

ZUVERLÄSSIGE STROMVERSORGUNG DURCH VERMEIDUNG VON TECHNIKSTRESS

Annette HOPPE¹, Sven BINKOWSKI¹, Rico GANßAUGE¹, Roberto KOCKROW¹,
Dietmar HAAKE²

Bedeutung:

Noch nie war der Begriff einer Wende inhaltlich so deutlich sichtbar, wie die Energiewende der Bundesrepublik Deutschland nach der Katastrophe von Fukushima. Der schnelle Ausstieg aus der Atomenergie, der eine eben beschlossene Verlängerung der Laufzeiten für AKWs aufhob und das vorab beschlossene Gesetze für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) 2009 stellten Stromerzeuger und Netzbetreiber sehr schnell vor neue Aufgaben. Diskutiert wurde in den Medien über zu erwartende Preise, in der Politik über die Sicherheit und in verschiedenen Organisationen über die Umweltfreundlichkeit unterschiedlicher Technologien und Ausgangsstoffe zur Stromgewinnung. Bisher gab es in diesem Zusammenhang keine öffentliche Diskussion, welche Herausforderungen auf die Menschen zukommt, die mit komplexer Technik zu jeder Zeit an der Erfüllung der oben genannten Prämisse arbeiten. Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung verfahrenstechnischer Anlagen durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien haben sich die Arbeitstätigkeiten, Arbeitsinhalte, Aufgaben und Funktionen des Menschen in der Mensch-Maschine-Interaktion in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert (vgl. Nachreiner, 1988). Die technologische Entwicklung steigerte dabei die Komplexität der Maschinen und damit auch die Anforderungen (vgl. Hollnagel, 1990). Leitstandsfahrer an den Kraftwerks- und Netzleitständen arbeiten mit hoch automatisierter Technik und haben ständig Beobachtungs-, Überwachungs- und Regelungstätigkeiten zu vollziehen und müssen sich auf neue Belastungen durch die veränderten Bedingungen einstellen. Sie stehen in der Pflicht, ständig Entscheidungen schnell, zuverlässig und verantwortungsvoll zu treffen und sich den veränderten Situationen am Leitstand anzupassen. Das trifft vor allem für den Umgang mit ungeplanten Ereignissen zu, da die Leitstandsfahrer aufgrund des Erfahrungswissens und der Problemlösungsfähigkeit in diesen Situationen Vorteile gegenüber der programmierten Technik bei der Entscheidungsfindung aufweisen (vgl. Reason, 1994). In der Vergangenheit (1970er Jahren) wurden in Zwickau schon einmal Untersuchungen an solchen Arbeitsplätzen mit dem Ziel vorgenommen, Ausbildungs- und Trainingsprogramme zur sicheren Beherrschung der damaligen Technik zu entwickeln. Danach verschob sich der Fokus der Forschung auf die Weiterentwicklung der Leittechnik. Mit der Technikstressforschung am Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie der BTU Cottbus werden seit 2004 auch wieder Beanspruchungen des arbeitenden Menschen im Umgang mit neuer Technik interdisziplinär wissenschaftlich bearbeitet. In einer Kooperativen Forschungsstelle Technikstress (KFT) erforscht ein neunköpfiges Forscherteam in Kooperation mit Stromerzeugern und Netzbetreibern seit April 2011 Beanspruchungen durch Technik in drei Säulen: der Grundlagenforschung, der Feldforschung und der Konzeptentwicklung.

Zielstellung:

Im vorliegenden Beitrag wird eine mehrjährige wissenschaftliche Untersuchung an Leitständen vorgestellt, die im Rahmen der KFT 2011 abgeschlossen wurde. Wissenschaftliche Zielstellung der Studie war es, einen Beitrag bei der Erforschung von Technikstress durch konkrete Feldforschung zu leisten und Beanspruchungen bei der Arbeit mit moderner Leittechnik zu evaluieren. Hauptzielstellung der Praxispartner war es, die Zuverlässigkeit der Stromversorgung und die psychische Gesundheit der

¹ Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus, Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie, Konrad-Wachsmann-Allee 1, 03046 Cottbus, Tel: +49 (0) 355/69-4824, Fax: +49 (0) 355/69-4866, hoppe@tu-cottbus.de, www.tu-cottbus.de/awip

² Vattenfall Europe Generation AG, Fachverantwortlicher Elektro- und Leittechnik, Tel: +49 (0)355 28873736, dietmar.haake@vattenfall.de, www.vattenfall.de

Operatoren durch Beanspruchungsoptimierung zu garantieren. Dazu sollten in einem zweiten Schritt Handlungsregularien für Trainingsprogramme am Leitstandssimulator oder während verschiedener Arbeitsphasen entwickelt werden. Die folgenden Fragestellungen wurden bearbeitet:

1. Welche psychischen Belastungsfaktoren (Stressoren) existieren bei der Leitstandstätigkeit?
2. Können Ereignisse identifiziert werden, die zur signifikanten Veränderung der psychischen Beanspruchung führen?
3. Können prospektiv Handlungsregularien für den Umgang mit der Leittechnik entwickelt werden?

