



Motivierende und gesundheitsförderliche Gestaltung von Leitständen in der Automobilproduktion

Mali Spahrbier

mali.spahrbier@volkswagen.de

Volkswagen Nutzfahrzeuge,
Hannover, Deutschland

DOI: 10.14464/awic.v3i0.290

ABSTRACT

Überwachungstätigkeiten in Leitständen der Automobilproduktion sind durch die Beobachtung von Anlagendaten gekennzeichnet. Ein Erfolgsfaktor für eine effiziente Produktion ist, dass Operateure auftretende Störungen im Leitstand schnell erkennen und beheben. Die hierfür nötige Dauerbeobachtung ist für die Operateure eine Herausforderung. Cummmigs, Gao und Thornburg (2016) haben beobachtet, dass bei einer geringen Arbeitsbelastung die Aufmerksamkeit der Operateure bei der Überwachung von automatisierten Systemen mit der Zeit abnahm. Zum anderen müssen die Operateure ein gutes Situationsbewusstsein über Veränderungen ihrer Anlage haben, um Störungen schnell beheben zu können.

In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer Interviewstudie zur Untersuchung psychischer Bedürfnisse in der Mensch-Technik-Interaktion an Leitständen beschrieben. In 20 semi-strukturierten Experteninterviews wurden Operateure nach beanspruchenden und intrinsisch motivierenden Faktoren bei Überwachungstätigkeiten befragt. Die Ergebnisse zeigen die zentralen Nutzerbedürfnisse der Operateure auf, mithilfe deren in Folge motivierende Nutzerelemente für den Leitstand der Zukunft entwickelt werden sollen.

Keywords: *Überwachungstätigkeiten, Aufmerksamkeit, intrinsische Motivation, User Experience, Nutzerbedürfnisse, psychische Beanspruchung*

1 EINFÜHRUNG

Durch die zunehmende Digitalisierung und Automation transformiert sich die Arbeit in der Produktion (Ganschar et. al., (2013); Hirsch-Kreinsen & ten Hompel, (2016)). Ein konkretes Beispiel für die Veränderung der Arbeit ist in einem Produktionswerk eines Automobilherstellers zu finden. Im Zuge der Digitalisierungsoffensive nehmen Tätigkeiten in Leitständen zu, in denen der Mitarbeiter Produktionsanlagen und Prozesse auf Bildschirmen kontrolliert und überwacht. Für eine effiziente Produktion wird ein zunehmend wichtiger Erfolgsfaktor sein, dass der Leitstandmitarbeiter im Störfall die angezeigten Informationen auf den Bildschirmen möglichst schnell wahrnimmt und einschätzen kann. Ein Verstehen und Eingreifen in komplexe Systeme ist erforderlich, um die Störung zu beheben. Eine Herausforderung für die Leitstandmitarbeiter ist somit in störungsfreien Phasen, wenn kein aktives Eingreifen vom Operateur gefordert ist, aufmerksam zu bleiben. Zum anderen müssen die Operateure über die Veränderungen der Anlage informiert sein, um Störungen schnell beheben zu können. Auf diese Herausforderung sollte bei der Entwicklung von Leitständen im Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstelle ein besonderes Augenmerk gelegt werden, um mögliche psychische Beanspruchungsfolgen wie Monotonie und Stress zu reduzieren.

2 ZIELSETZUNG

Ziel der Interviewstudie war es, zu identifizieren, was für die Leitstandmitarbeiter eines Automobilproduzenten motivierende und beanspruchende Faktoren bei der Überwachungstätigkeit sind, sowie in welchen Situationen psychische Bedürfnisse befriedigt bzw. nicht befriedigt werden. Aus den Ergebnissen sollen motivierende Nutzelemente abgeleitet werden, um bei der Interfacegestaltung eines Leitstandes auf relevante psychische Grundbedürfnisse der Zielgruppe einzugehen.

