



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Monitore vs. Smartglasses

**Grundlagenuntersuchung zur Beurteilung kognitiver Belastung
durch digitale Informationssysteme auf Gabelstaplern**

Benno Gross (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung)

**7. Expertenworkshop "Datenbrillen - Aktueller Stand von Forschung und Umsetzung sowie zukünftiger
Entwicklungsrichtungen,, (BAuA), Dortmund 7. März 2018**

Vorüberlegungen

Smartglasses auf Gabelstaplern

Anfrage eines Mitgliedsunternehmens

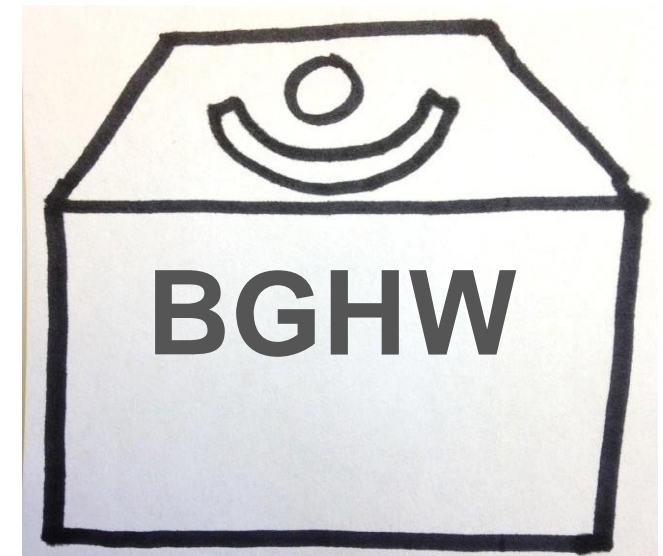
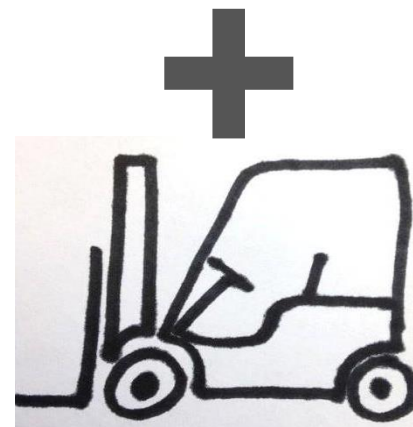
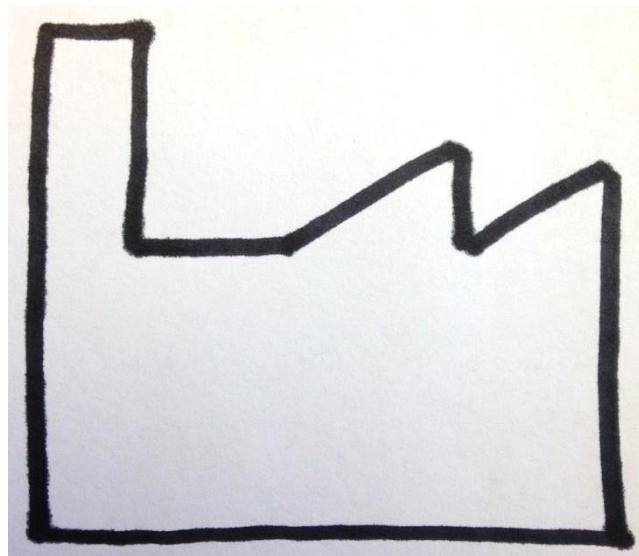


Foto: BGHW

Smartglasses im Kontext Arbeit

Vorteile

- Effizienzsteigerung
- Kontextsensitive Informationsweitergabe
- Zunahme von Mobilität
- Reduzierung von Einarbeitungszeiten/Schulungsaufwand
- Hands-free-Nutzung
- Informationsaufnahme in der Egoperspektive

