

Untersuchung von Technikstressoren unter Zugrundelegung des handlungsregulierenden Ansatzes – Eine Studie zur Arbeitsplatz- und Prozessoptimierung von technisch komplexen Arbeitsplätzen

Annette Hoppe, Sven Binkowski
Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie (LG AWIP)

Kurzfassung

Mit der fortschreitenden Verbreitung der Informationstechnik treten für den Menschen völlig neue Belastungsfaktoren auf. Die Möglichkeiten des Menschen, sich mit seiner Umwelt auszutauschen, werden immer vielfältiger und decken immer mehr Lebensbereiche ab. Gleichzeitig muss der Mensch mehr technisches Wissen erlangen, permanent flexibel für Veränderungen und Neuerungen sein und viele – oftmals gleichzeitig – Reize aufnehmen und verarbeiten. Beim Umgang mit Technik entsteht für den Menschen Technikstress, der zum einen anregend auf die Physis und Psyche aber auch überfordernd wirken kann. Im Rahmen eines arbeitswissenschaftlichen Forschungsprojektes wurde 2005 die Gestaltung der mit neuer Leittechnik ausgerüsteten Blockwarten im Kraftwerk Jämschwalde der Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG untersucht. Ein weiteres Projekt im Frühjahr 2006 sollte aus den Ergebnissen der Studie Lösungs- und Gestaltungsansätze erarbeiten.

Abstract

With the progressive spreading of the technology of information completely new load factors for humans do arise. The possibilities of human to exchange information with his environment are varied and cover more areas of life. At the same time human must attain more technical knowledge, be permanently flexible for changes and innovations and take up and process many – even many simultaneous – stimuli. While handling technology, technical stress occurs for human, which can result on the one hand in an energizing burst to the physis and psyche and on the other hand overextending it. In the context of an ergonomical study in spring 2005 the newly designed control rooms equipped with new instrumentation of the power plant "Jämschwalde" of the Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG were examined. Another project was initiated to develop solutions and concepts of reorganisation in spring 2006.

Bedeutung des Forschungsgebietes Technikstress

Die Vielzahl an technischen und multimedialen Geräten hat in den letzten 20 Jahren in allen Bereichen des Lebens (Arbeitsumfeld, privates und gesellschaftliches Umfeld) rapide zugenommen. Heutzutage sind der Umgang und das Beherrschen der verschiedensten Geräte fast zu einem gesellschaftlichen aber zumindest für viele Menschen zu einem beruflichen Muss geworden. Nicht nur älteren Generationen sondern auch technisch nicht-interessierten Menschen fällt das Verständnis oder der Umgang mit der modernen Technik schwer. Durch den Wandel im Arbeitsprozess, weg von körperlicher Leistung, hin zu mehr mentaler Leistung, hat sich auch eine Belastungsverschiebung ergeben. Gemäß der EN ISO 10075-1 „Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitbelastung“ wird die psychische Belastung als „die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken“ definiert. Die Beeinflussung ist abhängig von den Anforderungen der Arbeitsaufgabe, den sozialen und organisatorischen Faktoren, den physikalischen Arbeitsbedingungen und den von außerhalb auf die Organisation einwirkenden gesellschaftlichen Faktoren. [VGL. 1, ANHANG A] Dabei ist zu beachten, dass die Einflüsse nicht zwangsläufig negative Wirkungen auf den Organismus haben müssen. Die Auswirkung ist abhängig vom Empfinden des Menschen hinsichtlich der Intensität, der Dauer, der Kombination und Vorhersehbarkeit von Belastungssituationen, denen sie ausgesetzt sind. [VGL. 2, S. 15]

Entscheidend für das Erleben und Bewältigen von Belastungen sind die individuellen Voraussetzungen des Menschen, weswegen gleiche Belastungen von unterschiedlichen Menschen verschieden wahrgenommen werden. Als psychische Beanspruchung wird „die unmittelbare (nicht die langfristige) Auswirkung der psychischen Belastung im Individuum in Abhängigkeit von seinen jeweiligen überdauernden und augenblicklichen Voraussetzungen, einschließlich der individuellen Bewältigungsstrategien“ [1, ANHANG A] verstanden. Dementsprechend ist die psychische Beanspruchung das Resultat der bewussten oder unbewussten Verarbeitung der Belastung.

Eine psychische Beanspruchung wird in der Medizin und Psychologie in Adaption an die englische Bezeichnung für Spannung/Druck auch als Stress bezeichnet. Der Stressbegriff wurde von dem ungarisch-kanadischen Mediziner Hans Selye 1936 in die Medizin und Biologie eingeführt, wodurch umfangreiche Stressforschungen initiiert wurden. Selye beschrieb Stress als „unspezifische Reaktion des Organismus auf jede Anforderung.“ [3, S. 170] Auslöser für Stress werden als Stressoren bezeichnet. Die folgenden Stressorentypen können unterschieden werden: [vgl. 4, S. 14/5, S. 15]

- Physikalische Stressoren (z.B. Lärm, Licht, Vibrationen, Klima),
- Bedingungen, die zur Einschränkung eigener Bedürfnisse führen (Verhinderung von Nahrungsaufnahme, Einschränkung des Schlafes),
- Leistungsstressoren (Überforderung, Unterforderung, Zeitdruck, Prüfungsdruck),
- Soziale Stressoren (Konkurrenz, Isolation, Trennung),
- Körperliche Stressoren (Verletzungen, Hunger, Durst),
- Psychische Stressoren (Ungewissheit, Befürchtungen, Erwartungen).

