wurden per Fragebogen erhoben: Schichtarbeit wurde in die fünf Kategorien Nachtarbeit, Schichtarbeit mit/ohne Nachtarbeit, permanente Tag- und Nachtschicht sowie unregelmäßige Schichten eingeteilt und mit Tagarbeit verglichen. Es konnte ein erhöhtes Magen- und Zwölffingerdarmgeschwürrisiko für permanente Tag- und Nachtschichtarbeiter gefunden werden. Das heißt, dass die Befragten selbst gesagt haben, dass sie ein Geschwür hatten. Besser wäre eine Diagnosesicherung durch den Arzt (Gastroskopiebefund), weil objektiv.

Evidenzlevel 2b

Bøggild et al. (1996) führten zwei registerbasierte Kohortenstudien mit 2.273.872 bzw. 2.387.620 Dänen, die am 1. Jänner 1981 bzw. am 1. Jänner 1986 im Alter von 20 bis 59 Jahren waren, durch. Die Nachuntersuchung auf Spitalsaufnahmen wegen entzündlicher Darmerkrankungen, wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa, erfolgte im *National Inpatient Register* für jeweils fünf Jahre. Daten zu beruflicher Exposition gegenüber Schichtarbeit wurden aus verschiedensten Registern (zentrales Bevölkerungsregister, Employment Classification Module) gezogen.

Es wurden keine erhöhten Hospitalisierungsraten aufgrund von entzündlichen Darmerkrankungen bei Schichtarbeitern festgestellt.

Limitationen der Studie liegen in der Zuordnung zu Schichtarbeit auf der Basis von Berufsgruppen, die zu einer beträchtlichen Missklassifikation führen kann.

Evidenzlevel 2b



KURZFRISTIGE GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN DURCH SCHICHTARBEIT

Fehlzeiten Zusammenfassung

Zu Fehlzeiten konnte nur eine methodisch korrekt durchgeführte Studie ausfindig gemacht werden. Die Ergebnisse sind zweifellos interessant, lassen sich allerdings nicht auf den österreichischen Kontext und in die Branche der Papierindustrie übertragen.

Fekedulegn et al. (2013) betrachteten in den Jahren 2004 bis 2009 im Rahmen der *Buffalo Cardio-Metabolic Occupational Police Stress Study (BCOPS)* eine retrospektive Kohorte bei 464 Polizisten zu Fehlzeiten anhand der *Work History Records* über die vorangegangenen 15 Jahre. Die Mitarbeiter der Polizeidienststellen in Buffalo, New York, arbeiteten jeweils Zehnstudentage auf permanenten Tag-, Nachmittag- oder Nachtschichten. Es wurden die Inzidenzraten² (IR) von Fehlzeiten absolut sowie die Inzidenz von Fehlzeiten an mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen erhoben. Zum Vergleich der Schichten untereinander wurden *Inzidenz Rate Ratios* (IRR) gebildet. Fehlzeiten traten am häufigsten bei den Nachtschichtlern auf (IR 4.37 auf 10.000 Personenstunden) verglichen mit Tagschichtlern (IR 1.55 auf 10.000 Personenstunden) oder Nachmittagsschichtlern (IR 1.96 auf 10.000 Personenstunden).

Weiters wurden 46 Prozent erhöhte Fehlzeiten von mindestens drei Tagen bei Nachtschichtlern nach Kontrolle für Confounder sowie 65 Prozent erhöhte Fehlzeiten von mindestens drei Tagen bei übergewichtigen Nachtschichtlern nach Kontrolle auf Confounder gefunden.

Es wurde auf Confounder wie Alter, Rauchen, Schlafqualität und Kinderbetreuungspflichten etc. kontrolliert. Einzige Limitation der Studie ist, dass die Teilnehmer jeweils der dominanten Schicht zugeordnet wurden, was zu einer Missklassifikation der Exposition führen kann.

Evidenzlevel 2b

Schlaf Zusammenfassung

Kurzfristige Störungen von zirkadianen Rhythmen sind Ursache für Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Müdigkeit, Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen, Appetitlosigkeit und eine allgemein verminderte Leistungsfähigkeit. Dafür existieren in der Literatur seit Langem die Begriffe

² Inzidenzrate (IR): Anzahl der Neuerkrankungen pro Zeiteinheit in einer definierten Bevölkerung.

Jet- und Shift-Lag-Beschwerden. Es konnten nur zwei Studien mit schwachen Studiendesigns gefunden werden, die die Auswirkungen von Schichtsystemumstellungen auf Schlaf, Schläfrigkeit und subjektives Gesundheitsempfinden beschreiben und jeweils zu gegensätzlichen Ergebnissen kommen. Ein Cochrane-Review ist geplant, um diese Fragestellung genauer zu beleuchten (Herbst, DGAUM-Tagung, 2014).

Härma et al. (2006) untersuchten in den Jahren 2001 bis 2003 in ihrer Fall-Kontroll-Studie die Auswirkungen der Umstellung eines Schichtsystems bei männlichem Instandhaltungspersonal der Finnair (Finnland) in Bezug auf Schläfrigkeit, Schlafdauer, Reaktionszeit und subjektive Effekte auf Gesundheit (Job-Freizeit) mit einer umfassenden Fragebogenbatterie. 24 Personen befanden sich in der Interventionsgruppe und 116 in der Kontrollgruppe. Es wurden zwei Altersgruppen von 24 bis 44 Jahren und von 45 bis 61 Jahren als Subgruppen gebildet. Es erfolgte die Umstellung eines rückwärts rotierenden Schichtsystems SSS-FFF-NNN mit den Beginnzeiten: 7.00, 15.00, 23.00 Uhr auf ein schnell vorwärts rotierendes System F-S-N mit den Zeiten: Früh: 6.00–16.00, Spät: 15.00–1.00, Nacht: 21.00–6.00. Die Messzeitpunkte wurden 1,5 Jahre vor und sechs Monate nach der Einführung des neuen Schichtsystems gewählt.

