

# **„Smart Devices“ – Umgang mit Smartphones, Tablet-PCs u.a.**

**DGUV Fachsymposium „Arbeit 4.0“**

Neue Angebote und Techniken für neue Herausforderungen  
im Betrieb und in der Prävention

**Dipl.-Ing. Katy Völker**

13.11.2018

# Was sind Smart Devices?

Smart Devices sind elektronische Geräte, die kabellos, mobil, vernetzt und mit verschiedenen Sensoren (z. B. Geosensoren, Gyroskopen, Temperatur oder auch Kamera) ausgerüstet sind.

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik



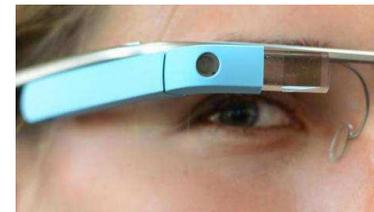
Smartphone

© Jaelynn Castillo  
<https://unsplash.com/photos/3dGlvxKiQiQ>



Tablet-PC und Notebook

© [https://www.researchgate.net/figure/a-Teacher-can-create-items-by-handwriting-their-names-on-the-tablet-PC-Surrounding-some\\_fig1\\_43650517](https://www.researchgate.net/figure/a-Teacher-can-create-items-by-handwriting-their-names-on-the-tablet-PC-Surrounding-some_fig1_43650517)



Datenbrille  
 z.B. Google Glass

© dpa, Jens Kalaene  
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Google-Glass-Neue-Datenbrille-fuer-professionelle-Anwender-2766363.html>

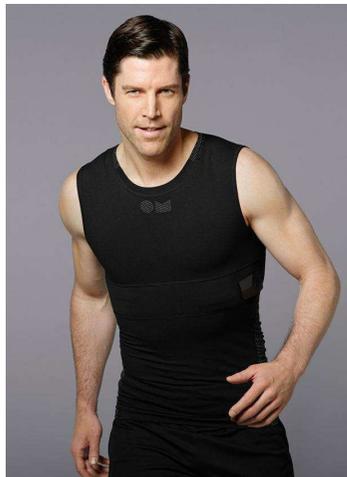


Smartwatch  
 z.B. Apple Watch

© <https://gruenderfreunde.de/smart-devices-fuer-viele-einfach-kompliziert/>

# Was sind Smart Devices?

...aber auch Wearables / Smart Textiles:



**Biometrisches T-Shirt**

© OMSignal  
<https://futurezone.at/produkte/biometrische-s-t-shirt-misst-herzfrequenz/64.897.684>



**Socken mit Schrittanalyse**

© Sensoria Fitness Socks  
<http://www.evivam.de/life/beauty/news/sensoria-fitness-socks-137191.html>