Ob eine Situation Stresssymptome auslöst, lässt sich erst im Nachhinein durch die Betrachtung der aufgetretenen Reaktionen feststellen. Es ist jedoch anhand einiger Merkmale möglich, Situationen zu bestimmen, die mit erhöhter Wahrscheinlichkeit Stress auslösen, wie z.B. der Grad der Bekanntheit, die Kontrollierbarkeit, die Vorhersehbarkeit und die Mehrdeutigkeit bzw. Transparenz einer Situation. [VGL. 5, S. 16]

Der Stress, der im Umgang mit der Technik entstehen kann, wird als Technikstress bezeichnet. Der Begriff Technikstress selbst wurde erstmals vom amerikanischen Psychologen Dr. Craig Brod 1984, „als eine moderne Krankheit der Anpassung, die aus der Unfähigkeit, mit der neuen Computertechnik klar zu kommen resultiert“ [6, S. 17] umschrieben. Die beiden Psychologen Dr. Weil und Dr. Rosen fanden in einer 16 jährigen Untersuchung (in 23 Ländern) heraus, dass Stress keine eigenständige Krankheit ist. Es ist der „negative Einfluss auf die Einstellung, die Gedanken, das Verhalten oder den körperlichen Zustand, der entweder direkt oder indirekt durch die Technik ausgelöst wird.“ [6, S. 17] Eine umfassendere Definition legt Technikstress als „eine spezielle Form von Stress, ein Muster spezifischer und unspezifischer Reaktionen eines Organismus auf Reizereignisse, die durch die Nutzung von technischen Hilfsmitteln und der allgemeinen Einstellung gegenüber der Technik hervorgerufen werden, die sein physisches und psychisches Gleichgewicht stören sowie seine Fähigkeiten zur Anpassung oder Bewältigung strapazieren oder überschreiten“ [7, S. 134] fest.

Im Ergebnis der Studien von Weil und Rosen werden die Menschen anhand ihrer Gefühle und Reaktionen auf eine neue Technologie in drei Kategorien von Techniktypen eingeteilt: Technikfans, Beweisforderer und Gegner. Ziel der Forschung des Lehrgebietes Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie ist es daher sowohl die leistungsförderliche Seite des Technikstress als auch die leistungsmindernden und/oder gesundheitsschädlichen Auswirkungen zu untersuchen. Im Mittelpunkt der beschriebenen Untersuchungen in der Praxis waren die Stressoren- und Symptombildanalyse an technisch hochkomplexen Arbeitsplätzen.

Auswirkungen von Technikstress

Konkrete Zahlen zu Ausfallzeiten bei dem verbreiteten Arbeitsmittel Computer verursacht durch Softwareprobleme, Bedienfehler, Systemabstürze und Technikversagen gibt es nicht. Schätzungen gehen von eineinhalb Stunden pro Woche bis zu einer Stunde am Tag aus, die Computernutzer durch Probleme mit dem Computer verlieren. Bei circa 18 Millionen Arbeitsplätzen in Deutschland (STATISTIK 2004) sind dies „900 Millionen bis 6,3 Milliarden Arbeitsstunden pro Jahr.“ [8, S. 1] Im Jahre 2004 wurden in Deutschland 46,3 Millionen Arbeitsunfähigkeitstage in der Diagnosegruppe „Psychische und Verhaltensstörungen (ICD-10 V)“ registriert. [VGL. 9] Das ist eine fast einprozentige Steigerung zum Vorjahr. Natürlich führt nicht jede psychische Überbeanspruchung zu einer Berufskrankheit, jedoch kann eine permanente Überforderung zu pathologischen Erkrankungen führen und damit zumindest zu Fehltagen, die in ihrer Gesamtheit die Produktivität der Unternehmen beeinträchtigen. Stressauswirkungen können zu Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und des Verdauungstraktes führen. Verstärkung können diese Folgeerkrankungen durch permanente Bildschirmarbeit und Schichtarbeit finden. Der betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Schaden durch Stress kann daher als nicht unbedeutend eingeschätzt werden. Nach einer Studie der Henderson Global Investors Fondgesellschaft in Großbritannien können 30-40 % der Ausfallzeiten und -kosten in Unternehmen auf Stress zurückgeführt werden. Für den Bereich Transport und Kommunikation mit 100 000 Vollzeitbeschäftigten wurden 18-24 Millionen Britische Pfund pro Jahr durch Absentismus aufgrund von Stress evaluiert [VGL. 10]. Es ist anzunehmen, dass ein Teil der exemplarisch genannten Kosten auch auf Technikstress zurückgeführt werden kann und die Situation vergleichbar mit Deutschland ist.