Die Ergebnisse zeigten:

- Verbesserung des allgemeinen Gesundheitsempfindens durch das neue Schichtsystem für die jüngere Altersgruppe.
- Verbesserung von Wachheit, Schlaf, allgemeinem Gesundheitsempfinden, Sozialleben und Hobbys durch das neue Schichtsystem für die ältere Altersgruppe.
- Rückgang der Schlafstörungen in allen Schichten.
- Verlängerung der Schlafdauer nach der Nachtschicht (beide).
- Verbesserung des Erholungseffektes des Schlafs vor der Nachtschicht bei der jüngeren Altersgruppe.
- Geringere Schläfrigkeit in der Arbeit am meisten in der Nachtschicht bei der älteren Altersgruppe.
- Geringere Schläfrigkeit in der Freizeit nach der Nachtschicht (beide Altersgruppen).
- Psychomotorische Reaktionszeiten verbessert (Ältere am Ende der Nachtschicht, Jüngere am Ende der Frühschicht).

Als Limitationen der Studie sind anzuführen: Es erfolgte keine Randomisierung, zum Teil wurden 2001 und 2003 andere Studienteilnehmer verglichen, d. h. kleine Änderungen könnten auf die Unterschiede in den Gruppen bei der Baseline-Untersuchung zurückzuführen sein. Die Schichtdauer, vor allem die Nachtschichtdauer, wurde sogar erhöht.

Evidenzlevel 4

Karlson et al. (2009) beschreiben in ihrer Fall-Kontroll-Studie bei 185 Mitarbeitern einer Produktionsfirma in Schweden die Auswirkungen der Umstellung des Schichtsystems auf Schläfrigkeit und Schlaf mit einer umfassenden Fragebogenbatterie. Es erfolgte die Umstellung von einem vorwärts rotierenden Schichtsystem FF-SS-NN auf ein rückwärts rotierendes Schichtsystem FFF-NNN-SSS, dessen Beginnzeiten unverändert bei 6.00, 14.00, 22.00 Uhr belassen wurden. Jeder Mitarbeiter musste acht Stunden pro Monat als Einarbeitungsschicht in einem anderen Schichtteam leisten, um auf die Normalarbeitszeit zu kommen. Es kam zu einer aliquoten Lohnreduktion, weil insgesamt acht Stunden weniger pro Monat gearbeitet wurde. Es wurden 118 Schichtarbeiter mit 67 Tagarbeitern (blue- und white-collar) verglichen. Die Messzeitpunkte wurden sechs Monate vor und 15 Monate nach Einführung des neuen Schichtsystems gewählt. Die Schichtarbeiter berichteten 15 Monate nach der Einführung des neuen Schichtsystems von folgenden Veränderungen gegenüber dem alten Schichtsystem:

- Moderat weniger Probleme mit Schlaf, Schläfrigkeit, Erholung ($p \leq 0,005$; Standardized Effect Sizes³, ES 0,26–0,39).
- Baseline: 57 Prozent der Schichtarbeiter brauchten zwei Tage zur Erholung nach einer Arbeitswoche, bei Follow-up 21 Prozent ($p < 0,001$).
- Weniger Probleme bei der Vereinbarkeit Beruf–Familie ($p < 0,001$; ES=0,48).
- Leicht moderat verbessertes subjektives Gesundheitsempfinden ($p < 0,001$ bis 0,02; ES = 0,17–0,41).
- Job Support: leichte Verbesserung $p = 0,02$ (ES = 0,07).

Als Limitationen der Studie sind zu nennen: Es wurde keine Randomisierung durchgeführt, in der Kontrollgruppe waren auch *White-Collar Worker*. Weniger als 80 Prozent der Untersuchten stellten sich dem Follow-up.

Evidenzlevel 4

³ Standardized Effect Sizes (standardisierte Effektgrößen) erlauben den Vergleich von Studien, die Instrumente mit unterschiedlicher Skalierung verwendet haben. Die Unterschiede werden durch Standardisierung kompensiert.

EMPFEHLUNGEN



EMPFEHLUNGEN

Prävention

Die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Risikofaktoren Übergewicht, Bewegungsmangel, Bluthochdruck, Rauchen und Stress muss im betrieblichen Umfeld im Vordergrund stehen.

Unverzichtbar ist daher auch die Lebensstilberatung (Ernährung, Bewegung, Entspannung und Verzicht auf Suchtmittel) und Beratung im Hinblick auf den persönlichen Umgang mit den körperlichen und psychischen Belastungen, die durch Schichtarbeit entstehen (Vorbeugung von Schlafproblemen, Planung von Freizeitaktivitäten).

Regelmäßige arbeitsmedizinische Untersuchungen und Beratungen leisten ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Prävention. Gemäß der Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (VGÜ 2014) haben Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass Arbeitnehmer, die regelmäßig oder an mindestens 30 Nächten im Kalenderjahr Nachtarbeit leisten, sich auf eigenen Wunsch vor Aufnahme dieser Tätigkeit sowie bei Fortdauer der Tätigkeit in regelmäßigen Zeitabständen einer allgemeinen ärztlichen Untersuchung unterziehen können. Als Nachtarbeit gilt eine Tätigkeit von mindestens drei Stunden im Zeitraum zwischen 22 und sechs Uhr. Das Zeitintervall dieser besonderen Untersuchung nach §5 ist zwei Jahre bzw. für Arbeitnehmer nach Vollendung des 50. Lebensjahres oder nach zehn Jahren als Nachtarbeitnehmer ein Jahr.

Die Teilnahme an vorhandenen nationalen Krebscreening-Maßnahmen wie Mammografie und Kolonoskopie im Rahmen der Vorsorgeuntersuchung neu ist Schicht- und Nachtarbeitern dringend zu empfehlen.