Nach der Self Determination Theory wird durch die Befriedigung von psychischen Bedürfnissen Freude erlebt und intrinsisch motiviertes Verhalten gefördert (Deci & Ryan, 2002, Deci & Ryan, 2008). Drei psychische Grundbedürfnisse eines jeden Menschen sind laut den Autoren Autonomie, Kompetenz und Zugehörigkeit. Hassenzahl, Diefenbach und Göritz (2010) haben vier weitere psychische Bedürfnisse identifiziert, die sie als geeignet beurteilen in der Mensch-Technik-Interaktion Berücksichtigung zu finden. Dies sind Stimulation, Popularität, Sicherheit und Bedeutsamkeit. Werden diese Bedürfnisse der Nutzer bei der Interaktion befriedigt, erleben sie Freude bei der Tätigkeit und sind motiviert mit der Technik weiter zu interagieren.

Die für einen Leitstand zu entwickelnden Nutzelemente sollen die Operateure motivieren sich in störungsfreien Phasen mit dem Leitstand zu beschäftigen, in dem sie bei der Interaktion die Bedürfnisse Kompetenz, Autonomie und Stimulation befriedigen. Diese Bedürfnisse wurden ausgewählt, da in der Forschung zur Arbeitsgestaltung vor allem auf die Bedeutung von Kompetenz und Autonomie für eine zufriedenstellende Arbeit hingewiesen wird (Hackman

und Oldham, 1976). Stimulation wirkt besonders unterstützend, um bei der Beobachtung von Systemen aufmerksam zu bleiben. Das soll sich auch positiv auf das Wohlbefinden und die Leistung im Leitstand auswirken (Abb.1).



Abbildung 1: Bedürfnisbefriedigung in der Mensch-Technik-Interaktion

Quelle: eigene Darstellung

3 METHODE

Mitarbeiter eines Automobilherstellers aus den Bereichen Karosseriebau, Montage und Logistik, die in einem Leitstand oder Anlagenführerleitstand arbeiten, wurden durch ein Anschreiben über die Interviewstudie informiert und zur freiwilligen Teilnahme gebeten. Es wurden Überwachungstätigkeiten von Produktionsanlagen und von Logistikprozessen in die Studie einbezogen.

Mit 20 Leitstandmitarbeitern wurden semi-strukturierte Experteninterviews geführt, diese transkribiert und mit deduktiver Kategorienbildung nach Mayring (2015) regelgeleitet ausgewertet. Die Teilnehmer waren zwischen 21 und 60 Jahre alt. Die Berufserfahrung im Leitstand lag bei den Teilnehmern zwischen fünf und über 20 Jahren, nur vier Teilnehmer hatten eine geringere Berufserfahrung von ein bis vier Jahren. An der Studie haben drei Frauen und 17 Männer teilgenommen. Zwei Teilnehmer stimmten der Aufnahme des Interviews mit Tonbandgerät nicht zu und konnten daher nicht in die Auswertung einfließen.

3.1 KONSTRUKTION DES INTERVIEWLEITFADENS

Bei der Konstruktion des Interviewleitfadens wurde theoriegeleitet vorgegangen, das heißt es wurde nach den Faktoren Kompetenz- und Autonomieerleben, Stimulation, intrinsischer Motivation und psychischer Beanspruchung gefragt. Für jeden ausgewählten Faktor wurde ein Fragenblock erstellt, in dem nach verschiedenen Teilaspekten des Faktors gefragt wurde (Abb.2).

