

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

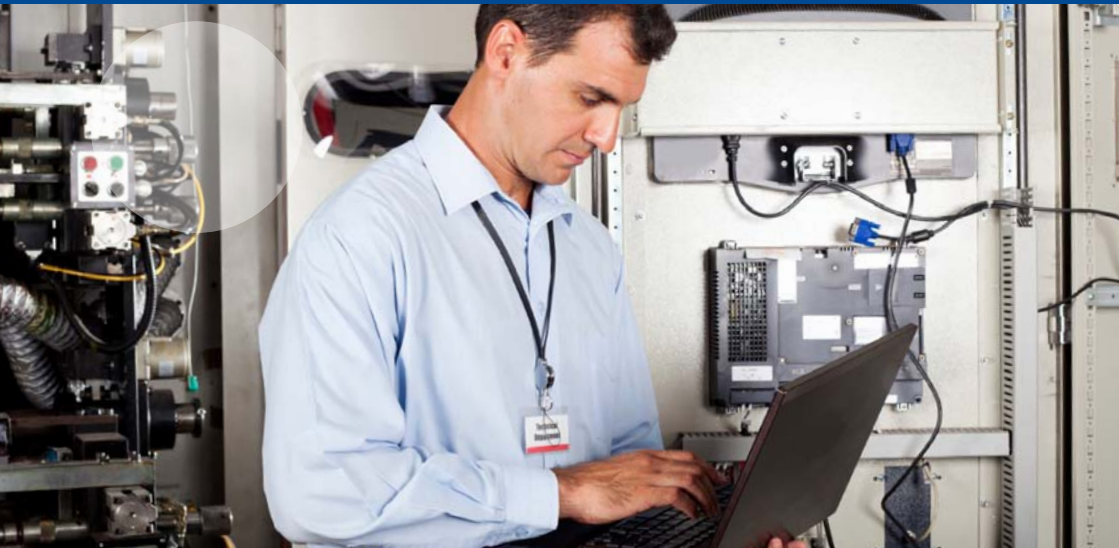
8704

BGI/GUV-I 8704

Information

Belastungen und Gefährdungen mobiler IKT-gestützter Arbeit im Außendienst moderner Servicetechnik

Handlungshilfe für die betriebliche Praxis
- Gestaltung der Arbeit



Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Fachbereich „Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes“,
Sachgebiet „Neue Formeln der Arbeit“ der DGUV.

Autoren:
Michael Bretschneider-Hagemes (IFA der DGUV), Dieter Hoffmann (UK PT)

Layout & Gestaltung:
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Titelfoto: Hongqi Zhang/iStockphoto

Ausgabe April 2012

BGI/GUV-I 8704 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Information

Belastungen und Gefährdungen mobiler IKT-gestützter Arbeit im Außendienst moderner Servicetechnik

Handlungshilfe für die betriebliche Praxis - Gestaltung der Arbeit

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Was bietet Ihnen diese Schrift?	6
2 Einführung in die Problematik mobiler IKT-gestützter Arbeit	7
3 Typischer Workflow und Einsatz mobiler IKT bei Servicetechnikern	9
4 Allgemeine Grundsätze aus vorhandenen Regelungen	13
5.1 Gestaltungsempfehlungen technischer Art (T)	15
5.1.1 Notebook	15
5 Hinweise zur Gestaltung der Arbeit	15
5.1.2 Tablet-PC	19
5.1.3 Smartphone	22
5.1.4 Navigationsgerät	22
5.1.6 Messtechnik	23
5.1.7 Datenübertragung	24
5.1.8 Fahrzeugintegration	24
5.1.8.1 Einbau oder Ladung?	25
5.1.8.2 Allgemeine Empfehlungen	26
5.1.8.3 Beispiele guter Praxis der Fahrzeugintegration	28
5.1.9 Software	30
5.2 Gestaltungsempfehlungen organisatorischer Art (O)	31
5.2.1 Terminplanung	31
5.2.2 Permanente Erreichbarkeit	32
5.2.3 Überwachung	33
5.2.4 Soziale Beziehungen trotz Mobilität ermöglichen	33
5.2.5 E-Mailkodex	34
5.3 Gestaltungsempfehlungen personenbezogener Art (P)	36
5.3.1 Schulungen	36
5.3.2 Kompetenzentwicklungsprogramme	36

	Seite
Literatur	37
Anhang 1 Grundsätze aus der BGI 650 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Leitfaden für die Gestaltung“	38
Anhang 2 Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung	41
Anhang 3 Checkliste zur Arbeitsgestaltung in Anlehnung an das TOP-Modell	44

1 Was bietet Ihnen diese Schrift?

Die Arbeit von Servicetechnikern¹ im Außendienst ist in einem auffallend hohen Ausmaß durch den Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT²) geprägt. Deren Einsatz soll die Arbeitsplätze produktiver gestalten, eine Vollmobilität der Beschäftigten gewährleisten und die Kommunikation sowie Informationsübertragungen vereinfachen. Für die Anwender ergeben sich durch die neuen Technologien, die Gerätevielfalt und die veränderte Arbeitsorganisation neue Belastungen. Ein bedachter und sicherer Einsatz ergonomisch günstiger Geräte und eine an die neuen Erfordernisse angepasste Arbeitsorganisation kann die Belastungssituation bei der Arbeit allerdings auch deutlich verbessern.

Diese Informationsschrift liefert auf Grundlage empirischer Untersuchungen in verschiedenen Branchen der Service- und Messtechnik konkrete Empfehlungen zur belastungsoptimierten Arbeitsgestaltung.

Dabei wurden die Schwerpunkte aus den im Forschungsfeld vorgefundenen, vorwiegend technischen, Problemen abgeleitet.

Unter Berücksichtigung dieser Hinweise aus der Praxis in die Praxis sollen potentiell negative Auswirkungen mobiler IKT-gestützter Arbeit von Servicetechnikern möglichst minimiert und Potentiale zur belastungsoptimalen Arbeitsplatzgestaltung eröffnet werden. Diese Schrift wendet sich neben der untersuchten Zielgruppe der Servicetechniker an deren Führungskräfte, an Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit und alle Personen die in die Entscheidungsketten der Arbeitsgestaltung eingebunden sind.

1 Gemeint sind sowohl weibliche als auch männliche Beschäftigte. Der Einfachheit halber wird zumeist die männliche Form verwendet. Eine Diskriminierung ist daraus nicht abzuleiten.

2 Mobile IKT wird künftig äquivalent verwendet mit mobile IT.

2 Einführung in die Problematik mobiler IKT-gestützter Arbeit

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) haben nicht nur den Alltag und die Kommunikationsformen vieler Menschen verändert, sondern auch Branchen und ganze Berufsbilder. Der Faktor möglich gewordener Mobilität spielt in diesem Zusammenhang eine maßgebliche Rolle, IKT-gestützte Dienstleistungen wurden ebenso wie Kommunikationsformen unter nicht Anwesenden (Telekonferenzen, Mailverkehr etc.), durch die technischen Fortschritte der letzten Jahre ihrem ortsgebundenen Charakter entledigt. Entgrenzungen lassen sich jedoch nicht nur in Bezug auf einstige Ortsgebundenheiten beobachten, die Allgegenwärtigkeit mobiler IKT-gestützter Geräte (mobile Telefone ebenso wie PDAs, Notebooks, Messgeräte u.a.) führt zu einer wachsenden Auflösung traditioneller Formen der Arbeitsorganisation und den damit einhergehenden Möglichkeiten individueller Identifikation mit den Kontexten traditioneller Erwerbsarbeit³.

Mangelnde Möglichkeiten zum kollegialen Austausch (fachlicher/persönlicher Art), eine tendenziell geringe Einbindung in Entscheidungsprozesse und das damit oft einhergehende Gefühl der Isolation nimmt durch mobile IKT-gestützte Tätigkeiten häufig zu. Letzte Bastionen des direkten kollegialen

Kontaktes fallen durch die zunehmend flächendeckende Verfügbarkeit von drahtlosen Internetzugängen dem Effizienz kalkül termindichter Dienstleistungstätigkeiten zum Opfer. Weiter wird häufig beobachtet, dass die Vielfalt der genutzten mobilen Assistenzsysteme⁴ zu einer Arbeitsverdichtung mobiler IKT-gestützter Bildschirmarbeit führt. Die Gerätevielfalt verlangt ihren Nutzern vielfältige Kompetenzen und ein hohes Maß an Aufmerksamkeit ab. Häufig geht die Gerätenutzung mit anderen Tätigkeiten einher (Fahren eines Kfz, Wartung von Maschinen usw.). Bei einer unbedarften Kombination dieser Dual-/Multitask-Tätigkeiten, dem Einsatz ergonomisch ungünstiger Geräte, der unsachgemäßen Anbringung der Geräte am mobilen Arbeitsplatz usw., werden die Grenzen der Aufmerksamkeit und kognitiven wie körperlichen Belastbarkeit erreicht. Neben allen Befürchtungen und Gefährdungen im Kontext mobiler IKT-gestützter Arbeit kommt es aber auch zu neuen Freiheitsgraden der beteiligten Akteure (Beschäftigten). Flexible Arbeitsformen werden von vielen Beschäftigten begrüßt, wenn z. B. die Vereinbarkeit von Familie und Beruf davon profitiert. Diese Freiheitsgrade proaktiv, im Sinne menschengerechter Arbeit zu nutzen und Grenzverschiebungen nicht zu einem Phänomen aus

3 Vgl. Bretschneider-Hagemes, M.; Kohn, M.: Ganzheitlicher Arbeitsschutz bei mobiler IT-gestützter Arbeit, in: Brandt et al. (2010) „PaPsD – Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung von mobiler Arbeit“, ver.di, Berlin.

4 Unter Assistenzsysteme sind digitale Geräte zur Unterstützung des Alltags zu verstehen. Im Folgenden wird mobile Assistenzsysteme synonym zu mobilen IKT-gestützten Geräten benutzt.

den Fugen geratener Work-/Life-Balance werden zu lassen, bedeutet aus Arbeitgeber- ebenso wie aus Arbeitnehmersicht eine Sensibilität für das Thema zu entwickeln. Dazu gehört es technische ebenso wie organisatorische Strukturen an die Herausforderungen mobiler IKT-gestützter Arbeit, insbesondere im mobilitätsintensiven Feld der Servicetechnik, anzupassen. Die skizzierten Anforderungen bedürfen unter den Gesichtspunkten des betrieblichen Gesundheitsschutzes und der Gefahrenprävention besonderer Beachtung: Viele Standards ergonomischer/technischer Art können durch die Bildschirmarbeitsverordnung formal nicht gewährleistet werden da es sich um einen ortsveränderlichen Gebrauch der Geräte handelt, der von der Verordnung nicht geregelt wird⁵. Organisatorische (auch soziale) Herausforderungen die angesichts schwindender Einflussphären klassischer Regelinstanzen (z. B. Management, betriebliches Gesundheitsmanagement, etc.) erkennbar sind, werden oftmals in ihrer Tragweite unterschätzt, Referenzpunkte sind daher nur bedingt gegeben. Spezifische Aufarbeitungen der Problem- und Regelungsfelder einzelner Berufsgruppen im Bereich mobiler IKT-gestützter Arbeit sind daher erforderlich.

Diesbezüglich konnten bereits erste Publikationen und konkrete Empfehlungen für ver-

schiedene Arbeitszusammenhänge mit dem Fokus sicherer und menschengerechter Arbeit entwickelt werden. Die Ergebnisse wurden u.a. in der Information „Einsatz von bordeigenen Kommunikations- und Informationssystemen mit Bildschirmen an Fahrerarbeitsplätzen“ (BGI/GUV-I 8696) zusammengefasst und liefern bereits konkrete Handlungsempfehlungen.

Die Berufsgruppe der Servicetechniker im Außendienst fällt mit Besonderheiten auf zwei Ebenen auf:

- Servicetechniker agieren meist unter vollmobilen Bedingungen. D.h. eine zumindest temporäre Ortsgebundenheit findet nur beim Serviceempfänger (Kunden) statt.
- Servicetechniker nutzen eine auffallend große Vielfalt mobiler IKT-gestützter Geräte zur Ausübung ihrer Tätigkeit.

Den charakteristischen Merkmalen dieser Arbeitssysteme werden die Autoren sowohl auf technischer als auch organisatorischer Ebene in der vorliegenden Publikation durch beispielhafte Gestaltungsempfehlungen gerecht. Dem Informationsdefizit betrieblicher Entscheidungsträger ebenso wie betroffener Arbeitnehmer soll so entgegengewirkt werden.

⁵ Vgl. Bildschirmarbeitsverordnung vom 04. Dezember 1996, zuletzt geändert durch Artikel 437 der Verordnung vom 31. Oktober 2006, § 1 (2).