Demgegenüber gibt es erste Hypothesen zu Technischeuphorie als einen Auslöser von Leistungssteigerung. Insbesondere das gilt es, noch weiter wissenschaftlich zu untersuchen. Entsprechend der Arbeitssituation erarbeitete Handlungsregularien könnten die Möglichkeit bieten, die Beanspruchung für den Menschen adäquat zu halten, Leistungsreserven aufzuzeigen und Gesundheitsschäden für den Menschen zu vermeiden. Der Mensch ist fast immer am Betrieb und der Nutzung von technischen Einrichtungen beteiligt. Daher sollte „der Mensch mit all seinen Eigenschaften – von der Lebensfreude bis hin zu seinen Ängsten – in den Mittelpunkt des gesamten Technikprozesses gestellt werden, und zwar vom ersten Entwicklungsschritt an bis zur Anwendung.“ [11, S. 5] Schon bei der Entwicklung von Technik müssen seitens der Hersteller Restriktionen für den Menschen beachtet werden. Neben der ergonomischen Gestaltung sollte heutzutage verstärkt die psychische Komponente Berücksichtigung finden, da der Mensch einer immer größeren Reizmenge, insbesondere ausgelöst durch technische Geräte, gegenüber steht. Auf Seiten der Nutzer besteht die Notwendigkeit, die Bedienbarkeit der Technik einfacher und verständlich zu gestalten oder bei der Einführung von neuen Techniken in der Arbeitswelt die Mitarbeiter an den relevanten Entscheidungen partizipieren zu lassen, um Innovationswiderstände zu minimieren und eine positive Einstellung gegenüber den Veränderungen zu schaffen. Denn bei den Mitarbeitern können innere Blockaden gegen alles Neue ausgelöst werden, was zu einer zunehmenden Abneigung führt. [VGL. 11, S. 34] Beim Umgang mit der Technik muss der Mensch

eine große Anzahl mehr oder weniger wichtiger Entscheidungen treffen. Die Technik darf ihn allerdings nicht rational und emotional bei Entscheidungen überfordern und somit stressauslösend wirken. Daher ist besonders bei Veränderungsprozessen in Unternehmen auf Transparenz und eine geeignete Informationspolitik zu achten, um den Technikstress, welcher durch technologische Veränderungen entsteht, abzubauen und die Akzeptanz der Mitarbeiter für neue Techniken zu erhöhen. Die Abhängigkeit des Menschen von der Technik sollte generell möglichst gering und die Notwendigkeiten des Einsatzes von Technik sinnvoll eingegrenzt und zielorientiert sein.

Handlungsregulative Ansätze zur theoretischen Betrachtung von Technikstress

Eine Handlung bezeichnet eine in sich geschlossene Tätigkeit, die ihrerseits in Teilhandlungen/Operationen, Bewegungen und Muskelaktion differenziert werden kann (siehe Abb. 1).

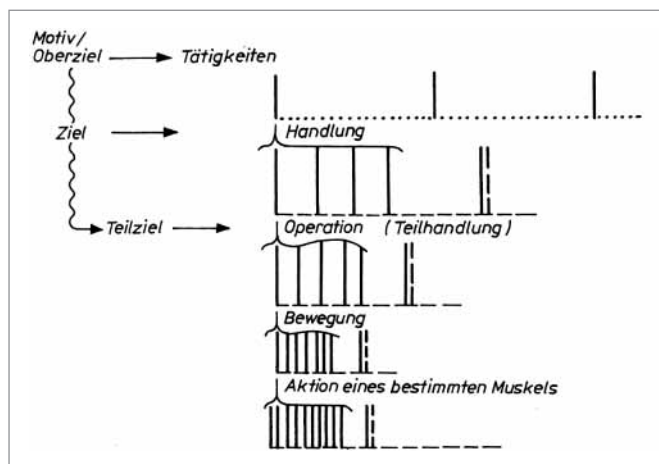


Abbildung 1:
Hierarchischer Aufbau einer Tätigkeit in Bezug zu Motiv- und Zielbildung [7, S. 73]

Handlungen werden durch Informationen aus der Umwelt (extrinsisch) oder durch das Bewusstwerden von Bedürfnissen (intrinsisch) ausgelöst. Diese Antriebe führen zu einer Zielbildung und zur Wahl geeigneter Durchsetzungsmittel: den Handlungsstrategien. Darauf aufbauend werden Entscheidungen gefällt und Handlungsprogramme erarbeitet, die letztendlich zur Handlungsausführung führen. [VGL. 12, S. 17-20] Der Antriebsprozess, der eine Handlung auslöst, ist das Motiv. Ein Motiv ist der bewusste subjektive Beweggrund für das Handeln des Menschen und bildet den Abschluss der Entscheidung über Ziele und Strategien. Retrograd sorgt das Motiv wiederum für bewusste Entscheidungen hinsichtlich der optimalen Realisation. [VGL. 12, S. 69]

