

Evaluation der gesundheitlichen Effekte eines Schichtmodellwechsels bei gleichzeitiger Arbeitszeitreduktion

Anna ARLINGHAUS¹, Martin ANGERER², Johannes GÄRTNER¹

¹ XIMES GmbH

Hollandstraße 12/12, A-1020 Wien, Österreich

² voestalpine Stahl GmbH,

voestalpine-Straße 3, A-4020 Linz, Österreich

Kurzfassung: In einer längsschnittlichen Interventionsstudie wurden die Effekte der Umstellung von einem 4-Schichtgruppen-System mit 38,5 Std./Woche auf ein 5-Schichtgruppen-System mit 34,4 Std./Woche auf die Krankenstände bei der voestalpine Stahl GmbH untersucht. Die Ergebnisse von Zeitreihenanalysen im Zeitraum 2008-2014 zeigen, dass der Krankenstand im 5-Gruppen-System niedriger ausfällt und über die Zeit hinweg weniger ansteigt als in der Kontrollgruppe mit dem 4-Gruppen-System. Der positive Effekt des neuen Schichtsystems bleibt auch nach Kontrolle von Saisonalitäts- und Alterseffekten bestehen. Ergonomische Empfehlungen bezüglich kurz vorwärts rotierter Schichtpläne mit kürzeren Arbeitszeiten lassen sich daher auch im Hinblick auf wirtschaftliche Kriterien wie den Krankenstand stützen.

Schlüsselwörter: Arbeitszeit, Schichtplan, Ergonomie, Intervention, Krankenstand, Zeitreihenanalyse

1. Hintergrund

Etwa 20 % der Beschäftigten in Europa arbeiten in einer Form der Schichtarbeit (mit oder ohne Wochenendarbeit, mit oder ohne Nachtarbeit, vgl. Eurostat, 2015). Insbesondere Schichtarbeit mit Nachtanteilen führt jedoch dazu, dass zu Zeiten gearbeitet wird, zu denen der menschliche Körper auf Schlaf und Erholung ausgerichtet ist. Durch diese Desynchronisation der Arbeitszeit mit biologischen Rhythmen können Beeinträchtigungen der Erholung und des Schlafes entstehen (Åkerstedt & Wright 2009; Härmä 2006). Zur Minimierung der Desynchronisation werden i.d.R. kurz vorwärts rotierte Schichtpläne empfohlen sowie im Zusammenhang mit hoher Arbeitsbelastung nicht zu lange Arbeitszeiten (z.B. Beermann 2005). Die gesundheitlichen Auswirkungen solcher ergonomischer Schichtsysteme wurden jedoch bislang nur selten mit Feldstudien anhand objektiver Daten evaluiert, insbesondere unter Einbezug einer Kontrollgruppe und über längere Zeiträume hinweg.

Basierend auf einer Studie von Pfeil et al. (2014) sollten daher die langfristigen Auswirkungen einer Umstellung von einem 4-Schichtgruppen-System mit 38,5 Std./Woche (9 Tage Arbeit, 3 Tage frei, plus 23 Freischichten pro Jahr) auf ein 5-Schichtgruppen-System mit 34,4 Std./Woche (6 Tage Arbeit, 4 Tage frei, plus 5 Zusatzschichten pro Jahr) auf krankheitsbedingte Ausfallzeiten analysiert werden. Es wurden Beschäftigte aus Produktionsbereichen der voestalpine Stahl GmbH mit vergleichbaren Belastungskonstellationen durch die Tätigkeiten untersucht. Die verwendeten Schichtmodelle sind in Abbildung 1 illustriert.