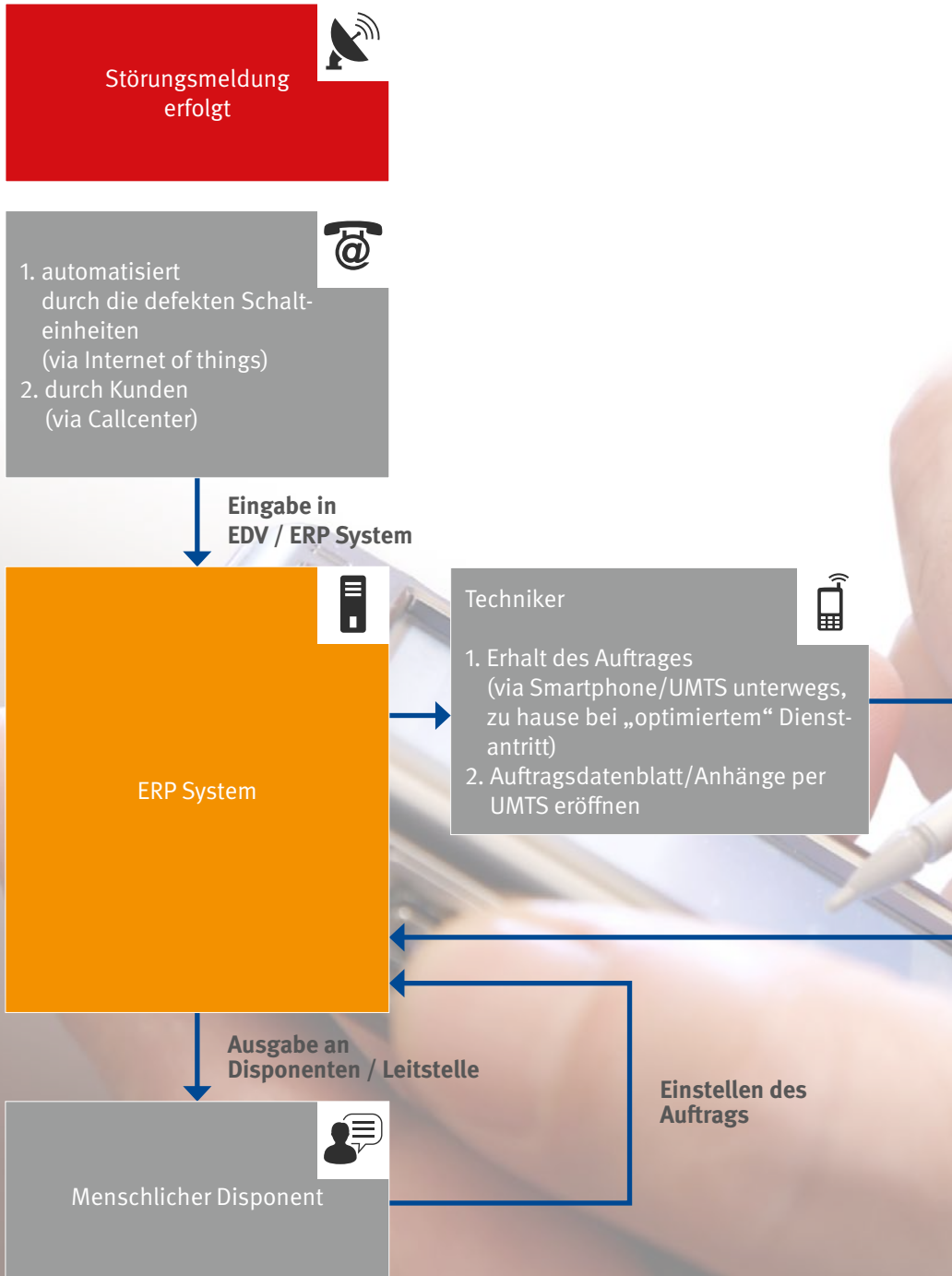
3 Typischer Workflow und Einsatz mobiler IKT bei Servicetechnikern

In der Person des Servicetechnikers und der erfolgreichen Ausübung seiner Tätigkeit, kondensiert neben individuellen Kompetenzen, ein erhebliches organisatorisches Arbeitsgefüge aus Disponenten, Fertigungssteuerung, Lageristen usw. Die hier vorgenommene Betrachtung konzentriert sich auf den Servicetechniker selbst und dessen Geräteeinsatz. Dort wo es relevante Schnittmengen zu angrenzenden Arbeitsbereichen gibt, wird dies mit aufgenommen:

Ein typischer Arbeitsablauf (vgl. nachstehende Grafik) beginnt branchenübergreifend meist mit der Auftragserteilung des Kunden (z. B. über die Hotline des Serviceanbieters). Die Auftragserteilung wird in ein Datenbanksystem (welches ggf. schon Serviceberichte des Kunden enthält) eingespeist und der Einsatzleitung übermittelt. Seitens der Einsatzleitung/Disposition findet eine logisti-

sche Planung sowie Auftragserteilung an den mobil arbeitenden Servicetechniker statt, dies geschieht z. B. via SMS, E-Mail oder telefonisch. Schriftliche Informationen können allerdings als geeigneter erachtet werden, da oftmals eine Vielzahl von Informationen übermittelt werden (Anschrift, bereits vorhandene Wartungsunterlagen, etc.). Die Auftragsausführung gelingt mithilfe der übermittelten Daten. Hierzu zählen häufig nicht nur Kundendaten sondern ebenfalls Schaltpläne, Wartungsanleitungen und vieles mehr. Rückkopplungsschleifen, etwa vom Servicetechniker zur Einsatzleitung/Disposition (z. B. im Falle unterschätzten Zeitaufwands) oder zur Datenbank (Einspeisung von Wartungsberichten) und ggf. automatisierte Ersatzteilbestellungen und Rechnungsstellungen, schließen den Auftrag ab.

3 Typischer Workflow und Einsatz mobiler IKT bei Servicetechnikern



Besorgung der Ersatz- und Bauteile

Auftragsausführung



Geräteinsatz: Smartphone, Drucker, Navi, Handy, etc.

Auftragsabschluss via UMTS (Upload div. Fotos/Dokumente)

Auftragsdokumentation

Geräteinsatz: Smartphone, Drucker

3 Typischer Workflow und Einsatz mobiler IKT bei Servicetechnikern

Diese Form der Arbeitsorganisation stellt erhebliche Anforderungen an die verwendete Technik im Unternehmen. Die Endgeräte der Servicetechniker bedürfen einer Anbindung an das Firmennetzwerk in der Regel via UMTS oder durch einen Hotspot. Das Firmennetzwerk weist seinerseits vielfältige Verbin-

dungen, etwa zur Einsatzzentrale (PC-Terminals), zu Datenbanken (Server), etc. auf. Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die durch Servicetechniker häufig verwendeten Geräte und den jeweiligen Aufgabenzusammenhang:

Gerät (IKT) Aufgabe	Notebook/ Tablet-PC o.ä.	Smartphone	Navigations- gerät	mobiler Drucker	Mess- technik
Fahrtenbuch führen	X	X			
Zeiterfassung	X	X			
Ersatzteilanforderung	X	X			
Kunden-/Gerätehistorie auslesen	X	X			
Fehler auslesen	X	X			X
Mess-/Wartungstätig- keiten	X			X	X
Leitfadenunterstützte Reparaturen	X	X		X	
Servicedokumentation + Datenübertragung	X	X		X	
Kommunikation	X	X			
Recherche (z. B. zu Fehlersymptomen)	X	X		X	
Rechnungsstellung	X			X	
Navigation		X	X		

Tabelle 1: IKT-Einsatz und Aufgabenzuteilung

4 Allgemeine Grundsätze aus vorhandenen Regelungen

Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz:

Beschäftigten dürfen nur Arbeitsmittel bereitgestellt werden, die für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet und bei deren bestimmungsgemäßer Benutzung Sicherheit und Gesundheitsschutz gewährleistet sind. Dabei sind insbesondere die Gefährdungen zu berücksichtigen, die mit der Benutzung des Arbeitsmittels selbst verbunden sind und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Arbeitsmittel untereinander oder der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden. Beispielsweise gilt für die Bereitstellung und Benutzung von Bildschirmgeräten an Fahrerarbeitsplätzen grundsätzlich die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). Technische Regeln (TRBS) konkretisieren die Betriebssicherheitsverordnung hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Maßnahmen. Für die Arbeit mit Bildschirmgeräten ist die Technische Regel für Betriebssicherheit „Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – Ergonomische und menschliche Faktoren“ (TRBS 1151) anwendbar.

Die Betriebssicherheitsverordnung und die TRBS 1151 legen grundsätzliche Anforderungen an die Bereitstellung und Nutzung von Arbeitsmitteln sowie für die Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen und der Ableitung von geeigneten Maßnahmen an der Schnittstelle Mensch-Arbeitsmittel fest.

Grundlegende ergonomische Anforderungen an die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln:

Diese betreffen die Gestaltung von Bedienelementen, eine angemessene Beleuchtung, die Sicherstellung der Informationserkennung sowie die Körperhaltung, die die Beschäftigten bei der Benutzung der Arbeitsmittel einnehmen müssen.

Für den Bereich der Bildschirmarbeit existiert eine Reihe von allgemeinen Regelungen, die zwar nicht speziell für die mobile Arbeit mit Geräten aus dem Bereich IKT geschaffen sind, die jedoch in ihren allgemeinen Grundsätzen durchaus sinnvoll angewendet werden können. Die wichtigsten sind:

- Bildschirmarbeitsverordnung
- „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“ (BGI 650)
- DIN EN ISO 9241 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten (speziell Teil 110 ff.)

Die Bildschirmarbeitsverordnung legt grundsätzliche Anforderungen an stationäre Bildschirmarbeitsplätze im Büro u.a. fest. Sie ist aufgrund dessen zwar als Verordnung explizit nicht direkt anwendbar auf mobile Bildschirmgeräte (BildschArbV § 1 Abs. 1 und 2), jedoch können viele der in ihrem Anhang aufgeführten allgemeinen Anforderungen durchaus auch für die mobile Bildschirmarbeit als sinnvolle Gestaltungsmaßnahmen angesehen werden.

Es handelt sich hierbei um folgende Anforderungen (vgl. auch Anhang 1):

- angemessene Zeichengestaltung (scharf, deutlich, ausreichend groß, angemessener Zeichen- und Zeilenabstand)
- Flimmerfreiheit
- Helligkeit und Kontrast (Anpassbarkeit muss gewährleistet sein)
- Reflexionsfreiheit
- Tastenanschlag und Bedienung (ergonomische Bedienung muss gewährleistet sein)

Diese allgemein formulierten Grundsätze werden durch spezielle Regelungen konkretisiert. Für die ergonomische Gestaltung von Bildschirmen und Tastaturen maßgebend ist

hier die BGI 650. Eine Zusammenstellung der dort definierten Kriterien, die sinnvoll auch auf mobile Bildschirme anwendbar sind, findet sich in Anhang 1.

Die internationale Norm DIN EN ISO 9241-110 (Grundsätze der nutzergerechten Dialoggestaltung) adressiert speziell den Bereich Anwenderschnittstelle durch die Festlegung von sieben Gestaltungsgrundsätzen. Diese Gestaltungsgrundsätze sind unabhängig vom Einsatzzweck der Software und gelten daher für alle Bildschirmgeräte in allen Einsatzbereichen, somit auch für mobile Bildschirmgeräte. Eine Zusammenstellung und Erläuterung der dort definierten wichtigsten Gestaltungsgrundsätze findet sich in Anhang 2.

5 Hinweise zur Gestaltung der Arbeit

Die nachstehenden Hinweise orientieren sich an der Differenzierung des Technik-Organisation-Person-Modells (TOP) des Arbeitsschutzes um dem Arbeitssystem auf möglichst allen relevanten Ebenen gerecht zu werden. Die Empfehlungen stützen sich auf Feldbeobachtungen, Laborstudien und umfangreiche Befragungen von Servicetechnikern verschiedener Branchen. Da der Bereich Technik gemäß Nutzerbefragungen den deutlich wichtigsten Stellenwert in Fragen der Belastungspotentiale aufweist, wird dieser nachfolgend besonders prominent und bezüglich der unter Servicetechnikern meistgenutzten Geräte behandelt.

5.1 Gestaltungsempfehlungen technischer Art (T)

Gerätespezifische Hinweise für die sichere und ergonomische Nutzung:

5.1.1 Notebook

Die Nutzung von Note- und Netbooks ist für die mobile Arbeit der meisten Servicetechniker wesentlich. Vielfältige Aufgaben, angefangen mit der Auftragsannahme via UMTS bis hin zum Auslesen von Schaltplänen, werden mit den Geräten durchgeführt. Die Geräteklasse der Note- und Netbooks bietet für die mobile Arbeit noch die vergleichsweise besten ergonomischen Potentiale, sofern einige Kriterien beim Einkauf der Geräte ebenso wie bei der Anwendung berücksichtigt werden:

- **Glossy-Screens vs. Anti-Glare:**

Glänzende Bildschirme, so genannte Glossy-Screens, haben in den letzten Jahren große Verbreitung gefunden. Sie sind für den Einsatz bei der Arbeit aber ungeeignet. Dies gilt insbesondere für Arbeiten unter freiem Himmel. Reflexionen führen zu Ablenkungen, Ermüdungen der Augen und Stressbelastungen. Bei einem typischen Einsatz unter freiem Himmel können Arbeitsabläufe zum Erliegen kommen, da Lichteinstrahlungen und wechselnde Einfallwinkel eine Ablesbarkeit unmöglich machen. Setzen Sie ausschließlich matte, so genannte Anti-Glare-Displays ein. In Ausnahmefällen, z. B. wenn es keine Alternative zu einem Gerät mit glänzendem Bildschirm gibt, achten Sie auf einen möglichst hellen Bildschirmhintergrund. Je dunkler der Hintergrund desto stärker und auffälliger sind die Reflexionen. Reflexionshemmende Displayfolie können die Situation zumindest etwas verbessern.