Im Sinne einer Handlungsregulation können systematisch Motive geschaffen, Aktionsprogramme vorgegeben und an andere Menschen vermittelt werden. Die Ausprägung von Motiven kann sich auf den Entscheidungsprozess auswirken und damit die Handlungen regulieren. Die Handlungsregulation wird durch einige wesentliche Teilfunktionen charakterisiert (Abb. 2):

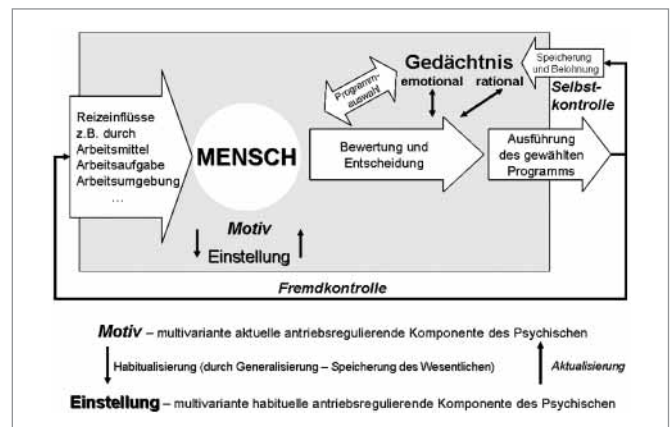


Abbildung 2:
(Hoppe) Komponenten der Handlungsregulation im Arbeitsprozess (in Anlehnung an [12])

- das Erkennen innerer und äußerer, die Handlung beeinflussender, Faktoren,
- das Entwerfen eines Aktionsprogramms,
- das Bewerten von Vergleichen aus dem Erkennen und dem Handlungsprogramm,
- das Entscheiden hinsichtlich von Handlungsalternativen,
- das Erleben und Streben aufgrund der Bedeutsamkeit der Aufgabe sowie der emotionalen Beziehung mit der Tätigkeit,
- das Speichern und Reproduzieren der Vorgänge. [VGL. 12, S. 23-25]

Abgeleitet davon ergeben sich Handlungshinweise zur Regulation bei der Arbeit, die dann folgende positive Wirkungen auf den Arbeitsprozess und die Arbeitsleistung haben z.B.:

- Rechtzeitigkeit und größere Sicherheit von Entscheidungen wird erreicht,
- Organisation und Planung der eigenen Arbeit werden durch die Antizipation besser möglich,
- durch die Antizipation wird das Gefühl des „Ausgeliefertseins“ gegenüber technologischen Prozessen abgebaut,
- die Optimierung von aufzunehmenden und zu verarbeitenden Reizen senkt die Belastung. [VGL. 13, S. 238-240]

Auf diese Erkenntnisse wurde in der Studie aufgebaut und eine entsprechende Untersuchungsmethodik konzipiert, die in der derzeitigen Forschung als standardisiertes Verfahren erfolgreich eingesetzt wird.

Studie im Kraftwerk Jänschwalde

In Kooperation mit dem Lehrstuhl Regelungssysteme und Leittechnik wurden bereits im Jahr 2002 die Möglichkeiten für die Neugestaltung der Blockwarten im Kraftwerk Jänschwalde der Vattenfall Europe untersucht. Anhand der Projektergebnisse im Vorfeld der Wartenerüchtigung konnten damals wichtige Gestaltungsempfehlungen gegeben werden. Im Zuge der Ertüchtigung der Leitstände wurde die gesamte Einrichtung der Blockwarte erneuert und die Da-

tenverarbeitungstechnik modernisiert. 2005 erfolgte die Analyse des neu gestalteten Arbeitsumfeldes und der neuen Arbeitsbedingungen im Auftrag der Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG. Neben den Untersuchungen zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung, der Beleuchtung, des physikalisch-chemischen Klimas und des Lärms fanden bei dieser Untersuchung vor allem die Arbeitszufriedenheit, die Beanspruchung durch Technik und Reizüberflutung sowie die psychologische Wirkung der Raumgestaltung und der Beleuchtungsverteilung Berücksichtigung. Der verstärkte Einsatz moderner Technik bei den unterschiedlichen Steuerungs- und Kontrollhandlungen und die damit einhergehende Automatisierung führen nicht nur zur Entlastung des arbeitenden Menschen, sondern verursachen auch neue Belastungskomponenten, z.B. das Phänomen Technikstress.