(ALT) 4-Schichtgruppen System

	1							2							3							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	
A	F	F	F	M	M	M	N	N	N					F	F	F	M	M	M	N	N	N
B				F	F	F	M	M	M	N	N	N				F	F	F	M	M	M	
C	N	N	N				F	F	F	M	M	M	N	N	N				F	F	F	
D	M	M	M	N	N	N				F	F	F	M	M	M	N	N	N				

(NEU) 5-Schichtgruppen System

	1							2							3							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	
A	F	F	M	M	N	N								F	F	M	M	N	N			F
B			F	F	M	M	N	N						F	F	M	M	N	N			
C					F	F	M	M	N	N						F	F	M	M	N	N	
D	N	N					F	F	M	M	N	N						F	F	M	M	N
E	M	M	N	N					F	F	M	M	N	N					F	F	M	

Abbildung 1: Darstellung der alten und neuen Schichtmodelle (F=Frühschicht, M=Mittagsschicht/Spätschicht, N=Nachtschicht, leer=freier Tag)

Es sollte insbesondere die Stabilität der Ergebnisse von Pfeil et al. (2014) untersucht werden. Dabei sollte ermittelt werden, ob

1. die positiven Ergebnisse des 5-Gruppen-Systems bei einer Ausdehnung des Untersuchungszeitraumes erhalten bleiben, und
2. sich ähnliche Effekte auch nach Kontrolle von Saisonalitäts- und Alterseffekten in den Krankenstandsdaten zeigen.

Eine weiterführende Fragestellung war, ob differentielle Effekte des Schichtsystemwechsels auf Kurzzeit- bzw. Langzeitkrankenstände zu finden sind, um die bisher untersuchten allgemeinen Effekte auf den Krankenstand genauer zu testen:

3. Besteht ein Unterschied in den Auswirkungen des neuen Schichtsystems auf kurze vs. lange Krankenstände?

2. Stichprobe und Methoden

Für die Evaluierung standen geplante und tatsächliche Arbeits- und Ausfallzeiten auf täglicher Basis für den Zeitraum 2006-2014 zur Verfügung, die aus der Zeiterfassung gewonnen wurden. Für die Auswertung wurden die Daten auf Monatebene aggregiert und die Zugehörigkeit zu einer der Schichtgruppen wurde anhand der tatsächlich gearbeiteten Schichtfolgen bestimmt. Aus den Beschäftigten, die über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg im Unternehmen waren, und die sich stabil einem der Schichtsysteme zuordnen ließen, wurden drei Gruppen gebildet:

1. Kontrollgruppe (verbleiben im alten 4-Gruppen-System)
2. Wechselgruppe (Personen, die später in das 5-Gruppen-System wechseln, aber noch im 4-Gruppen-System sind)
3. Interventionsgruppe (gewechselt zum 5-Gruppen-System).

Für die Zeitreihenanalysen wurden die Daten von Oktober 2008 bis Januar 2014 verwendet (s. Tabelle 1), da nur für diesen Zeitraum stabile Schätzungen mit $n > 100$ Personen pro Gruppe (Ausnahme: Wechselgruppe ab 2013) möglich waren. Zuvor waren nur wenige Beschäftigte in das 5-Gruppen-System gewechselt.

Die Zunahme der Interventionsgruppengröße wurde durch den Umstand bedingt, dass die Beschäftigten nach und nach je Einheit in das neue 5-Gruppen-System wechselten (der Wechsel erfolgte auf freiwilliger Basis). Gleichzeitig wurde die Wechselgruppe proportional kleiner (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Anzahl Beschäftigte pro Schichtsystem-Kategorie und Jahr

Schichtgruppe	01/2009	01/2010	01/2011	01/2012	01/2013	01/2014
Kontrollgruppe	1.009	970	1.007	1.007	1.002	996
Wechselgruppe	405	223	226	151	89	53
Interventionsgruppe	103	280	282	357	419	455

Als abhängige Variable wurde die Krankenstandsquote (tatsächliche Krankenstandstage/100 geplante Arbeitstage) verwendet, die die unterschiedliche Arbeitszeit der Gruppen berücksichtigt. Auch diese wurde monatlich für jede Gruppe berechnet. Für die Untersuchung der Fragestellung 3 in Bezug auf Kurzzeit-Krankenstände wurden Arbeitsunfähigkeitstage < 10 Tage pro Monat (4-Gruppen-System) bzw. < 9 Tage pro Monat (5-Gruppen-System) separat berechnet.