- **Displaygröße:**

Die Wahl der richtigen Displaygröße von Note- und Netbooks muss in Abhängigkeit von der damit auszuführenden Tätigkeit und den Mobilitätsanforderungen erfolgen. Sie sollte auf keinen Fall 10 Zoll unterschreiten. In Anbetracht der Regelungen für stationäre PCs kann selbst das als unzureichend gelten, jedoch spielt der Faktor Mobilität durch geringes Gewicht eine ebenso große ergonomische Rolle beim ortsveränderlichen Einsatz mobiler IKT wie die Displaygröße. Wo

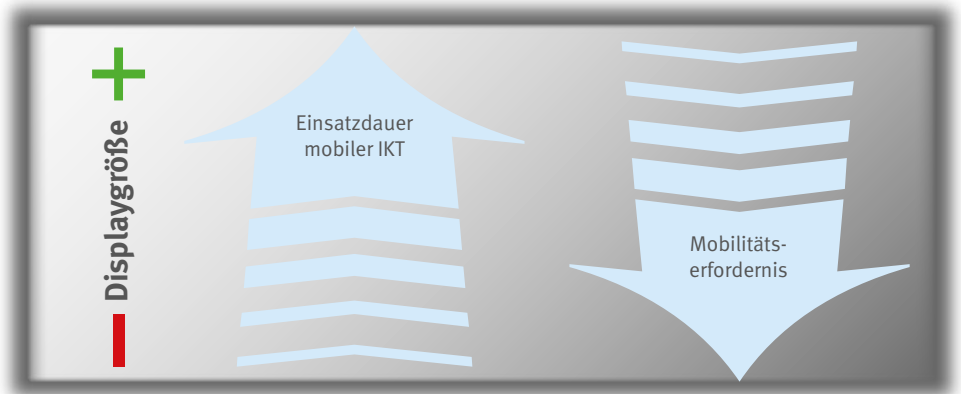


Abb. 2 Displaygröße im Spannungsfeld divergierender Anforderungen

immer möglich (z. B. Festinstallation im Kfz) nutzen Sie Bildschirme ab 12 Zoll und größer. Bei länger andauernden Lese-/Eingabetätigkeiten sind ebenfalls größere Displays erforderlich.

• **Displayformat:**

Das Displayformat sollte sich ebenfalls an der zu bewältigen Arbeitsaufgabe orientieren. Im Allgemeinen kann aber festgehalten werden, dass Breitbildformate wie 16:9 eher für den Multimediaeinsatz in der Freizeit zu gebrauchen sind. Typischen Arbeitsaufgaben kommen traditionelle Formate wie 4:3 entgegen.

• **Leuchtdichte:**

Neben den Reflexionseigenschaften eines Displays gibt es weitere Gütekriterien zum Einsatz der Geräte im Außendienst und insbesondere unter freiem Himmel. Ein wesentlicher Faktor ist die so genannte

Leuchtdichte, gemessen in Candela/m² (cd/m²). Feldbeobachtungen und Labortests des Instituts für Arbeitsschutz füh-

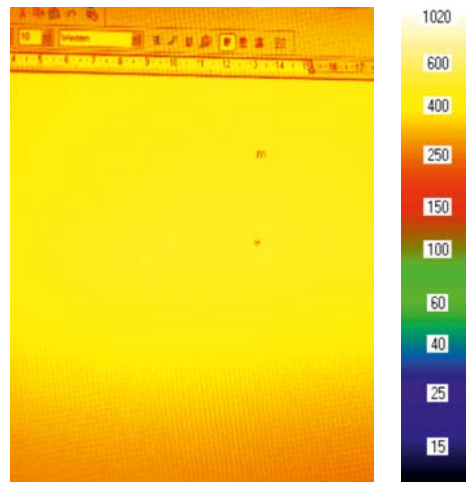


Abb. 3 Darstellung einer Leuchtdichtenmessung

ren zu der Einschätzung, dass Geräte ab 400 Candela/m² sehr gut geeignet sind. Handelt es sich zudem um reflexionsarme und kontrastreiche Displays, können diese auch noch bei Sonneneinstrahlung abgelesen werden. Produkte aus dem Bereich des rugged computing (robuste Computer) stachen bei den Tests als Spitzenreiter mit Messwerten bis zu 1000 Candela/m² hervor und sind in vielfacher Hinsicht das Arbeitsmittel der Wahl für den Außendienst.

- **Tastatur:**

Verwenden Sie wann immer es möglich ist (Stellfläche benötigt) eine externe Tastatur. Die Trennung der Tastatur vom Notebookgehäuse ermöglicht eine individuelle, bedürfnisgerechte Ausrichtung und deutlich verbesserte ergonomische Arbeitsbedingungen. Hinweise zur Auswahl einer geeigneten Tastatur finden Sie in Anhang 1 und ergänzend im BGIA-Report 3/2008: *Ergonomische Anforderungen an Eingabemittel für Geräte der Informationstechnik*.

- **Maus:**

Auch hier gilt, eine externe Lösung ist fast immer besser als die integrierten Touchpads und Navigationskreuze der meisten Note- und erstrecht Netbooks. Mäuse sollten grundsätzlich der Handgröße des Nutzers gerecht werden. So genannte

Minimäuse wie sie häufig im Computerbedarf angeboten werden sind ungeeignet. Zudem gilt es die verschiedenen Bauarten die den individuellen Nutzungssituationen entgegen kommen können (vgl. BGIA-Report 3/2008: Ergonomische Anforderungen an Eingabemittel für Geräte der Informationstechnik) zu berücksichtigen.



Abb. 4 Maus-/Trackballvarianten⁶

- **Toughness/Widerstandsfähigkeit:**

Die im Branchenjargon häufig als *Toughness* bezeichnete Widerstandsfähigkeit mobiler IKT wirkt sich nachhaltig auf die Gebrauchstauglichkeit, Produktivität und Lebensdauer eines Gerätes bzw. dessen Einsatz aus. Standardnotebooks die sich in ihrer Bauart eher an den Bedürfnissen

⁶ BGIA-Report 3/2008: Ergonomische Anforderungen an Eingabemittel für Geräte der Informationstechnik, S.18.

von Büroarbeiten orientieren, sind für den Außendienstseinsatz häufig nur bedingt geeignet. Im Marktsegment des *rugged computing* gibt es eine Vielzahl an Gerätetypen die speziell auf die oft widrigen Bedingungen im täglichen Außendienstseinsatz ausgerichtet sind. Angeboten werden Geräte die sowohl sturzsicher als auch wasserabweisend/-dicht sind und zudem über besonders lange Akkulaufzeiten verfügen (je nach Ausstattungsvariante). Die anfänglich höhere Investition zahlt sich über Produktivitätsgewinne, eine lange Lebensdauer und eine hohe Technikakzeptanz bei den Nutzern aus.

• **Anwendungsumgebung:**

Die Anwendungsumgebung der Geräte kann nicht immer durch den Nutzer beeinflusst werden. Oft gilt es z. B. ortsunveränderliche Einrichtungen zu warten, ganz gleich wie ungünstig die Anwendungsumgebung aussehen mag. Die Güte der mobilen IKT ist in diesen Fällen um so wichtiger, um die negativen Auswirkungen abzufedern. Dort wo die Anwendungsumgebung

beeinflusst werden kann, sollten einige einfache Kriterien berücksichtigt werden:

- Achten Sie auf die Position der Lichtquelle bzw. bei der Arbeit unter freiem Himmel auf den Stand der Sonne. Sorgen Sie dafür, dass Sie die Lichtquelle nicht im Rücken haben – Reflexionen wären so besonders stark. Sorgen Sie möglichst für eine Umgebung ohne punktuelle Lichtquelle.
- Vermeiden Sie *freihändiges* Arbeiten mit dem Notebook. Oftmals wurden kritische Situationen (Stolpergefahr, Absturz des Gerätes etc.) bei diesem Versuch beobachtet. Sorgen Sie für Abstellflächen, im Zweifel ist ein transportabler Klapptisch, die Arbeit im geparkten Auto (vgl. Abschnitt *Fahrzeugintegration*) oder mithilfe einer Tragevorrichtung (vgl. Abb. 6) besser als besagter Balanceakt.

• **Tragevorrichtungen:**

Für einige spezielle Arbeitssituationen können Tragegestelle für Notebooks eine hilfreiche Unterstützung sein. Der Markt



Abb. 5 Vertreter des rugged computing (© Panasonic, mit freundliche Genehmigung)

bietet Lösungen in Form von Gurthalterungen, diese werden um den Nacken gelegt oder zwischen den Schulterblättern gekreuzt, und in Form von Bügelsystemen (vgl. Abb. 6), diese liegen auf den Schultern und am Bauch auf, ergänzend kann ein Hüftgurt gespannt werden. Die Bügellösung ist unter ergonomischen- und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten zu bevorzugen: Die Auflagefläche ist breiter und gepolstert, daher schneidet diese Lösung weniger unangenehm in die Schultern ein. Die Last verteilt sich zumindest bedingt auch auf den Hüftbereich. Zudem kann im Gegensatz zu Gurthalterungen auch die Geometrie des Haltesystems bedingt verstellt werden. Der Sehabstand sowie die Kopfneigung kann dadurch variiert werden.



Abb. 6 Tragegestell (Bügellösung)

5.1.2 Tablet-PC

Tablet-PCs haben durch die Einführung des iPads einen neuen Trend ausgelöst und werden häufig als Notebookersatz genutzt bzw. angepriesen. Mit der neuen Technik als Arbeitsmittel kommen allerdings auch neue Probleme auf, die je nach Anwendungszweck die Vorzüge der geringen Baugröße und des geringen Gewichts zunichte machen können. Insbesondere so genannte Consumer-Geräte, wie sie in den einschlägigen Elektronikmärkten anzutreffen sind, verfügen zumeist über ungeeignete bauartbedingte Kriterien, die einem beruflichen Einsatz im Bereich der Servicetechnik nicht zuträglich sind. Gleichsam gibt es hoch spezialisierte und für Servicetechniker gut geeignete Tablets die vom IFA getestet wurden und für bestimmte, eher texteingabearme Tätigkeiten empfohlen werden können. Abermals handelt es sich um verschiedene Modelle aus dem Bereich rugged-computing wie sie von verschiedenen Herstellern angeboten werden. Nachfolgenden Kriterien sollten bei einer möglichen Anschaffung und Nutzung, ergänzend zu den genannten Kriterien für Notebooks (Fragen der Displaygröße und der Leuchtdichte beispielsweise gelten gleichermaßen für Tablets) berücksichtigt werden:

- **Display:**

Auch für Tablet-PCs gilt, ein immer wiederkehrendes Problem sind Reflexionen und Spiegelungen. Die Glossy Screens, mit denen Tablet-PCs für den Endverbraucher ausgestattet sind, sehen zwar hübsch aus,

aber mit Blick auf Reflexionen sind sie ein handfestes ergonomisches Problem. Für berufliche Anwendungen sollen matte, entspiegelte Displays verwendet werden. Fingerabdrücke, die bei Touchscreens unvermeidbar sind, fallen zudem weniger störend auf. Ergänzend zu den Hinweisen die bereits zu Notebookdisplays erläutert wurden, sind folgende Punkte zu beachten:

- **Einteiliges Ein-/Ausgabegerät:**

Ein wesentlicher Unterschied zu herkömmlichen PCs und bedingt zu Notebooks, stellt die nicht mehr vorhandene Trennung von Ein- und Ausgabegerät dar. Konnte die Tastatur nebst Touchpad eines Notebooks zumindest noch im Winkel zum Display verändert werden, existiert diese Möglichkeit beim Tablet-PC nicht mehr. Die Texteingabe erfolgt direkt über den Touchscreen. Dadurch kommt es zu einer eigentlich zu vermeidenden Abwinkelung des Handgelenkes (vgl. Abb. 7), kombiniert mit filigranen Bewegungen von Hand und Fingern. Die ungünstige Bewegung kann zu Problemen im Bereich der Sehnenscheide führen. Hilfsmittel wie Handballenauflagen, wie sie bei Notebooks zum Einsatz kommen können um den Winkel zu reduzieren bzw. zu eliminieren, können bei der Bauart des Tablets nicht genutzt werden. Versuchen Sie daher den Winkel des Handgelenkes möglichst klein zu halten. Nutzen Sie ein Tablet eher zum Betrachten von Bildern und Plänen als zur Eingabe größerer Textmengen.