Im Zuge der Höherautomatisierung der Blockwarte erfolgte auch eine Optimierung des Personaleinsatzes, so dass zwei Leitstandsfahrer und ein Doppelblockleiter zwei 500 MW Blöcke überwachen und steuern. Vor der Höherautomatisierung waren 3 Mitarbeiter pro 500 MW-Leitstand erforderlich. Des Weiteren ist in der neu gestalteten Blockwarte ein Arbeitsplatz für die Bedienung und Beobachtung der 1 000 MW-Rauchgasentschwefelungsanlage, der nicht verändert wurde, vorhanden (Abb. 3). Das wirtschaftlich nachvollziehbare Personalkonzept führt jedoch zu einer höheren Belastung der verbliebenen Mitarbeiter und zu geringerer Flexibilität bei der Arbeitsorganisation. Die Akzeptanz des Konzeptes sollte durch die Studie hinterfragt werden.

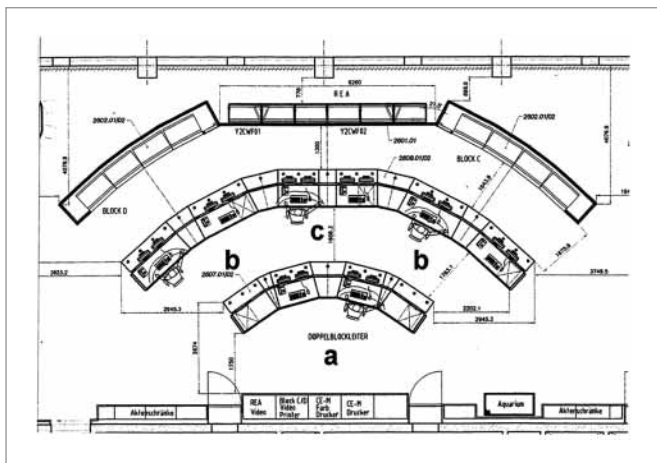


Abbildung 3:
Aufbau der Blockwarten im Kraftwerk Jämschwalde: (a) hinterer Leitstand: Doppelblockleiter, (b) vorderer Leitstand links und rechts: Blockleitstand, (c) Rauchgasentschwefelung

Orientierend an den Stressorentypen [VGL. 4, S. 14/5, S. 15] sind in dem Arbeitssystem Blockwarte folgende Stressoren für die Forschung relevant:

- Physikalische Stressoren in Form von Lärm, Beleuchtung und Klima,
- Bedingungen, die zur Einschränkung eigener Bedürfnisse führen, z.B. in Form von arbeitsorganisatorischer Einschränkungen des Pausenrhythmus,

- Leistungsstressoren in Form von Überforderung in besonderen Arbeitssituationen (Anfahr- und Abfahrprozesse des Blocks, Störungen) und Unterforderung durch fehlende körperliche Belastung,
- Psychische Stressoren in Form von Ungewissheit über das Eingreifen der Automatik, Erwartungen an die Visualisierung und Bedienbarkeit der Technik.

Zur Evaluation wurden drei Methoden eingesetzt: die Beobachtung, die Messung und die Befragung. Die Beobachtung richtete sich unter anderem auf den Umgang mit Arbeitsmitteln und die Körperhaltung aber auch auf das Verhalten der Mitarbeiter in bestimmten Arbeitsprozessen. Im Rahmen der Messung wurden wichtige Umgebungsfaktoren aus den Bereichen physikalisch-chemisches Klima, Beleuchtung und Lärm bestimmt. Diese objektiven Ergebnisse konnten mit den Angaben der Mitarbeiter in dem konzipierten Fragebogen verglichen und somit Aussagen über die Differenz zwischen objektiver und subjektiver Beanspruchung getroffen werden. Der Fragebogen enthielt ca. 100 Items und es wurde eine Rücklaufquote von annähernd 75 Prozent erreicht. Neben soziografischen Daten waren folgende Themenbereiche abgrenzbar: Arbeitshygiene und Ergonomie, Selbstbestimmung und Partizipation, Arbeitsplatz und Arbeitsaufgabe, Kommunikation und Information. Durch diese Aufteilung konnten alle wesentlichen Gesichtspunkte in strukturierter Form zusammengefasst werden. Durch die vorweggenommene Abfrage der individuellen Präferenzen war es zudem möglich, gute Vergleichswerte in die Auswertung einfließen zu lassen.

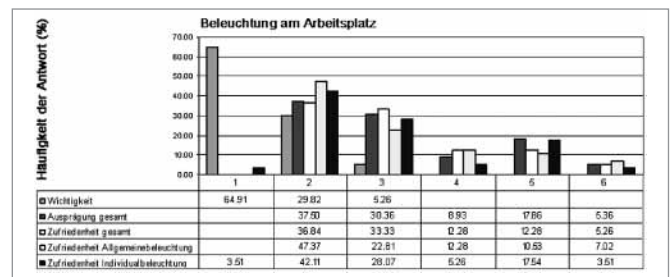


Abbildung 4:
Auswertung der Items zum Thema Beleuchtung. Die Skala 1-6 bezieht sich jeweils auf eine Bewertung von positiv zu negativ. Mittels der drei Parameter „Wichtigkeit“, „Ausprägung“ und „Zufriedenheit“ konnten die Erwartungen und Gegebenheiten über die Häufigkeit der jeweiligen Antwort gut abgebildet werden.