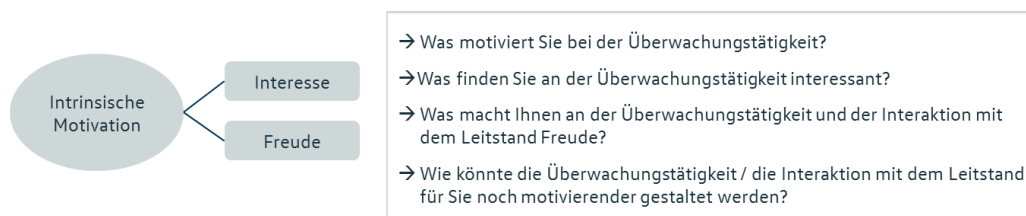


Abbildung 2: Beispiel zum Vorgehen der Fragenkonstruktion

Quelle: eigene Darstellung

Intrinsische Motivation wird zum Beispiel durch Interesse an einer Sache und Freude beim Tun gespeist (Ryan & Deci, 2000). Daher wurden Fragen entwickelt, die neben der direkten Frage nach Motivation, auf diese Aspekte in der Überwachungstätigkeit abzielen. Die Interviewleitfragen wurden in Anlehnung an Items zu bestehenden Fragebögen, zum Beispiel der Intrinsic Motivation Inventory von Deci und Ryan (2003) zur Erhebung von intrinsischer Motivation und psychischen Bedürfnissen entwickelt. Die Interviewfragen bilden den Versuch ab in offenen Fragen nach verschiedenen Teilaspekten der Faktoren zu fragen, die in den Items bestehender Fragebögen abgebildet werden. Um die beanspruchenden Faktoren der Überwachungstätigkeit zu erfragen, wurde den Teilnehmern eine Beschreibung der psychischen Beanspruchungsfolgen Monotonie, psychische Ermüdung, Sättigung und Stress vorgelesen. Anschließend wurde gefragt, in welchen Situationen sie sich so fühlen. Die Beschreibung der Beanspruchungsfolgen erfolgte in Anlehnung an die Definitionen in der DIN EN ISO 10075-1. Zusätzlich zu dem derzeitigen Erleben der Tätigkeit im Leitstand wurde auch nach möglichen Verbesserungsideen gefragt, um Anregungen für eine motivierende und gesundheits-förderliche Gestaltung des Leitstandes zu erhalten.

3.2 DURCHFÜHRUNG

Vor dem Interview wurden die Teilnehmer über Hintergrund, Ziel und Dauer des Interviews informiert, sowie eine Einverständniserklärung für die Aufnahme mit Tonband und die anonyme Auswertung der Interviews eingeholt. Die Einführung wurde mit einem Kurzfragebogen zu sozio-demographischen Daten abgeschlossen. Die Durchführungsdauer betrug durchschnittlich eine Stunde.

3.3 AUSWERTUNG

Die Interviews wurden mit der Software MAX QDA transkribiert und systematisch ausgewertet. Hierfür wurde nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) mit deduktiver Kategorienbildung vorgegangen. Die Auswertungskategorien wurden deduktiv entsprechend der erfragten Faktoren mit ihren Unteraspekten entwickelt. Die Kategorie *intrinsische Motivation* umfasst als Unteraspekt *Freude erleben bei der Leitstandstätigkeit*. Im ersten Auswertungsschritt wurden die Kodiereinheiten der Interviews entsprechend der Auswertungsregeln den deduktiven Kategorien zugeordnet. Eine Beispielaussage eines Leitstandmitarbeiters zu der Kategorie *Freude erleben bei der Leitstandstätigkeit* ist folgende:

„Was mir Freude macht? Das einzige was Freude macht, nicht das einzige, aber was ganz viel Freude macht, ist wenn ein Problem entsteht oder auftaucht, dass ich das Lösen kann. Wenn ich das so schnell wie möglich lösen kann und vor allem, wenn wir nicht draußen... Die Montage ist ja unser Kunde. Wenn

wir da nicht zum Stehen kommen, wenn wir da nicht abreißen, wenn die Linie nicht steht, wenn wir dadurch keine Verluste haben. Wenn ich das dann sofort beheben kann, das ist die größte Freude, sag ich mal.“