Bei Schmerzen im Handgelenk bzw. im Arm ist eine weitere Eingabetätigkeit unbedingt zu vermeiden.

- Die Nutzung eines Eingabestiftes (Stylus) kann die Eingabetätigkeit ergonomisch verbessern. Achten Sie dabei dringend auf die Bauart Ihres Touchscreens: So genannte kapazitive Touchscreens (diese wirken meist wie eine Glasscheibe) erkennen keine herkömmlichen Eingabestifte sondern nur solche mit ausreichend großer Leitfläche (der Fachhandel hält entsprechende Stifte bereit). Resistive Touchscreens hingegen können mit jedem stumpfen Gegenstand bedient werden. Auch hier sollte jedoch auf eine Lösung aus dem Fachhandel zurückgegriffen werden, um Beschädigungen am Display zu vermeiden.



Abb. 7 Tablet PC im Einsatz

- **Bildschirmtastatur:**

Neben einigen positiven Ausnahmen sind viele der auf dem Touchscreen eingeblendeten Bildschirmtastaturen zu klein und/oder technisch nicht ausgereift. In Folge tritt das so genannte *Fat-Finger-Problem* auf:

Wenn die Abstände zwischen den virtuellen Tasten zu klein sind, deckt ein Finger mehrere Buchstaben ab. Die Software muss dann erkennen, welche Buchstaben betätigt werden sollen. Dazu wird die zentrale Auflagefläche des Fingers berechnet. Funktioniert dies nicht zuverlässig kann das zu einer deutlichen Fehlerhäufung bei der Eingabe führen. Zudem liefern diese Tastaturen in der Regel kein haptisches Feedback (Druckpunkt). Ob eine Taste erfolgreich betätigt wurde wird lediglich optisch ersichtlich. Kombiniert mit auftretenden Verzögerungen in der grafischen Umsetzung kommt es dadurch

zu Unsicherheiten und abermals Fehlerhäufungen (z. B. Doppeleingaben durch Unklarheit ob Eingabe erfolgreich). Einige Geräte bieten optional eine Zuschaltung akustischer, optischer oder haptischer (Vibration) Feedbacks an. Im Zweifel sind solche Geräte zu bevorzugen. Die Güte der virtuellen Tastatur sollte vor dem Einkauf gründlich getestet werden.

- **Handschuhbedienbarkeit:**

In einigen Branchen und Aufgabenfeldern ist eine Handschuhbedienbarkeit der Geräte zwingend erforderlich. In diesem Fall sind ausschließlich Geräte mit resistiven Touchscreens anzuschaffen. Kapazitive Screens setzen auf die Leitfähigkeit der druckausübenden Fläche, dies ist bei Handschuhen nicht gegeben.

- **Systembrüche:**

Geräte für den Endverbraucher laufen häufig unter Betriebssystemen aus dem Hause Macintosh/Apple oder zunehmend Googles „Android“. Bisher eher selten unter einem sonst gängigen Windows-System. Dadurch kann es zu Systembrüchen kommen: Der Beschäftigte bekommt Dateien aus dem Büro geschickt, kann damit aber nicht/nur bedingt arbeiten, weil die Programme nicht immer kompatibel sind. Achten Sie im Vorfeld auf die Kompatibilität der Geräte zu Ihrer sonstigen IKT-Infrastruktur um derartige Probleme zu vermeiden.

5.1.3 Smartphone

Smartphones stehen wie kaum ein anderes Arbeitsmittel für das neue mobile, digitalisierte und vernetzte Arbeiten. Sie vereinen viele Funktionalitäten in einem Gerät, die noch vor wenigen Jahren eine Gerätevielfalt voraussetzten. Aufgrund dieser Eigenschaften sind sie als Arbeitsmittel oft die erste und kostengünstigste Wahl. Leider werden die Geräte, so wurde es in Feldbeobachtungen festgestellt, jedoch mit Aufgabenlasten überladen, für die sie insbesondere aus ergonomischen Gründen nicht geeignet sind. Längere Eingabetätigkeiten sind ähnlich wie bei Tablet-PCs über Touchscreens oder Mini-Tastaturen nur zum Preis hoher physischer Beanspruchungen zu gewährleisten. Zudem sind die Displays in Ihrer Größe von max. 5 Zoll vollkommen ungeeignet um längere Texte oder gar Schaltpläne o.ä. auszulesen. Viele der Hinweise die unter Tablet-PC und Notebook aufgeführt sind lassen sich auch auf Smartphones übertragen und werden hier nicht mehr separat genannt.⁷

Achten Sie auf eine aufgabengerechte Anwendung der Geräte, d.h. nutzen Sie Smartphones rein zur mündlichen Kommunikation und für eingabe- und lesearme Aufgaben wie Terminübermittlungen. Als Richtwert kann eine Arbeitsdauer von 5 Minuten andauernder Tätigkeit akzeptiert werden. Für andere typische Aufgaben nutzen Sie besser Note-

books bzw. Tablet-PCs gemäß den aufgeführten Kriterien.



Abb. 8 Smartphone im Einsatz

5.1.4 Navigationsgerät

Navigationsgeräte sind aus unserem Arbeitsalltag kaum noch weg zu denken und stellen eine große Erleichterung gerade in auswärtigen Einsatzgebieten dar. Idealerweise sollten werksseitig angebotene Geräte der Fahrzeughersteller genutzt werden, da diese keine Sichtbehinderung darstellen und eine gute Handreichbarkeit gewährleistet ist. Beim Einsatz mobiler Navigationsgeräte setzen Sie möglichst auf Produkte etablierter Hersteller. Geräte aus dem Discount-Bereich fallen oft durch ablenkungssensitive Fehlermeldungen und veraltetes Kartenmaterial auf. Zur sicheren Integration

⁷ Vgl. Systembrüche, Bildschirmtastatur, Glossy-Screen, Anwendungsumgebung, Leuchtdichte.

beachten Sie bitte die Hinweise im Abschnitt Fahrzeugintegration. Für beide Gerätevarianten gelten die ergonomischen Hinweise zu Displays und Touchscreens wie sie im Bereich Notebooks und Tablet-PCs aufgeführt sind. Im Wesentlichen ist auf eine reflexionsfreie und kontrastreiche Bildschirmdarstellung und ausreichend große Softkeys/Touchpoints auf dem Display zu achten. Die Displaygröße sollte hier 4 Zoll nicht unterschreiten. Achten Sie darüber hinaus auf die Ausstattung mit einem hochwertigen GPS-Empfänger um Systemfehler durch Abbrüche in der Datenübertragung zu vermeiden. Ob das Gerät Ihrer Wahl diesen Kriterien entspricht, sollten Sie im Einsatzfahrzeug selbst testen. Testgeräte für Pilotierungsphase werden durch die Hersteller oftmals zur Verfügung gestellt. Alternativ klären Sie mögliche Rückgabemodalitäten mit Ihrem Händler beim Kauf des Gerätes.

5.1.5 Drucker

Mobile Drucker werden auch im Bereich der Servicetechnik häufig benötigt. Typische Anwendungsfelder sind das Ausdrucken von Kundenrechnungen, Schaltplänen, Bedienungsanleitungen etc. Neben der sinnvollen und sicheren Unterbringung des Gerätes im Kfz (vgl. Abschnitt Fahrzeugintegration) treten häufig Probleme bei der Verbindungsherstellung mobiler Endgeräte, wie Notebooks, Tablet-PCs etc, mit dem Drucker auf. Typischerweise werden die mobilen Geräte nicht mehr über eine Kabelverbindung (z. B. USB) gekoppelt, sondern über eine drahtlose

Funkverbindung (Bluetooth). Diese Verbindungstechnologie stellt einen sinnvollen und leistungsfähigen Übertragungsstandard dar, der auch weiterhin empfohlen werden kann. Jedoch sollte zusätzlich die Möglichkeit des Anschlusses einer USB-Kabelverbindung möglich sein. So können nicht nur Probleme bei der Funkverbindung aufgefangen werden, auch die Gerätenutzung durch ungeschulte Beschäftigte kann so einfacher gelingen (die Einrichtung einer Funkverbindung erfordert gewisse Bedienkenntnisse).

5.1.6 Messtechnik

Vom Ohmmeter bis zum mobilen Oszilloskopen, Servicetechniker der verschiedensten Branchen führen eine Vielzahl messtechnischer Instrumente und Werkzeuge mit sich. Viele davon arbeiten IKT-gestützt und weisen eine Informationsausgabe über LCD-Displays auf. Wiederholt wurde die mangelhafte Qualität der Displays dahingehend beklagt, dass diese oftmals keine Hintergrundbeleuchtung aufweisen. Der Kontrastreichtum macht zwar eine Lesbarkeit bei Tageslicht dennoch möglich, ungünstige Lichteinstrahlungen und Dunkelheit führen allerdings zur Unlesbarkeit der Displays. Achten Sie beim Einkauf auf die Ausstattung der Geräte mit Hintergrundbeleuchtung und auch hier auf antireflexive Bildschirmoberflächen. Die Displaygröße, Fragen der Eingabemittel usw. spielen hier keine problematische Rolle, da eher geringe Informationsmengen abgelesen und kaum Eingaben getätigt werden.

5.1.7 Datenübertragung

Der moderne Workflow eines Servicetechnikers basiert geradezu auf einer zuverlässigen Datenübertragungstechnologie. Terminfolgen werden so mit der Leitstelle abgestimmt, Auftragsdokumente hoch-/runtergeladen usw. Störungen im Datenfluss schlagen direkt auf die Produktivität der Arbeit durch.

Der derzeit etablierte Übertragungsstandard UMTS/3G (zukünftig ergänzt/abgelöst durch LTE) ermöglicht gute Übertragungsraten, die auch zum Übertragen größerer Dateien geeignet sind. In ländlichen Regionen aber auch zwischen Häuserschluchten kommt es allerdings immer wieder zu Übertragungsproblemen. Um Störungen im Datenfluss zu begegnen eignen sich zwei Ansätze die einander ergänzend genutzt werden sollten:

- Externe Antennen bieten oft eine höhere Leistungsfähigkeit als die internen, oft aus ästhetischen Gründen klein gehaltenen Antennen mobiler Endgeräte. Zudem wird der mögliche Elektrosmog durch die Verwendung externer Antennen gerade in Fahrzeugen reduziert. Bei der Verwendung von UMTS-Sticks können Aufklebmontanen genutzt werden, die direkt auf den Stick gesetzt werden.

- Datenpufferungen während einer mobilen Datenübertragung sorgen dafür, dass bei einer vorübergehenden Verbindungsstörung keine Daten verloren gehen. Sobald die Verbindung wieder steht, wird die Übertragung nahtlos fortgesetzt. Klären Sie mit Ihrem Dienstanbieter und/oder Netzadministrator in wie fern Sie von dieser Möglichkeit Gebrauch machen können.

5.1.8 Fahrzeugintegration

Der Einsatz mobiler IKT im Kfz ist aus sicherheitstechnischer Sicht ein heikles Thema. Im Detail wurden durch das IFA bereits vielfältige Gestaltungsempfehlungen dazu entwickelt.⁸

Beginnend bei der Nutzung von Navigationssystemen diverser Bauarten bis hin zur Integration von Notebooks finden sich vielfältige diesbezügliche Anwendungsszenarien. Wünschenswert wäre es aus sicherheitstechnischer Sicht potentielle Gefährdungen grundsätzlich zu vermeiden und mobile IKT-Geräte in den Ladungsraum zu verbannen, auch da die Kantenradien vieler Geräte nicht für den Einsatz in Fahrzeugen geeignet sind und oft kein Test auf Splittersicherheit erfolgt ist.⁹

8 Information „Einsatz von bordeigenen Kommunikations- und Informationssystemen mit Bildschirmen an Fahrerarbeitsplätzen“. (BGI/GUV-I 8696)

9 Displays und anderes Zubehör für den Fahrzeuginnenraum sollten über einen Nachweis auf Splittersicherheit im Falle eines Aufpralls verfügen. Der Kantenradius sollte zudem mind. 2,5mm betragen (vgl. 74/60/EWG). Bei fest montierten Halterungen muss dieser Nachweis erfolgt sein.

Die Arbeitswelt weist allerdings viele tausend Arbeitsplätze gerade im Bereich der Servicetechnik auf, die keine andere Alternative mehr haben als das Kfz für den mobilen Büroeinsatz zu nutzen. Eine grundsätzlich kritische Haltung dazu soll allerdings nicht verwässert werden. Man bedenke, dass das Aufprallgewicht eines Laptops, beschleunigt durch einen Frontalzusammenstoß mit 50 km/h, 82,5 kg beträgt (Auskunft der Polizei Bayern).¹⁰ Um den Einsatz mobiler IKT im Kfz möglichst sicher und produktiv zu gestalten beachten Sie bitte mindestens nachfolgende Hinweise:

5.1.8.1 Einbau oder Ladung?

Halterungen (ganz gleich ob für Navigationsgeräte, Handys oder Notebooks) gelten solange sie vom Anwender kurzfristig und ohne Werkzeugeinsatz zu entfernen sind als Ladung und nicht als Einbau (vgl. Einstufungen von DEKRA, TÜV u.a.)¹¹. Die als Ladung deklarierten Halterungen benötigen nicht zwingend eine ABE (Allgemeine Betriebserlaubnis), ein TÜV-Gutachten o.ä. um auf den Markt zu kommen. Die Hersteller sind in diesem Fall auch nicht verpflichtet Crashtests durchzuführen.

