

# KURZPAUSENGESTALTUNG IN DER LEITWARTE

Alexander EZZELDIN<sup>1</sup>, Annette HOPPE<sup>1</sup>, Susann RÖMING<sup>1</sup>

## Zukünftige Herausforderungen in Leitwarten

In der modernen Arbeitswelt und im Zuge der Digitalisierung von Industrie 4.0 [1] findet eine Vielzahl von Arbeitstätigkeiten in Leitstandsumgebungen statt, was im Bereich der Energieversorgung deutlich zu erkennen ist. Diese Arbeitssysteme sind gekennzeichnet durch die hochgradige Automatisierung sowie die damit verbundene ortsunabhängige Überwachung und Steuerung von Prozessen [2]. Mit der möglichen Minderung der Aufmerksamkeit bei selten auftretenden, relevanten Reizen [3] kann es zu möglichen risikobehafteten Fehlhandlungen kommen, welche weitreichende unerwünschte Konsequenzen haben können. Eine mögliche Unterstützung könnte das Einführen von geeigneten Kurzpausen in den Arbeitsablauf darstellen. Ziel dieser Laborgrundlagenstudie ist daher die Ableitung von Handlungsempfehlungen zur belastungsoptimierten Pausenregimegestaltung für Arbeitnehmer, die an Operatoren- und Kontrollarbeitsplätzen arbeiten und dementsprechend erhöhten Anforderungen an selektiven Aufmerksamkeitsfunktionen ausgesetzt sind.

## Theoretischer Hintergrund und Motivation

Bei der Energieerzeugung und -verteilung spielen Tätigkeiten in Leitwarten eine besondere Rolle. In ihnen werden maßgebliche Steuer- und Überwachungshandlungen ausgeführt, die einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Gesamtanlage unterstützen müssen. Im Zuge der eingangs beschriebenen Herausforderungen sowie durch einen allgemeinen Wandel im Zuge der Digitalisierung ist zukünftig mit einem Anstieg dieser Art von Arbeitsplätzen zu rechnen [4]. Die dortige Tätigkeit ist in hohem Maße verantwortungsvoll, denn mögliche Fehler des Bedienpersonals können weitreichende Konsequenzen haben. Ein Großteil des Informationsaustausches im Rahmen der Mensch-Maschine-Interaktion findet dabei zwischen dem Operator und dem Leitsystem statt. Üblicherweise erfolgt die Informationsdarbietung auf einer Vielzahl von Bildschirmen. Konfigurationen mit bis zu acht Monitoren und zusätzlichen Großbildwänden sind keine Seltenheit [5]. Daraus wird ersichtlich, dass die Tätigkeit an solchen Arbeitsplätzen ein Höchstmaß an Verantwortung sowie Gewissenhaftigkeit erfordert und besonders hohe Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Arbeitenden stellt. Die bisherigen Empfehlungen zur Pausengestaltung beziehen sich jedoch auf dominant physisch anforderungsreiche Tätigkeiten und ergaben wenig Evidenz, dass sich Aktivpausen und Entspannungspausen in ihrer Wirkung unterscheiden [6]. Das vorgestellte Forschungsprojekt greift daher die allgemeine Forderung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin nach Folgestudien hinsichtlich der Frage auf, welche Pausengestaltung optimal dafür geeignet ist, um der entstehenden Belastung durch Tätigkeiten mit dominant psychischen Anforderungen zielführend entgegenzuwirken.

## Aufbau der Laborgrundlagenstudie

Die Untersuchungen wurden im vollklimatisierten Ergonomielabor des FG Awip durchgeführt, um normgerechte Bedingungen [7] sicherzustellen. Dies schließt entsprechende standardisierte Beleuchtungs- und Klimabedingungen entsprechend der umgebungsbezogenen Anforderungen an Leitzentralen ein. Das ca. 2,5-stündige Versuchsdesign umfasste die Bearbeitung eines Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitstests mit dem Fokus auf der selektiven Aufmerksamkeit, bei dem die Probanden, ähnlich wie bei der Tätigkeit in der Leitwarte, auf relevante Reize reagieren und irrelevante Reize ignorieren sollten. Für die selektive Aufmerksamkeit stehen in dem verwendeten Testsystem insgesamt drei Subtests zur Verfügung. Dabei handelt es sich um zwei unimodale Subtests bestehend aus jeweils insgesamt 144 visuellen bzw. auditiven Reizen, von denen jeweils 30 Reize relevant sind, sowie einem crossmodalen Subtest bei dem 100 Reize bestehend aus visuellen und auditiven Reizkombinationen präsentiert werden, von denen 38 relevant sind [8]. Darüber hinaus wurde über die gesamte Versuchslaufzeit das EEG-Signal der Versuchsperson aufgezeichnet, um das