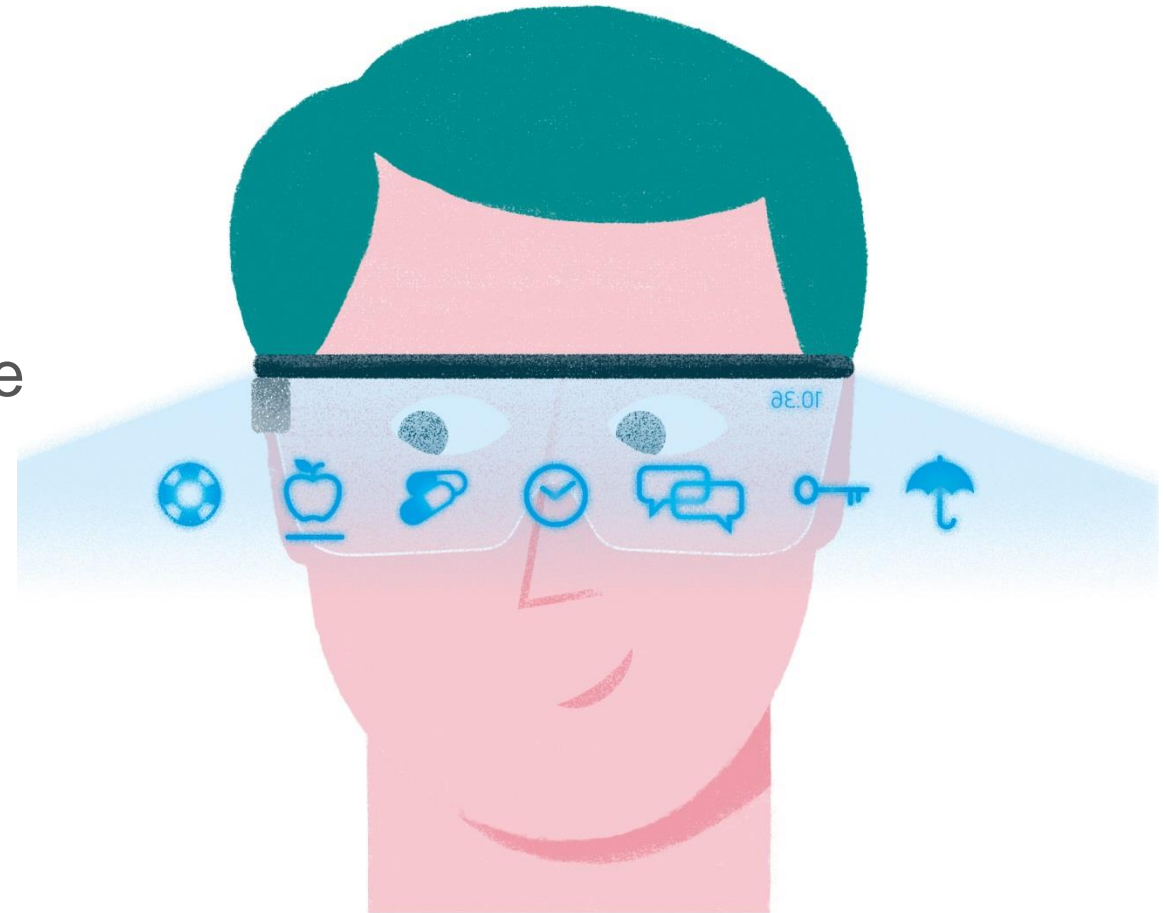


Foto: Karo Rigaud / DGUV

Studie der BGHW und des IFA

**Monitore vs. Smartglasses: Beurteilung kognitiver
Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf
Gabelstaplern**

Fragestellung

- **Smartglasses vs. Monitor:** Ist kognitive Belastung bei der Nutzung von Datenbrillen (HMD) gegenüber Monitorsystemen (Tablet) auf Flurförderzeugen tolerierbar?
- **Smartglasses 1 vs. Smartglasses 2:** Gibt es einen statistisch signifikanten Unterschied der kognitiven Belastung bei der Nutzung monokularer (HMD 1: Google Glass) und binokularer (HMD 2: Epson Moverio) HMDs?

Studienkollektiv

Berufspraktiker mit Flurfördermittelschein

- Testkollektiv 23 Probanden
 - **Alter** [Jahre]: Mittelwert 40 (24 bis 53)
 - **Fahrpraxis** [h/Monat]: Mittelwert 6,5 (0,3 bis 40,0) Median 3,0
 - **Brille stört bei kopfgetragenen Displays**
(Brille ja/nein: 22/1 Brillenträger fährt ohne Brille)

