

Manuel Pfeil¹, Daniel Cygan², Johannes Gärtner^{2,3} und Anna Arlinghaus⁴
¹voestalpine Stahl GmbH, Linz; ²TU-Wien, Wien; ³XIMES, Wien; ⁴GAWO e.V., Oldenburg

Auswirkung eines Schichtmodellwechsels bei gleichzeitiger Arbeitszeitreduktion auf Gesundheit und Mitarbeiterzufriedenheit

Schlüsselwörter

Arbeitszeitflexibilisierung, Teilzeit, Krankenstandsquote, Mitarbeiterzufriedenheit

Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden Wirkungen eines Schichtmodellwechsels (9 Tage Arbeit 3 Tage frei plus zahlreiche Freischichten auf 6 Tage Arbeit 4 Tage frei plus einige variable Zusatzschichten) für den vollkontinuierlichen Betrieb verbunden mit einer Arbeitszeitreduktion (von 38,5 Stunden auf 34,4 Stunden) bei der voestalpine Stahl GmbH analysiert. Diese Feldstudie wurde durch Nutzung von Sekundärdaten aus den Jahren 2006-2012 durchgeführt. Methodisch wurden Beschäftigte, die durchgängig im bestehenden Modell arbeiteten, mit Beschäftigten verglichen, die anfangs im bestehenden Modell arbeiteten und dann wechselten. Zusammenfassend brachte die Veränderung des Schichtarbeitszeitmodells messbare Verbesserungen hinsichtlich Krankenständen, Mitarbeiterzufriedenheit und Fluktuation.

Praktische Relevanz

In dieser Feldstudie führte das neue Schichtmodell, das stärker arbeitswissenschaftlichen Empfehlungen entspricht, zu deutlichen Verbesserungen bei Krankenständen, Mitarbeiterzufriedenheit und Fluktuation. Der Einkommensverlust durch die Arbeitszeitreduktion wurde für die Beschäftigten durch einen Sicherungsbetrag gemildert, sodass die Einkommensverringerung nur schrittweise und primär durch Entfall von zukünftigen Lohn-Erhöhungen erfolgte. Der Eurobetrag sank dadurch zum Umstiegszeitpunkt nicht um 10,5 % sondern um 3,5 %, was den Umstieg deutlich erleichterte.

Effects of changes of a shift model and a reduction of working hours

Keywords

Flexible working hours, part-time, sick leave, job satisfaction

Summary

This field study compares long term effects of changing a shift schedule for continuous shift work in combination with a reduction of working hours. The alternative five-shift schedule (34.4h per week) introduced by Voestalpine Stahl GmbH is presumed to be healthier than the more conventional four-shift system (38.5h per week; in some cases still in use). Both shift work models have been analyzed with respect to sick leave rate, employee turnover and employee satisfaction over the course of six years (2006-12). The findings indicate that the new, improved shift schedule had a measurable positive effect on health, satisfaction and fluctuation of employees.

Practical relevance

The new shift-model meets ergonomic standards to a higher degree. The field study showed a substantial reduction in sick leave, fluctuation and improvement in Work Life Balance. The loss in income due to reduced working hours was buffered by financial supports which led to an overall income reduction of 3.5 % in the first year. From there on income was not increased until the difference of working hours reduction of 10.5 % was compensated for. This financial support substantially improved acceptance of the new shift schedule.

1 Einleitung

Schichtarbeit ist eine häufige Form der Arbeitszeitgestaltung, bei der Personen aufeinander abgestimmt zu verschiedenen Tageszeiten arbeiten. Etwa 20 % der Beschäftigten in Europa arbeiten in einer Form der Schichtarbeit (mit oder ohne Wochenendarbeit, mit oder ohne Nachtarbeit, vgl. Eurostat, 2013). 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 (Akerstedt & Wright, 2009; Härmä, 2006), die wiederum mit verringerter Wachheit und Leistungsfähigkeit während der Arbeit verbunden sind, und die zu einem erhöhten Unfallrisiko führen (Folkard & Lombardi, 2006). Darüber hinaus sind im Zusammenhang mit Schichtarbeit verschiedene gesundheitliche Störungen (Harrington, 2001; Rutenfranz et al., 1977) und psychosoziale Beeinträchtigungen (Knauth & Hornberger, 1997; Nachreiner et al., 2010) nachgewiesen worden. Lange Arbeitszeiten stellen einen weiteren Risikofaktor für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten dar (vgl. Folkard & Lombardi, 2006; Wirtz, 2010). Aus diesem Grund wird allgemein empfohlen, Schichtarbeit und belastende Arbeitsbedingungen nicht mit langen oder massierten Arbeitseinsätzen zu kombinieren.