---

<sup>1</sup> Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Fachgebiet Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie, Siemens-Halske-Ring 14, 03046 Cottbus, Tel. +49-355-694822, Fax +49-355-694866, sekr-awip@b-tu.de, www.b-tu.de/fg-arbeitswissenschaft/

Leistungsspektrum, bestehend aus Alpha-, Beta- und Thetafrequenzbändern, jeder einzelnen Versuchsperson ermitteln und Ableitungen zur bioelektrischen Aktivität bestimmter Gehirnregionen treffen zu können [9, 10]. Neben den objektiven Parametern des Testsystems, wie bspw. der Reaktionszeit, der Anzahl falscher Alarme, der Anzahl der verpassten Reize sowie der Anzahl der richtigen Reaktionen, wurden zusätzlich Fragebögen zur subjektiv empfundenen Beanspruchung sowie Ermüdung in verschiedenen Testphasen erhoben. Diese Fragebögen umfassten den Kurzfragebogen zur subjektiv erlebten psychischen Beanspruchung (KAB), die Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung (SEA), den Kurzfragebogen zum allgemeinen Zustand (MSP) sowie die Karolinska Sleepiness Scale (KSS) [11] und wurden in digitalisierter Form abgefragt. Die Erfassung vielfältiger Parameter sollte dabei vor allem dazu dienen, um das objektive und subjektive Empfinden der Versuchspersonen vergleichen zu können.

## Ergebnisse

Nach Abschluss der Konzeption und Evaluation des Versuchsdesigns mittels Pretests hat sich gezeigt, dass das Versuchsdesign zur Untersuchung der Fragestellung geeignet ist. Möglichkeiten zur Optimierung wurden hinsichtlich der Fragebogengestaltung sowie der sehr aufwendigen Auswertungsmethode deutlich. Die Gesamtstichprobe umfasst 76 Versuchspersonen, wovon jeweils 38 Probanden eine Aktivpause bzw. Entspannungspause absolvierten. Es gibt zum gegenwärtigen Auswertungsstatus Tendaussagen, dass die individuelle körperliche Konstitution eine entscheidende Rolle bei der Erholung durch die unterschiedliche Pausengestaltung spielt.

## Referenzen

- [1] Spath, D, Ganschar, O, Gerlach, S, Hämmerle, M, Krause, T, Schlund, S (2013). Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart: Fraunhofer IAO.
- [2] Böhle, F (2017) Arbeit als Subjektivierendes Handeln - Handlungsfähigkeit bei Unwägbarkeiten und Ungewissheit. Wiesbaden: Springer
- [3] Posner, MI, Rafael, RD (1987) Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attention deficits. In: Meier MJ, Benton AL, Diller L (Hrsg.) Neuropsychological Rehabilitation. Churchill Livingstone, Edingburgh.
- [4] Andelfinger, V., Hänisch, T.: Industrie 4.0 – Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2017, S. 9.
- [5] Kockrow, R.: Eye-Tracking Studien in Leitwarten – Evaluation einer 'Visuellen Komfortzone' für Operatortätigkeiten. Dissertationsschrift. Aachen: Shaker, 2014.
- [6] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2016): Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Pausen – Forschung Projekt F2353, Dortmund/Berlin/Dresden, verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2353-3b.pdf>
- [7] DIN EN ISO 11064-6:2005: Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 6: Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen. Berlin: Beuth.
- [8] Schuhfried, G. (2018): Manual Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsfunktionen-Batterie (WAF), Mödling: Schuhfried GmbH
- [9] Wascher E., Rascha B., Sängler J, Hoffmann S., Schneider D., Rinkenauer G., Heuer H., Gutberlet I. (2014): Frontal theta activity reflects distinct aspects of mental fatigue. *Biological Psychology* 96 (2014), S. 57–65
- [10] Trejo L. J., Kubitz K., Rosipal R., Kochavi R. L., Montgomery L. D. (2015): EEG-Based Estimation and Classification of Mental Fatigue. *Psychology*, 2015, S.6
- [11] Åkerstedt, T., Gillberg, M.: Subjective and Objective Sleepiness in the Active Individual., *International Journal of Neuroscience*, 52:1-2, 1990, S. 29-37