**„Intelligente“ Schutzhandschuhe**

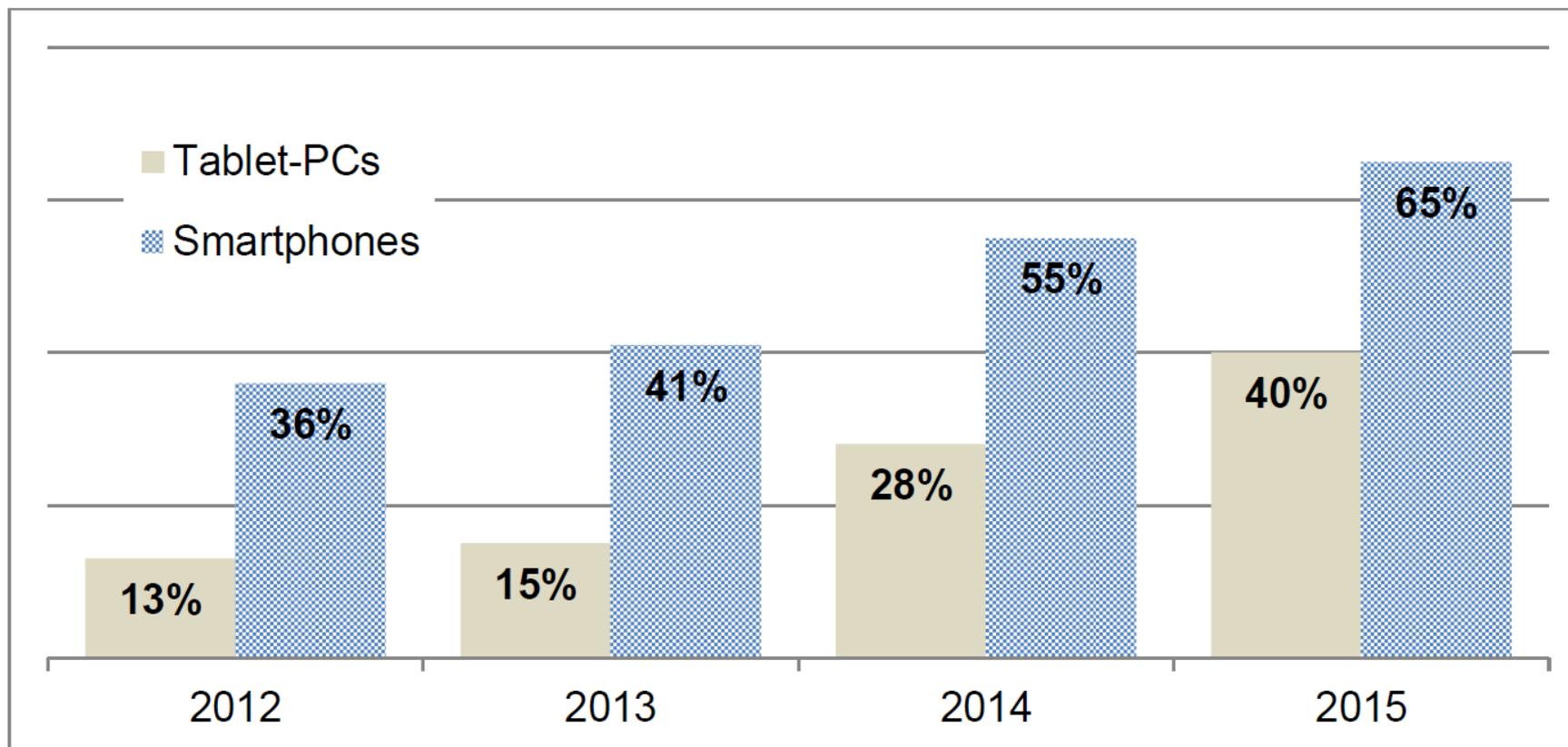
© Fraunhofer EMFT / Bernd Müller  
[https://www.mikroelektronik.fraunhofer.de/de/Presse/Nachrichten/uebersicht/MikroelektronikNachrichten/EMFT\\_Intelligente\\_Schutzkleidung\\_schlaegt\\_Alarm.html](https://www.mikroelektronik.fraunhofer.de/de/Presse/Nachrichten/uebersicht/MikroelektronikNachrichten/EMFT_Intelligente_Schutzkleidung_schlaegt_Alarm.html)



**„Intelligente“ Schutz- und Einsatzbekleidung für die Feuerwehr**

© iTV Denkendorf, Hansjürgen Horter  
<https://smartex-netzwerk.de/images/PDF/Symposium2017/ITV-DENKENDORF-smarte-Schutzkleidung.pdf>