Displays: Tablet

Samsung Galaxy Tab A

Darstellung: 10,1" Display

Bedienung: Touchscreen

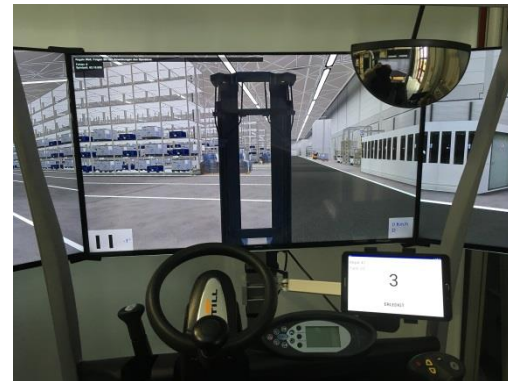


Foto: IFA

Displays: Smartglasses

Google Glass (HMD 1)

Darstellung: monokular

Bedienung: integriertes Touchpad am Brillenbügel

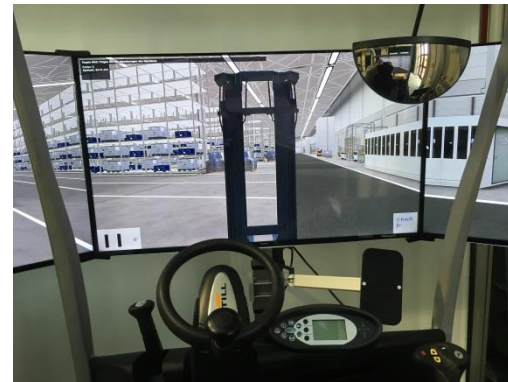


Foto: IFA

Epson Moverio BT-200 (HMD 2)

Darstellung: binokular

Bedienung: externes Touchpad



Foto: IFA

IFA-Fahrer-Simulator



Fotos: IFA

Methodik – ISO 17488

Idee: kognitive Belastung zeigt sich
in sich in verändertem Reaktionsverhalten

Versuchsanordnung

- **Vergleichsbelastung:** Primäraufgabe – Fahren (Simulation)
- **Zusatzbelastung:** Sekundäraufgabe – Interaktion Informationssystem (Navigationsanzeige)
- **Reaktion:** Detection Response Task (DRT) – Reaktion auf Stimulus (visuell)

Primäraufgabe: Fahrtätigkeit im IFA-Simulator



Foto: Bestsim

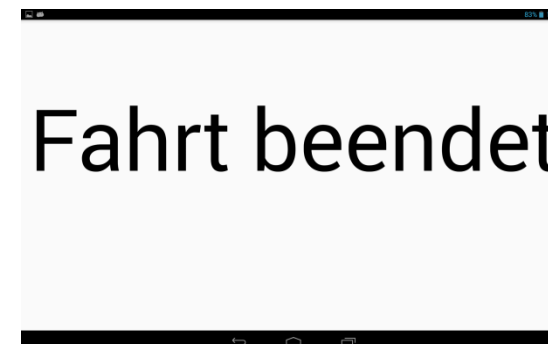
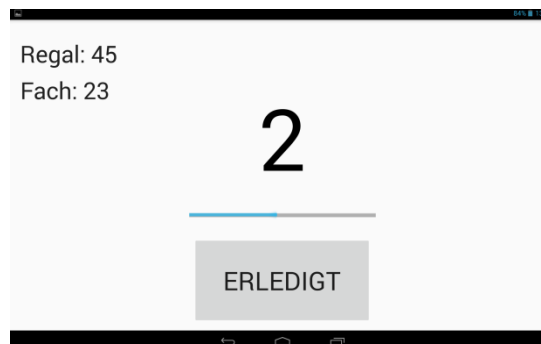
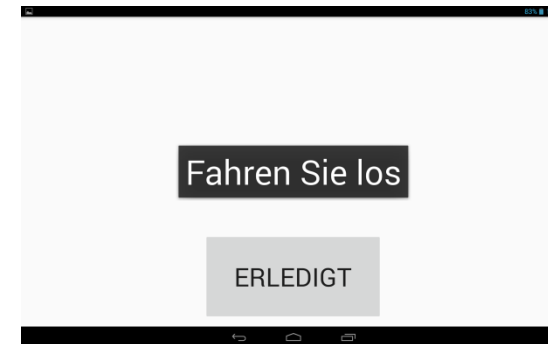
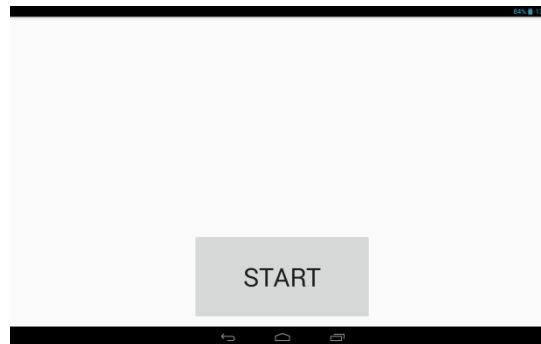
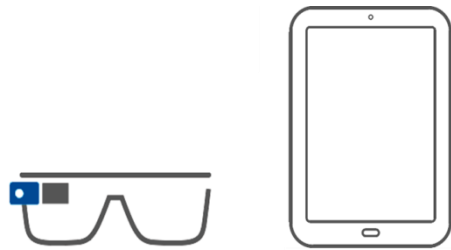


