

# Bildschirmarbeit in Leitwarten – Teil 2: Untersuchungen zur Umsetzung von ergonomischen Gestaltungsanforderungen

Martina BOCKELMANN<sup>1</sup>, Peter NICKEL<sup>2</sup> und Friedhelm NACHREINER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Gesellschaft für Arbeits- Wirtschafts- und Organisationspsychologische Forschung (GAWO e.V.), Achterdiek 50, D-26131 Oldenburg*

<sup>2</sup> *Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin*

**Kurzfassung:** Bildschirmarbeit in Leitwarten (einschließlich Kontrollräumen und Überwachungszentren) fällt zweifelsfrei unter den Anwendungsbereich der Bildschirmarbeitsverordnung. Jedoch lassen sich bereits vorliegende Handlungsempfehlungen für eine ergonomische Gestaltung von Bildschirmarbeit im Büro- und Verwaltungsbereich nicht ohne weiteres auf den Leitwarten-Bereich übertragen. Ziele eines von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin initiierten und geförderten Projektes sind daher zum einen eine Bestandsaufnahme der Arbeitsbedingungen an derzeitigen Arbeitsplätzen mit Bildschirmarbeit in unterschiedlichen Leitwarten und zum anderen die Entwicklung von Gestaltungsempfehlungen für eine ergonomische Gestaltung von Bildschirmarbeit in Leitwarten in den Bereichen Industrie und Dienstleistung.

**Schlüsselwörter:** Bildschirmarbeit, Leitwarte, Evaluation, Gestaltungszustand.

## 1. Einleitung

Dienstleistungs- und industrielle Produktionsprozesse werden zunehmend von Leitwarten, Kontrollräumen bzw. Überwachungszentren mit Hilfe rechnergestützter Prozessleitsysteme überwacht und gesteuert (Bockelmann et al. 2011). Operateure in Leitwarten bearbeiten ihre Aufgaben vorrangig mittels Bildschirmgeräten und den darauf dargebotenen rechnergestützten Anzeigen und Stellteilen. Damit handelt es sich gemäß Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) um Bildschirmarbeit und in der Konsequenz sind die dort genannten Vorgaben einzuhalten.

In welchem Umfang dies zurzeit erfolgt und wie diese Vorgaben zukünftig eingehalten werden können, ist Gegenstand eines von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) initiierten und geförderten Projektes, dessen methodisches Instrumentarium in Bockelmann et al. (2011) beschrieben ist. In diesem Beitrag soll auf die mit der dort entwickelten Checkliste erzielten ersten Ergebnisse eingegangen werden.

## 2. Methode

Bei Bildschirmarbeit in Leitwarten handelt es sich um ein ausgesprochen heterogenes Anwendungsgebiet. Unterschiede offenbaren sich u.a. in Zielen und Aufgabenstellungen (z.B. Steuerung und Überwachung des Verkehrsaufkommen, einer

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der GfA-Press (Dortmund) aus:

Nachtrag (4 Seiten) zum Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) 2011.

[[http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA\\_2011\\_Nachtrag\\_Bockelmann\\_Leitwarte\\_2.pdf](http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA_2011_Nachtrag_Bockelmann_Leitwarte_2.pdf); 27.04.2011]

[Abdruck in Zeitschrift für Arbeitswissenschaft in Vorbereitung]

hochdynamischen chemischen Prozesskette oder des Gesprächsaufkommens und der Nutzung der vorhandenen Kanäle), in den Prozessarbeiten (kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Betrieb) oder in den mit Störungen verbundenen Risiken und Konsequenzen für die direkt Betroffenen, die unmittelbare Umgebung und die Umwelt.