Um das Ziel zu erreichen, inhaltliche Schwerpunkte und Situationen zu identifizieren, in denen die Faktoren intrinsische Motivation, Autonomie- und Kompetenzerleben, Stimulation und psychische Beanspruchung erlebt werden und welche Aspekte der Faktoren besonders relevant sind, wurden aus den deduktiven Kategorien weitere Unterkategorien entwickelt. Die Unterkategorien ergaben sich induktiv aus den thematischen Schwerpunkten der Kodiereinheiten. Die oben beschriebene Beispielaussage wurde also zuerst deduktiv der Kategorie *intrinsische Motivation/Freude* zugeordnet. Da in dieser Kategorie mehrfach inhaltlich ähnliche Aussagen aufgetreten sind, wurde induktiv die Unterkategorie *Störungen beheben / Produktion am Laufen halten* entwickelt.

4 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse in der Tabelle 1 zeigen die subjektive Sichtweise der Leitstandmitarbeiter auf, in welchen Situationen und bei welchen Tätigkeiten sie die Leitstandstätigkeit als motivierend erleben und psychische Bedürfnisse befriedigt werden. Weiter zeigen die Ergebnisse auf, welche Tätigkeiten und Situationen die Mitarbeiter als besonders psychisch belastend empfinden und was aus Sicht der Mitarbeiter die wichtigsten Faktoren für eine erfolgreiche Arbeit im Leitstand sind. Aufgrund der Komplexität der Ergebnisse beschränkt sich die Ergebnisdarstellung jeweils auf die vier am häufigsten genannten Inhalte.

Tabelle 1: Motivierende und beanspruchende Faktoren bei Leitstandstätigkeiten

Intrinsische Motivation / Freude	Kompetenzerleben	Autonomieerleben
Störungen beheben und die Produktion am Laufen halten	Sich fähig und effektiv erleben bei der Störungsbehebung	Gestaltungsspielraum wird bei der Lösung von Problemen und Störungen erlebt
Breiten Überblick (über die zu überwachenden) Produktionsanlagen und Produktionsprozesse erhalten	Herausforderungen bei schwierigen Störungen bewältigen	Eigeninitiative kann bei Optimierungen eingebracht werden, z.B. Optimierungen der Visualisierung im Leitstand
Verständnis für die technischen Systeme entwickeln	Erleben von persönlicher Weiterentwicklung bei der Bewältigung von Störungen und dem Aufbau von Erfahrungswissen	Handlungsspielraum wird bei der Priorisierung von Störungsbehebungen erlebt
Positives Feedback durch Visualisierungen im Leitstand	Indirektes Feedback durch das Erreichen von Produktionszielen	Während der Phase der Überwachung der Systeme wird keine Autonomie erlebt

Stimulation	Psychische Beanspruchung	Erfolgsfaktoren
Selbstaktivierung durch Bewegung und Pausen von der Überwachungstätigkeit	Stress bei vielen oder schwierigen Störungen mit (drohendem) Produktionsstillstand oder Stückzahlverlusten	Kenntnisse der zu überwachenden Produktionsanlage und Produktionsprozesse
Stimulation durch Störungsbehebung und Anrufe im Leitstand	Erleben von Monotonie während der Überwachung der Systeme, wenn kein Eingreifen erforderlich ist	Aufmerksam sein und Störungsanzeigen mit geschultem Blick erkennen
Selbstaktivierung durch Beschäftigung mit den Leitstandssystemen	Psychische Ermüdung nach der Bewältigung von schwierigen oder großen Störungen	Kenntnisse über Überwachungssysteme und Verständnis der angezeigten Informationen
Hinweis von Kollegen, dass Störung angezeigt wird	Herabgesetzte Wachsamkeit bei Beobachtung der Leitstandssysteme über einen längeren Zeitraum ohne Unterbrechung	Im Störfall Ruhe bewahren