Die konkreten Auswirkungen der Schichtarbeit hängen jedoch von der tatsächlichen Arbeitszeitgestaltung ab, wie etwa der wöchentlichen Arbeitszeit, der Rotationsgeschwindigkeit (schnell rotierende Systeme, in denen nach wenigen Tagen gewechselt wird, gelten im vollkontinuierlichen Bereich als günstiger als Systeme, bei denen erst nach längerer Zeit, z. B. nach 5 Tagen gewechselt wird) und Rotationsrichtung (eine Vorwärts-

rotation von Früh auf Spät auf Nacht und erst nach dem Freizeitblock wieder Früh gilt als besser als eine Rückwärtsrotation) des Schichtsystems, der Anzahl aufeinanderfolgender Schichten sowie der Anzahl und Verteilung von Arbeitspausen und der Dynamik von Arbeits- und Ruhephasen (vgl. Beermann, 2005; Gärtner et al., 2007). Ergonomische Schichtsysteme, die arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zur Arbeitszeitgestaltung berücksichtigen, stellen daher einen wichtigen Gestaltungsansatz zur Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen dar.

Viele arbeitswissenschaftliche Empfehlungen beruhen dabei auf Laborstudien, Querschnittsdaten, epidemiologischen Studien und subjektiven Messungen der Schichtarbeit und Gesundheitsparameter, wohingegen Feldstudien nur selten durchgeführt wurden und noch seltener Kontrollgruppen einbezogen wurden. Eine der Ausnahmen stellt (Hornberger & Knauth 1993) dar, in der aber nur Effekte der ersten 6-9 Monate untersucht werden konnten und häufig ausschließlich subjektive Daten über die Gesundheit und Zufriedenheit erhoben wurden. Diese Feldstudien unter Einbezug objektiver Daten und Kontrollgruppen sind jedoch dringend notwendig, um die Erkenntnisse abzusichern und empirisch auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Insbesondere die längerfristigen Wirkungen einer Umstellung auf einen ergonomischeren Schichtplan wurden bislang noch nicht abgeschätzt.

2 Ausgangslage und Umstellung

2.1 Unternehmen und Zielsetzung der Evaluierung

Die voestalpine ist ein österreichischer Technologie- und Industriegüterkonzern und beschäftigt weltweit rund 47.000 Mitarbeiter (2012), wobei 54 % der Beschäftigten an internationalen Standorten tätig sind. Der Konzern ist spezialisiert auf anspruchsvolle Stahlprodukte für Bahn, Luftfahrt und Automotive. Die voestalpine Stahl GmbH in Linz ist auch der Standort eines Hüttenwerks und weist dementsprechend hoch belastete Arbeitsplätze auf.

Das Hüttenwerk in Linz setzt seit 2008 vermehrt flexible Arbeitszeitmodelle auf Basis einer reduzierten Arbeitszeit („Teilzeit“ mit 34,4 Std./Woche) im voll-

kontinuierlichen Schichtbetrieb ein. Das Unternehmen unterstützt diese Modelle als Alternative zu einem Personalabbau, wegen des Übergangs von Freischichten zu Einbringschichten und einer damit erwarteten bedarfsgerechteren Planung (siehe unten) und einer Steigerung der Attraktivität des Schichtbetriebes. Dem entgegen stand ein hoher Umsetzungsaufwand. Die (in diesem Fall fast ausschließlich männlichen) Mitarbeiter/innen erwarteten von der Änderung eine höhere Zufriedenheit und eine Steigerung des subjektiven Gesundheitsgefühls und Schlafverhaltens, sowie positive Auswirkungen auf Familie und soziale Verhältnisse.

Im Rahmen einer Evaluierung sollten die Wirkungen untersucht werden, um der voestalpine Stahl GmbH eine Entscheidungsgrundlage für weitere Arbeitszeitveränderungsprozesse zu liefern. Die Evaluierung erfolgte 2012.