Um eine möglichst große Variantenvielfalt von Leitwarten und Leitwartenarbeitsplätzen abzudecken, wurden Untersuchungen zum Stand der BildscharbV in folgenden Bereichen durchgeführt: (1) Prozess- und Anlagensteuerung, (2) Energie, (3) Verkehr, (4) Sicherheitsdienstleistungen, (5) Telekommunikation und (6) Medien. Insgesamt konnten 15 Unternehmen mit 24 Leitwarten und mit mehr als 100 Leitwartenarbeitsplätzen aus den genannten Branchen für die Teilnahme an der Untersuchung gewonnen werden. Zur Datenaufnahme wurde die in Bockelmann et al. (2011) vorgestellte Checkliste von geschulten Beobachtern in den Leitwarten für die Ist-Analysen eingesetzt.

Die Arbeitsanalysen in den Leitwarten wurden von einem bzw. zwei Arbeitspsychologen über einen oder zwei Tage – je nach Komplexität der Leitwarte und der Anzahl der dort tätigen Operateure – mit Hilfe der entwickelten Checkliste durchgeführt. Schwerpunktmäßig orientierten sich die Untersuchungen an den Vorgaben der BildscharbV.

Als Untersuchungsmethoden wurden hauptsächlich Sichtprüfungen bzw. Beobachtungsverfahren und physikalische Messungen angewendet, die in einigen Fällen durch Dokumentenprüfungen ergänzt wurden. Da sich einige Gestaltungsaspekte der direkten Beobachtung entziehen, ist der Beurteiler darüber hinaus auf die Anwendung von Befragungsmethoden angewiesen. Die Beobachtungen schlossen meist einen Schichtwechsel ein, um unabhängiger von individuellen Auffassungen oder Arbeitsweisen zu werden.

In den Betrieben wurden zusätzlich Beispiele guter Praxis gesammelt, die später in Handlungshilfen aus der Praxis für die Praxis einfließen sollen.

### 3. Ergebnisse

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen lassen sich bereits folgende ausgewählte (qualitative) Ergebnisse festhalten (eine quantitative, systematische Auswertung wird in der nächsten Zeit erfolgen):

Die Leitwarten in den einzelnen Branchen/Sektoren unterscheiden sich offensichtlich sehr stark. Die Checkliste lässt sich in einigen Bereichen (z.B. Medien) in Bezug auf die Gestaltung der Anzeigeeinrichtungen bzw. der Mensch-Maschine-Interaktion weniger gut anwenden. Bedingt durch die überwiegende Anzahl von Videodarstellungen, also situationsanalogen Anzeigen, sind einige Anforderungen, die in der Regel auf die Darstellung kodierter Informationen ausgerichteten Checkliste (in Übereinstimmung mit den „üblicherweise“ zu untersuchenden Leitwarten) im Bereich Medien, nicht oder nur begrenzt anwendbar (z.B. Anforderungen an die Darstellung und Organisation alphanumerischer oder bildhafter Informationen).

Zudem ist der Grad der Erfüllung der Anforderungen aus der Checkliste an verschiedenen Arbeitsplätzen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Es deutet sich an, dass Unterschiede mit anderen Charakteristika (z.B. Branche) zusammenhängen. So sind etwa im Bereich der Medien die empfohlenen Beleuchtungsbedingungen kaum realisierbar, da hier überwiegend mit Videodarstellungen gearbeitet wird, die eine Tätigkeit in abgedunkelten Räumen erfordern.

Bei einigen Leitwarten entsprechen die Kodierungen der auf den Bildschirmen

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der GfA-Press (Dortmund) aus:

Nachtrag (4 Seiten) zum Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) 2011.

[[http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA\\_2011\\_Nachtrag\\_Bockelmann\\_Leitwarte\\_2.pdf](http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA_2011_Nachtrag_Bockelmann_Leitwarte_2.pdf); 27.04.2011]

[Abdruck in Zeitschrift für Arbeitswissenschaft in Vorbereitung]

dargestellten Informationen (z.B. Farbkodierung) nicht den einschlägigen ergonomischen Empfehlungen. Das bezieht sich z.B. auf die Verwendung von Rot für stehende, aber störungsfreie Anlagenkomponente oder gar für in Betrieb befindliche Anlagenkomponenten sowie auf unzureichende Kontraste bei der Darstellung von Materialflüssen oder alphanumerischen Zeichen. Andere Leitwarten hingegen lassen eine deutlich bessere Umsetzung ergonomischer Erkenntnisse erkennen.