Die ergonomische und arbeitshygienische Gestaltung der Blockwarten entspricht nach der Optimierung der Leitstände bezüglich der Umgebungsfaktoren Klima und Lärm den Anforderungen. Verbesserungsbedarf besteht noch hinsichtlich der Beleuchtung (siehe Abb. 4). Es konnte festgestellt werden, dass das fehlende direkte Tageslicht durchaus belastend wirken kann. Auswirkungen liegen z.B. in stärkerem Empfinden von Monotonie, Lustlosigkeit und sinkender Arbeitseinstellung. Durch die Weiterleitung optischer Sinnesindrücke zum Hypothalamus und Impulsen von dort u.a. zur Zirbeldrüse, Hirnstamm und Rückenmark erfolgt eine physiologische Reaktion des Körpers. Bei fehlender Anregung durch Tageslicht oder durch den entsprechenden qualitativen und quantitativen Ausgleich durch künstliche Beleuchtung steigt die Melatonin-Ausschüttung der Zirbeldrüse. Das Melatonin wirkt schlaffördernd und senkt somit die Aktivität des Menschen.

[VGL. 14, S. 117 & 359] Eine erhebliche Erleichterung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen wurde durch die neue Automatisierung und Leittechnik erreicht. Die Umstellung auf die neuen Anforderungen und Bedingungen bei laufendem Betrieb war für das Wartpersonal mit Schwierigkeiten verbunden. Hier könnten eine stärkere Einbindung in die Planung und Entwicklungsprozesse sowie entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen oder ein Wissens- und Erfahrungsmanagement dienlich sein.

Wie sich gezeigt hat, muss in einem Arbeitsumfeld mit solch hohen Anforderungen – charakterisiert durch große Verantwortung, permanente Aufmerksamkeit, Abschottung von der Umwelt, hohe Technisierung, wechselnde Phasen zwischen monotonem Normalbetrieb und reaktionsintensiven Störungen – besonders Rücksicht auf die verschiedensten Einflussfaktoren sowohl aus der Arbeitsaufgabe als auch Arbeitsumgebung genommen werden. Auch kleine – meist objektiv nicht nachweisbare – Unzulänglichkeiten in den Arbeitsbedingungen können schnell zu Frustration führen, wenn der Mensch wie hier aufgrund der Tätigkeit über lange Zeit am Tag an den Arbeitsplatz gebunden ist.

Prinzipiell sind die neuen Kraftwerks-Leitstände so ausgerüstet, dass ein Mitarbeiter die Arbeitsaufgaben bewältigen kann, wenn er für die neuen Arbeitsbedingungen umfassend qualifiziert worden ist. Des Weiteren ermöglicht die flexible Funktion des Blockleiters die doppelte Besetzung des Leitstandes in Ausnahmefällen. Für den nicht auszuschließenden Fall, dass an beiden Leitständen komplexere Störungen auftreten, wären sowohl die Leitstandsfahrer als auch der Blockleiter überfordert. In solch einer Extremsituation kann auf die Obermaschinen zurückgegriffen werden, die den Leitstandsfahrer unterstützen können. Eine weitere Personalreduktion wäre aus arbeitswissenschaftlicher Sicht allerdings nicht zu befürworten.

Moderation des Veränderungsprozesses im Kraftwerk Jämschwalde

Nach Abschluss der Datenaufnahme zur arbeitswissenschaftlich/arbeitspsychologischen Bewertung wurde eine Projektgruppe zur Optimierung des evaluierten Ist-Zustandes der Blockwarte gegründet. Sie setzte sich aus Leitstandsfahrern, Blockleitern und Vertretern des Betriebsrates des Kraftwerkes Jämschwalde zusammen. Die Moderation übernahm ein Team des LG AWIP. Des Weiteren wurden für bestimmte Themen Spezialisten hinzugezogen, um die Ziele möglichst realistisch zu verfolgen. Es konnte ein 14-Punkte-Plan erstellt werden, der zusammengefasst folgende Bereiche tangierte:

- Raumgestaltung und Arbeitsumgebung (z.B. Farbgestaltung, Beleuchtung, Klima),
- Ergonomische Gestaltung von Arbeitsmitteln (z.B. Anzeigegeräte, Eingabegeräte, Arbeitsmöbel),
- Arbeitspsychologische Gestaltung der Leittechnik-Software,
- Kommunikationsmittel,
- Arbeitsorganisatorische Regelungen (z.B. Pausenorganisation, Schulung und Weiterbildung).