Schichtplangestaltung

Chronodisruption vermindern

Die Arbeitszeiten von Nacht- und Schichtarbeitnehmern sollten nach gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltet werden. Vor dem Hintergrund der Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit, Chronodisruption und der Entwicklung von Krebs- und anderen Krankheiten sollte ein Schichtplan gefunden werden, der Chronodisruption vermindert. Wo Wahlmöglichkeiten bestehen, sollte Schichtpersonal nach Schlafpräferenzen gefragt werden. So könnte der Chronotyp – *freiwillige Frühaufsteher (Lerchen)*, die in der Bevölkerung am meisten verbreiteten Normaltypen, sowie *Spätaufsteher (Eulen)* – bei der Schichtplangestaltung individuell berücksichtigt werden. Nachtschichten werden von *Eulen* als deutlich weniger belastend wahrgenommen als von *Lerchen*. Trotzdem ist Dauernachtschicht auch für *Eulen* keine akzeptable Lösung (*Erren, 2010*). Wie aus dem Ergebnisteil ersichtlich, lässt sich allerdings aus der Literatur keine starke Evidenz für ein allgemein gültiges ideales Schichtplanschema ableiten. Generell gilt: je kürzer die individuelle Arbeitszeit, desto bessere Schichtsysteme sind möglich (*Beermann, 2005*). Wohl aber gibt es klare Hinweise, was der Gesundheit abträglich ist.

Rotation

Die immer noch verbreiteten Schichtpläne mit wöchentlich und rückwärts wechselnden Schichten – erst Nacht-, dann Spät- und danach Frühschichten – entsprechen nicht den neueren arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen, auch wenn einzelne Studien vielleicht zu anderen Ergebnissen kommen mögen. Innerhalb einer Nachtschichtwoche schafft es der Körper nicht, sich vollständig an Nachtarbeit anzupassen, sondern erreicht nur eine Teilanpassung. Je kürzer dagegen die Nachtschichtperiode ist, desto geringer ist die Störung der Tagesrhythmik und damit auch die Chronodisruption. Um trotz Nachtarbeit möglichst nahe an der normalen Tagesrhythmik zu bleiben und dem Körper unnötige Umstellungsarbeit zu ersparen, werden möglichst kurze Nachtschichtperioden empfohlen (*Erren, 2010*). Außerdem führen lange Schichtblöcke (Spät- und Nachtschichten) zu einer Abkoppelung von der familiär und gesellschaftlich hoch bewerteten Freizeit am Abend. Kurze Wechsel hingegen ermöglichen mindestens einen freien Abend pro Woche und mildern dadurch das Problem möglicher sozialer Isolation (*Beermann, 2005*). Bei Beachtung entsprechender arbeitswissenschaftlicher Empfehlungen zur Schichtplangestaltung wurden positive Effekte auf die Gesundheit wie auf Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder die subjektive Einschätzung der Gesundheit (*Work Ability Index*) gefunden (*Erren, 2010*).

Freie Zeiten

Um die Belastung durch Nachtarbeit auszugleichen, sollte eine möglichst lange Ruhephase auf Nachtschichten folgen. Auch sollte darauf geachtet werden, dass geblockte Wochenendfreizeiten, d. h. zwei zusammenhängende freie Tage am Wochenende, erhalten bleiben, ist doch der Stellenwert der Freizeit am Wochenende in der Gesellschaft deutlich höher bewertet als unter der Woche (*Beermann, 2005*). Um Nacht- und Schichtarbeitern möglichst zahlreiche Erholungsmöglichkeiten zu gewährleisten, sollte die Mehrbelastung nicht durch finanzielle Zuschläge, sondern durch mehr Freizeit ausgeglichen werden (*Beermann, 2005*). Schichtpläne sollten vorwärts rotieren. Arbeitswissenschaftliche Untersuchungen zeigten, dass Beschäftigte in vorwärts rotierenden Schichtplänen insgesamt weniger Beschwerden als Beschäftigte in rückwärts rotierenden Schichtplänen haben (*Beermann, 2005*). Die Frühschicht sollte nicht zu früh beginnen, um die Entstehung großer Schlafdefizite zu vermeiden – wenn man berücksichtigt, dass die Mitarbeiter eventuell auch noch lange Anfahrtszeiten haben. Auf der anderen Seite sollte die Nachtschicht nicht zu spät enden, denn der Tagschlaf nach der Nachtschicht ist umso länger, je früher man sich schlafen legt (*Beermann, 2005*). Da beides in einem Schichtsystem nicht zu realisieren ist, werden von der Bundesagentur für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (*Beermann, 2005*) flexible Schichtwechselzeiten bzw. ein Gleitzeitmodell für Schichtarbeit empfohlen.

Die Massierung von Arbeitszeiten und -tagen sollte vermieden werden. Mehr Arbeitszeit bedeutet immer eine Verringerung der Erholungszeiten. Auch sollte die Schichtdauer von der Art der Tätigkeit und der Schwere der Arbeit abhängig gemacht werden, wobei in die Beurteilung der Schwere der Arbeit nicht nur die körperlichen, sondern auch die psychischen Belastungen Eingang finden müssten. Bei ungleichen Schichtlängen sollte die Nachtschicht kürzer sein. Idealerweise sind Schichtpläne vorhersehbar und durch die Mitarbeiter mitgestaltbar (*Beermann, 2005*).

Wie sind nun diese Empfehlungen zu bewerten?

Wesentliche Rahmenbedingungen der Gestaltung von Arbeitszeiten – also auch von Schichtarbeitsplänen – sind gesetzliche und kollektivvertragliche Vorgaben. Darüber hinaus sind betriebliche Belange (Auftragslage, Marktsituation), die Präferenzen der Mitarbeiter, wie Freizeitwünsche, familiäre Situation und Sicherung des Einkommens, und arbeitsmedizinische Erkenntnisse zu berücksichtigen. Alle Kriterien werden sich jedoch nicht gleichzeitig erfüllen lassen, grundsätzlich muss aber verlangt werden, dass Maßnahmen zur Verringerung des Gesundheitsrisikos Vorrang haben.