2.2 Die Schichtmodelle

Das seit 40 Jahren eingesetzte 4-Schichtgruppen System in der voestalpine setzt sich aus einem 9-Tage Arbeitsblock und einem 3-Tage Freiblock zusammen (vgl. Bild 1 oben). Die Schichtfolge besteht aus 3 Frühschichten in Folge (06:00 bis 14:00 Uhr), 3 Spätschichten (14:00 bis 22:00 Uhr) und 3 Nachtschichten (22:00 bis 06:00 Uhr), anschließend sind 3 FREI-Schichten eingeplant.

Diese Abfolge von Schichten im bisherigen Modell ergibt vom Grundmuster her eine durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit von 42 Stunden. Um auf die kollektivvertragliche Arbeitszeit von 38,5 Stunden pro Woche zu reduzieren, stehen jedem/r Mitarbeiter/-in 23 Freischichten pro Jahr zu. Diese werden in

der Praxis teilweise längerfristig durch den Vorgesetzten fixiert und teilweise variabel disponiert. Kurzfristige Verschiebungen (kleiner 10 Tage) werden im Einvernehmen zwischen Mitarbeiter und Vorgesetzten vereinbart.

Das neue Schichtmodell beruht auf 5 Gruppen. Es setzt sich aus einem 6-Tage Arbeitsblock und einem 4-Tage Freiblock zusammen. Die Schichtzeiten sind unverändert. Die Schichtfolge besteht aus 2 Frühschichten in Folge, 2 Spätschichten und 2 Nachtschichten, anschließend sind 4 FREI-Schichten eingeplant (vgl. Bild 1 unten).

Die Abfolge von Schichten im alternativen Modell ergibt vom Grundmuster her eine durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit von 33,6 Stunden. Um auf die angestrebte Arbeitszeit von 34,4h zu kommen, werden zusätzlich 5 variable Einbringschichten pro Mitarbeiter/-in und Jahr vom Unternehmen geplant. Zusätzlich haben die Beschäftigten die Möglichkeit, bis zu 15mal pro Jahr eine Schicht zu verlegen (z. B. von Früh- auf Spätschichten). Wenn MitarbeiterInnen weiterhin Vollzeit arbeiten wollen, wäre das auch mit diesem Schichtmodell mit 36 Einbringschichten möglich.

2.3 Umstieg auf das neue Schichtmodell mit reduzierter Arbeitszeit

Ab 2008 wurden sukzessive Betriebe auf das 5-Schichtgruppen System umgestellt. Die Umstellung erfolgte in Einheiten zu 50-250 Mitarbeiter/innen wobei immer alle Beschäftigten einer Einheit gemeinsam in das neue Schichtmodell wechselten. Jede/r Mitarbeiter/in hatte die Möglichkeit zu wählen, ob sie das neue Modell mit 34,4h oder mit 38,5h fahren wollte. Weniger als 10 Personen

(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	N				F	F	F	M	M	M	N	N	N
B				F	F	F	M	M	M	M	N	N	N				F	F	F	M	M	M
C	N	N	N				F	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

Bild 1: Vollkontinuierliches 4 Schichtgruppen System vs. 5 Schichtgruppen System
Figure 1: 24/7 operation 4 group shift system vs. 5 group shift system

entschieden sich für 38,5h mit 36 Einbringsschichten.

Im Februar 2013 waren rund 1/3 der 3.600 Schichtarbeiter in den neuen 5 Schichtgruppen System beschäftigt. An weiteren Umstellungen wird gearbeitet.

Die Akzeptanz der Beschäftigten konnte letztendlich dadurch gewonnen werden, indem eine befristete Lohn- bzw. Gehaltssicherung gewährt wurde. Anstatt des reinen Teilzeitentgelts – was zum Umstiegszeitpunkt eine Entgeltreduzierung von 10,5 % bedeutet hätte, wurde eine „Einschleifregelung“ kreiert: Den MitarbeiterInnen wurden 96,5 % vom aktuellen Lohn- bzw. Gehalt gesichert, im Gegenzug verzichteten sie aber auf die kollektivvertraglichen Lohnerhöhungen im November jeden Jahres – solange, bis das echte Teilzeitentgelt den Sicherungsbetrag von 96,5 % überschritten hat. Im Regelfall wurde die ersten zwei bis drei Jahren ein Sicherungsbetrag ausbezahlt (abhängig von den kollektivvertraglichen Verhandlungsergebnissen zur Lohn-/Gehaltserhöhung). Diese Verringerung des Einkommensverlusts auf 3,5 % bei Umstieg erhöhte die Akzeptanz bei den Mitarbeitern enorm.