Auch ist die Anzahl der zu überwachenden Anzeigeeinrichtungen in den verschiedenen Leitwarten sehr unterschiedlich. Häufig sind es mehr als vier Anzeigeeinrichtungen je Operateur. Kathodenstrahlbildschirmgeräte sind nur noch vereinzelt im Einsatz; sie wurden in den letzten Jahren durch Flachbildschirme ersetzt. Großbildschirmanzeigen, z.B. zur Visualisierung von Anlagenübersichten oder als gemeinsam genutzte Anzeigeeinrichtung sind dagegen bisher eher noch nicht die Regel, kommen aber zunehmend zum Einsatz. In einigen (hell ausgeleuchteten) Leitwarten finden sich noch Prozessleitsysteme, deren Nutzungsoberflächen Negativdarstellungen aufweisen.

Die durchgeführten Messungen der Umgebungsbedingungen deuten ebenso auf Handlungsbedarf hin. So liegt die relative Luftfeuchte in vielen Leitwarten unterhalb der empfohlenen Werte; in einigen Fällen sogar unter 30%. Als Ursache lassen sich raumluftechnische Maßnahmen vermuten, die aufgrund der vorhandenen technischen Ausrüstung so betrieben werden. Die durchgeführten Schalldruckpegelmessungen weisen darauf hin, dass die LAeq meist über den empfohlenen Grenzwerten liegen. Des Weiteren arbeiten Operateure häufig bei (selbst gewähltem) Dämmerlicht; d.h. die Beleuchtungsbedingungen sind häufig - auch operatorgesteuert - suboptimal.

Schulungen bezüglich „ergonomischer Sitzhaltung“ bzw. Unterweisungen zum Thema „Bildschirmarbeit“ haben Seltenheitswert. Darüber hinaus scheint der Informationsfluss zu Veränderungen am Arbeitsplatz, u.a. auch solcher, die sich auf die Gestaltung der Arbeit nach Bildschirmarbeitsverordnung beziehen, nicht immer ausreichend. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass sich die Unternehmen bei der Neu- oder Umgestaltung des Arbeitsplatzes bzw. der Leitwarte die Erfahrungen der Operateure selten zunutze machen. Vorsorgeuntersuchungen im Sinne der Bildschirmarbeitsverordnung finden bei manchen Unternehmen gar nicht oder nicht regelmäßig statt; manchmal auch nur auf Drängen der Operateure.

Interessanterweise wird den Operateuren in einigen Unternehmen mitgeteilt, dass es sich bei der Tätigkeit in der Leitwarte nicht um Bildschirmarbeit handle. Insgesamt erscheinen die Unternehmen eher unsicher, ob und in wieweit sie der Bildschirmarbeitsverordnung unterliegen und wie deren Vorgaben konkret umzusetzen sind. Andererseits scheinen auch tarif- bzw. unternehmenspolitische Maßgaben einer Umsetzung von Vorgaben der Bildschirmarbeitsverordnung entgegen zu stehen (z.B. (vermutete) Pausenregelungen bei Akzeptanz der Arbeit als Bildschirmarbeit). Ein Unternehmen der Medienbranche hat explizit aus diesen Gründen die Mitarbeit bei den Untersuchungen verweigert.

Da es trotz der hier aufgeführten Beispiele für eine unzureichende Gestaltung auch möglich war, Beispiele guter Praxis zusammenzutragen, zeigt sich, dass Lösungsmöglichkeiten durchaus verfügbar sind.

#### **4. Schlussfolgerungen**

Die durchgeführten Untersuchungen weisen nach ersten qualitativen Auswertun-

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der GfA-Press (Dortmund) aus:

Nachtrag (4 Seiten) zum Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) 2011.