Foto: IFA

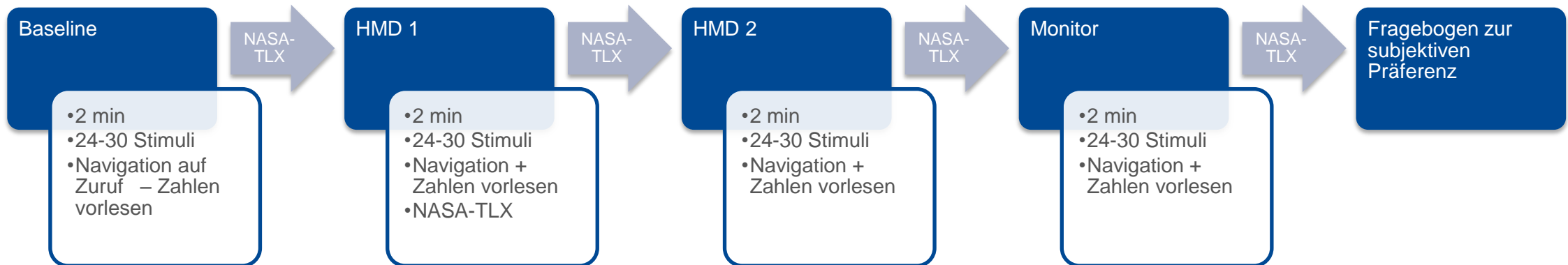


Foto: IFA

Sekundäraufgabe: Tablet +HMD 1/2



Versuchsdurchführung



Messwerte

- **Fahrfehler:** Anfahrtschäden
- **Kognitive Belastung:** Reaktionszeiten und Reaktionsgenauigkeit auf Stimulus
- **Subjektive Einschätzung der Arbeitsbelastung** der Probanden anhand NASA-TLX Fragebogen, Fragen zur persönlichen Präferenz

Ergebnisse

- **Fahrfehler:** insgesamt gering, unabhängig vom verwendeten Gerät
- **Kognitive Belastung:** Bei dem Einsatz von digitalen Informationssystemen (HMDs, Tablet) nimmt die kognitive Belastung signifikant zu, aber: Kein Unterschied zwischen den Geräten untereinander
- **Subjektive Einschätzung Arbeitsbelastung:** Bei dem Einsatz von digitalen Informationssystemen (HMDs, Tablet) nimmt die Belastung signifikant zu, aber: Kein Unterschied zwischen den Geräten untereinander + Präferenz für Tablet

Fazit & Aussicht

Fazit und praktische Hinweise

- Der Einsatz von digitalen Informationssystemen auf Gabelstaplern führt zu einer signifikanten Mehrbelastung der Beschäftigten
- Gesamtbelastung hängt von verschiedenen Faktoren ab: Typ und Komplexität der Aufgaben, Einsatzdauer, verwendete Software
- Nicht jedes Gerät passt zu jedem Use case!
- Insgesamt wenig Erkenntnisse zu Langzeitbelastungen und psychischer Belastung

Aussicht

- Konkretisierung der Studie **Beurteilung kognitiver Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Gabelstaplern**
- Forschungsprojekt der BGHW zu **Auswirkungen von Datenbrillen auf den Menschen**
 - Physische und psychische Auswirkungen
 - Gesetzliche Anforderungen
 - Erarbeitung einer Handlungshilfe zur Einführung von Datenbrillen in den Betrieb

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Marieke Dahl

Berufsgenossenschaft Handel und
Warenlogistik (BGHW)

m.dahl@bghw.de

Benno Gross

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen
Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

benno.gross@dguv.de