Methode:

Zuerst wurde eine theoretische Standortbestimmung zur psychischen Beanspruchung allgemein und in spezieller Form des Technikstress vorgenommen. Auf dieser Grundlage und der DIN EN ISO 10075-3:2004 wurde eine mehrdimensionale Herangehensweise ausgewählt. Damit die psychische Beanspruchung von Leitstandsfahrern im Umgang mit der Prozessleittechnik in Form von Technikstress untersucht werden kann, bedarf es eines umfassenden Methodeninstrumentariums, welches sich zum einen aus quantitativen und zum anderen aus qualitativen Methoden zusammensetzt. *Befragung:* Um die subjektive Beanspruchung der einzelnen Leitstandsfahrer zu evaluieren wurde ein schriftlich standardisierter Fragebogen bestehend aus einer vierstufigen Likert-Skala mit geschlossenen Fragen (vgl. Bortz, Döring, 2006) für Leitstandsfahrer entwickelt. Mit Hilfe des Fragebogens können subjektive Daten über die momentane Befindlichkeit, soziographische Daten, Daten über Arbeitsanforderungen, Daten zur psychischen und physischen Belastung sowie Daten über zukünftig benötigte Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Arbeit erhoben werden. *Beobachtung:* Zweck der wissenschaftlichen Beobachtung war die Absicherung der Messgüte und die Dokumentation der einzelnen Handlungen beim Umgang mit dem Prozessleitsystem. Dabei wurden auch Einflussgrößen evaluiert, die als so genannte Artefakte nicht in die Auswertung eingehen durften. Mit Hilfe eines Beobachtungsprotokolls sollte eine Vergleichbarkeit der Probanden hergestellt werden. *Psycho-physiologische Messung:* Als wichtige Indikatoren für die psychische Beanspruchung werden in dieser Untersuchung mit Hilfe des Biosignalmessgerätes Parport/ F die psycho-physiologischen Parameter Herzschlagfrequenz und Hautleitfähigkeit verwendet. Die Messwerte konnten in einer nachfolgenden Auswertung mit bedeutsamen Handlungen der Probanden aus dem Beobachtungsprotokoll verglichen werden.

Ergebnisse:

Es wurden erfolgreich Messungen zur Bewertung der psychischen Beanspruchung an Leitständen durchgeführt. Dabei konnten unterschiedliche Betriebszustände und standardisierte Simulatorszenarien berücksichtigt werden. Weiterhin wurden die Beanspruchungsreaktionen hinsichtlich ihrer Ursache in Monotonie und Aktivierung unterschieden und die Arbeitsbeanspruchungen dem prozesstechnischen Geschehen zugeordnet.

Es konnten Phasen geringer und besonders erhöhter psychischer Aktivierung bestimmt und analysiert werden. Es ließen sich beanspruchungsrelevante Systemmeldungen und -zustände ermitteln, die zu psycho-physischen Reaktionen der Probanden führten. Dadurch wurden einzelne potenziell über- und unterfordernde Arbeitssituationen identifiziert. Die psychischen Anforderungen von Kraftwerksoperatoren durch unterschiedliche Betriebszustände konnten transparent gemacht und spezifische Stressoren aufgezeigt werden.

Aus Beobachtung, Befragung und Messung wurden eine zukunftsorientierte Kompetenzentwicklung für Operatoren sowie Handlungsregularien für den betrieblichen Einsatz unter Berücksichtigung organisatorischer und technischer Anpassungen in bestimmten Phasen entwickelt. Wichtige Aus- und Weiterbildungskomponenten wurden in Form von Maßnahmevorschlägen zusammengestellt, die die bereits existierende Ausbildung von Leitstandspersonal ergänzen. Es konnte eine Übersicht zum Aufwand in der Vorbereitung und Durchführung dieser Maßnahmen zwecks Unterstützung nachfolgender Entscheidungen erarbeitet werden, die Nutzen und Synergieeffekte aufzeigt.