Anmerkung zu Österreich/Deutschland: Kollektivverträge und Tarifverträge ähneln sich in vielem, es gibt aber auch substantielle Unterschiede (z. B. personelle Gültigkeit), die aber für die hier diskutierten Änderungen keine Rolle spielen.

Im Zuge der Arbeitszeitveränderung wurden die Arbeitsabläufe dahingehend analysiert, dass Tätigkeiten, welche nicht zwingend in der Nacht bzw. am Wochenende zu erledigen sind, aus dem vollkontinuierlichem Schichtbetrieb herausgelöst und in eine begleitende Tag- oder 2 Schicht verlagert wurden. Die Schichtgruppen sind daher entsprechend dünner besetzt bzw. es ist von einer bedarfsorientierten Planung auszugehen. Daher sollte insbesondere geprüft werden, ob und wie sich die Umstellung auf Krankenstandsquoten ausgewirkt hat.

3 Evaluierung

3.1 Evaluierung Krankenstände

Bei der Evaluierung der Veränderung der Krankenstände konnte auf eine durchgehende und langjährige Datenbasis bezüglich der Arbeitszeiten und wichtiger Kennzahlen zur Arbeitsbelastung zurückgegriffen werden. Für jeden Tag waren geplante und tatsächliche

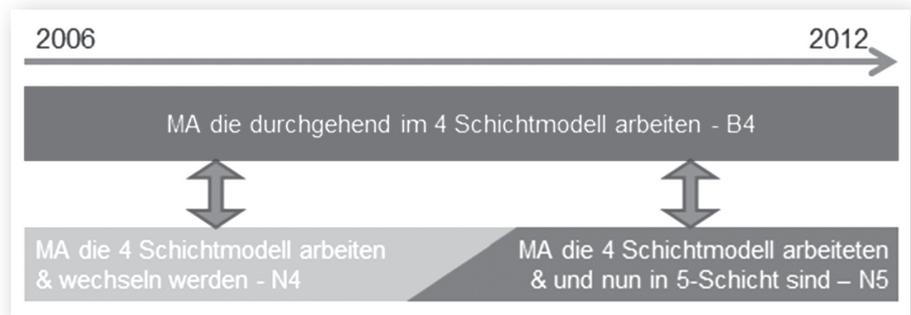


Bild 2: Forschungsdesign Krankenstand; 4-Schicht vs. 5-Schichtgruppen System

Figure 2: Research design of sick leave; 4 group shift system vs. 5 group shift system

Arbeitszeiten bzw. Abwesenheiten (z. B. Urlaub, Krankenstand), die Bewertung der Arbeitsplätze hinsichtlich Schmutzes, Erschwernis, Gefahren (als Basis der Bezahlung) in anonymisierter Form verfügbar. Auch Informationen zur kollektivvertraglichen Einstufung der Arbeiten lagen vor.

Um die Wirkungen des neuen Schichtmodells von anderen Veränderungen unterscheiden zu können, wurden männliche Beschäftigte, die von 2006 bis 2012 ausschließlich im 4 Schichtgruppen System gearbeitet haben, mit Beschäftigten, die in der Zwischenzeit auf ein 5 Schichtgruppen System umgestiegen sind (siehe Bild 2), verglichen. Die Zuordnung zu 4- bzw. 5-Schicht erfolgte nach dem formellen Umstiegsdatum der jeweiligen Organisationseinheit.

Als Vergleichsmaßstab wurde die Krankenstandsquote (tatsächliche Krankenstandstage/100 geplante Arbeitstage) verwendet. Dies sollte die unterschiedliche Zahl geplanter Arbeitstage bei ei-

ner Zählweise der Krankenstandstage in Form von „Krankenstandstag“ = ein ausgefallener geplanter Arbeitstag berücksichtigt.

