

# Warum Schichtarbeit nicht gleich Schichtarbeit ist

## Was bedeutet dies für die Einschätzung potenzieller Gesundheitsrisiken?

Sylvia Rabstein, Thomas Behrens, Dirk Pallapies, Thomas Brüning



Knapp dreieinhalb Millionen Beschäftigte in Deutschland arbeiten laut Mikrozensus 2015 ständig oder regelmäßig in Nachtarbeit. Eine Reihe von Forschungsprojekten befasst sich in den letzten Jahren mit den gesundheitlichen Konsequenzen der Schichtarbeit. Nach wie vor ist es jedoch schwierig, eindeutige Schlussfolgerungen aus diesen Studien zu ziehen. Woran das liegt und wie die Probleme gelöst werden können, wird im Folgenden erläutert.

Nicht erst seit der Einschätzung der Internationalen Krebsagentur (IARC) aus dem Jahr 2007, dass langjährige Schichtarbeit wahrscheinlich krebserregend beim Menschen ist, werden die gesundheitlichen Folgen von Schicht- und Nachtarbeit in einer Vielzahl von Studien untersucht [1]. Als gesundheitliche Effekte werden neben chronischen Erkrankungen wie Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Magen-Darm Beschwerden und Krebs auch zum Beispiel Schlafstörungen, Reproduktionsstörungen und Depression diskutiert. Bei fast allen Aspekten erschweren unterschiedliche Definitionen, Erhebungs-Methoden und Expositionsmaße für Schichtarbeit in den verschiedenen Studien eindeutige Schlussfolgerungen.

### Circadiane Rhythmen

Die Autoren der IARC-Einschätzung bezogen sich in ihrer Begründung auf langjährige Schichtarbeit, die mit circadianen Störungen verbunden ist ("shift-work that involves circadian disruption"). Circadiane Rhythmen sind biologische Rhythmen, die einen Zyklus in etwa einem Tag durchlaufen (*circa diem*, rund einen Tag). Beim Menschen sind die biologischen Rhythmen aber nicht genau 24 Stunden lang, sondern im Schnitt etwa 24,2 Stunden, mit leichten Unterschieden zwischen Männern und Frauen [2]. Für eine Synchronisierung

mit dem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus der Erde sorgt eine Struktur im Gehirn, der *Nucleus suprachiasmaticus*, der auch als „master circadian clock“ bezeichnet wird. Über spezifische Ganglienzellen im Auge erhält die innere Uhr das Licht-Dunkel-Signal der Umwelt und sendet hormonelle sowie nervale Signale an den Körper. Alle Organe und Gewebe werden somit hierüber synchronisiert. Kommt dieses Gefüge wiederholt oder dauerhaft außer Takt, so kann dies die Gesundheit beeinträchtigen [3]. Ab wann genau aber kann von einer Schädigung oder circadianen Störung ausgegangen werden? Dies herauszufinden ist das Ziel verschiedener wissenschaftlicher Studien. Dabei untersucht man die Rolle von Licht in der Nacht, Signalmarker für die circadiane Uhr wie das Hormon Melatonin, aber auch Schlaf, Aufmerksamkeit und weitere Hormone wie zum Beispiel Cortisol. Sicher ist, dass eine dauerhafte circadiane Störung nicht schon nach einer nächtlichen Feier in der Disko hervorgerufen wird.

### Präzise Charakterisierung: Chronotyp, Schicht- und Nachtarbeit

Die individuelle Reaktion auf eine Störung in der Nacht hängt ab vom sogenannten Chronotyp [4]. Der Chronotyp beschreibt, wie die Uhr einer Person im Alltag getaktet ist. Man unterscheidet hierbei grob den Frühtyp, den Intermediärtyp

## Kurz gefasst

- In verschiedenen Forschungsprojekten am IPA wird untersucht, welche gesundheitlichen Auswirkungen Schichtarbeit hat.
- Bisherige Untersuchungen zeigen, dass Schicht-/Nachtarbeit je nach Alter und Chronotyp unterschiedliche gesundheitliche Effekte haben können und es nicht das eine für alle optimale System geben kann.
- Hier kann es bei der Planung von Schichtarbeit sinnvoll sein, die individuellen Voraussetzungen zu berücksichtigen.

und den Spättyp. Frühtypen haben keine Schwierigkeiten, früh aufzustehen, kommen an Werktagen bei untertägigen Arbeitszeiten bezüglich der Schlafzeiten gut zurecht, und entwickeln eher ein Schlafdefizit am Wochenende, wenn sich der Schlaf zum Beispiel durch private Aktivitäten am Abend hinauszögert. Bei Spättypen ist es umgekehrt. Sie können gut in den langen Abend hinein wach bleiben und entwickeln meist ein Schlafdefizit in der Woche, wenn sie früh aufstehen müssen.

