



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Mobile Devices zur Kommunikation

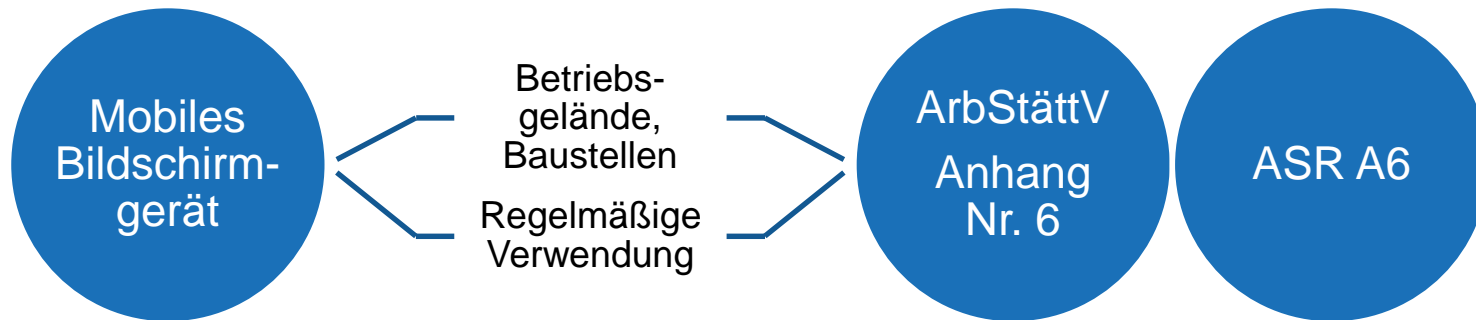
Mobile Endgeräte zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Leitwarte und Instandhaltung in der Anlage

Inhalt

- **Gesetzliche Rahmenbedingungen**
- **Gefährdungen und Mobile Devices**
- **Projekt F 2359 IKT in Leitwarten TP 2.3:
Kommunikation Leitwarte und Instandhaltung**
- **Belastungen durch mobile Endgeräte**
- **Anforderungen und Maßnahmen zum Einsatz und
Gestaltung mobiler Endgeräte**
- **Bedienoberfläche hinsichtlich der Dialogprinzipien**

Gesetzliche Rahmenbedingungen mobiler Endgeräte

– Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)



– Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)



Vorschriften und Regeln konkret zu mobilen Endgeräten

- **Arbeitsstättenverordnung**
 - Anhang Nr. 6 Maßnahmen zur Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen
 - Bildschirmarbeitsplätze
 - Bildschirme und Bildschirmgeräte
 - ortsgebundene Verwendung von Bildschirmgeräten
 - ortsveränderliche Verwendung von Bildschirmgeräten
- **DGUV Information 215-410**
 - Bildschirm- und Büroarbeitsplätze: Leitfaden für die Gestaltung
- **Normen**
 - Reihe DIN EN ISO 11064 Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen
 - Reihe DIN EN ISO 9241 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion

Gefährdungen/Nutzungskontext und mobile Endgeräte

Gefahrstoffe

- Handhabung mit persönlicher Schutzausrüstung

Explosionsgefährdung

- Zonenzulassung der mobilen Endgeräte

Gefährdung durch Störung

- Störungen EDV, Netz: Störung Interaktion

Gefährdungen bedingt durch Arbeitsumgebung

- Klima, Beleuchtung, Lärm: Belastung und Störung Interaktion

Physische Belastung

- Gerätehandhabung (Form, Gewicht, Handfreiheit)

Mentale Belastung

- Interaktion, Programmführung, GUI

Thermische Gefährdung

- Insbesondere Tragekomfort Datenbrillen

Projekt F 2359: IKT in Leitwarten

TP 1 Entwicklung des Einsatzes neuer IKT in Leitwarten

- 1.1 Stand der Technik
- 1.2 Technik-Folgen-Abschätzung

TP 2 Belastungsoptimierter Einsatz IKT

- 2.1 Multitasking in Leitwarten
- 2.2 Bildliche Darstellung von Videoaufnahmen
- 2.3 Leitwartenoperateur und Beschäftigte in der Anlage

TP 3 Tool zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung

- Interaktiver Leitfaden

TP 2.3: Kommunikation Leitwarte und Außendienst

Leitwartenoperator

Außendienstmitarbeiter

Beobachtung

Aufgaben unter IKT-Nutzung
(Momentanalyse)
Informationsfluss, Kommunikation
Arbeitsteilung, Vier-Augen-Prinzip
Arbeitsunterbrechung, Wartezeiten, unklare
Situationen

Aufgaben unter IKT-Nutzung
(Momentanalyse)
Informationsfluss, Kommunikation
Arbeitsteilung, Vier-Augen-Prinzip
Arbeitsunterbrechung, Wartezeiten, unklare
Situationen

Frage-
bögen

Beanspruchung
Benutzbarkeit
Akzeptanz

Beanspruchung
Benutzbarkeit
Akzeptanz

Interviews

Aufgaben unter IKT-Nutzung
Informationen, Kommunikation, Fehler
Vier-Augen-Prinzip
Arbeitsunterbrechung, Wartezeiten, unklare
Situationen
Verbesserungsvorschläge, Schulungen