Die Krankenstandsquote der Gruppe B4 (bleibend im bisherigen 4-Schichtmodell) war jener der Gruppe N4 vor dem Umstieg ins neue Schichtmodell (N4 = Mitarbeiter die noch im bisherigen 4-Schichtmodell, aber später in das neue 5-Schichtmodell wechseln werden) sehr ähnlich, bzw. lag für N4 sogar etwas höher als für B4. Personen im neuen 5-Schichtmodell (N5, vorher in N4) hatten anfangs eine etwas höhere Krankenstandsquote als die Gruppe B4. Allerdings stieg im Weiteren die Krankenstandsquote von B4 deutlich stärker auf 6,7 Prozent (Standardabweichung 1,5) als die von N5 (5,5 Prozent, Standardabweichung 1,2), was den Effekt aus der Verkürzung der Arbeitszeit weit übertrifft. Für die letzten 24 Monate des Betrachtungszeitraums war das Ergebnis beim Vergleich der Wahrscheinlichkeit, dass ein geplanter Arbeitstag

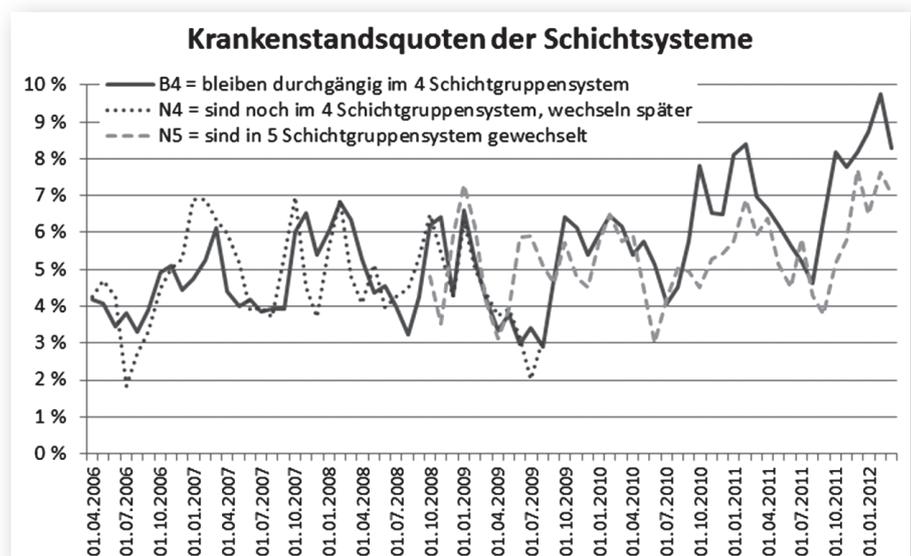


Bild 3: Entwicklung Krankenstandsquote der Mitarbeiter die im bestehenden System bleiben und jener, die wechseln

Figure 3: Development of sick-leave rates of shift workers staying in the old model and those changing to the new model

durch Krankenstand entfällt, signifikant (T-Test, $p=0.003$) (Bild 3).

Bild 3 bitte hier einfügen

Es wurden alternative Erklärungen für diese geringere Krankenstandsquote geprüft. Das Alter in N4 bzw. N5 war höher als in B4 und scheidet dadurch als alternative Erklärung aus. Es wurden nur Männer ausgewertet, da fast keine Frauen in diesen Bereichen tätig sind. Die Fluktuation war generell gering, im 5-Schichtplan sogar geringer. Die Arbeitsbelastung (gemessen über Erschwernis, Gefahren, Schmutzbewertung) war ähnlich. Die Qualifikationen (gemessen über die kollektivvertragliche Einstufung und die Zulagen) waren ähnlich. Es gab fast keinen Wechsel von Personen aus dem 5-Schichtgruppen System heraus in das 4-Schichtgruppen System oder umgekehrt.

3.2 Mitarbeiter/-innenzufriedenheit

Mitarbeiter/-innenzufriedenheit wird im Unternehmen in vielen Dimensionen erhoben. Bezüglich der Schichtplangestaltung wurden in den innerbetrieblichen Diskussionen unter anderem zwei gewichtige Faktoren verwendet, erstens die Fluktuation und zweitens die Frage „Vereinbarkeit von Familie und Beruf“. Bei der Fluktuation werden Austritte aus Pensionierung und aus Sozialplänen in der Krise nicht berücksichtigt.