In der Schichtarbeitsforschung spielt daher die Chronobiologie eine besondere Rolle. Fragen sind, wie Schichtarbeit optimal auf Beschäftigte zum Beispiel unter Berücksichtigung des Chronotyps abgestimmt werden kann, welche Beleuchtung am besten geeignet ist und ob es eine Altersgrenze für Schichtarbeit gibt. Idealerweise würde die circadiane Störung – also die Abweichung der Arbeits- und Wachzeiten von der inneren Wachzeit – für jede Person in Abhängigkeit vom individuellen Chronotyp bestimmt [5]. In wissenschaftlichen Studien ist es jedoch schwer, das Ausmaß der circadianen Störung über Jahre hinweg zu erfassen. Zum einen kann sich der Chronotyp im Verlauf des Lebens ändern und es sind noch keine retrospektiven Verfahren für die Bestimmung des Chronotyps vorhanden. Zum anderen lassen sich Arbeitszeiten und Lebensgewohnheiten, die länger zurück liegen, vielfach nur noch ungenau nachvollziehen. Welche Leserin oder Leser dieses Artikels kennt heute noch den genauen Stundenplan im letzten Jahrgang ihrer Schulzeit? Eine Möglichkeit Schlaf- und Wachzeiten detailliert zur erfassen, wäre die Durchführung von großen prospektiven Studien



Bei der Planung von Schichtarbeit sollten die individuellen Angaben der Beschäftigten berücksichtigt werden.

zur Chronobiologie, die es bisher – auch wegen des damit verbundenen logistischen und zeitlichen Aufwandes – noch nicht gibt.

Aber noch ein weiterer wichtiger Aspekt für die Einschätzung der Schichtarbeit spielt eine Rolle. Anhand einer einzigen epidemiologischen Studie kann in der Regel gerade bei vermuteten komplexen Ursachen-Wirkungsbeziehungen kein ursächlicher Zusammenhang aufgestellt oder „bewiesen“ werden. Hierfür müssen viele Studien zusammengefasst und bewertet werden. Dafür sind eindeutige und studienübergreifende Definitionen der Exposition notwendig. Am Beispiel „Nachtarbeit“ lässt es sich recht gut verdeutlichen. Zwar ist der Begriff Nachtarbeit intuitiv klar und wird auch von den meisten Studienteilnehmenden richtig beantwortet. Definitionen hierzu liegen jedoch im Detail zum Teil weit auseinander. Die International Labour Organisation (ILO) definiert Nachtarbeit als Arbeit, die mindestens den Zeitraum von Mitternacht bis fünf Uhr morgens umspannt. Im Mikrozensus wird von Nachtarbeit ausgegangen, wenn eine Tätigkeit zwischen 23 und sechs Uhr morgens ausgeübt wird [6]. Auch epidemiologische Studien unterscheiden sich zum Teil im Hinblick auf Detailfragen stark. So werden zum Beispiel in manchen Studien Nachtarbeitende nur als solche bezeichnet, wenn mindestens 50 Prozent ihrer Tätigkeit in Nachtarbeit stattfindet.

Das IPA hat sich im Rahmen der GENICA Studie, einer populationsbezogenen Fall-Kontroll-Studie zu Brustkrebs, mit dem Thema Schichtarbeit und Brustkrebs intensiv befasst [7–9]. Analysen zum Antwortverhalten bei Mehrfachbefragungen anhand der GENICA Daten zeigten, dass Nachtarbeit intuitiv richtig eingeschätzt wird [10]. Die Erfahrungen aus GENICA beeinflussten dabei die Zusammenstellung relevanter Fragen zu Schichtarbeit für epidemiologische Stu-



dien im Rahmen eines IARC Workshops, die ein internationales Team von Experten im Jahr 2011 veröffentlichte [11]. Demnach sollte in Studien zu Schichtarbeit neben Fragen zu konkreten Arbeitszeiten, der Umfang und die Intensität der Schichtarbeit, Schichtrotation und Rotationsrichtung, Ruhezeiten und auch Informationen zu Jetlag, Schlaf und Beleuchtung umfassen.

Nicht alle diese Details sind in Studien immer komplett abbildbar. So zeigten zum Beispiel IPA-Analysen, dass man die Rotationsrichtung, also die Richtung des Wechsels der Schichten, nur schwierig im Detail analysieren kann. Man spricht von einer Vorwärtsrotation, wenn die Schichten im Verlauf immer später beginnen, wenn auf eine Frühschicht die Spät- und dann die Nachtschicht folgt. Bei Personen, die im Laufe ihres Lebens an mehreren Arbeitsstellen beschäftigt waren, resultiert dieses schnell in einer Mischung aus verschiedenen Rotationsrichtungen, mit unterschiedlichen Arbeitszeiten in unterschiedlichen Alters- und Lebensstufen, so dass sich einzelne Effekte hier nur noch schwer untersuchen lassen.