Zusammenfassung der Empfehlungen bei Schichtplangestaltung für Nachtschichten

Nachtschichten:

- Zahl der aufeinanderfolgenden Nachtschichten möglichst gering (maximal drei hintereinander).
- Dauernachtschichten auf freiwilliger Basis (Chronotyp).
- Möglichst lange Ruhepause (48 Stunden) nach Nachtschichtphase.

Freie Zeiten:

- Einzelne freie Tage vermeiden, mindestens zwei zusammenhängende freie Tage gewährleisten.
- Geblockte Wochenendfreizeiten einzelnen freien Tagen an Wochenenden vorziehen.
- Massierung von Arbeitsbelastung (Arbeitstage, Arbeitszeiten) vermeiden.
- Mehrbelastung durch mehr Freizeit ausgleichen, nicht durch finanzielle Zuschläge.

Rotation:

- Kurze Vorwärtswechsel zwischen den Schichtarten sollten den Wechselrhythmus bestimmen.
- Rückwärts rotierende Arbeitszeitsysteme vermeiden.

Allgemeines:

- Der Schichtplan sollte vorhersehbar, die Schichtabfolge regelmäßig sein.
- Der Schichtplan sollte bei Bedarf Flexibilität für Mitarbeiter vorsehen.
- Mitgestaltung des Schichtplans durch Betroffene.

Lebensarbeitszeit:

- Die Schichtarbeitsjahre sollten begrenzt werden.
- Tatsächlich nimmt die Verträglichkeit von Schichtarbeit bei vielen, aber nicht allen Betroffenen mit zunehmendem Alter ab.



GLOSSAR

GLOSSAR

Fachvokabular	Erklärung
Evidenz	Abgeleitet vom englischen <i>evidence</i> : Beweis oder Beleg. Evidenzbasierte Medizin: „der gewissenhafte, ausdrückliche und umsichtige Gebrauch der aktuell besten Beweise für Entscheidungen in der Versorgung eines individuellen Patienten“. (<i>David Sackett, 1996</i>)
Evidenzlevel	Evidenzlevel oder Evidenzklasse ist ein Begriff der evidenzbasierten Medizin, der die formale und inhaltliche Qualität einer klinischen Studie beschreibt und kategorisiert. Sie beschreibt eine Hierarchie der Evidenz.
Mortalität	Sterblichkeit
Kohorte	Unter einer Kohorte versteht man eine Gruppe von Personen, in deren Lebensläufen ein bestimmtes biografisches Ereignis annähernd zum selben Zeitpunkt aufgetreten ist. Je nach definierendem Merkmal unterscheidet man Geburtskohorten, Einschulungskohorten, Scheidungskohorten und viele andere mehr.
Kohortenstudie	Eine Kohortenstudie ist ein beobachtendes Studiendesign der Epidemiologie mit dem Ziel, einen Zusammenhang zwischen einer oder mehreren Expositionen und dem Auftreten einer Krankheit aufzudecken. Dabei wird eine Gruppe exponierter (z. B. Raucher) und eine Gruppe nicht exponierter Personen (z. B. Nichtraucher) über einen bestimmten Zeitraum hinsichtlich des Auftretens oder der Sterblichkeit bestimmter Krankheiten (z. B. Lungenkrebs) beobachtet.
Healthy-Worker-Effekt	Der Healthy-Worker-Effekt bezeichnet einen statistischen Effekt in epidemiologischen Kohortenstudien, der einen besseren Gesundheitsstatus von Beschäftigten als dem der Gesamtbevölkerung aufzeigt. Daher wird die arbeitende Bevölkerung statistisch oft als gesünder ausgewiesen. Dies ist dadurch zu erklären, dass innerhalb einer Kohorte Berufstätige einen gewissen Gesundheitszustand aufweisen müssen, um ihre Arbeit ausführen zu können, während in der Gesamtbevölkerung unter anderem auch diejenigen Personen enthalten sind, die krankheitsbedingt arbeitsunfähig sind. Dieser verzerrende Effekt bedingt, dass Vergleiche zur Gesamtbevölkerung in der Regel problematisch sind. Der <i>Healthy-Worker-Effekt</i> kann also zu einer Unterschätzung der arbeitsbedingten Morbidität führen, wofür langjährige Nachtarbeiter im Dreischichtbetrieb ein klassisches Beispiel sind.
Healthy-Survivor-Effekt	Ähnlich dem Health-Worker-Effekt sind diejenigen, die z. B. lange Schichtarbeit geleistet haben, scheinbar gesünder als die Tagarbeiter (<i>Studie Oberlimmer, BASF</i>). Dies ist jedoch eine positive Selektion. Diejenigen, die zu krank waren, um Schichtarbeit zu machen, sind schon früher aus der Schichtarbeit ausgeschieden.
Chronodisruption	Unterbrechung der biologisch festgelegten Tagesrhythmen (Schlaf-Wach-Rhythmus) z. B. durch langjährige Schichtarbeit
Humankarzinogen	krebserregend beim Menschen
rezent	kürzlich
prospektiv	in die Zukunft weisend, vorausschauend