Diese beiden Indikatoren wurden auch bezüglich der hier vorgestellten Schichtmodell- und Arbeitszeitreduktion ausgewertet. Die Fluktuation in Einheiten mit 5-Schichtgruppen sank im Durchschnitt von 2009 bis 2012 auf rund 1 %, wobei sie in 4-Schicht Betrieben unverändert im Durchschnitt 2 % betrug.

Die Mitarbeiter sahen eine deutliche Verbesserung bezüglich Auswirkungen auf das Familien- und ihr Sozialleben. Einheiten, die zwischen 2007 und 2010 auf das neue 5-Schichtgruppen System umgestiegen sind, haben bei der Mitarbeiterbefragung auf die Frage „Vereinbarkeit von Familie und Beruf“ um 6 % - 14 % [z. B.: Werte in der Kokerei (einer großen Einheit) von 2,4 auf 2,1] verbesserte Ergebnisse vorweisen können. Ebenfalls konnte aus Umfragen ermittelt werden, dass die Zufriedenheit mit dem 5-Schicht Modell gegenüber allen anderen Schichtmodellen am Höchsten war.

4 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen eine klare Verbesserung im Bereich Krankenstandsentwicklung durch das neue Schichtmodell und auch weitere wichtige Indikatoren für Arbeitsbedingungen haben sich verbessert (Fluktuation, Mitarbeiterzufriedenheit). Damit stehen die Ergebnisse im Einklang mit den arbeitswissenschaftlichen Erwartungen, dass kürzere Arbeitszeiten, kürzere Arbeitsblöcke, kürzere Nachtschichtfolgen und längere Erholungszeiten im Zusammenspiel mit schneller Vorwärtsrotation (Wechsel nach 2 Tagen Frühschicht in die Spätschicht und nach weiteren 2 Tagen in die Nachtschicht) und den damit einhergehenden längeren Erholungsfenstern zwischen den einzelnen Schichten längerfristig zu geringeren Belastungen führen.

Es bleibt allerdings offen, ob das erst nach einem Jahr nach Umstieg erfolgte Eintreten von Verbesserungen ein indirekte Wirkung der Krise war (2009) oder ob der Umstellungsprozess länger als die bisher angenommenen Zeiten braucht, um seine Wirkung zu entfalten. In der Literatur werden 6-12 Monate für den Umstieg genannt (z. B. Gärtner et al. 2007), da es einige Zeit dauert, bis Personen und ihr Umfeld Erfahrungen mit neuen Modellen gesammelt und die Gewöhnungsphase an die Umstellung selbst hinter sich haben. Zu dieser Frage fehlen empirische Studien.

Unklar ist warum sich die Werte für B4 (bleiben im alten System) so knapp nach der Umstellung der anderen Gruppe so deutlich verändern. Auch der Anstieg B5 im Jahr 2011 verwundert. Betriebliche Ursachen sind uns nicht bekannt. Ob es sich um einen demografischen Effekt handelt, ist noch zu prüfen.

Aus Forschungssicht scheinen darüber hinaus drei weitere Fragen besonders interessant.

1. Was sind die konkreten Mechanismen, die zu diesen Verbesserungen geführt haben? Hier sind sowohl direkte Wirkungen des Umfangs und der Lage der Arbeits- und Freizeit (z. B. mehr Erholungsmöglichkeiten) als auch Umstellungen des Verhaltens entscheidend. Möglich wäre z. B. eine aktivere Nutzung der Möglichkeiten für Gesundheit und Soziales, weil es bewusste Entscheidung für andere „Zeiten“ gab („ich schaue auf

mich“), vielleicht sogar eine Lebensstiländerung. Denkbar wären aber auch stärkere Gruppendruckeffekte („wir sind dünn besetzt, keiner soll fehlen“) oder – zumindest bei der Zufriedenheit und Vereinbarkeit – Effekte der Vermeidung kognitiver Dissonanz, da der Umstieg in das neue Schichtsystem freiwillig gewählt war.