## Smartphone- und Tablet-Nutzung in Deutschland



© BAuA, 2016

## Smart Devices als Teil der Arbeit 4.0

Kopf statt Körper

weniger physische Belastungen,  
vs. mehr und neue psychische Belastungen

Selbstbestimmung vs.  
Selbstaussbeutung

Flexibilität vs. Entgrenzung

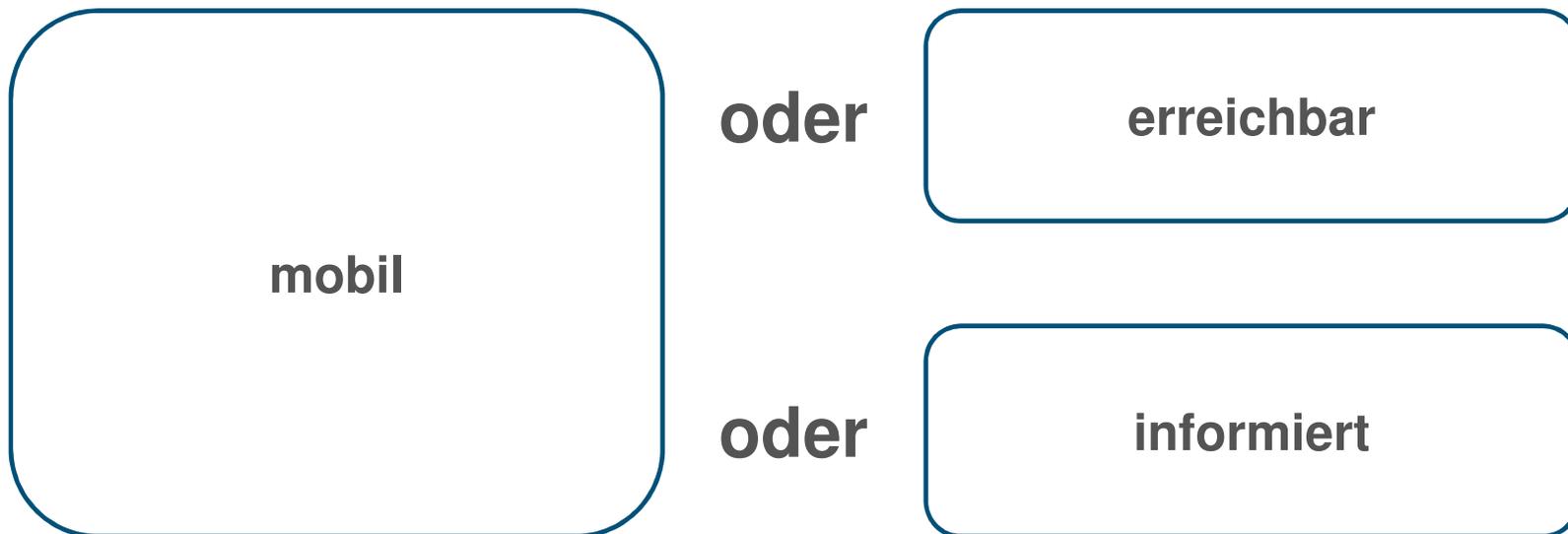
Selbstverantwortung vs. traditionelle Führung

Mobilität vs. soziale Isolation

Ergebnis- vs. Zeitvorgabe

Vertrauen vs. Kontrolle

## Früher



## Heute und zukünftig

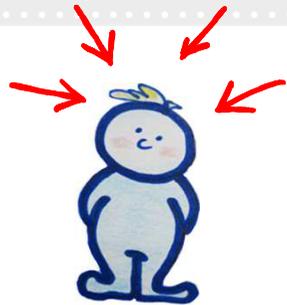
**mobil + informiert + erreichbar**

## Chancen und Risiken

- Arbeiten unabhängig von Raum und Zeit
- bessere Vernetzung von Aufgaben und Personen
- Autonomieempfinden und Selbstverwirklichung, Sinnerleben und Identifikation
- höhere Leistungsbereitschaft und Produktivität
- höherer Handlungsspielraum / größere Flexibilität
- Chance für bessere Work-Life-Balance / Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- positives Image, insbesondere bei Jüngeren

### Arbeit 4.0

- interessierte Selbstgefährdung und Selbstaussbeutung
- fehlende Ruhepausen und Erholung
- Abhängigkeit von IuK-Technik / Informationsflut
- ständige Erreichbarkeit, mehr Koordinations- und Kommunikationsbedarf
- Leistungsverdichtung / Arbeitsintensivierung, mehr Verantwortung
- weniger Kontroll- und Einflussmöglichkeiten für Führungskräfte
- verringerte Einbindung ins Team / soziale Isolation
- ggf. schlechtere Arbeitsbedingungen
- Notwendigkeit zur Selbstorganisation (Selbstdisziplin und Zeitmanagement)
- Entgrenzung zwischen Arbeit und Freizeit



(Arbeitssituation / Arbeitsbedingungen)



(Arbeitsperson)