[[http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA\\_2011\\_Nachtrag\\_Bockelmann\\_Leitwarte\\_2.pdf](http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA_2011_Nachtrag_Bockelmann_Leitwarte_2.pdf); 27.04.2011]

[Abdruck in Zeitschrift für Arbeitswissenschaft in Vorbereitung]

gen daraufhin, dass sich die Gestaltungszustände in einzelnen Anforderungsbereichen/Branchen deutlich unterscheiden, dass neu gestaltete Leitwarten nicht in jedem Anforderungsbereich eine nach BildscharbV bessere Gestaltung aufweisen als ältere, und dass Operateure in den Leitwarten häufig nicht an der Auslegung oder Gestaltung der Bildschirmarbeit in Leitwarten beteiligt werden.

Des Weiteren deuten die Ergebnisse für wenige, ausgewählte Merkmale (z.B. die Gestaltung der Beleuchtungs- und Sehbedingungen) an, dass der Erfüllungsgrad von Vorgaben am tatsächlichen Arbeitsplatz teilweise von den Operateuren abhängt. Inwieweit das u.a. auf mangelnde Zeit, Bequemlichkeit, unzureichende Kenntnisse bezogen auf die Möglichkeiten der Anpassung von Arbeitsmitteln oder die negativen Folgen ergonomisch ungünstiger Bedingungen zurückzuführen ist oder durch eine umfassendere Sorgfalt und Beachtung der Themen durch Vorgesetzte aufgefangen werden kann, ist noch unklar. Einige Betriebsleiter machen sich jedoch dahingehend Gedanken, ob die Operateure mit 50+Jahren den Anforderungen und den Bedingungen gewachsen sind oder auch in Zukunft gewachsen sein werden – und ob dies durch eine verbesserte Gestaltung sichergestellt werden kann.

Interessanterweise hätten deutlich mehr als die geforderten und im Rahmen des Projektes möglichen 20-25 Leitwarten in die Untersuchung einbezogen werden können. Diese Bereitschaft zu einer Zusammenarbeit seitens der Unternehmen macht das große Interesse der betroffenen Bereiche an derartigen Fragestellungen und insbesondere an möglichen Lösungsvorschlägen deutlich.

Neben Betreibern wurden auch Kontakte zu ausgewählten Herstellern aufgebaut, um sich über aktuelle Trends in der Gestaltung von Leitwarten zu informieren. Auch von dort besteht ein großes Interesse an einer Zusammenarbeit, sowie an den zu erwarteten Ergebnissen. Geplant ist, zum Ende des Projektes die erhaltenen Ergebnisse auch gegen solche aktuellen Trends (z.B. Alarmerkennung durch Pixeldetektion, Multiconsoling in mehrfachbesetzten Leitwarten) zu spiegeln. Darüber hinaus soll es durch die Zusammenarbeit gelingen, Hersteller und Betreiber für die Problematik der Bildschirmarbeit (und die dabei erforderliche Umsetzung ergonomischer Vorgaben) in Leitwarten zu sensibilisieren.

## 5. Literatur

1. BildscharbV 2008, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten, Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV, 04.12.1996, BGBl I, 1843, letzte Änderung 18.12.2008, Bundesgesetzblatt I, 2768.
2. Bockelmann, M., Nickel, P. & Nachreiner, F. 2011, Bildschirmarbeit in Leitwarten – Teil 1: Entwicklung einer Checkliste zur Überprüfung von ergonomischen Gestaltungsanforderungen. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.), Mensch, Technik, Organisation - Vernetzung im Produktentstehungs- und -herstellungsprozess. Dortmund: GfA Press, 493-496.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der GfA-Press (Dortmund) aus:

Nachtrag (4 Seiten) zum Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) 2011. [[http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA\\_2011\\_Nachtrag\\_Bockelmann\\_Leitwarte\\_2.pdf](http://www.gfa-online.de/kongresse/GfA_2011_Nachtrag_Bockelmann_Leitwarte_2.pdf); 27.04.2011]  
[Abdruck in Zeitschrift für Arbeitswissenschaft in Vorbereitung]