Die Auswertung erfolgte mit Hilfe von deskriptiven Analysen der mittleren Krankenstandsquote als abhängige Variable über den Untersuchungszeitraum hinweg. Der Effekt der Schichtgruppe als unabhängige Variable wurde mit Zeitreihenanalysen (insb. ARIMA-Modelle) untersucht, wobei Saisonalitäts- und Alterseffekte kontrolliert wurden.

3. Ergebnisse

3.1 Stichprobenmerkmale

Im Zeitraum 2006-2014 gingen insgesamt $n=147.333$ Personenmonate in die Analysen ein. Es wurden dabei fast ausschließlich Männer untersucht; der Frauenanteil lag größtenteils unter 1 %. Das mittlere Alter der Beschäftigten stieg von knapp 38 Jahren in 2006 auf etwas über 44 Jahre in 2014 an, da nur Beschäftigte in die Analysen eingingen, die im gesamten Zeitraum tätig waren (ohne Neueintritte und Austritte).

3.2 Effekte des 5-Gruppen-Systems

Die Ergebnisse von ARIMA-Modellen und Kreuzkorrelationen zeigen in allen drei Gruppen einen altersbedingten Anstieg der Krankenstände. In der Interventionsgruppe fallen jedoch sowohl der Krankenstand insgesamt als auch der Anstieg über die Zeit hinweg geringer aus als in der Kontrollgruppe (Abbildung 2, $p < 0,05$), auch unter Kontrolle der Alterseffekte.