Die Verantwortung für den Einsatz liegt beim Fahrer im Sinne einer Ladungssicherung¹² bzw. beim Arbeitgeber der die Arbeitsmittel in seine Gefährdungsbeurteilung¹³ mit einzubeziehen hat. Die Verantwortungslast verschiebt sich somit bei so definierten Zuladungen zu Ungunsten des Arbeitgebers und des Fahrzeugführers. Grundsätzlich sollten daher aufgrund der Unabsehbarkeit kritischer Folgen nur Halterungen mit offiziellen Produktprüfungen eingesetzt werden. Unfälle und kostspielige Haftungsfragen können so vermieden werden.

5.1.8.2 Allgemeine Empfehlungen

Kantenradius:

Sämtliche Komponenten (auch die mobile IKT selbst) sind auf Kantenradien gemäß EWG/74/60 zu prüfen und ggf. anzupassen.

- **Airbags:** Der Auslösebereich des Airbags muss bei der Integration der IKT berücksichtigt werden. Ggf. ist die Nutzung des Beifahrersitzes nicht mehr möglich und der Beifahrerairbag aus Sicherheitsgründen zu deaktivieren. Beachten Sie das moderne Fahrzeuge neben klassischen

¹⁰ Vgl. <http://www.marotech.eu/abc-ladungssicherung-pkw.html>

¹¹ In § 19, Absatz (3) der STVZO ist der Ein- bzw. Anbau von Fahrzeugteilen geregelt. Die Prüfinstitutionen argumentieren: „Ein- oder Anbau bedeutet z. B. lt. Definition „Bauteil (Fahrzeugteil)“ im Sinne der EMV lt. 72/245/EWG: Mechanisch am Fahrzeug angebracht, kann ohne Werkzeug nicht auseinandergebaut oder entfernt werden? Trifft dies zu unterliegt es der Richtlinie die zu generalisieren ist.“

¹² Zum Thema Ladungssicherung beachten Sie ebenfalls: Unfallverhütungsvorschrift „Fahrzeuge“ (BGV/GUV-D 29), Information „Ladungssicherung auf Fahrzeugen“ (BGI 549), DIN 75410 Teil 2 und Teil 3, VDI-Richtlinien 2700 und 2701.

¹³ Vgl. Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung - TRBS 1111.

Airbags auch Seiten- und Vorhangairbags aufweisen können.

- **Sichtbehinderung:** Diverse Geräteanbringungen können zu Sichtbehinderungen und somit sehr konkreten Gefährdungen bei der Fahrt führen. Folgende Beispielgrafik bezieht sich auf eine häufig zu beobachtende Anbringungsvariante mobiler Navigationsgeräte durch einen Saugnapf an der Windschutzscheibe.

Bereits ein vergleichsweise kleines Bildschirmgerät wie ein solches Navigationssystem, führt zu einem „blinden Fleck“ von 2x3 m auf einer Sehdistanz von 15m Entfernung. Eine Anbringung sämtlicher Geräte an der Windschutzscheibe sollte daher ausgeschlossen werden. Zu bevorzugen ist hingegen eine seitliche Positionierung am unteren Rand des Blickfeldes: Die leicht seitliche Positionierung (max. 30° seitlich der Geradeaussicht) des

Bildschirmgerätes am unteren Rand des Blickfeldes bietet folgende Vorteile:

- keine direkte Ablenkung des Fahrers während der Fahrt
- geringe/keine Beschränkung des Außensichtfeldes
- ausreichend Platz für individuelle Justierung der Position
- einfache Bedienbarkeit ohne ungünstige Zwangshaltung
- meist gute Handerreichbarkeit

Das Bildschirmgerät sollte dabei so positioniert werden, dass Sie zum Ablesen und Bedienen des Gerätes den Kopf leicht nach unten neigen müssen. Auf eine streckfreie Handerreichbarkeit ist zu achten. Eine Befestigung kann für viele Geräte z. B. durch eine Verankerung in den Lüftungsschlitzen des Fahrzeuges erfolgen. Hierbei ist der Auslösebereich diverser Airbags freizuhalten.



Abb. 9 Sichtbehinderung durch Navigationsgeräte
(© Stadt Zürich Stadtpolizei, mit freundlicher Genehmigung)

- Ablenkung: Häufig werden Primärtätigkeiten bei der Arbeit durch konkurrierende Arbeitslasten unterbrochen. Unabhängig von der Art der Arbeit führt dies zu gesteigerten psychischen Belastungen. Im Falle einer Fahrtätigkeit ergibt sich zudem eine latente Gefährdung durch Ablenkungen aller Art. Die mobile Informations- und Kommunikationstechnologie spielt dabei eine beachtliche Rolle. Schellende Handys, Fehlermeldungen von Navigationsgeräten und Multimediaapplikationen machen den Fahrerarbeitsplatz zunehmend unsicher.

„Kritisch zu bewerten sind Applikationen, die keinen direkten Bezug zur Fahraufgabe haben. Insbesondere Anwendungen, die den Fahrerarbeitsplatz zum rollenden Büro erweitern, bergen große Risiken. Das Able- sen längerer Texte vom Bildschirm, aber auch die umfangreiche Interaktion mit einer Sprachschnittstelle, wie sie z. B. für das Empfangen und Senden elektronischer Nachrichten erforderlich wäre, würde den Fahrer in erheblichem Maße vom Verkehrsgeschehen ablenken.“¹⁴

Beachten Sie daher folgende Hinweise:

- „Dem Fahrzeugführer ist die Benutzung eines Mobil- oder Autotelefon untersagt, wenn er hierfür das Mobiltelefon oder den Hörer des Autotelefon aufnimmt oder hält.“ (§ 23 Abs. 1a StVO)
- Auch die Kommunikation über eine Freisprecheinrichtung lenkt von der Fahrtätigkeit ab. Die Einstellung eines ‚Fahrmodus‘ am Mobiltelefon mit dem Hinweis auf baldigen Rückruf hilft Ihnen sicher am Ziel anzukommen.
- Nutzen Sie Navigationsgeräte mit ausgereifter und absturzsicherer Software, klaren, präzisen Angaben, einer Deaktivierung der Bedienschnittstelle während der Fahrt und auf das Nötigste reduzierten Bildschirmanzeigen (zur Positionierung s.o.).
- Ein Einsatz von Notebook-/Tablet-PC-Halterungen innerhalb der Fahrgastzelle ist nur zu tolerieren, wenn eine Nutzung während der Fahrt ausgeschlossen werden kann. Dazu sind technische Lösungen zur automatischen Deaktivierung des Notebooks/ Tablet-PCs erforderlich (z. B. GPS-gestützt realisierbar). Eine zusätzliche Zündunterbrechung hat zu gewährleisten, dass das Fahrzeug nur bei einer in Grundposition/ Sicherheitsarretierung befindlichen Halterung (viele Haltesysteme sind ansonsten schwenkbar) gestartet werden kann.
- Multimedia-Anwendungen die mittlerweile auf diversen Endgeräten abzuspielen sind und die Nutzung mobiler DVB-T-fähiger Geräte, sind am Fahrerarbeitsplatz während der Fahrt absolut tabu!

¹⁴ ADAC – Zur Sache: Verwendung von Softwareapplikationen während der Fahrt, ADAC e. V. Ressort Verkehr, München, Oktober 2010.

5.1.8.3 Beispiele guter Praxis der Fahrzeugintegration

Integration von Notebook und Tablet-PC:

Für alle Nachfolgenden Lösungsszenarien gilt: Eine Bedienung der Geräte während der Fahrt darf nicht erfolgen und muss technisch ausgeschlossen werden (vgl. Punkt ‚Ablenkung‘, s.o.).

Lösungsbeispiel 1 - Einhausung (vgl. Abb. 10):



Abb. 10 Tabletintegration Kfz durch Einhausung (© Fa. Tormaxx, mit freundlicher Genehmigung)

Die Einhausung von mobiler IKT ermöglicht eine sichere Integration verschiedener Gerätetypen ins Kfz. Zu scharfe Kantenradien werden durch die Halterung umschlossen und stellen somit kein Gefährdungspotential mehr dar. Verschiedene Hersteller bieten crashgetestete Produkte für die meisten Fahrzeugtypen. Eine Einschränkung stellt die Schwierigkeit der Einbindung konventioneller Laptops dar. Tablet-PCs hingegen sind hierfür sehr gut geeignet und bieten für alle erforderlichen Aufgaben ausreichende Funktionalitäten.

Lösungsbeispiel 2 – Einkofferung (vgl. Abb. 11):



Abb. 11 Arbeitsposition Koffersystem bei geparktem Fahrzeug (© Sortimo, mit freundlicher Genehmigung)

Die Einkofferung mobiler IKT stellt eine vergleichsweise gefährdungsarme Lösung der Integration in das Kfz dar. Ein Laptop sowie ein mobiler Drucker und optional auch ein Spannungswandler werden in einem ausbaubaren und dann als Trolley verwendbaren Koffer verstaut. Dieser wird auf der Beifahrerseite angeschnallt. In Parkposition kann der Laptop auf einer Tischplatte ausgeschwenkt werden um Eingaben zu tätigen. Da das Produkt crashgetestet ist, kann die kurzzeitige Nutzung (die verdrehte Körperhaltung führt zu ergonomischen Belastun-

gen) toleriert werden, sofern keine Bedienteile etc. verdeckt werden und der Beifahrerairbag deaktiviert wird. Vor der Wiederaufnahme der Fahrt ist der Koffer unbedingt wieder zu verschließen.

Integration von Smartphones:

Die Integration von Mobiltelefonen birgt stets die Gefahr von Ablenkungen von der Fahraufgabe und möglicherweise sogar Sichtbehinderungen durch ungünstige Positionierungen des Einbaus im Sichtfeld. Idealerweise sollte auf jegliche Form von Telefonaten am Fahrerarbeitsplatz verzichtet werde. Auch Freisprecheinrichtungen schützen nur bedingt vor Ablenkungen. Im Bedarfsfall sollte möglichst auf eine Integrationslösung der Fahrzeughersteller zurückgegriffen werden, da diese auf wesentliche sicherheitstechnische und meist auch ergonomische Kriterien hin überprüft wurde. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine solche „Snap-In-Lösung“ bei der das Smartphone nicht nur fest und sicher verstaute ist sondern auch eine direkte Kopplung an die Bordelektronik gewährleistet ist. Dadurch kommt es zu einer automatischen Radiolautstärkenabsenkung bei Anrufen, zu einer Tonausgabe über die Fahrzeuglautsprecher, zu einer Bedienung des Smartphones durch die Bedienelemente des Fahrzeugs selbst und vielem mehr. Auch die Strahlenbelastung für die Insassen reduziert sich durch eine Kopplung des Gerätes an eine Außenantenne deutlich.



Abb. 12 Snap-In-Lösung zur Fahrzeugintegration von Smartphones (© BMW Deutschland, mit freundlicher Genehmigung)

Integration von Druckern:

Mobile Drucker stellen aufgrund ihres oft hohen Gewichtes und ihrer Bauform besondere Herausforderungen an die Unterbringung im Fahrzeug. Vorzugsweise sollten die Geräte daher sicher im Laderaum untergebracht und bei Bedarf aufgebaut werden. Da nicht alle Arbeiten dieses Vorgehen erlauben, muss auch eine Integration im Bereich der Fahrgastzelle Berücksichtigung finden:

- **Festmontage:** Die Anbringung eines geprüften Haltesystems (durch eine Einzelabnahme beim TÜV o.ä. kann die Sicherheit im Zweifel geprüft werden) im Fußraum des Beifahrersitzes unterbindet zwar die Mitnahme eines Beifahrers, sorgt aber für eine relativ sichere Positionierung auch im Crashfall.
- **Einkofferung:** Einfacher gestaltet sich die Integration und Nutzung durch eine Ein-

koffierung des Druckers. Das Gerät ist somit sicher verstaut und Kantenradien, Splittersicherheit und andere Kriterien sind auf das Koffergehäuse zu verlagern (diese sind hier in der Regel besser zu erfüllen). Ein Nachweis auf die Crashesicherheit des Koffersystems ist unbedingt beim Hersteller einzufordern.

Integration von Navigationsgeräten:

Die Integration von Navigationsgeräten in Fahrzeuge stellt heute eine Selbstverständlichkeit dar. Dabei kommen häufig Saugnapfhalterungen zum Einsatz die oft weder crashtsicher noch sichtbehinderungsfrei sind und/oder den Airbagauslösbereich behindern. Festeinbauten seitens der Hersteller sind hier unbedingt vorzuziehen, möglichst solche mit integriertem Blendschutz. Für alle Geräte gilt, das Gerät sollte so positioniert werden, dass Sie zum Ablesen und Bedienen des Gerätes den Kopf leicht nach unten neigen müssen. Auch eine streckfreie Handreichbarkeit sollte gewährleistet sein (vgl. Abb. 13/14).



