



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Mobile Devices zur Kommunikation

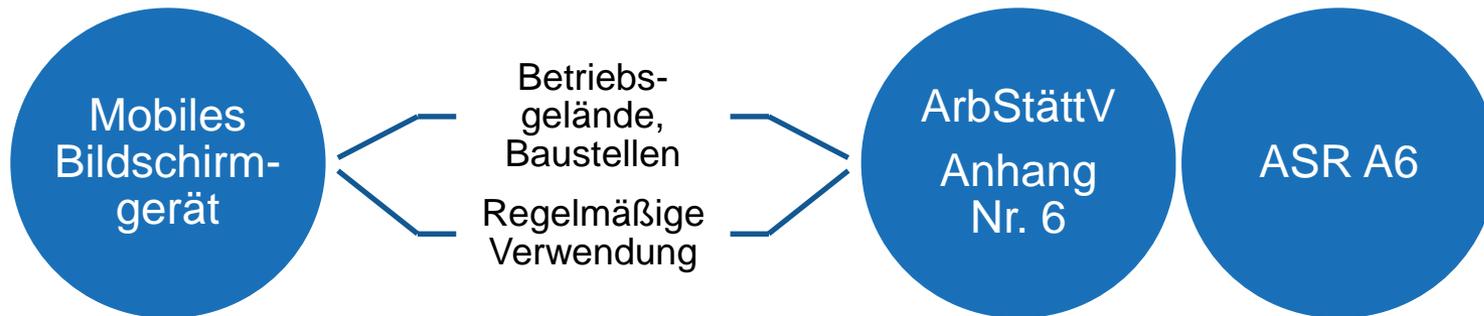
Mobile Endgeräte zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Leitwarte und Instandhaltung in der Anlage

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 Leitwartenoperatoren 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 content area. On the left, there are input fields for 'Name: Mustermann', 'Anl.: AA', and 'Schicht: 1'. The main area contains a table with columns 'Beschreibung', 'Type', and 'Status'. The third row is highlighted in blue.

Beschreibung		Type	Status
Inbetriebnahme	Polyreaktor	Schicht	
Check	Air Kompressor	Schicht	
Inbetriebnahme	Wärmetauschers	Schicht	

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