Jet- und Shift-Lag	Das Jetlag-Syndrom tritt beim Überfliegen mehrerer Zeitzonen auf, also bei Flügen in westliche oder östliche Richtung. Solche Fernreisen bringen die „innere Uhr“ unseres Organismus, die nicht nur den Schlaf-Wach-Rhythmus, sondern auch verschiedene andere Körperfunktionen regelt, aus dem Takt. Ihre „Zeit“ stimmt nicht mehr mit der tatsächlichen Ortszeit überein. Der Fernflieger hat nachts Schlafstörungen, ist tagsüber müde, leidet unter Konzentrationsschwäche, Gereiztheit, Appetitlosigkeit und Verdauungsproblemen. Die Symptome verschwinden, wenn sich die innere Uhr auf die tatsächliche Ortszeit eingestellt hat. Dieser Anpassungsvorgang dauert aber: Im Durchschnitt geht man davon aus, dass die Resynchronisation für jede Stunde Zeitverschiebung einen Tag erfordert. Das heißt, bei einem Flug in die USA kann es über eine Woche dauern, bis Biouhr und äußerer Tagesablauf wieder im Takt sind. Dasselbe Phänomen und dieselben Beschwerden treten bei der Schichtarbeit auf – Shift Lag –, mit der Ausnahme, dass sich die innere Uhr NIE anpassen kann.
Cochrane-Review	Ein Cochrane-Review ist ein systematischer Review – eine wissenschaftliche Studie im Medizinbereich –, der international als der höchste Standard in der evidenzbasierten Medizin gilt.
Chronotyp	Der Begriff Chronotyp wird für die Kategorien von Menschen verwendet, die aufgrund der inneren biologischen Uhr (Tag/Nacht) physische Merkmale wie z. B. Hormonspiegel, Körpertemperatur, Schlaf- und Wachphasen, Leistungsvermögen zu unterschiedlichen Tageszeiten in unterschiedlicher Ausprägung besitzen (<i>Lerchen</i> und <i>Eulen</i>).
Shift Performance Leader	Funktionsbezeichnung in der Papierindustrie (Schichtführer – für die Mitarbeiter einer gesamten Schicht verantwortlich)
zirkadiane Rhythmen	Biologisch festgelegter Tagesrhythmus (z. B. Schlaf-Wach-Rhythmus)
PICO-Schema (Patients/Population – Intervention – Control – Outcome)	Nach dem PICO-Schema, das Patienten/Bevölkerungsgruppe, Intervention/Versuch, Kontrollgruppe und Ergebnis abbildet, wird die Forschungsfrage gestellt. Beispiel: Führt bei Herzinfarktpatienten (P) das Blutdruckmedikament X (I) im Gegensatz zum Blutdruckmedikament Y (C) zur Reduktion der Sterblichkeit um x % (O).
randomisieren	zufällig verteilen
Confounder	Unter Confounder versteht man innerhalb von epidemiologischen Studien einen Störfaktor, der mit zwei Faktoren der Beobachtung, nämlich der Exposition sowie dem Endpunkt, in Beziehung steht. Beispiel: Untersucht man den Zusammenhang zwischen Tabakrauchen und Leberzirrhose, kann man eine deutliche Assoziation feststellen. Es besteht jedoch kein biologischer Zusammenhang: Rauchen führt nicht zur Leberzirrhose. Vielmehr sind viele Trinker auch Raucher (statistische Assoziation aufgrund einer übergeordneten gemeinsamen Ursache (Suchtpersönlichkeit)) und Alkoholkonsum ist ein eigenständiger Risikofaktor für Leberzirrhose. In diesem Beispiel wären Suchtpersönlichkeit und Alkohol Confounder im Rahmen der Messung des Effektes, den Rauchen auf das Outcome Leberzirrhose hat.
Abstract-Screening	das Durchlesen von Kurzzusammenfassungen wissenschaftlicher Artikel

Methodenpapier/ Methodikpapier	wissenschaftlicher Artikel, der ein wissenschaftliches Vorgehen (Methodik) beschreibt
Blue-Collar Worker	Arbeiter
White-Collar Worker	Angestellte
KI (Konfidenzintervall)	Ein Konfidenzintervall ist ein Intervall aus der Statistik, das die Präzision der Lageschätzung eines Parameters (zum Beispiel eines Mittelwertes) angibt. Das Konfidenzintervall ist der Bereich, der bei unendlicher Wiederholung eines Zufallsexperiments mit einer gewissen Häufigkeit (dem Konfidenzniveau) die wahre Lage des Parameters einschließt.
SRR (Standardized Relative Rates)	Die Standardisierung (Verfahren zur Berechnung von Maßzahlen) ermöglicht inhaltlich sinnvolle Vergleiche von Populationen, auch wenn sich die Populationen bekanntermaßen hinsichtlich relevanter Strukturmerkmale unterscheiden. Beispiel standardisierte Sterberate: Das Verhältnis der Sterberate einer Studienpopulation zur Sterberate der gesamten Bevölkerung unter Berücksichtigung (Standardisierung) von Alter und Geschlecht. Ein SMR-Wert von 1 bedeutet, dass die Zahl der Sterbefälle der erwarteten Anzahl entspricht. SMR-Werte über 1 weisen auf eine höhere, SMR-Werte unter 1 auf eine niedrigere Sterberate hin.
HR – Hazard Ratio (wurde bereits im Bericht als Fußnote erklärt)	Die Hazard Ratio ist ein Risikomaß. Eine Hazard Ratio von 1 ($HR = 1$) bedeutet, dass es keinen Unterschied zwischen zwei Gruppen gibt. Liegt die HR über 1, ist das Risiko für die beobachtete Gruppe größer, in einer bestimmten Zeit ein Ereignis (in diesem Fall Mortalität) zu haben. Liegt die HR unter 1, ist das Risiko für die beobachtete Gruppe kleiner.
Inzidenz	Anzahl der Neuerkrankungen pro Zeitintervall (in einem Jahr)
Prävalenz	Anzahl der vorhandenen Erkrankungen zu einem bestimmten Zeitpunkt
IARC	Internationale Agentur für Krebsforschung
Fixed effects/Random effects models	Sind statistische Modelle, die bei der Analyse von Daten benutzt werden, bei denen mehrere Individuen über mehrere Zeitperioden beobachtet werden.
RR – Relatives Risiko	Das Relative Risiko ist ein Begriff der deskriptiven Statistik. Es drückt aus, um welchen Faktor sich ein Risiko (beispielsweise für eine Erkrankung) in zwei Gruppen unterscheidet. Das relative Risiko nimmt Werte zwischen 0 und unendlich an. Ein Wert von 1 bedeutet, dass das Risiko in beiden Gruppen gleich ist. Es besteht dementsprechend kein Anhaltspunkt für einen Zusammenhang zwischen der untersuchten Erkrankung und dem Risikofaktor. Wenn der Wert größer 1 ist, ist das ein Hinweis auf einen möglichen positiven Zusammenhang zwischen einem Risikofaktor wie beispielsweise Rauchen und einer Erkrankung. Liegt das relative Risiko unter 1, hat die Exposition eine schützende (protektive) Wirkung, wie es beispielsweise bei Impfungen der Fall ist.
OR – Odds Ratio	Odds Ratio (Quotenverhältnis) ist eine statistische Maßzahl, die etwas über die Stärke eines Zusammenhangs von zwei Merkmalen aussagt. Typischerweise vergleicht man dabei Personen mit einem potenziellen Risikofaktor für eine Erkrankung mit Personen ohne diesen Risikofaktor bezüglich des Auftretens jener Erkrankung.