Abb. 14 Werksseitig verbautes Navigationssystem mit Blendschutz (© GM Corp., Adam Opel AG, mit freundlicher Genehmigung)

5.1.9 Software

Gute Software, ganz gleich zu welchem konkreten Aufgabenzweck, muss den sieben Dialogprinzipien der DIN EN ISO 9241-110 gerecht werden. Diese lauten:

- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Erwartungskonformität
- Fehlertoleranz
- Steuerbarkeit
- Individualisierbarkeit
- Lernförderlichkeit.

Im Detail vgl. Anhang 2 Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung.

Aus den Dialogprinzipien lassen sich vielfältige Konsequenzen für die Softwarenutzung auf mobilen Geräten im Außendienst ableiten. Beispielsweise stellt sich die Softwaregestaltung in Fragen der Aufgabenange-



Abb. 13 Positionsfeld zur Befestigung mobiler Navigationsgeräte

messenheit auf mobilen Geräten gänzlich anders dar als auf wesentlich größeren, stationären Geräten. Die Dialogprinzipien sind also immer kontextbezogen und tragen wesentlich zu einem sicheren und belastungsoptimierten Umgang mit den Arbeitsmitteln bei. Nutzen Sie die gelisteten Prinzipien für den Einkauf bzw. die Pilotierung der für Sie in Frage kommenden Softwareprodukte und testen sie die Software auf den Geräten die dann auch tatsächlich im Tätigkeitsfeld zur Anwendung kommen.

5.2 Gestaltungsempfehlungen organisatorischer Art (O)

Die Einführung mobiler Informations- und Kommunikationstechnologien hat auch Veränderungen für die Organisation des Arbeitsalltags mit sich gebracht. Die Möglichkeiten des Überall und Jederzeit sowie die zumindest technisch mögliche Ortbarkeit eines jeden Außendienstmitarbeiters und der Erstellung von Bewegungsprofilen, führt zu neuen Fragen betrieblicher Vereinbarungen und Handlungsabläufen. Einige wesentliche Punkte, die wiederholt bei Feldstudien thematisiert wurden, laden nachfolgend zum Transfer der Erkenntnisse und Empfehlungen ein.

5.2.1 Terminplanung

Typisch für die IKT-gestützte Terminplanung ist die Koordination durch einen von der praktischen Arbeit losgelösten Disponenten

bzw. eine Leitstelle. In Einzelfällen wird die Terminplanung sogar voll digital abgewickelt, Computer vergeben die Termine dann nach logischen Kriterien (z. B. Routenlogik) an die ausführenden Servicetechniker. In beiden Fällen werden für die auszuführenden Tätigkeiten so genannte Sollzeiten definiert auf Grundlage derer der gesamte Arbeitstag durchgeplant wird. Die Praxis zeigt, diese Sollzeiten sind oft sehr optimistische Ideale die nur unter günstigen Bedingungen eingehalten werden können. Die ausführenden Techniker fühlen sich dadurch massiv unter Druck gesetzt und hinken ihrem Terminplan permanent hinterher. Teilweise entspricht dies einer fragwürdigen Unternehmensphilosophie („die Beschäftigten müssen immer den Chef im Nacken spüren“), teilweise aber auch nur unglücklicher Planung. Zudem erhöht sich der Druck durch unzufriedene Disponenten und Kunden, die jeweils von dem auf der Sollzeit geplanten Termin ausgehen.

Wesentlich für eine Reduktion dieser psychischen Belastung aber auch für eine Verbesserung der Zufriedenheit aller Beteiligten ist...

- ...die gemeinsame Soll-Zeit-Abstimmungen der zu erledigenden Aufgaben zwischen den mobilen Servicetechnikern und Planern/Disponenten. Nutzen Sie das Praxiswissen Ihrer Beschäftigten!
- ...die Beeinflussungsmöglichkeit der Terminfolge durch die ausführenden Service-

techniker. Sorgen Sie für eine telefonische Erreichbarkeit der Disponenten bzw. eine IKT-gestützte Form der Einflussnahme und für die strukturelle Legitimation seitens der Beschäftigten Termine bei Bedarf anzupassen.

- ...die Einplanung von Pufferzeiten. Pufferzeiten zwischen den Terminen sollten seitens der Planer von Beginn an einkalkuliert werden. Eigentlich selbstverständlich, nicht jeder Verkehrsstau oder all zu menschliche Bedürfnisse sollten die Tagesplanung gleich zu Nichte machen.

5.2.2 Permanente Erreichbarkeit

Der Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologien führt zu einer permanenten Erreichbarkeit der mobilen Beschäftigten. Einerseits handelt es sich dabei um einen Segen, Absprachen können zeitnah und direkt erfolgen und digitale Informationen können durch die flächendeckende Datenübertragungsinfrastruktur jederzeit überspielt werden. Andererseits handelt es sich aber auch um den Fluch, die permanente Erreichbarkeit wird oft von den stationären Beschäftigten (Disponenten, Vorgesetzte usw.) als permanente Verfügbarkeit interpretiert. Wesentliche Arbeitsabläufe werden dadurch häufig gestört und unterbrochen.

Die Folge sind nicht nur Stressbelastungen sondern auch merkliche Produktivitätseinbußen. Zudem kommt es zu Sicherheitsgefährdungen wenn beispielsweise schellende Handys und der Druck Anrufe unbedingt entgegennehmen zu müssen, zu Ablenkungen bei gefährdenden Tätigkeiten führen.

Um diesen Auswüchsen proaktiv zu begegnen haben sich spezifische Betriebsvereinbarungen als wirkungsvolles Instrument erwiesen.¹⁵ Sie bilden einen kollektiven Verhaltensrahmen, der die Einzelnen von individuellen und dann oft sehr schwierigen Abgrenzungen entlastet. Eine Betriebsvereinbarung kann regeln:

- Zu welchen Zeiten ist eine Erreichbarkeit (ggf. auch in der Freizeit) unabdingbar (z. B. Bereitschaft)?
- Bei welchen Störungen gelten welche Prioritäten?
- Wie werden Inanspruchnahmen außerhalb der Arbeitszeit honoriert?
- Wann kann /darf ein Abwesenheitsprofil¹⁶ aktiviert werden um Kerntätigkeiten störungsfrei nachzugehen?
- In welchen Abständen muss eine Synchronisation der Termindatenbank usw. mit dem Firmenserver erfolgen?

15 Gute Hinweise dazu liefert die Hans-Böckler Stiftung (Maschke et al.): http://www.boeckler.de/pdf/mbf_bvd_gr_bordcomputer.pdf

16 Im beobachteten Praxisbeispiel konnte durch die Servicetechniker eine Mailbox mit dem Hinweis auf gerade stattfindende Arbeiten aktiviert werden. Der Mitarbeiter wurde bei der Deaktivierung der Mailbox auf Anrufe/Nachrichten aufmerksam gemacht.



© CofkoCof/fotolia

Abb. 15 Soziale Vernetzung

Diese einfachen gemeinsamen Regeln sorgen für ein stressfreieres, sicheres und produktiveres Arbeiten der mobilen Beschäftigten.

5.2.3 Überwachung

Technisch ist es durch mobile IKT möglich, Beschäftigte zu überwachen und Bewegungsprofile zu erstellen. Beschäftigte befürchten diese Praxis häufig und fühlen sich bereits durch die theoretische Möglichkeit bespitzelt und gestresst. Klären Sie die Situation in Ihrem Unternehmen transparent und verbindlich um derartigen Ängsten keine Grundlage zu bieten. Auch hier bewähren sich Betriebsvereinbarung und Ethikcodes mit den folgenden wesentlichen Inhalten:

- Welche Daten werden warum satellitengestützt ausgewertet?

- Wer hat Einblick in die Daten?
- Wie und wo werden die Daten gespeichert?
- Wie wird einer personenbezogenen Zuordnung vorgebeugt?
- Explizites Verbot der Erstellung von Bewegungsprofilen und diesbezüglichen Leistungskontrollen.

Kommunizieren Sie Ihre Vereinbarungen in Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat positiv: *Wir tun etwas!*

5.2.4 Soziale Beziehungen trotz Mobilität ermöglichen

Mobile IKT-gestützte Arbeit erhöht in vielen Fällen die Produktivität der Arbeitsprozesse. Einige Tätigkeiten sind ohne eine mobile Ausübung gar undenkbar. Eine Kehrseite der Mobilität, während stationär organisierte Kollegen oft über ein dichtes Netz sozialer Beziehungen

verfügen, die nicht nur dem sozialen Miteinander sondern auch dem innerbetrieblichen Informationsfluss zuträglich sind, arbeiten mobil Beschäftigte meist alleine. Möglichkeiten zum Austausch und zu direkten kollegialen Treffen sind oftmals nicht vorhanden. Wiederholt wurden Schwierigkeiten durch die Isolation der Beschäftigten beobachtet:

- Problemlösungen einzelner Beschäftigter kommen nicht der Gruppe zu gute.
- Informationen über betriebliche Veränderungsprozesse können nicht in der Gruppe diskutiert werden.
- Frustsituationen erfahren kein Ventil durch kollegialen Austausch.
- Emotionale/Soziale Verarmung der Beschäftigten.

Organisationen haben also ein vitales Interesse daran, Informationen zu teilen. Der vielbeschworene Plausch auf dem Flur wurde zwar oft belächelt, gilt aber längst als sinnvolles Medium der informellen Kommunikation in Unternehmen. Zudem ist das psychische Wohlbefinden der Beschäftigten eine wesentliche Aufgabe heutigen Arbeitsschutzes und Grundlage jeder belastbaren Organisation. Sorgen Sie wo immer möglich für folgende Umstände:

- Teamtreffen regionaler Arbeitsgruppen sollten mindestens monatlich stattfinden.
- Bei Schichtarbeiten ermöglichen Sie Schichtübergabegespräche.
- Pausenräume bzw. gemeinsame Treffpunkte ermöglichen gemeinsame Pausen der regional zugehörigen Beschäftigten.

- Handhaben Sie Routenauswertungen (elektronisches Fahrtenbuch usw.) kulant wenn Ihre Beschäftigten zum Zwecke gemeinsamer Pausen den ein oder anderen Kilometer extra zurücklegen müssen.
- Ermöglichen Sie ergänzend einen virtuellen Austausch durch Foren usw. um auch den überregionalen Austausch zu fördern.

5.2.5 E-Mailkodex



Abb. 16 E-Mailkodex

Weit mehr als stationär organisierte Kollegen haben mobil Beschäftigte mit der Organisation ihres E-Mailverkehrs zu kämpfen. Nicht das sie üblicherweise ein höheres Mailaufkommen hätten aber die geringe Displaygröße der Geräte und der oft nur temporär verfügbare Netzzugang gestaltet das Abrufen, sortieren und beantworten deutlich aufwendiger.

Um die Ressourcen mobiler Beschäftigter zu schonen, sollten folgende einfache Regeln eingehalten werden:

- Wer E-Mails versendet trägt Verantwortung!
 - Der Versender sollte seine Kollegen möglichst wenig belasten und trotzdem die relevanten Informationen in geeigneter Form übermitteln. Dies ist ein Spagat aber bereits das Bewusstsein über die wechselseitige Verantwortung für die entstehende Informationsflut sorgt häufig für positive Veränderungen.
- Kopie-Setzungen (CC) sind mit bedacht zu wählen!
 - Häufig wird aus dem Wunsch heraus (vermeintlich) transparent und dann unangreifbar („Ich habe euch doch informiert!“) zu kommunizieren jede erdenkliche Person aus dem Umfeld auf Kopie gesetzt. Agieren mehrere Kollegen so ist eine E-Mailflut vorprogrammiert. Setzen Sie nur die Personen in Kopie, die auch tatsächlich von dem Thema betroffen sind bzw. die auf die Information angewiesen sind.
 - Bei wichtigen Inhalten deren Berücksichtigung unabdingbar ist, sollten Sie sich nicht auf Kopiesetzungen verlassen. Häufig werden Mails die auf Kopie empfangen wurden nur überflogen.
- Anhänge sollten erklärt werden!
 - Häufig hängen einer Mail diverse Dokumente an die nicht näher beschrieben sind. Dem Empfänger bleibt nichts anderes übrig, als die Dokumente nach einander zu öffnen und auf Relevanz zu prüfen. Beschreiben Sie in Ihrer Mail was Sie dem Empfänger warum senden.
- Achten Sie auf das Datenvolumen Ihrer Mailanhänge. Die gesamte Mail sollte auf keinen Fall größer als 3 MB sein. Dies gilt allgemein wenn Sie sicher gehen wollen, dass Ihre Mail auch transferiert wird, insbesondere aber im Umgang mit mobilen Kollegen die oftmals über langsamere Verbindungen und Geräte verfügen.
- Weiterleitung
 - Wenn E-Mails weitergeleitet werden berücksichtigen Sie, dass es sich um die „Veröffentlichung“ zwischenmenschlicher Kommunikation handelt!
 - Erläutern Sie dem Empfänger warum er die Mail weitergeleitet bekommt.
 - Prüfen Sie ob die Weiterleitung ggf. vorab mit dem ursprünglichen Kommunikationspartner abzustimmen ist (Einverständnis).
- Ich bin Wichtig! – Prioritätensetzung in E-Mails
 - Viele Mailclients bieten Prioritätensetzungen für E-Mails an. Diese werden dem Empfänger dann beispielsweise durch ein rotes Ausrufezeichen signalisiert. Stellen Sie sich vor jeder hält seine E-Mail für besonders wichtig und Ihr Postfach blinkt in jeder Zeile rot. Die Funktion wird dadurch ad absurdum

geführt. Nutzen Sie die Prioritätensetzung wirklich nur in besonders wichtigen Fällen!