#### **Aktuelle Forschungsprojekte**

Um auf Grundlage einer größeren Studienpopulation genauere Aussagen zu potentiellen Risiken von Schichtarbeit treffen zu können, wurde auf Initiative des IPA eine Studie der fünf großen populationsbasierten Fall-Kontroll-Studien zu

Brustkrebs initiiert. Bei den Studien aus Australien, Kanada, Frankreich, Deutschland und Spanien handelt es sich um solche, für die umfangreiche Berufsbiographien und detailliertere Schichtarbeits-Informationen zur Verfügung stehen. Der harmonisierte Datensatz umfasst über 6.000 Brustkrebsfälle und knapp 7.000 Bevölkerungskontrollen. Er erlaubt neben der Dauer der Tätigkeit in Schichtarbeit auch die Analyse der Intensität der Belastung mit einheitlichen Definitionen. Die Ergebnisse dieser Studie, die 2017 erstmals auf der wissenschaftlichen Jahrestagung des Scientific Committee on Epidemiology in Occupational Health (EPICOH) der International Commission on Occupational Health (ICOH) in Edinburgh präsentiert und diskutiert wurden, können dazu beitragen, die offenen Fragen zum Zusammenhang von Schichtarbeit und Brustkrebs weiter zu präzisieren.

Besser charakterisierbar ist die Schichtarbeit in prospektiven Studien oder Querschnitts-Studien. So wurde vom IPA eine Studie an Mitarbeiterinnen des BG Klinikums Bergmannsheil durchgeführt. Bei dieser Studie wurden verschiedene Gesundheitsparameter (z.B. Schlaf, Hormone und Reaktionsfähigkeit) an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit entweder Tagschichten oder Nachtschichten beobachtet. Arbeitszeiten, Schlaf-Wach-Zeiten und Chronotypen sowie Lifestyle-Faktoren wurden in dieser Studie präzise erfasst. Ergebnisse aus der Studie werden im Laufe des Jahres 2018 publiziert.

## Fazit

Klar ist heute, dass es eine Vielzahl unterschiedlicher Schichtarbeitsformen gibt, diese allerdings in den meisten Studien zu gesundheitlichen Wirkungen nicht adäquat differenziert betrachtet werden beziehungsweise werden können. Je nach Alter und persönlichem Chronotyp kann der Einfluss der Nacht-/Schichtarbeit ganz unterschiedlich sein. Insofern ist es überhaupt nicht überraschend, dass es zur Einschätzung fast aller potenziellen gesundheitlichen Risiken von Nacht-/Schichtarbeit bislang keine eindeutige Evidenz gibt. An Stelle der Frage „Macht Nacht-/Schichtarbeit krank?“ ist vielmehr in Zukunft die Frage zu beantworten: Welche Schichtarbeitsform ist für welchen Beschäftigten (individuell) in welchem Lebensalter am besten geeignet?

Solange es darauf keine klaren Antworten gibt, scheint es zumindest sinnvoll, bei der Schichtarbeitsplanung im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten so weit wie möglich die individuellen Angaben der Beschäftigten zu berücksichtigen, wann sie persönlich am wenigsten unter Schichtarbeit leiden, welche Form für sie am verträglichsten ist.

Die Autoren:  
**Prof. Dr. Thomas Behrens, Prof. Dr. Thomas Brüning,**  
**Dr. Sylvia Rabstein, Dr. Dirk Pallapies**  
 IPA

## Literatur

1. Straif K, Baan R, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncol.* 2007;8: 1065–6
2. Duffy JF, Cain SW, Chang A-M, Phillips AJK, Münch MY, Gronfier C, et al. Sex difference in the near-24-hour intrinsic period of the human circadian timing system. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2011;108 Suppl 3:15602–8
3. Albrecht U. Timing to perfection: The biology of central and peripheral circadian clocks. *Neuron.* 2012; 74: 246–60
4. Roenneberg T, Kuehne T, Juda M, Kantermann T, Allebrandt K, Gordijn M, et al. Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev* 2007; 11: 429–38
5. Erren TC, Morfeld P. Computing chronodisruption: How to avoid potential chronobiological errors in epidemiological studies of shift work and cancer. *Chronobiol. Int.* 2014; 31: 589-99
6. Bundesamt S. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit - Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen der Erwerbstätigen in Deutschland - 2015. Available from: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Arbeitsmarkt/Erwerbs-taetige/BerufArbeitsbedingungErwerbstaetigen.html>.
7. Pesch B, Harth V, Rabstein S, Baisch C, Schiffermann M, Pallapies D, et al. Night work and breast cancer - results from the German GENICA study. *Scand J Work Environ Health.* 2010; 36: 134–41
8. Rabstein S, Harth V, Pesch B, Pallapies D, Lotz A, Justenhoven C, et al. Night work and breast cancer estrogen receptor status--results from the German GENICA study. *Scand J Work Environ Health.* 2013; 39: 448–55
9. Rabstein S, Harth V, Justenhoven C, Pesch B, Plöttner S, Heinze E, et al. Polymorphisms in circadian genes, night work and breast cancer: results from the GENICA study. *Chronobiol Int.* 2014; 31: 1115–22
10. Rabstein S, Pesch B, Harth V, Bonberg N, Heinze E, Pallapies D, et al. Untersuchung von Eigenangaben zu Schichtarbeit. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin*;2010; 60: 280–1
11. Stevens RG, Hansen J, Costa G, Haus E, Kauppinen T, Aronson KJ, et al. Considerations of circadian impact for defining ‚shift work‘ in cancer studies: IARC Working Group Report. *Occup Environ Med* 2011; 68: 154–62