Bias	Systematischer Fehler im Design, bei der Durchführung oder bei der Analyse einer Studie. Im Gegensatz zum zufälligen Fehler heben sich systematische Fehler bei einer genügenden (im Idealfall unendlichen) Anzahl von Messungen nicht auf.
Publikationsbias	Der Publikationsbias ist die statistisch verzerrte Darstellung der Datenlage in wissenschaftlichen Zeitschriften infolge einer bevorzugten Veröffentlichung von Studien mit „positiven“ bzw. signifikanten Ergebnissen.
Selektionsbias	Selektionsbias entsteht, wenn die Studienpopulation keine Zufallsauswahl aus der Zielpopulation ist, für die eine Aussage getroffen werden soll.
Recall Bias	Recall Bias oder Erinnerungsverzerrung bezeichnet im Sinne einer kognitiven Verzerrung eine Fehlerquelle vor allem in retrospektiven Studien. Gemeint sind Verzerrungen, die dadurch entstehen, dass die Probanden sich nicht mehr korrekt an Begebenheiten erinnern oder Begebenheiten im Nachhinein mehr oder weniger Bedeutung als ursprünglich beimessen.
Missklassifikationsbias	Fehler, der durch falsche Definitionen oder falsche Einstufung der Testpersonen entsteht
Job Exposure Matrix	Ist ein Begriff, der nur in der Studie von <i>Pronk</i> (2010) erwähnt wird. Eine Methode, wie man Nachtschicht zu Berufen zuordnet.
SR	Systematischer Review ist eine Zusammenfassung mehrerer randomisierter kontrollierter Studien (höchste Evidenz).
Zensusdaten	Daten aus Bevölkerungsbefragungen
SIR (Standardized Incidence Rate)	Bei den Auswertungen zur regionalen Verteilung von Erkrankungshäufigkeiten wird neben den altersstandardisierten Inzidenzen auch das sogenannte standardisierte Inzidenzverhältnis (SIR – Standardized Incidence Ratio) verwendet. Dieses ergibt sich aus dem Quotienten von beobachteter und erwarteter Erkrankungszahl. Die erwarteten Werte berechnen sich aus der Zahl der Einwohner in den einzelnen Altersgruppen (unter Einjährige, Ein- bis Vierjährige, Fünf- bis Neunjährige, Zehn- bis 14-Jährige) in der untersuchten Region und den bundesweiten altersspezifischen Erkrankungsdaten im gleichen Zeitraum.
NHL	Non-Hodgkin-Lymphom ist eine Art der Blutkrebserkrankungen.
Orale GTT – oraler Glukosetoleranztest	Test, um Diabetes und seine Vorstufen zu erkennen
SSS-FFF-NNN	Schichtschema: 3 Spät – 3 Früh – 3 Nacht
F-S-N	Schichtschema: 1 Früh – 1 Spät – 1 Nacht
FF-SS-NN	Schichtschema: 2 Früh – 2 Spät – 2 Nacht
FFF-NNN-SSS	Schichtschema: 3 Früh – 3 Nacht – 3 Spät



REFERENZEN

REFERENZEN

Genauere statistische Angaben finden Sie in der im Folgenden aufgelisteten Literatur oder bei der Autorin.

Dr. Ursula Püringer, MSc.
office@pueringerhealthcare.at
www.pueringerhealthcare.at

Hintergrund

Augustin J (2013). „Betriebliches Gesundheitsmanagement“ Projekt „Chronobiologie und Schichtarbeit“ bei Thyssen Krupp, Bochum. Vortrag am 15.11.2013 in Wien anlässlich eines ÖZEP-Arbeitskreistreffens

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, DGUV (2012). DGUV Report 1/2012, Schichtarbeit – Rechtslage, gesundheitliche Risiken und Präventionsmöglichkeiten, Berlin 2012

Erren TC, Morfeld P (2014). Methodenentwicklung zur Berechnung von Chronodisruption und Anwendung auf Studien zu Nacharbeit und Krebs. Kongressbeitrag, DGAUM-Tagung April 2014, Dresden

Methoden

Kantermann T, Vetter C, Roenneberg T (2010). Shift-work research: Where do we stand, where should we go. *Sleep and Biological Rhythms* 2010; 8: 95–105

Knutsson A (2004). Methodological aspects of shift-work research. *Chronobiol Int.* 2004;21(6):1037–47

Phillips B et al. (2009). Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (March 2009). Download von www.cebm.net am 31.5.2014

Puttonen S, Härmä M, Hublin C (2010). Shift work and cardiovascular disease – pathways from circadian stress to morbidity. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(2):96–108 doi:10.5271/sjweh.2894

Smith L, Norman P, Folkard S (2001). Predicting shiftwork-related outcomes: shiftwork locus of control and circadian type. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 2001 Dec;30(1–2):59–64

Stevens RG et al. (2010). Considerations of circadian impact for defining ‚shift work‘ in cancer studies: IARC Working Group Report. *Occup Environ Med.* 2011 Feb;68(2):154–62. doi: 10.1136/oem.2009.053512. Epub 2010 Oct 20

Tucker P, Knowles SR (2008). Review of studies that have used the Standard Shiftwork Index: evidence for the underlying model of shiftwork and health. *Appl Ergon.* 2008 Sep;39(5):550–64. doi: 10.1016/j.apergo.2008.02.001. Epub 2008 Mar 18