Bei den Ergebnissen fällt auf, dass das Thema Störungen wahrnehmen und beheben im Mittelpunkt steht. Störungen erfolgreich zu beheben ist für die Leitstandmitarbeiter das, was ihnen am meisten Freude macht. Das ist auch der Teil ihrer Tätigkeit, wo sie sich kompetent erleben und den größten Gestaltungsspielraum erfahren. Das wirkt sich positiv auf das Autonomieerleben aus. Störungen zu beheben wird von den Mitarbeitern als positive Abwechslung und Stimulation zu der als monoton erlebten Überwachungstätigkeit wahrgenommen. Die Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass durch die Befriedigung der psychischen Bedürfnisse Kompetenzerleben, Autonomieerleben und Stimulation bei der Störungsbehebung Freude bei der Leitstandstätigkeit erlebt wird.

Störungsbehebung wird aber nur solange als motivierend erlebt, solange sie für den Leitstandmitarbeiter in einem gut zu bewältigendem Maße bleiben. Treten viele Störungen oder schwierige Störungen auf, sodass der Mitarbeiter sie nur schwer rechtzeitig bewältigen kann bevor Stückzahlverluste oder ein Produktionsstillstand drohen, dann werden Störungen als Stressfaktor wahrgenommen. Von den Mitarbeitern wurde dieses Szenario als größte psychische Beanspruchung genannt. Demgegenüber steht die Situation, wenn die Mitarbeiter die Leitstandssysteme über einen längeren Zeitraum überwacht ohne dass ein aktives Eingreifen erforderlich ist. Hier erleben die Mitarbeiter Monotonie und eine herabgesetzten Wachsamkeit, was als zeitgrößte psychische Beanspruchung erlebt wird. Dies stellt insofern eine besonders schwierige Herausforderung für die Leitstandmitarbeiter dar, da als einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren genannt wurde im Leitstand aufmerksam zu sein und Störungen schnell zu erkennen.

Als weitere Erfolgsfaktoren wurden tiefe Kenntnisse über die Produktionsanlagen und Produktionsprozesse sowie über die Überwachungssysteme im Leitstand und der angezeigten Daten genannt. Um Störungen erfolgreich beheben zu können, sind diese Kenntnisse eine unverzichtbare Grundlage. Es fällt auf, dass das Erlangen dieser erfolgsversprechenden Kenntnisse ebenso bei den Motivationsfaktoren genannt wurde. Eine Ausnahme bildet das aufmerksame Überwachen der Leitstandssysteme.

5 SCHLUSSFOLGERUNG UND AUSBLICK

In den Interviews hat sich herauskristallisiert, dass bei der Überwachungstätigkeit im Leitstand zwei Situationen als besonders psychisch beanspruchend erlebt werden. Wenn viele oder für den Mitarbeiter schwierige Störungen behoben werden müssen, wird das von den Mitarbeitern als Stress erlebt. Bei dem aktuellen Stand der Technik werden Störungen weiterhin ungeplant auftreten, sodass nicht verhindert werden kann, dass der Mitarbeiter mit gehäuft auftretenden Störungen konfrontiert wird. Durch eine bedarfsgerechte Qualifizierung und dem Aufbau von Erfahrungswissen, kann der Mitarbeiter aber Kompetenzen aufbauen, die ihm helfen, die Störungen besser zu bewältigen und dadurch die Situation als weniger stressig zu empfinden. Gleichmaßen würde das Unternehmen profitieren, da Störungen schneller und effektiver behoben werden könnten.