**Belastung**

**Beanspruchung**

**Beanspruchungsfolgen**

ständige Erreichbarkeit  
z.B. mit dem Handy (im  
Arbeitsleben und privat)



Gefühl, unter Druck zu stehen;  
Gefühl von Unzufriedenheit;  
Gefühl von Fremdbestimmtheit, erhöhter Puls, Nicht-einschlafen- und -abschaltenkönnen, Ängste



Gefühl von Flexibilität,  
Kontrolle und Beruhigung,  
Informiertsein, Steuerbarkeit

Bluthochdruck, Depression,  
Rückenschmerzen,  
Magenbeschwerden

Zufriedenheit,  
Kompetenzerleben

## Physische Belastungen und Beanspruchungen

Geräte auf Kopfhöhe

- für Nacken unproblematisch
- für Oberkörper und Handgelenke ungünstig



Geräte tief gehalten oder im Schoß abgelegt

- Rücken- und Armmuskeln sowie Handgelenke weniger belastet
- Kopf/Nacken aber stark gebeugt



© BAuA, 2017

## Physische Belastungen und Beanspruchungen



© BAuA, 2017

neue Formen der Texteingabe (z.B. Tippen mit beiden Daumen) und Multitouch-Gesten (z.B. Wischen, Zwei-Finger-Rotation, Zwei-Finger-Pinzetten-Gesten):

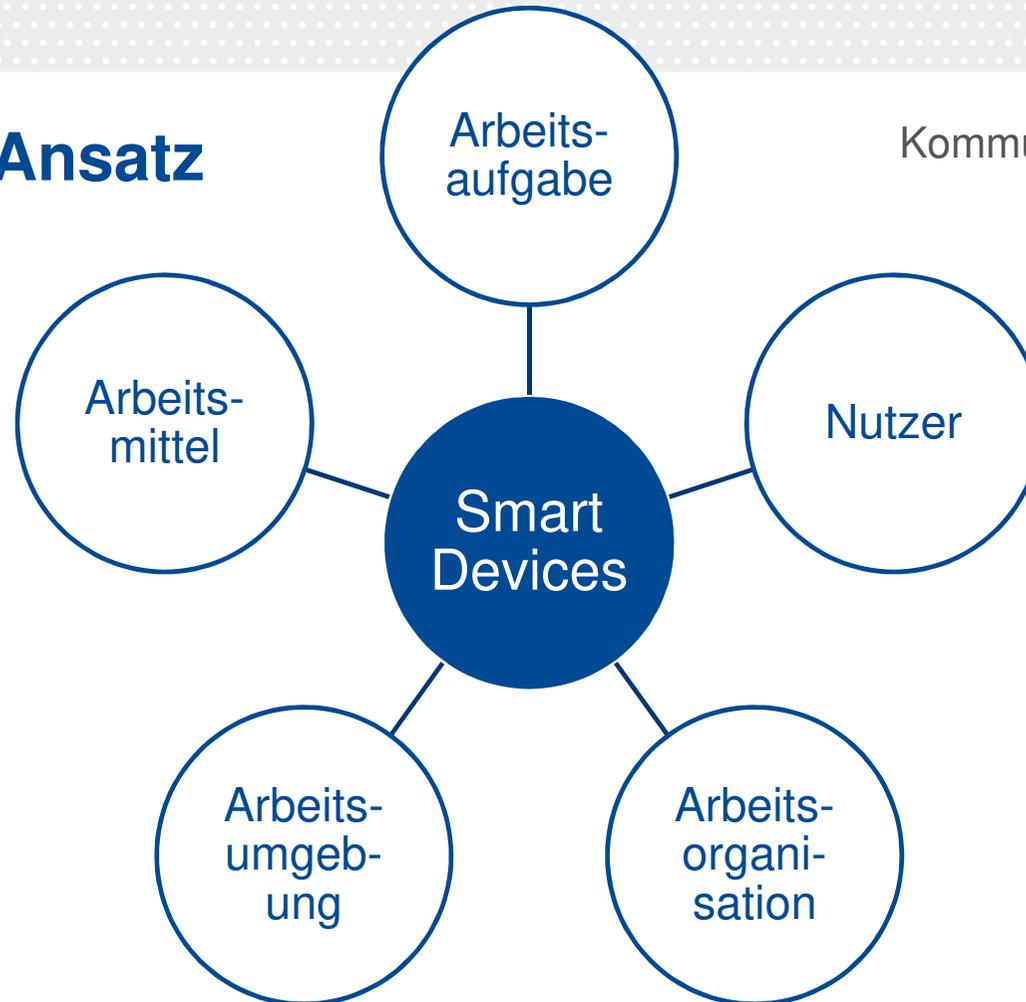
- Daumen wird mehr verwendet
- repetitive, schnelle Bewegungen über längere Dauer = erhöhtes Risiko
- Handgelenke häufig stark seitlich nach außen oder innen abgeknickt
- stark aufwärts gestrecktes Handgelenk, um versehentliches Berühren des Gerätes zu vermeiden (Schweben über virtueller Tastatur)