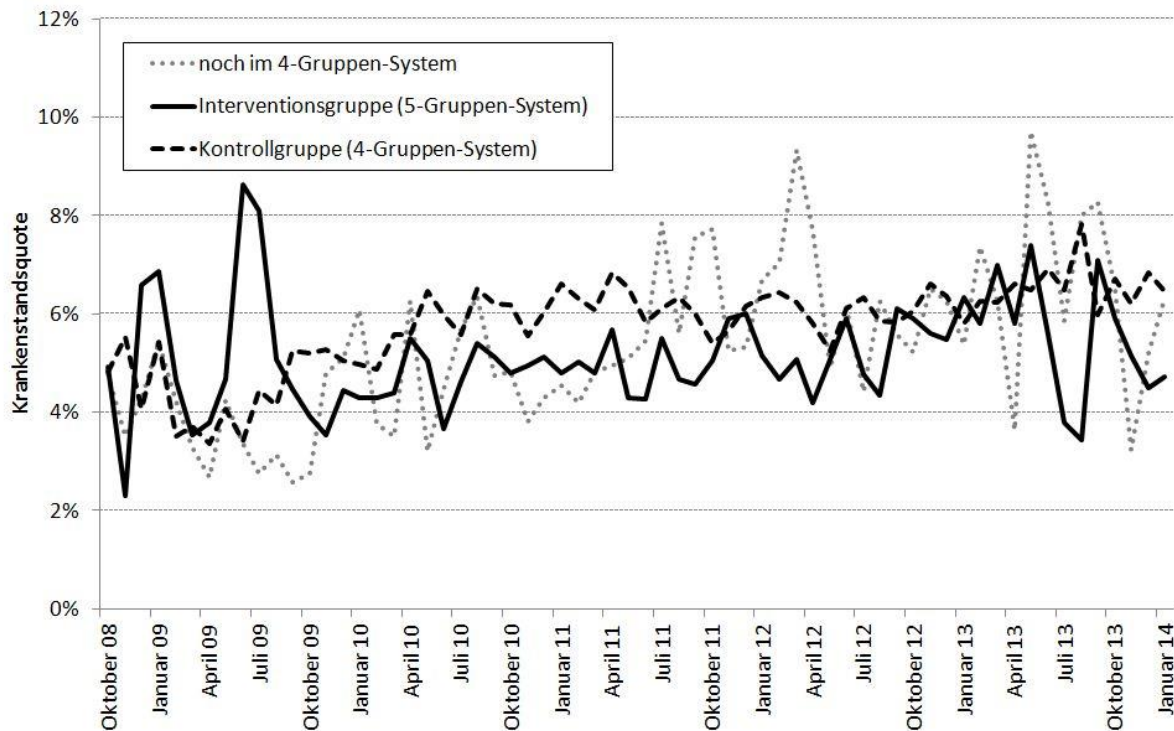


Abbildung 2: Saisonale bereinigte Zeitreihen der Krankenstandsquoten im 4-Gruppen- und 5-Gruppen-System (nur Personen, die im ganzen Zeitraum beschäftigt waren)

3.3 Untersuchung der Kurzzeit-Krankenstände

Auch der mittlere Krankenstand bei Kurzzeit-AU-Tagen fällt im 5-Gruppen-System geringer aus als in der Kontrollgruppe (siehe Abbildung 3). Während im 4-Gruppen-System ein leichter Anstieg über die Zeit hinweg zu erkennen ist, bleibt die Kurzzeit-Krankenstandsquote im 5-Gruppen-System konstant. Die Unterschiede zwischen den Trends sind jedoch nicht signifikant ($p > 0,05$). Aufgrund der Zellenbesetzungen wurden hier nur Daten von Oktober 2008 bis Februar 2013 verwendet.

4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen eine klare Verbesserung der Krankenstandsquoten durch das neue Schichtmodell und stehen so im Einklang mit den arbeitswissenschaftlichen Erwartungen. Die Interventionsgruppe mit reduzierter Arbeitszeit und kürzeren Schichtblöcken wies dabei nicht nur geringere Krankenstandsquoten sondern auch einen geringeren Anstieg der Krankenstände über die Zeit hinweg auf.

Das Untersuchungsdesign mit längsschnittlichem Ansatz und einem Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppen sowie der Einbezug objektiver Daten stellen Stärken dieser Studie dar. Darüber hinaus sind Konfundierungen durch die Tätigkeiten in den Vergleichsgruppen auszuschließen, da vergleichbare Belastungskonstellationen vorlagen.

Es ist auf Basis der gezeigten Ergebnisse nicht eindeutig zu klären, ob die positiven Effekte aus der Arbeitszeitreduktion oder den günstigeren Schichtfolgen

resultieren. Hier besteht künftig noch Forschungsbedarf, wobei positive Effekte beider Maßnahmen zu erwarten wären.