- Lesebestätigung
 - Vermeiden Sie grundsätzlich die Funktion der automatischen Lesebestätigung! Empfänger fühlen sich dadurch meistens genötigt und kontrolliert. In vielen Institutionen wird diese Funktion mittlerweile automatisch unterbunden.

5.3 Gestaltungsempfehlungen personenbezogener Art (P)

Neben technischen und organisatorischen Aspekten sind auch personenbezogene Fragen zu berücksichtigen. Der Umgang mit mobiler IKT einerseits aber auch die Tatsache mobiler und oftmals isolierter Arbeitsweise stellt neue Herausforderungen an die Beschäftigten.

Zu berücksichtigen sind daher folgende personenbezogenen Maßnahmen, um die mobile Arbeitsausübung nachhaltig erfolgreich zu gestalten:

5.3.1 Schulungen

- Informations- und Kommunikationstechnologie als Arbeitsmittel (sachgerechter Umgang mit Hard- und Software)
 - Ausführliche Schulung (komplexe Arbeitsmittel).
 - Einweisung am Arbeitsplatz selbst (als

Ergänzung zu Schulungen bzw. als Ersatz bei minder komplexen Arbeitsmitteln wie einfache Navigationsgeräte).

- Unterweisung über Verantwortungen als Fahrer in Fragen der Ladungssicherung.
- Gefahrenhinweis zur Ablenkung durch mobile IKT während der Ausübung anderer Tätigkeiten.
- E-Mailorganisation und Möglichkeiten der Abgrenzung.

5.3.2 Kompetenzentwicklungsprogramme

Unter Kompetenzentwicklungsprogrammen werden umfassendere Bildungsangebote verstanden als rein aufgaben- und gerätespezifische Schulungen.

- Wissensvermittlung in Fragen der Selbstorganisation
 - Welche Aufgaben, auch administrativer Art, entfallen durch mobile IKT auch auf mobil Beschäftigte?
 - Welche Kommunikationswege stehen zur Verfügung?
 - Welche Rechte/Pflichten habe ich in Fragen der Erreichbarkeit, Fahrtroute etc. (Hinweis auf Betriebsvereinbarungen).
- Umgang mit Systemstörungen
 - Wie kann eine Weiterarbeit bei einem Ausfall der IKT erfolgen? Schulung alternativer Handlungsabläufe.
 - Welche Schritte müssen eingeleitet werden (Fehlermeldung an Disponenten, Information von Kollegen usw.)?

Literatur

ADAC – Zur Sache: Verwendung von Softwareapplikationen während der Fahrt, ADAC e. V. Ressort Verkehr, München, Oktober 2010.

Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen: BG-Information BGI 549 „Ladungssicherung auf Fahrzeugen“, 3. Auflage, Hamburg, 2002.

Bildschirmarbeitsverordnung vom 04. Dezember 1996, zuletzt geändert durch Artikel 437 der Verordnung vom 31. Oktober 2006, § 1 (2).

Bretschneider-Hagemes, M.; Kohn, M.: Ganzheitlicher Arbeitsschutz bei mobiler IT-gestützter Arbeit, in: Brandt et al. „PaPsD – Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung von mobiler Arbeit“, ver.di, Berlin, 2010.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales: Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung - TRBS 1111, 2006.

DGUV/BGIA: BGIA-Report 3/2008: Ergonomische Anforderungen an Eingabemittel für Geräte der Informationstechnik, Sankt Augustin, 2008.

DGUV (Stamm, Kohn, Bretschneider-Hagemes): BGI/GUV-I 8696: Information - Einsatz von bordeigenen Kommunikations- und Informationssystemen mit Bildschirmen an Fahrerarbeitsplätzen, Berlin, 2009.

DIN 75410 Teil 2 und Teil 3 – Ladungssicherung.

DIN EN ISO 9241-110 - Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung.

Gemeinsames Ministerialblatt: Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1151 Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel - Ergonomische und menschliche Faktoren - GMBL. Nr. 47 vom 27. Oktober 2007.

Maschke, Dr. M., Poesche, J., Pohler, H.: Gestaltungsraster für Betriebs- und Dienstvereinbarungen - Thema Umgang mit Bordcomputern, Ortungssystemen und Smartphones: http://www.boeckler.de/pdf/mbf_bvd_gr_bordcomputer.pdf
In: Kiper, Manuel: Umgang mit Bordcomputern, Ortungssystemen und Smartphones, Reihe: Betriebs- und Dienstvereinbarungen/ Kurzauswertungen, Düsseldorf, 2011.

Richtlinie 74/60/EWG des Rates vom 17. Dezember 1973 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Innenausstattung der Kraftfahrzeuge.

Straßenverkehrsordnung (StVO).

Unfallverhütungsvorschrift BGV/GUV-V D 29.

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik: VDI-Richtlinien 2700 und 2701, Beuth Verlag GmbH, Berlin 2004.

VBG: BGI 650 Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Leitfaden für die Gestaltung, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2007.

Anhang 1

Grundsätze aus der BGI 650

Im Folgenden werden diejenigen Gestaltungsgrundsätze und -kriterien aus der Information „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“ (BGI 650), die auch für mobile Bildschirmarbeit mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie sinnvoll sind, zusammengestellt. Sie sollen der Auswahl geeigneter Geräte dienen (vgl. hierzu auch die Gestaltungsempfehlungen 5.1 Technik).

Als Bildschirmgeräte werden sowohl spezielle Geräte mit fest installierten Anwendungen (z. B. aus dem Bereich der Messtechnik) als auch Standard-Systeme (z. B. Tablet-PCs auf Windows- oder Androidbasis) verwendet.

Generell, also unabhängig von Art und Typ des Bildschirmgerätes, sollte die Darstellung von alphanumerischen Zeichen auf einem Bildschirmgerät folgende allgemeinen Anforderungen erfüllen:

- Die dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein.
- Die dargestellten Zeichen müssen einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben.
- Das dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein und darf keine Verzerrungen aufweisen.

Zeichenschärfe:

Um die maximale Zeichenschärfe zu erreichen, empfiehlt es sich, den Bildschirm in

der optimalen Auflösung („physikalische“ oder „native“ Auflösung“) zu betreiben. Die technische Beschreibung sollte eine Angabe dazu enthalten. Die Zeichengröße wird nicht über die Auflösung, sondern über die Software eingestellt! Da in manchen Fällen softwarebedingt kleinere Auflösungen als die physikalische Auflösung des LCD-Bildschirms benutzt werden, um die Größe von sonst zu kleinen Zeichen zu verändern, sollten vor einer Kaufentscheidung möglichst alle benutzten Softwareanwendungen mit den in Frage kommenden LCD-Bildschirmen und Grafikkarten geprüft werden. Die Zeichengröße sollte generell über die installierte Software einstellbar sein. Es gilt folgender Zusammenhang zwischen Zeichenhöhe und Sehabstand (Abb. 17).

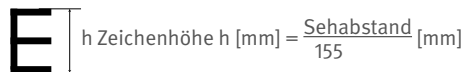

$$h \text{ Zeichenhöhe } h \text{ [mm]} = \frac{\text{Sehabstand}}{155} \text{ [mm]}$$

Abb. 17 Zusammenhang zwischen Zeichenhöhe und Sehabstand

Das heißt z. B., dass beim theoretisch optimalen Sehabstand von 50 cm die Zeichenhöhe mindestens 3,2 mm betragen sollte. Beispiel: Handelt es sich bei dem Bildschirmgerät um einen stationären Standard-PC, sollte daher kein Bildschirm mit einer Bilddiagonale unter 14,3 Zoll eingesetzt werden.

Reflexionen und Spiegelung:

Zur Vermeidung von Reflexionen und Spiegelungen sollten Bildschirme sehr gut entspiegelt sein, d.h. insbesondere, dass die Bildschirmgeräte mit hochglänzenden Bildschirmoberflächen ungeeignet sind für den mobilen Einsatz.¹⁷

Grundsätzlich bewirkt die Darstellung dunkler Zeichen auf hellem Untergrund (Positivdarstellung), dass sich nicht ganz vermeidbare Reflexionen und Spiegelungen weniger störend auswirken und eine flexiblere Aufstellung innerhalb der Arbeitsumgebung ermöglicht wird.

Flimmerfreiheit:

Flimmerfreiheit ist bei LCD-Bildschirmen, wenn sie digital angesteuert werden technisch bedingt gewährleistet. Technologiebedingt bietet ein LCD-Bildschirm auch bei einer Bildwiederholfrequenz von 60 Hz (in der Regel von den meisten Herstellern empfohlen) ein absolut flimmerfreies Bild. Bei CRT-Bildschirmen sollte eine Bildwiederholfrequenz von 85 Hz nicht unterschritten werden.

Auch für mobile, in unterschiedlichen Umgebungen eingesetzte Bildschirme gilt auf-

grund der bisherigen Erfahrungen, dass eine flimmerfreie Positivdarstellung bessere Anpassungsmöglichkeiten an die physiologischen Eigenschaften des Menschen und an die Arbeitsumgebung bietet.

Blickwinkel und Sehabstand:

Optimaler Blickwinkel und Sehabstand sind bei mobilem Einsatz in der Regel nicht immer zu gewährleisten. Dennoch sollte versucht werden, durch geeignete Positionierung des Bildschirmgerätes den optimalen Bedingungen möglichst nahe zu kommen.

Der Sehabstand zum Bildschirm sollte 50 cm möglichst nicht unterschreiten. Die Oberkante des Bildschirmes sollte unterhalb der Augenhöhe liegen, so dass man mit leicht geneigtem Blick bzw. Kopf auf den Bildschirm hinunterschaute.

Tastatur:

Für Tastaturen an Bildschirmgeräten ist eine ergonomische Bedienbarkeit wegen der insgesamt ungünstigen Einsatzbedingungen besonders zu beachten.

¹⁷ Nach DIN EN ISO 9241-7 und DIN EN ISO 13406-2 werden Bildschirme bezüglich ihrer Reflexionseigenschaften, für Positiv- und Negativdarstellung getrennt, in drei Reflexionsklassen eingeteilt. Nur Bildschirme der Reflexionsklasse I sind für den mobilen Einsatz zu empfehlen.

Diese ist gegeben, wenn eine sichere Rückmeldung der Tastenbetätigung für den Benutzer sowie ein schnelles Auffinden der jeweiligen Taste und eine gute Fingerführung gewährleistet sind. Dies erfordert:

- Tastenflächen mit Kantenlängen oder Durchmessern von 12 mm bis 15 mm und Tastenmittenabstände von 18 mm bis 20 mm¹⁸
- eine einheitliche Anordnung von Zeichentasten
- eine deutliche Abhebung von Funktionstasten und Funktionsblöcken, z. B. durch Farbe, Form, Abstand, Lage,
- eine Begrenzung der Mehrfachbelegungen einzelner Tasten,
- eine sichere Rückmeldung der Tastenbetätigung¹⁹
- eine Positivdarstellung der Zeichen auf der Tastatur.

¹⁸ Diese Maße gelten für die Bedienung ohne Handschuhe. Für eine Bedienung mit Handschuhen wird bei gleicher Tastengröße ein Tastenmittenabstand von 40 mm empfohlen.

¹⁹ Bei mechanischen Tasten kann dies durch einen Tastenweg von 2 mm bis 4 mm und einem deutlich wahrnehmbaren Druckpunkt sowie einer Tastendruckkraft in der Größenordnung von 0,5 N bis 0,8 N gewährleistet werden. Bei Touchpoints durch eine entsprechende akustische und/oder optische Rückmeldung.

Anhang 2

Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung

Die internationale Norm DIN EN ISO 9241-110 führt sieben nachfolgend beschriebene Grundsätze der nutzergerechten Dialoggestaltung für informationstechnische Anwendungssysteme auf.

Diese Grundsätze sollen dazu dienen, geeignete Software auszuwählen bzw. zu gestalten. Sie sind z. B. auch auf Bildschirmgeräte an Fahrerarbeitsplätzen anwendbar.

Aufgabenangemessenheit:

Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen.