Aufgaben unter IKT-Nutzung
Informationen, Kommunikation, Fehler
Vier-Augen-Prinzip
Arbeitsunterbrechung, Wartezeiten, unklare
Situationen,
Verbesserungsvorschläge, Schulungen

Belastungen durch mobile Endgeräte

Ergebnisse aus den Felduntersuchungen von TP 2.3

- keine Abnahme der Entscheidungen durch neue IKT (geringer Assistenzgrad)
- bei Alarm oder Störung wechseln alle Leitwarten auf alte oder alternative Abläufe
 - Kontakt zwischen Leitwarte und Außendienst telefonisch
 - papierbasierte Protokolle
 - Fehlerbehebung mithilfe der IKT nicht vorgesehen
- Hohe Belastungen durch die genutzten IKT
 - Für den Außendienst:
 - Mangelnde Passung zum Arbeitskontext, z. B. schlechte Tonqualität von Smartphones
 - Tablets und Smartphones nicht reflexionsfrei
- Navigation: Papierchecklisten in digitale Listen überführt
- Aufeinander abgestimmte Systeme, online Datenerfassung und automatisierte Bearbeitung von Aufgaben
- Informationen individuell auswählbar

Beispiele zu Anforderungen und Maßnahmen

	ArbStättV Anhang	Beispiel Maßnahme
Anordnung von Bildschirmen	Nr. 6.1 Abs.9: ... mehrere Bildschirmgeräte oder Bildschirme ... ergonomisch angeordnet ...	Anzeigen in Leitwarten zur Rückmeldungen des Außendienstes im zentralen Blickfeld der Operateure
Tragbare Bildschirmgeräte	Nr. 6.4 Abs.1: Angepasst an Arbeitsaufgabe hinsichtlich Größe, Form und Gewicht Nr. 6.4 Abs. 2: Reflexionsarme Oberflächen, Betreiben gegen störende Reflexionen und Blendung	Mobile lichtstarke reflexionsarme Displays (Anti-Glare) insbesondere zum Einsatz in Außenbereichen, Einsatz von leichten Endgeräten bei mobiler Tätigkeit
Software	Nr. 6.5 Abs. 4: Einfluss der Beschäftigten auf Dialogabläufe	Modale Dialogboxen (erzwungene Eingabe vor Menüführung) weitgehend vermeiden

Bedienoberfläche und Dialogprinzipien (Beispiele)

Aufgabenangemessenheit

- Verantwortlichkeiten, Detaillierungsgrad der Informationen

Erwartungskonformität

- Menüführung angepasst an den Workflow

Selbstbeschreibungsfähigkeit

- Intuitive Navigation

Lernförderlichkeit

- Hintergrundinformationen bei Bedarf

Fehlertoleranz

- Erkennung, Meldung, Korrektur, Alternativen

Steuerbarkeit

- Unterbrechung, Speichern, Wiederaufnahme

Individualisierbarkeit

- Einstellung der Eingabe- und Ausgabegeschwindigkeit

Beispiel kollaborative Plattform

The screenshot displays a software interface with a menu bar (Datei, Bearbeiten, Ansicht, Optionen, Tools, Windows, Hilfe) and a main workspace. On the left, there are input fields for 'Name: Mustermann', 'Anl.: AA', and 'Schicht: 1'. The main workspace contains a table of tasks:

Anfahren AA	Beschreibung	Type	Status
Name: Mustermann	Inbetriebnahme Polyreaktor	Schicht	
Anl. AA	Check Air Kompressor	Schicht	
Schicht 1	Inbetriebnahme Wärmetauschers	Schicht	

Below this table, a detailed view of a task is shown:

Inbetriebnahme der Vorwärmung mit Hilfe des Wärmetauschers W106

Beschreibung der Arbeitsschritte	Ausführende	Status
1 Durchflussregler FC202 zur Einstellung des Dampfeintrags von Vorwärmer W101 auf internen Sollwert (L) umschalten		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Verringerungen des zugeführten Heizdampfs durch Schließen des Ventils (HC905) auf 50 % (zweite Heizschlange)		<input type="checkbox"/>
3 Bei sinkender Feed-Temperatur (TC601) kann der Feed-Strom durch Absenken des Sollwerts von Regelkreis FC201 zurückgenommen werden.		<input type="checkbox"/>
4 Bei Feed-Temperatur (TC601) ca. 87 °C Ventil V12 (HC905) vollständig schließen.		<input type="checkbox"/>
5 Dreiwegeventil V7 (HS903) umschalten und Wärmetauscher W106 in Betrieb nehmen		<input type="checkbox"/>
6 Bei Feed-Temperatur (TC601) von ca. 90 °C Durchflussregler FC202 auf externen Sollwert ® umschalten		<input type="checkbox"/>

User Interface in Anlehnung an ASM Consortium Guidelines

Fazit

- **Gesetzliche Vorgaben auch für mobile Endgeräte**
- **Ergonomische Gestaltung zur Belastungsoptimierung**
- **Ergonomische Gestaltung als Beitrag zur Systemsicherheit**
- **Nutzung neuer Technologien für einen besseren Support der Beschäftigten**
- **Unterstützung der Interaktion und Kollaboration der Beschäftigten**



Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit

Dortmund



Berlin



Chemnitz



Dresden