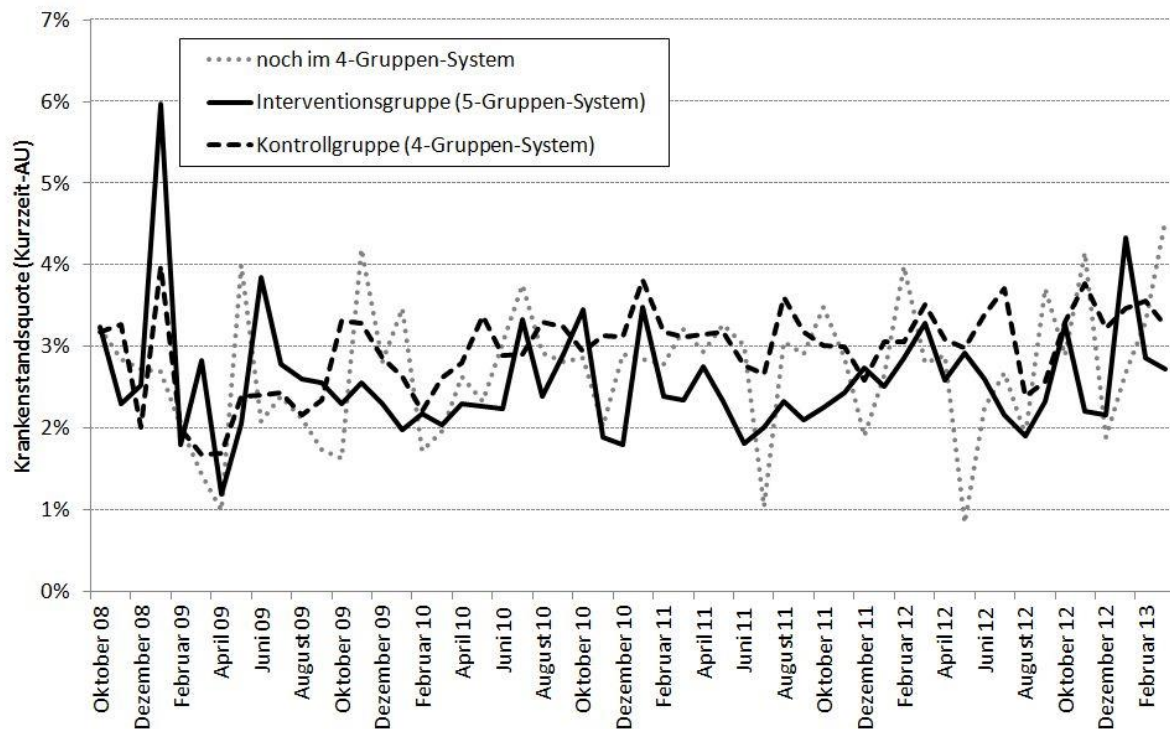


Abbildung 3: Saisonale bereinigte Zeitreihen der Krankenstandsquoten für Kurzzeit-AU (<10 Tage/Monat im 4-Gruppen-System, <9 Tage/Monat im 5-Gruppen-System; nur Personen, die im ganzen Zeitraum beschäftigt waren)

Es ist auf Basis der gezeigten Ergebnisse nicht eindeutig zu klären, ob die positiven Effekte aus der Arbeitszeitreduktion oder den günstigeren Schichtfolgen resultieren. Hier besteht künftig noch Forschungsbedarf, wobei positive Effekte beider Maßnahmen zu erwarten wären.

Eine zusätzliche Auswertung von Daten der Krankenkasse für die Beschäftigten getrennt nach Schichtsystem im Jahr 2012 (Daten hier nicht inkludiert) zeigte ebenfalls eine signifikant geringere Anzahl von krankheitsbedingten Fehltagen aufgrund von Krankheiten des Atmungssystems (Kapitel X der ICD 10 Klassifikation) im 5-Gruppen-System als in den 3- und 4-Gruppen-Systemen. Dies könnte darauf hindeuten, dass sich das günstigere Verhältnis von Arbeit und Erholung im 5-Gruppen-System positiv auf das Immunsystem auswirkt. Diese Hypothese sollte zukünftig genauer geprüft werden.

Insgesamt werden bisherige ergonomische Empfehlungen hin zu kürzeren Arbeitszeiten bei belastenden Tätigkeiten sowie einer kurz vorwärts rotierten Schichtfolge mit maximal 6 Arbeitstagen in Folge gestützt. Ergonomisch günstige Arbeitszeitmodelle sind daher als präventiver Ansatz eine bedeutsame arbeitsgestalterische Maßnahme. Wie anhand der Reduzierung von Krankenständen gezeigt wurde, sollten diese Empfehlungen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten berücksichtigt werden.

5. Literatur

- Åkerstedt T, Wright KP (2009) Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder. *Sleep Medicine Clinics* 4:257-271.
- Beermann B (2005) Leitfaden zur Einführung und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg).
- Eurostat (2015) Employees working shifts as a percentage of the total of employees, by sex and age (%). Accessed November 10, 2015. <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>
- Härmä M (2006) Workhours in relation to work stress, recovery and health. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 32:502-514.
- Pfeil M, Cygan D, Gärtner J, Arlinghaus A (2014) Auswirkung eines Schichtmodellwechsels bei gleichzeitiger Arbeitszeitreduktion auf Gesundheit und Mitarbeiterzufriedenheit. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 2:73-77.