Beispiele:

- Freie Eingabefelder werden mit sinnvollen Standardwerten belegt, die der Anwender einfach übernehmen kann (z. B. aktuelles Datum bei Datumseingabefeld).
- Eingabefelder, bei denen eine sinnvolle Vorbelegung nicht möglich ist, bieten sich frühere Eingaben mit automatischer Eingabeergänzung an (z. B. freie Suchfelder).
- Spezielle Eingabefelder, die nur Werte aus einer bestimmten Wertemenge aufnehmen dürfen, werden mit Auswahllisten für diese Werte versehen (z. B. Lieferant).
- Eingabefelder, die Werte eines spezifischen Formates aufnehmen sollen, werden mit einer automatischen Formatprüfung versehen (z. B. E-Mail).

- Es werden nur solche Dialogelemente angezeigt, die für die Arbeitsaufgabe tatsächlich benötigt werden.

Selbstbeschreibungsfähigkeit:

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird.

Beispiele:

- Falls eine Eingabe seitens des Anwenders erwartet wird, zeigt das System dies eindeutig an.
- Intern ablaufende Datenverarbeitungsschritte sowie Zustandswechsel des Systems werden dem Anwender durch eine aktive Anzeige (z. B. rotierendes alphanumerisches Zeichen, wachsende Zeichenkette „.....“, Ampel) angezeigt.
- Es existiert ein Online-Hilfesystem (Hilfefunktion), das bei Bedarf jeden Arbeitsschritt erläutert. Im optimalen Fall kann der Anwender zwischen Übersichts- und Detailinformationen auswählen.

Steuerbarkeit:

Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.

Beispiele:

- Vom System wird keine Arbeitsgeschwindigkeit vorgegeben, der Anwender wird weder im Arbeitsablauf gehemmt, noch zu schnellerem Arbeiten genötigt.
- Der Anwender kann je nach Erfahrungsstand zwischen verschiedenen Nutzungsarten wählen (z. B. Menüführung, Transaktionscodes).
- Dialoge können unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt fortgeführt werden (z. B. nach Pausen) oder ganz abgebrochen werden.
- Ausgelöste Aktionen können bis zu einem gewissen Grad von Anwender selbst rückgängig gemacht werden.

Erwartungskonformität:

Ein Dialog ist erwartungskonform (d.h. verlässlich), wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z. B. seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie allgemein anerkannten Konventionen.

Beispiele:

- Funktionstasten werden in allen Dialogen gleichartig verwendet (z. B. F1 = Hilfe).
- Alle Dialoge sind nach einem einheitlichen Schema aufgebaut und verhalten sich dem Anwender gegenüber weitestgehend einheitlich.

- Die Antwortzeiten des Systems auf Anwendereingaben und Funktionsauslösungen sind gleichbleibend. Bei stark unterschiedlichen Klassen von Funktionen ist dies zumindest innerhalb einer Funktionsklasse der Fall.

Fehlertoleranz:

Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.

Beispiele:

- Bei Fehleingaben oder Fehlbedienung geht das System nicht in einen undefinierten Zustand und stürzt auch ab sondern behandelt Fehler kontrolliert.
- Der Anwender erhält aussagekräftige Rückmeldungen über Fehler. Einfache akustische Signale mit Annahmeverweigerung der Fehleingabe bzw. -bedienung sowie Fehlermeldungen, die für alle Arten von Fehlern lediglich „Fehler“ rückmelden, sind nicht ausreichend in diesem Sinne.
- Fehleingaben werden wenn möglich automatisch korrigiert, ansonsten wird dem Anwender ein Vorschlag zur Korrektur angeboten.

- Der Anwender kann Aktionen oder Eingaben, die im aktuellen Kontext des Arbeitsablaufs unrichtig sind, zurücknehmen bzw. korrigieren. Sollten Aktionen nicht zurücknehmbar sein, wird vor deren Ausführung eine weitere Bestätigung durch den Anwender abgefragt.

Individualisierbarkeit:

Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassung an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt.

Beispiele:

- Die Schriftgröße sowie Helligkeit und Kontrast der Bildschirmdarstellung sind (innerhalb ergonomisch sinnvoller Grenzen) individuell einstellbar.
- Je nach Kenntnisstand und Erfahrung kann der Anwender Kommandos und Menüs (innerhalb logisch sinnvoller Grenzen) individuell abschalten oder erweitern (z. B. Menüs mit Funktionen für Experten).

- Bei einer Menüsteuerung des Bildschirmgerätes ist alternativ auch eine Steuerung über Tastaturcodes möglich.

Lernförderlichkeit:

Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.

Beispiele:

- Tasten- oder Aktionssymbole (z. B. Icons) sind selbsterklärend oder entsprechen zumindest geltenden Gewohnheiten.
- Tasten, die eine ähnliche Funktion haben oder im gleichen Handlungszusammenhang benutzt werden, sind räumlich nahe beieinander angeordnet. Sofern möglich entspricht ihre räumliche Anordnung sogar dem zeitlichen Ablauf bzw. der Reihenfolge ihrer Verwendung.
- Die Bedienung des Bildschirmgerätes und der Anwendung entsprechen in ihrer logischen Struktur dem unterstützten Arbeitsablauf.

Anhang 3

Checkliste zur Arbeitsgestaltung in Anlehnung an das TOP-Modell

Gestaltungshinweise (Nummerierung in Anlehnung an die Kapitelorganisation)	Zu vermeidende Fehler und Gefahren
5.1 Technik und Technikintegration	
5.1.1 Notebook	
reflexionsfreier Bildschirm (Anti-Glare)	<ul style="list-style-type: none">- Blendung- Ablenkungen durch Reflexionen- Unablesbarkeit bei Arbeiten im Freien
Displaygröße mind. 10 Zoll	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastung
Displayformat 4:3	<ul style="list-style-type: none">- ungünstige Darstellung von typischen Arbeitsinhalten
Leuchtdichte mind. 400 Candela/m ²	<ul style="list-style-type: none">- Unablesbarkeit bei Arbeiten im Freien
externe Tastatur/Maus	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastungen
Einsatz von rugged computing	<ul style="list-style-type: none">- Geräteausfall
Lichtquelle (Sonne) nicht im Rücken	<ul style="list-style-type: none">- Unablesbarkeit des Bildschirms
Nicht freihändig mit dem Notebook arbeiten	<ul style="list-style-type: none">- Stolpergefahr, Sturzgefahr- Absturz des Gerätes
Nutzung von Tragevorrichtungen	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastungen
5.1.2 Tablet-PC	
reflexionsfreier Bildschirm (Anti-Glare)	<ul style="list-style-type: none">- Blendung- Ablenkungen durch Reflexionen- Unablesbarkeit bei Arbeiten im Freien
Winkel des Handgelenks klein halten	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastungen
Eingabestift (Stylus) nutzen	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastungen
Nur geringe Textmengen via Touchscreen eingeben	<ul style="list-style-type: none">- ergonomische Fehlbelastungen
Bewusste Wahl: resistiver vs. kapazitiver Screen	<ul style="list-style-type: none">- nicht aufgabenangemessener Geräteeinsatz
Nutzung hochwertiger Bildschirmtastaturen inkl. Feedbackfunktion	<ul style="list-style-type: none">- nicht aufgabenangemessener Geräteeinsatz- Fehleingaben- Stressbelastung
Harmonische Wahl des Betriebssystems (passend zur hauseigenen IKT-Infrastruktur)	<ul style="list-style-type: none">- Systembrüche

Gestaltungshinweise (Nummerierung in Anlehnung an die Kapitelorganisation)	Zu vermeidende Fehler und Gefahren
5.1.3 Smartphone	
vgl. 5.1.2 Tablet-PC	
Nutzung eher zur mündlichen Kommunikation	- ergonomische Fehlbelastungen
Bei Textarbeiten max. Arbeitsdauer = 5 Min.	- ergonomische Fehlbelastungen
5.1.4 Navigationsgerät	
werkseitige Geräte der PKW-Hersteller nutzen	- Sichtbehinderung - Systembrüche zur Bordelektronik
bei mobilen Geräte nur auf renommierte Hersteller zurückgreifen	- Fehlfunktionen/Abstürze
reflexionsfreier Bildschirm (Anti-Glare)	- Blendung - Ablenkungen durch Reflexionen
Displaygröße mind. 4 Zoll	- ergonomische Fehlbelastung
Nutzung hochwertiger GPS-Empfänger	- Verbindungsabbrüche - Ablenkung
Nutzung von aktuellem Kartenmaterial	- Gefährdung durch fehlerhafte Angaben
5.1.5 Mobile Drucker	
Neben Bluetooth ergänzende USB-Verbindung ermöglichen	- Arbeitsausfall durch Verbindungsprobleme
5.1.6 Messtechnik	
Displays mit Hintergrundbeleuchtung einsetzen	- Lesbarkeit eingeschränkt
reflexionsfreier Bildschirm (Anti-Glare)	- Blendung - Ablenkungen durch Reflexionen - Unablesbarkeit bei Arbeiten im Freien
5.1.7 Datenübertragung	
Externe Antennen einsetzen	- Verbindungsabbrüche - Strahlenbelastung im Auto (elektromagnetische Felder)
Datenpufferungstechnologie verwenden	- Datenverlust bei Verbindungsabbruch

Gestaltungshinweise (Nummerierung in Anlehnung an die Kapitelorganisation)	Zu vermeidende Fehler und Gefahren
5.1.8 Fahrzeugintegration	
Prüfung Einbau oder Ladung? Klärung der Verantwortlichkeiten	- Rechtsunsicherheit
Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung für Fahrerarbeitsplätze	- allg. Gefahrenvermeidung
Kantenradien (EWG/74/60) einhalten	- Verletzungsgefahr
Airbags freihalten	- Verletzungsgefahr
Sichtbehinderungen vermeiden	- Unfallgefahr
Ablenkungen durch Kommunikations- und Multimediaanwendungen während der Fahrt vermeiden	- Unfallgefahr
Nutzung eines Profils „Fahrmodus“ für Handys	- Ablenkung - Unfallgefahr
Gerätedeaktivierung (Notebook u.a.) während der Fahrt (z. B. via GPS)	- Ablenkung - Unfallgefahr
Einhausung bzw. Einkofferung von mobiler IKT im Kfz	- Verletzungsgefahr
Snap-In-Lösungen für Smartphones nutzen	- Verletzungsgefahr - Sichtbehinderung
5.1.9 Software	
Einhaltung der Dialogprinzipien nach DIN EN ISO 9241-110 (vgl. Anhang 2)	- Stressbelastung - softwareergonomische Fehlbelastungen

Gestaltungshinweise (Nummerierung in Anlehnung an die Kapitelorganisation)	Zu vermeidende Fehler und Gefahren
5.2. Organisation	
5.2.1 Terminplanung	
Soll-Zeit-Abstimmung für Aufgaben unter Mitarbeit der Beschäftigten	- Stressbelastung - Belastung durch Fremdbestimmung
Beeinflussbarkeit der Terminfolge durch Beschäftigte ermöglichen	- s.o.
Pufferzeiten einplanen	- Stressbelastung
5.2.2 Permanente Erreichbarkeit	
Erstellung einer Betriebsvereinbarung	- Stressbelastung - eingeschränkte Arbeitsfähigkeit durch Ablenkungen
5.2.3 Überwachung	
Erstellung einer Betriebsvereinbarung	- Stressbelastung - Motivationsverlust durch eingeschränkte Freiheitsgrade
5.2.4 Soziale Beziehungen	
regelmäßige Teamtreffen durchführen	- schlechter Informationsfluss in der Organisation, Verlust von Fachwissen vermeiden - Belastung durch Isolation der Beschäftigten
Schichtübergabegespräche ermöglichen	- s.o.
Pausenräume/gemeinsame Treffpunkte auch für mobile Beschäftigte einer Region ermöglichen	- s.o.
Virtuellen Austausch (z. B. durch Foren) fördern	- s.o.
5.2.5 E-Mailkodex	
Erstellung eines spezifischen Mailkodex für den Umgang mit mobilen Beschäftigten	- Stressbelastung

Gestaltungshinweise (Nummerierung in Anlehnung an die Kapitelorganisation)	Zu vermeidende Fehler und Gefahren
5.3 Person	
5.3.1 Schulungen	
Ausführliche Schulungen für komplexe Arbeitsmittel	<ul style="list-style-type: none"> - eingeschränkte Arbeitsfähigkeit - Stress durch Technikfrust
Einweisungen am Arbeitsplatz	- s.o.
Aufklärung über Verantwortungen (z. B. Ladungssicherung mobiler IKT im Kfz)	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtssicherheit - Unfallgefahr
Gefahrenhinweis zur Ablenkung durch mobile IKT während andere Tätigkeiten ausgeübt werden	<ul style="list-style-type: none"> - Stressbelastung - Gefährdungen durch Ablenkungen
E-Mailorganisation und Möglichkeiten individueller Abgrenzung	<ul style="list-style-type: none"> - Stressbelastung - unbefriedigende Work-/Life- Balance
5.3.2 Kompetenzentwicklungsprogramme	
Wissensvermittlung Selbstorganisation	<ul style="list-style-type: none"> - Stressbelastung - unbefriedigende Work-/Life- Balance
Umgang mit Systemstörungen	- Ausfall der Arbeitsfähigkeit durch Geräteausfall