Auf der anderen Seite werden die Überwachungsphasen, wenn keine Störungen im Leitstand angezeigt werden und keine Störungen behoben werden müssen, als monoton erlebt und die Mitarbeiter schätzen sich selbst als weniger aufmerksam ein. Zudem bringen die Phasen der Überwachung den Mitarbeitern wenig Freude. Dies ist insofern besonders kritisch zu sehen, da in der Produktion Störungen nicht gewünscht sind und kontinuierlich daran gearbeitet wird Störungen zu reduzieren. Dadurch wird der Teil der Leitstandstätigkeit ansteigen, der den Mitarbeitern wenig Freude bereitet und psychisch hoch beanspruchend erlebt wird. Um die negativen Folgen der Automation auf die Leitstandstätigkeit zu reduzieren, können motivierende Nutzerelemente unterstützend eingesetzt werden, die auf die Befriedigung der identifizierten Bedürfnisse der Mitarbeiter im Leitstand abzielen. Dadurch kann die Tätigkeit nicht nur motivierender gestaltet werden, sondern auch die psychischen Beanspruchungsfolgen Monotonie und herabgesetzte Wachsamkeit reduziert werden. Dies erfordert die motivierenden Nutzerelemente so zu gestalten, dass sie zu einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Leitstandssystemen anregen. Da diese Strategie von den Mitarbeitern bereits angewendet wird, um sich selbst bei der Überwachungstätigkeit zu aktivieren, bietet es sich an die Strategie aufzugreifen und durch motivierende Nutzerelemente zu unterstützen. Für den Ansatz spricht zusätzlich, dass von den Mitarbeitern ein tiefes Verständnis der Leitstandssysteme als motivierender Faktor genannt wurde. Zum Beispiel könnte in einer störungsfreien Phase ein kleines Icon aufblinken und sobald die Mitarbeiter es entdecken und sich durch einen Klick auf das Icon entscheiden zu spielen, erscheinen Fragen zum Stand der Anlage. Die richtige Antwort sollte durch Klick auf die Daten direkt im Interface

gegeben werden können. Dadurch blieben die Mitarbeiter auf eine spielerische Weise stimuliert und über den Anlagenstatus informiert. Durch ein gamifiziertes Design und ein Belohnungssystem mit Punkten und Auszeichnungen kann die Attraktivität des Quiz erhöht werden. Durch das Belohnungssystem würde in Form von positivem Feedback zusätzlich das Kompetenzerleben angesprochen werden. Um die dargestellten Lösungsansätze zu überprüfen, werden konkrete motivierende Nutzerelemente in einer Vergleichsstudie evaluiert.

Grenzen der Forschung

Der Interviewleitfaden wurde in Anlehnung an theoretische Konstrukte und evaluierten Fragebögen konstruiert. Durch die Umformulierung zu offenen Fragen und die Anpassung an die Leitstandstätigkeit können Uneindeutigkeiten im Verständnis nicht ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Interviewstudie basieren auf der Befragung von Leitstandmitarbeitern eines Produktionswerkes eines Automobilherstellers. Inwiefern die aufgezeigten Ergebnisse auf andere Branchen und andere Leitstände zu übertragen sind, ist zu überprüfen. Da in der Studie nach allgemeinen psychischen Grundbedürfnissen gefragt wurde, ist anzunehmen, dass bei einem ähnlichen Tätigkeitsprofil ähnliche Bedürfnisse geäußert werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- Cummings, M. L., Gao, F., & Thornburg, K. M. (2016). Boredom in the workplace a new look at an old problem. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 58(2), 279–300.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research*, 3-33.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2003). Intrinsic Motivation Inventory. Abgerufen am August 2017 unter <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2008). Self-determination theory. A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49 (3), 182–185.
- Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., & Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft-Industrie 4.0* (pp. 50-56). D. Spath (Ed.). Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Mayring, P. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz Pädagogik.
- Hackman, J.R. & Oldham, G.R. (1976). Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organisational Behavior and Human Performance*, 16, 250-279.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22 (5), 353–362.
- Hirsch-Kreinsen, H., & ten Hompel, M. (2016). *Digitalisierung industrieller Arbeit: Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze* (pp. 1-20). Springer Berlin Heidelberg.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55 (1), S. 68–78.

EN ISO 10075-1 Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung – Teil 1:
Allgemeines und Begriffe (ISO 10075: 1991; EN ISO 10075-1: 2000).