Ergebnisse

Akerstedt T, Kecklund G, Johansson SE (2004). Shift work and mortality. *Chronobiol Int.* 2004;21(6):1055–61

Antunes LC et al. (2010). Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutr Res Rev.* 2010 Jun;23(1):155–68. doi: 10.1017/S0954422410000016. Epub 2010 Feb 2

Davis S, Mirick DK (2006). Circadian disruption, shift work and the risk of cancer: a summary of the evidence and studies in Seattle. *Cancer Causes Control.* 2006 May;17(4):539–45

Erren T et al. (2010). work and cancer: the evidence and the challenge. *Dtsch Arztebl Int.* 2010 Sep;107(38):657–62. doi: 10.3238/arztebl.2010.0657. Epub 2010 Sep 24

Erren T, Pape G, Reiter R, Piekarski C (2008). Chronodisruption and Cancer. *Naturwissenschaften* (2008) 95: 367–382

Esquirol Y et al. (2009). Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. *Chronobiol Int.* 2009 Apr;26(3):544–59. doi: 10.1080/07420520902821176

Esquirol Y et al. (2011). Shift work and cardiovascular risk factors: new knowledge from the past decade. *Arch Cardiovasc Dis.* 2011 Dec;104(12):636–68. doi: 10.1016/j.acvd.2011.09.004. Epub 2011 Nov 21

Fekedulegn D et al. (2013). Shiftwork and sickness absence among police officers: the BCOPS study. *Chronobiol Int.* 2013 Aug;30(7):930–41. doi: 10.3109/07420528.2013.790043. Epub 2013 Jun 28

Frost P, Kolstad HA, Bonde JP (2009). Shift work and the risk of ischemic heart disease – a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health.* 2009 May;35(3):163–79. Epub 2009 Apr 22

- Härmä M et al. (2006). A controlled intervention study on the effects of a very rapidly forward rotating shift system on sleep-wakefulness and well-being among young and elderly shift workers. *Int J Psychophysiol.*, 59,1, 70–79
- Herbst C et al. (2014). Schläfrigkeit und Schlafstörungen bei Schichtpersonal: Zwei systematische Übersichtsarbeiten zur möglichen Vorbeugung und Intervention. Kongressbeitrag, DGAUM-Tagung April 2014, Dresden
- Hublin C et al (2010). Shift-work and cardiovascular disease: a population-based 22-year follow-up study. *Eur J Epidemiol.* 2010 May;25(5):315–23. doi:10.1007/s10654-010-9439-3. Epub 2010 Mar 14
- Kamdar BB et al. (2013). Night-shift work and risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat.* 2013 Feb;138(1):291–301. doi:10.1007/s10549-013-2433-1. Epub 2013 Feb 12
- Karlson B, Eek F, Orbaek P, Osterberg K (2009). Effects on sleep-related problems and self-reported health after a change of shift schedule. *J Occup Health Psychol.* 2009 14,2, 97–109
- Karlsson B et al. (2005). Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952–2001. *Scand J Work Environ Health.* 2005 Feb;31(1):30–5
- Knutsson A, Bøggild H (2010). Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand J Work Environ Health.* 2010 Mar;36(2):85–95. Epub 2010 Jan 26
- Kolstad HA (2008). Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers – a critical review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health.* 2008 Feb;34(1):5–22
- Latza, U (2013). Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Gesundheit am Beispiel von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und lebensstilbedingten Risikofaktoren. BAUA. Vortrag am 15.11.2013 in Wien anlässlich eines ÖZEPA-Arbeitskreistreffens
- Nasterlack, M (2013). Gesund trotz Schichtarbeit – Erfahrungen mit einem besonderen Schichtsystem bei BASF. Vortrag am 15.11.2013 in Wien anlässlich eines ÖZEPA-Arbeitskreistreffens
- Oberlinner C et al. (2009). Medical program for shift workers – impacts on chronic disease and mortality outcomes. *Scand J Work Environ Health.* 2009 Jul;35(4):309–18. Epub 2009 May 27
- Pronk A et al. (2010). Night-Shift Work and Breast Cancer Risk in a Cohort of Chinese Women. *Am J Epidemiology* 2010; 171:953–959
- Sigurdardottir LG et al. (2012). Circadian disruption, sleep loss, and prostate cancer risk: a systematic review of epidemiologic studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012 Jul;21(7):1002–11. doi:10.1158/1055-9965.EPI-12-0116. Epub 2012 May 7
- van Drongelen A et al. (2011). The effects of shift work on body weight change – a systematic review of longitudinal studies. *Scand J Work Environ Health* 2011;37(4):263–275 doi:10.5271/sjweh.3143
- Vyas M. (2012). Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2012 Jul 26;345:e4800. doi:10.1136/bmj.e4800
- Wang XS et al. (2011). Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occup Med (Lond).* 2011 Mar;61(2):78–89. doi:10.1093/occmed/kqroo1
- Yong M et al. (2013). A retrospective cohort study of shift work and risk of cancer-specific mortality in German male chemical workers. *Int Arch Occup Environ Health.* 2013 Feb 3. [Epub ahead of print]
- Empfehlungen**
- Beermann, B (2005). Leitfaden zur Einführung und Gestaltung von Schichtarbeit, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund/Berlin
- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, HVBG (Hrsg.) (2002). BGAG-Report 1/2001. Lage und Dauer der Arbeitszeit aus Sicht des Arbeitsschutzes, Literaturstudie, Sankt Augustin 2002
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, DGUV (2012). DGUV Report 1/2012, Schichtarbeit – Rechtslage, gesundheitliche Risiken und Präventionsmöglichkeiten, Berlin 2012
- Initiative Neue Qualität der Arbeit, INQUA(o.D.). Checkliste Schichtplan, Sicherheit, Gesundheit, Freizeit und Familie.
- Download von <http://inqa.gawo-ev.de/cms/index.php?page=empfehlungen> am 31.5.2014

INFORMATIONEN

Bestellung des Leitfadens:

www.austropapier.at (Bereich: Bestellungen)

Fragen und Anregungen an:

Dr. Ursula Püringer, MSc.

office@pueringerhealthcare.at

www.pueringerhealthcare.at

Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (March 2009)

(for definitions of terms used see glossary at <http://www.cebm.net/?o=1116>)

Level	Therapy/Prevention Aetiology/Harm	Prognosis	Prognosis	Differential diagnosis/symptom prevalence study	Economic and decision analyses
1a	SR (with homogeneity*) of RCTs	SR (with homogeneity*) of inception cohort studies; CDR† validated in different populations	SR (with homogeneity*) of Level 1 diagnostic studies; CDR† with 1b studies from different clinical centres	SR (with homogeneity*) of prospective cohort studies	SR (with homogeneity*) of Level 1 economic studies
1b	Individual RCT (with narrow Confidence Interval‡)	Individual inception cohort study with > 80% follow-up; CDR† validated in a single population	Validating** cohort study with good††† reference standards; or CDR† tested within one clinical centre	Prospective cohort study with good follow-up****	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; systematic review(s) of the evidence; and including multi-way sensitivity analyses
1c	All or none§	All or none case-series	Absolute SpPins and SnNouts††	All or none case-series	Absolute better-value or worse-value analyses ††††
2a	SR (with homogeneity*) of cohort studies	SR (with homogeneity*) of either retrospective cohort studies or untreated control groups in RCTs	SR (with homogeneity*) of Level >2 diagnostic studies	SR (with homogeneity*) of 2b and better studies	SR (with homogeneity*) of Level >2 economic studies
2b	Individual cohort study (including low quality RCT; e.g., <80% follow-up)	Retrospective cohort study or follow-up of untreated control patients in an RCT; Derivation of CDR† or validated on split-sample§§§ only	Exploratory** cohort study with good††† reference standards; CDR† after derivation, or validated only on split-sample§§§ or databases	Retrospective cohort study, or poor follow-up	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; limited review(s) of the evidence, or single studies; and including multi-way sensitivity analyses
2c	"Outcomes" Research; Ecological studies	"Outcomes" Research		Ecological studies	Audit or outcomes research
3a	SR (with homogeneity*) of case-control studies		SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies
3b	Individual Case-Control Study		Non-consecutive study; or without consistently applied reference standards	Non-consecutive cohort study, or very limited population	Analysis based on limited alternatives or costs, poor quality estimates of data, but including sensitivity analyses incorporating clinically sensible variations.
4	Case-series (and poor quality cohort and case-control studies§§)	Case-series (and poor quality prognostic cohort studies***)	Case-control study, poor or non-independent reference standard	Case-series or superseded reference standards	Analysis with no sensitivity analysis
5	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on economic theory or "first principles"

Notes

Users can add a minus-sign "-" to denote the level of that fails to provide a conclusive answer because:

EITHER a single result with a wide Confidence Interval

OR a Systematic Review with troublesome heterogeneity.

Such evidence is inconclusive, and therefore can only generate Grade D recommendations.

*	By homogeneity we mean a systematic review that is free of worrisome variations (heterogeneity) in the directions and degrees of results between individual studies. Not all systematic reviews with statistically significant heterogeneity need be worrisome, and not all worrisome heterogeneity need be statistically significant. As noted above, studies displaying worrisome heterogeneity should be tagged with a "-" at the end of their designated level.
†	Clinical Decision Rule. (These are algorithms or scoring systems that lead to a prognostic estimation or a diagnostic category.)
‡	See note above for advice on how to understand, rate and use trials or other studies with wide confidence intervals.
§	Met when all patients died before the Rx became available, but some now survive on it; or when some patients died before the Rx became available, but none now die on it.
§§	By poor quality cohort study we mean one that failed to clearly define comparison groups and/or failed to measure exposures and outcomes in the same (preferably blinded), objective way in both exposed and non-exposed individuals and/or failed to identify or appropriately control known confounders and/or failed to carry out a sufficiently long and complete follow-up of patients. By poor quality case-control study we mean one that failed to clearly define comparison groups and/or failed to measure exposures and outcomes in the same (preferably blinded), objective way in both cases and controls and/or failed to identify or appropriately control known confounders.
§§§	Split-sample validation is achieved by collecting all the information in a single tranche, then artificially dividing this into "derivation" and "validation" samples.
††	An "Absolute SpPin" is a diagnostic finding whose Specificity is so high that a Positive result rules-in the diagnosis. An "Absolute SnNout" is a diagnostic finding whose Sensitivity is so high that a Negative result rules-out the diagnosis.
‡‡	Good, better, bad and worse refer to the comparisons between treatments in terms of their clinical risks and benefits.
†††	Good reference standards are independent of the test, and applied blindly or objectively to applied to all patients. Poor reference standards are haphazardly applied, but still independent of the test. Use of a non-independent reference standard (where the 'test' is included in the 'reference', or where the 'testing' affects the 'reference') implies a level 4 study.
††††	Better-value treatments are clearly as good but cheaper, or better at the same or reduced cost. Worse-value treatments are as good and more expensive, or worse and the equally or more expensive.
**	Validating studies test the quality of a specific diagnostic test, based on prior evidence. An exploratory study collects information and trawls the data (e.g. using a regression analysis) to find which factors are 'significant'.
***	By poor quality prognostic cohort study we mean one in which sampling was biased in favour of patients who already had the target outcome, or the measurement of outcomes was accomplished in <80% of study patients, or outcomes were determined in an unblinded, non-objective way, or there was no correction for confounding factors.
****	Good follow-up in a differential diagnosis study is >80%, with adequate time for alternative diagnoses to emerge (for example 1–6 months acute, 1–5 years chronic)

Grades of Recommendation

A	consistent level 1 studies
B	consistent level 2 or 3 studies or extrapolations from level 1 studies
C	level 4 studies or extrapolations from level 2 or 3 studies
D	level 5 evidence or troublingly inconsistent or inconclusive studies of any level

* „Extrapolations“ are where data is used in a situation that has potentially clinically important differences than the original study situation.