## Ganzheitlicher Ansatz

Eignung  
Gebrauchstauglichkeit  
Kompatibilität  
Beschaffung  
Wartung

Vernetzung

Robustheit  
Reflexion und Blendung  
ggf. Fahrzeugintegration



Eignung  
Kommunikation und Schnittstellen  
Qualifizierung  
Kompetenzentwicklung  
Erreichbarkeit

Technikinteresse  
Selbstmanagement

Prozesseinbindung  
Unternehmenskultur  
Führung

## Hinweise

- der Arbeitsaufgabe angemessene Devices auswählen → Bildschirmgröße, Gewicht, Konnektivität, ggf. Fahrzeugintegration
  - Sicherheitsaspekte beachten (Kanten, Splittersicherheit, Kabelverlegung)
  - Nutzungsdauer verringern
  - leuchtstarke, reflektionsarme Displays oder reflektionsmindernde Folien
  - möglichst externe Eingabemittel (Maus, Tastatur, alternative Eingabemittel) verwenden
  - geeignete Ablageflächen / Aufsteller
  - Qualifizierung, Kompetenzentwicklung und Unterweisung
  - Regelungen zum Einsatz und Handlungsanweisungen für Technikversagen
- 
- ausreichend lange Pilotphase und Usability-Tests in Bezug auf Hardware und Software (Einbindung der Nutzer)

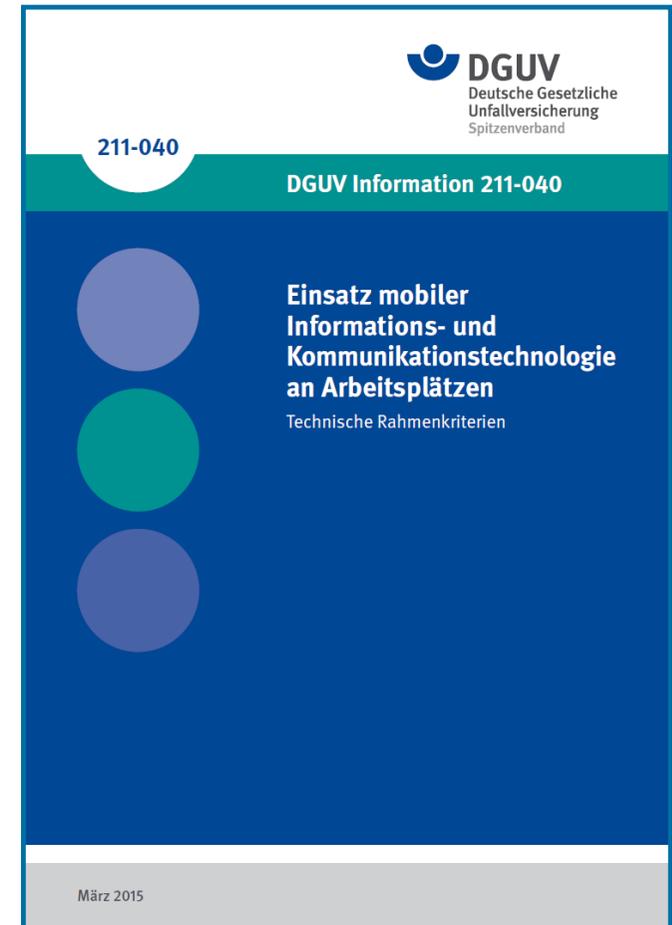
## Technische Rahmenkriterien

### DGUV Information 211-040

„Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie an Arbeitsplätzen“

Kostenfreier Download unter:

<http://publikationen.dguv.de/>



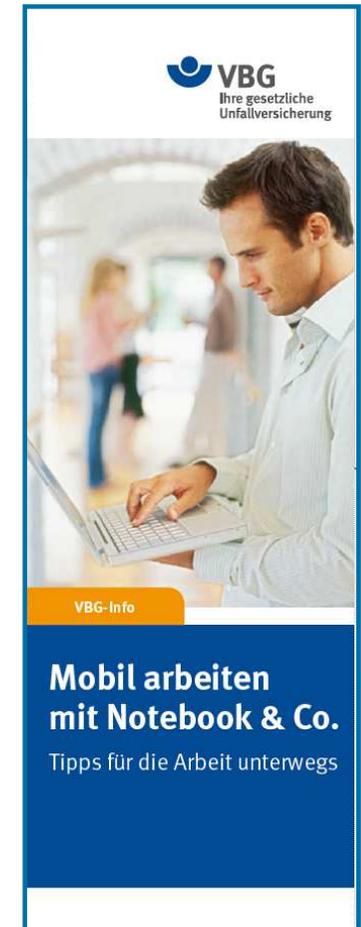
# Mobiles Arbeiten

## VBG-Faltblatt

„Mobil arbeiten mit Notebook & Co. – Tipps für die Arbeit unterwegs“

Kostenfreier Download unter:

<http://www.vbg.de> → **Suchwort: „mobil arbeiten“**



## Ständige Erreichbarkeit

### IGA-Report 23, Teile 1 und 2

„Auswirkungen von ständiger Erreichbarkeit und Präventionsmöglichkeiten“

Kostenfreier Download unter:

<https://www.iga-info.de/veroeffentlichungen/igareporte/>



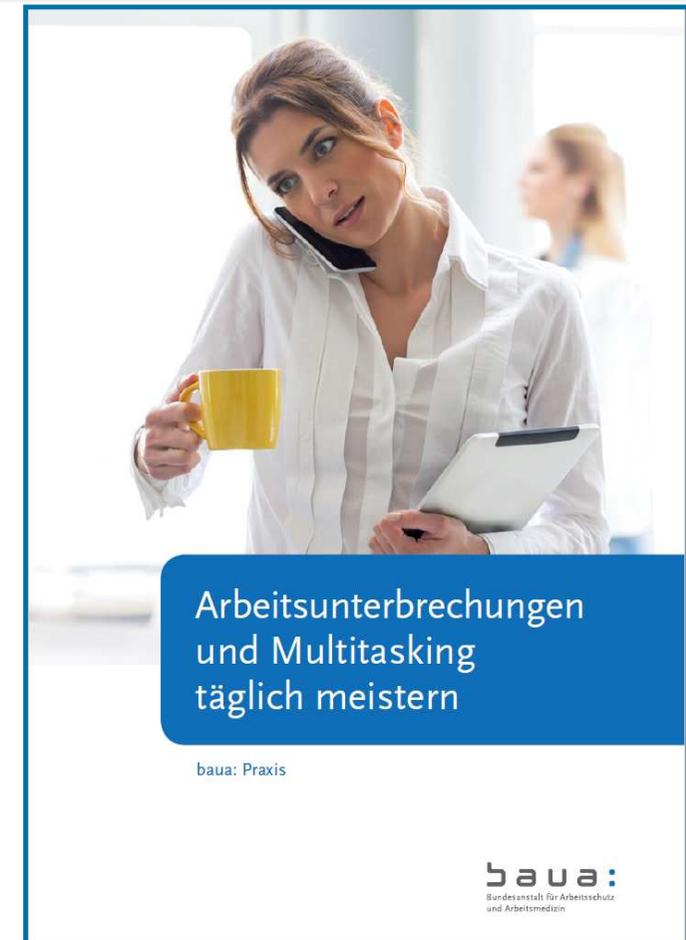
# Arbeitsunterbrechungen

## BAuA-Broschüre

„Arbeitsunterbrechungen und Multitasking täglich meistern“

Kostenfreier Download unter:

<http://www.baua.de> → Suchwort: „Arbeitsunterbrechungen“



# Datenbrillen

## BAuA-Berichte und Aufsätze „Head-Mounted Displays“

Kostenfreier Download unter:

<http://www.baua.de> → Suchwort: „head-mounted displays“

### Head-Mounted Displays

Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes



baua: Bericht kompakt

Monokulare Head-Mounted Displays (HMDs) sind kleine Anzeigeräte, die ähnlich einer Brille oder an einem Kopfräger befestigt unmittelbar vor einem Auge getragen werden und Informationen bereitstellen. Der Vorteil gegenüber anderen mobilen Geräten wie Smartphones sind die freibleibenden Hände, die für Arbeitsaufgaben genutzt werden können. Allerdings können sich bei schlechter Gestaltung auch negative Folgen ergeben. In zwei Studien untersuchte die BAuA daher die Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes.

#### 1. Forschung zu Datenbrillen

Mit Hilfe mobiler Computersysteme wie Head-Mounted Displays (HMDs) nehmen Beschäftigte aufgabenrelevante Informationen wahr, während die Hände frei bleiben und für die eigentliche Tätigkeit genutzt werden können. Besonders bei mobilen Tätigkeiten wie zum Beispiel der Instandhaltung von Industrieanlagen bietet sich daher der Einsatz monokularer HMDs an.



Die Anwendungsmöglichkeiten sind jedoch nicht auf einen spezifischen Kontext begrenzt. Monokulare HMDs werden im beruflichen Kontext in der Regel nicht zur Durchführung von Primäraufgaben – im Gegensatz zu stationären Computersystemen – sondern als Arbeitshilfen und somit zur Unterstützung bei der Durchführung von Primäraufgaben verwendet. Eine solche Unterstützung kann etwa dann sinnvoll sein, wenn eine Aufgabe aus umfangreichen Schrittfolgen besteht, welche leicht die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses übersteigen können.<sup>1</sup>

Im Idealfall kann durch den Einsatz von monokularen HMDs als Arbeitshilfe die Beanspruchung der Beschäftigten im Sinne der menschengerechten Arbeitsgestaltung optimiert und die Leistung gleichzeitig positiv beeinflusst werden. Die Voraussetzung dafür ist zum einen eine hohe Passung zwischen der Technologie und der Arbeitsaufgabe und zum anderen die Abschätzung möglicher nicht intendierter Auswirkungen. So eignet sich der Einsatz von monokularen HMDs nicht bei sehr aufmerksamkeitsintensiven Primäraufgaben oder wenn die Verdeckung von Teilen der Realität nicht akzeptabel ist, weil beispielsweise Gefahren übersehen werden könnten.

Mit Blick auf mögliche gesundheitliche Wirkungen durch die Einblendung zusätzlicher Informationen in Kombination mit der Befestigung am Körper startete die BAuA ein Forschungsprojekt.<sup>2</sup> Folgende Fragen standen dabei im Zentrum:

- Führt die Verwendung von monokularen HMDs zur Unterstützung bei der Durchführung von Arbeitsaufgaben im Vergleich zu alternativen Informationsdarstellungen (Wandmonitor, Tablet-PC) zu einer höheren mentalen Beanspruchung?
- Wie ist die physische Beanspruchung der Benutzer durch die Befestigung am Körper sowie die Einblendung von Informationen direkt vor dem Auge im Vergleich zu stationären Displays zu bewerten?
- Welche Implikationen ergeben sich daraus für das Design bzw. die Auswahl von monokularen HMDs sowie die Gestaltung von Aufgaben?

**baua:**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

## Zu guter Letzt...



Was halten meine Vorgesetzten und Kollegen eigentlich von meiner Arbeitsleistung?

Ja, so gut wie Kollege Meier möchte ich es auch mal haben: morgens ausschlafen und nachher ein leckeres Eis im Außendienst.