2. Wie sind die langfristigen Wirkungen? Auch wenn die Daten bereits über einen langen Zeitraum ausgewertet wurden (leider stehen uns gegenwärtig nur Daten bis 2012/03 zur Verfügung), wäre es interessant zu wissen, ob die positiven Effekte bleiben oder sich im Laufe der Jahre und mit Annäherung an das Pensionsalter verstärken/abschwächen. Darüber hinaus wäre die Übertragbarkeit der Effekte auf anderen Berufe bzw. Personengruppen (z. B. Frauen) bzw. Altersgruppen eine spannende Fragestellung. Treten diese Effekte – und wenn ja in welcher Form – auf?
3. Finden sich positive Effekte einer derartigen Veränderung auch in anderen Dimensionen der Arbeit? Insbesondere bezüglich Unfallwahrscheinlichkeiten wäre eine entsprechende Untersuchung spannend.

Vom methodischen Zugang her hat sich der Versuch, mit vorhandenen Daten aus Unternehmen zu arbeiten (Sekundärdaten) als sehr interessant bewährt. In Anbetracht der technischen Entwicklung ist davon auszugehen, dass sich mit derartigen Sekundärdaten einige der obigen Fragen beantworten lassen. Der längsschnittliche Ansatz sowie der Einbezug objektiver Daten (Krankenstand) als wertvolle Ergänzung zu Befragungsdaten stellen zudem Stärken dieser Studie dar.

Danksagung: Wir danken Michael Kundi, Simon Folkard, Torbjörn Åkerstedt und Martin Angerer für die Unterstützung bei der Entwicklung des Untersuchungsdesigns.

Offenlegung: Manuel Pfeil ist bei der voestalpine beschäftigt. Manuel Pfeil und Daniel Cygan schrieben von der voestalpine geförderte Masterarbeiten, die von Johannes Gärtner begleitet wurden. Johannes Gärtner bekam eine Aufwandsentschädigung für diese Begleitung.

Literatur

- Akerstedt, T.; Wright, K. P.:** Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder. *Sleep Medicine Clinics* 4, 257-271, 2009
- Beermann, B.:** Leitfaden zur Einführung und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2005
- Folkard, S.; Lombardi, D. A.:** Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and 'accidents'. *American Journal of Industrial Medicine* 49, 953-963, 2006
- Gärtner, J., et al.:** Handbuch Schichtpläne - Planungstechnik, Entwicklung, Ergonomie, Umfeld. Zürich: vdf an der ETH-Zürich, 2. Auflage. 2007
- Härmä, M.:** Workhours in relation to work stress, recovery and health. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 32, 502-514, 2006
- Harrington, J. M.:** Health effects of shift work and extended hours of work. *Occupational and Environmental Medicine* 58, 68-72, 2001
- Hartz, P.:** Die Volkswagen-Lösung. Frankfurt, Campus, 1994
- Hornberger, S.; Knauth, P.:** Gesundheitliche und soziale Auswirkungen von Schichtplanumstellungen auf die Schichtarbeiter. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 47: p. 206-212, 1993
- Knauth, P.; Hornberger, S.:** Schichtarbeit und Nachtarbeit - Probleme, Formen, Empfehlungen. München: Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, 1997
- Nachreiner, F., Wirtz, A., Dittmar, O., Schomann, C., Bockelmann, M.:** Study on health and safety aspects of working time. In: Deloitte (Ed.), Study for the European Commission DG for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities to support an Impact Assessment on further action at European level regarding Directive 2003/88/EC and the evolution of working time organisation. Diegem, Belgium: Deloitte, A3-49, 2010
- Rutenfranz, J.; Colquhoun, W. P.; Knauth, P.; Ghata, J. N.:** Biomedical and psychosocial aspects of shift work. A review. *Scandinavian journal of work, environment health* 3 165-182, 1977
- Wirtz, A.:** Gesundheitliche und soziale Auswirkungen langer Arbeitszeiten. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2010
- Zellmann Peter, H. W.:** Die Zukunftsgesellschaft, Österreichische Verlagsgesellschaft, Wien, 2005

Anschrift der Verfasser

Mag. Manuel Pfeil, MBA
voestalpine Stahl GmbH
Stahlstraße 3
A-4020 Linz
DI Daniel Cygan
Reisingergasse 1-5/1/1108
A-1100 Wien
PD Dr. Johannes Gärtner
XIMES GmbH
Hollandstraße 12/12
A-1020 Wien
Dr. Anna Arlinghaus
GAWO e.V.
Achterdiek 50
D-26131 Oldenburg
E-Mail: manuel.pfeil@voestalpine.com