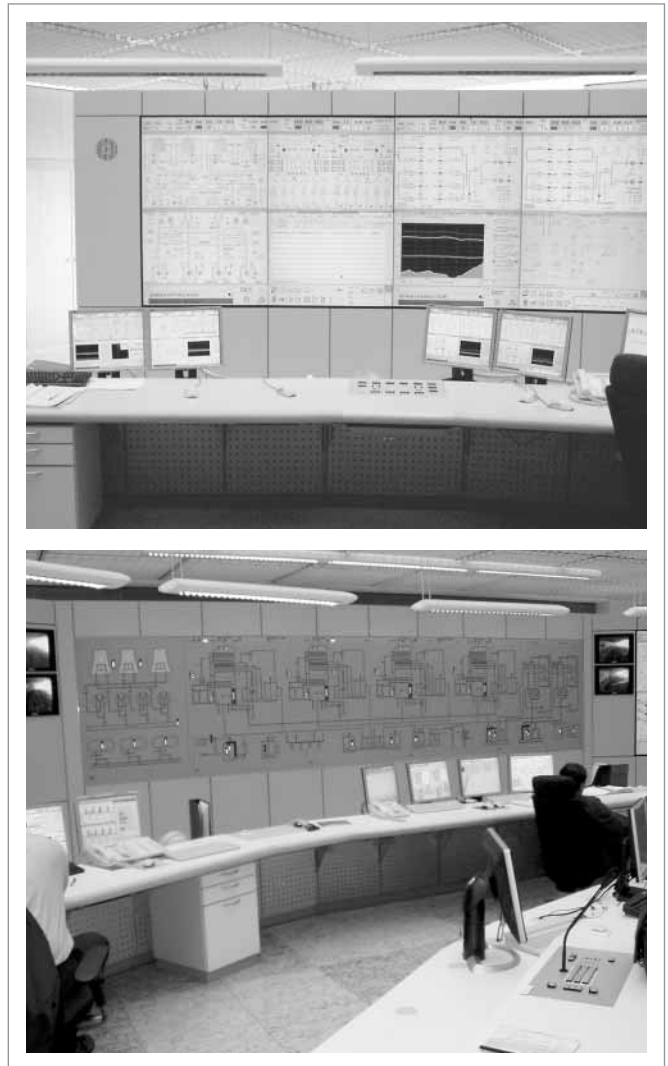


Abbildung 5:
Ansicht eines Blockleitstandes (oben) und des Leitstandes für die Rauchgasentschwefelungsanlage (unten) im Kraftwerk Jämschwalde (vgl. dazu auch b und c in Abb. 3)

Im vorgestellten Fall wurde der Erfolg der erarbeiteten Optimierungsvorschläge und Handlungsregularien durch die direkte Partizipation der Arbeitnehmer im Rahmen der Projektgruppe verstärkt. Neben den Verbesserungen der Arbeitsplätze und der Arbeitsprozesse wurde auch die Zufriedenheit der Mitarbeiter in der Blockwarte erhöht und sogar die eigenständige Arbeit in einem Qualitätszirkel etabliert, die auch jetzt, nach über einem halben Jahr erfolgreich fortgesetzt wird.

Fazit

Für Hersteller sollten die Handlungsregularien insbesondere dahingehen, dass die Denk- und Handlungsweise aber auch die Emotionalität des Nutzers Berücksichtigung findet. Der Kunde erwartet von Technik eine permanente Verfügbarkeit und dauerhafte Zuverlässigkeit – An-

sprüche, die Technik – besonders im komplexen Zusammenspiel – häufig nicht erfüllen kann. Die menschengerechte Gestaltung von Technik hinsichtlich der physischen und psychischen Beanspruchung des Menschen muss stärker in das Blickfeld gerückt werden, aber auch die Ausbildung von Dienstleistern hinsichtlich der psychischen Befindlichkeit des Menschen muss verstärkt in berufsausbildenden Prozessen Berücksichtigung finden. Der Mensch hat sich über einen langen Zeitraum evolutionär entwickelt, jedoch ist seine Kapazität begrenzt. Er kann nur eine begrenzte Anzahl von Reizen gleichzeitig aufnehmen, dabei spielt die Anzahl der Kanäle (optisch, akkustisch, haptisch) zusätzlich eine wichtige Rolle. Die Technik hat sich in den letzten Jahrzehnten rasant entwickelt und in allen Lebensbereichen Einzug gefunden. Ihr Vorteil liegt in der Spezialisierung: Technik kann spezifizierte Prozesse/Handlungen sehr schnell, sehr oft und sehr ausdauernd wiederholen. Der Mensch hingegen ist Generalist: seine Sinnesorgane und das Gehirn müssen ständig eine Vielzahl verschiedener interner und externer Reize aufnehmen, verarbeiten und lebensnotwendige Entscheidungen treffen. Deswegen ist er der Technik nicht unterlegen, sondern steht über ihr – ein Umstand der häufig übergangen wird. Auch hier besteht die Notwendigkeit, ein Mensch-Technik-Bild zu schaffen, das dem Menschen seine Stärke als selbstbestimmtes Subjekt zugesteht und die Technik als reines Werkzeug definiert. Der Mensch reagiert nicht nur rational beim Umgang mit Technik sondern aufgrund seiner natürlichen Entwicklung häufig emotional. Der psychische Ausgleich, der z.B. durch die Austragung von Konflikten zwischen Personen hergestellt wird, fehlt aufgrund des ausbleibenden Feedbacks der Maschine. Die emotionale Entladung vollzieht sich dann unkontrolliert bzw. unkanalisiert, wird verdrängt oder wirkt leistungsmindernd. Nicht der Mensch muss sich der Technik weiter anpassen, sondern es müssen neue Ansätze für die Anpassung der Technik an den Menschen und vor allem an die evolutionär geformten kognitiven Prozesse gefunden werden. Die bereits in diesem Projekt berücksichtigten Evaluierungen von Informationen und Reizmengen, sollen in Folgeprojekten mit vertiefter Forschung hinsichtlich Technikstress und stärkerer software-ergonomischer Ausrichtung in der weiteren Untersuchung Fortsetzung finden.

Literatur

- [1] **DIN EN ISO 10075-1: 2000** – Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung. Teil 1: Allgemeines und Begriffe, 2000
- [2] **WENCHEL, KARL:** Psychische Belastungen am Arbeitsplatz. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., 2001
- [3] **SELYE, HANS:** Geschichte und Grundzüge des Stresskonzepts. In: Jürgen R. Nitsch (Hrsg.): Stress: Theorien; Untersuchungen; Maßnahmen. S. 163-187, Bern; Stuttgart; Wien: Huber-Verlag, 1981
- [4] **HARTIG, JÖRG:** Stress. 2004, <http://www.stress-check-up.de/>
- [5] **KALUZA, GERT:** Gelassen und sicher im Stress. Berlin; Heidelberg; New York: Springer Verlag, 1996
- [6] **WEIL, MICHELLE M.; ROSEN, LARRY D.:** Verfluchte Technik!?: So überwinden Sie den täglichen Stress mit Computer, Videorecorder & Co. Landsberg am Lech: mvv-Verlag, 1998
- [7] **HOPPE, ANNETTE; BINKOWSKI, SVEN:** Prozess- und Arbeitsplatzoptimierung in Kraftwerks-Blockwarten – eine arbeitswissenschaftlich/arbeitspsychologische Untersuchung unter Berücksichtigung von Technikstress. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Nr. 2, S. 133-139, 2006
- [8] **OBERHUBER, NADINE:** Mensch gegen Maschine. Zeit-Online, 16.09.2004; Online unter: <http://www.zeit.de/2004/39/Computerfrust>
- [9] **BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN:** Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit 2004. http://www.baua.de/nn_34490/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Statistiken.html
- [10] **HENDERSON GLOBAL INVESTORS:** Less stress, more value. Henderson's 2005 survey of leading UK employers. <http://www.henderson.com>, 2005
- [11] **KASTNER, MICHAEL:** Stressbewältigung: Leistung und Beanspruchung optimieren. Wiesbaden: Gabler Verlag, 1994
- [12] **KOSSAKOWSKI, ADOLF:** Entwicklung der Handlungsregulation in der kollektiven Tätigkeit. Berlin: Verlag der Wissenschaften, 1978
- [13] **HACKER, WINFRIED:** Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1986b
- [14] **LANG, FLORIAN:** Basiswissen Physiologie. Berlin: Springer, 2000



Doz. Dr. paed. Annette Hoppe studierte in Magdeburg mit Diplomabschluss zu der Thematik Wertehierarchie im Leistungskaderbereich. Promovierte zur Thematik Selbsttätigkeit in Entscheidungsprozessen. Erarbeitung eines Step-Programmes zur Erreichung von Selbsttätigkeit. Wissenschaftliche Stationen: Magdeburg, Bremen, Potsdam, Berlin in den Bereichen: pädagogische Psychologie, Lernpsychologie, Kommunikationspsychologie, Arbeitswissenschaft. An der BTU Cottbus: Dozentin für Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie. Projekte in der Wirtschaft: z.B. Optimierung von Prozessabläufen (Vattenfall Europe AG & Co. KG, Siemens AG, Forschungszentrum Rossendorf, Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung), Projekte im Therapiebereich: z.B. Erprobung von Neurophonie bei psychisch gestörten Personen (Therapieeinrichtung „Rosenhaus“ Forst und „BauMhaus“ Cottbus), Entwicklung einer individuellen Kombitherapie für Suchtkranke.

Dipl.-Ing. Sven Binkowski studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus und schrieb am Lehrstuhl Arbeitswissenschaft seine Diplomarbeit zur Untersuchung von Unternehmensphilosophie. Seit Mai 2005 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrgebiet Arbeitswissenschaft/Arbeitspsychologie tätig. Arbeitet im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Technikstress in Projekten mit der Vattenfall Europe AG & Co. KG sowie der Siemens AG mit und schreibt zu diesem Thema seine Dissertation.