



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Untersuchungen des Einflusses von Bildschirmkonfigurationen auf verschiedene physiologische und Leistungsparameter

Brütting M¹, Ditchen D¹, Ellegast R¹,
Schäfer P², Petersen J²

¹IFA, Sankt Augustin, ²VBG Ludwigsburg/Hamburg

„Arbeiten im Büro der Zukunft“
15.09.2016, BAuA, Dortmund

Bildschirmarbeitsplätze

- ca. 50% aller Arbeitsplätze in Deutschland (↑)
- klassischer Einzelbildschirm (19“) (↓)
- Mehrfachbildschirme/Großbildschirme (↑)
- Auswirkungen auf Physiologie/Leistung?
- Ergonomische Empfehlungen noch aktuell?
(z.B. DGUV-I 215-410, G37, DIN EN ISO 9241-5 und -11)

Größe der Bildschirmfläche bzw. Anzahl oder Anordnung von Bildschirmen beeinflusst u.a.

- Kopf-/Körperbewegungen
- Nacken-Muskelaktivität
- Lidschlagfrequenz
- Abstand zum Bildschirm
- Produktivität/Effektivität
- Sehschärfe

- 3 Bildschirmkonfigurationen
- 3 Aufgabentypen
- 10 Probanden
(5m/5w, Alter: $36,1 \pm 13,4$ Jahre, nur Rechtshänder, 7 Brillenträger)
- Messung physiologischer Parameter
- Erfassung von Leistungsparametern (qualitativ/quantitativ), subjektivem Empfinden und individuellen Präferenzen

Bildschirmkonstellationen

Aufgabentypen

W



WW



WS



1. Daten sortieren (Ds)

Datensätze aus PDF-Liste aufsteigend in Tabelle einsortieren;
Leistungsparameter: Anzahl der sortierten Datensätze

2. Text abschreiben (Ta)

Text aus PDF-Vorlage in Dokument tippen;
Leistungsparameter: übertragene Zeichen und Wörter je Zeiteinheit

3. Text vergleichen (Tv)

Vergleich zweier vermeintlich identischer Texte, Markieren der Fehler;
Leistungsparameter: Anzahl entdeckter Fehler (Qualität),
Umfang des durchsuchten Texts (Quantität)

Messparameter	Messmethode
Kopfdrotation [°]	CUELA inertial
Halskrümmung [°]	CUELA inertial
BWS-Neigung [°]	CUELA inertial
Bürostuhl-Rotation [°]	Inertial-Sensor in Lehne
Elektr. Aktivität M. trapezii [%MVC]	OEMG
Lidschlussfrequenz	Eye-Tracking
Sehschärfe/Visus	Landolt-Sehtest (Smartphone)
Bildschirmabstand [cm]	Kamera des Eye-Tracking-Systems
Subjektive Beanspruchung/Präferenzen	Fragebogen
Leistung	Auswertung Aufgabentypen

Geistige Anforderung

Gering Hoch

Körperliche Anforderung

Gering Hoch

Zeitliche Anforderung

Gering Hoch

Leistung

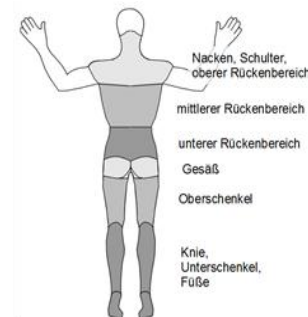
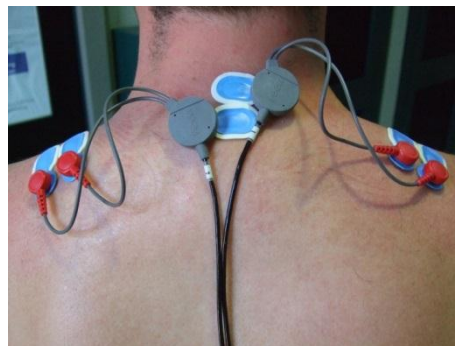
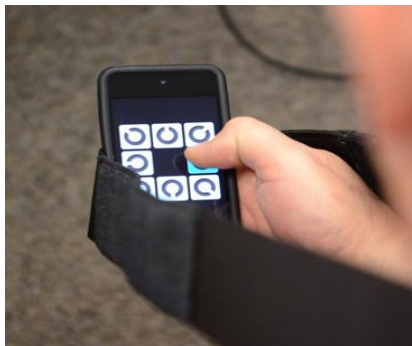
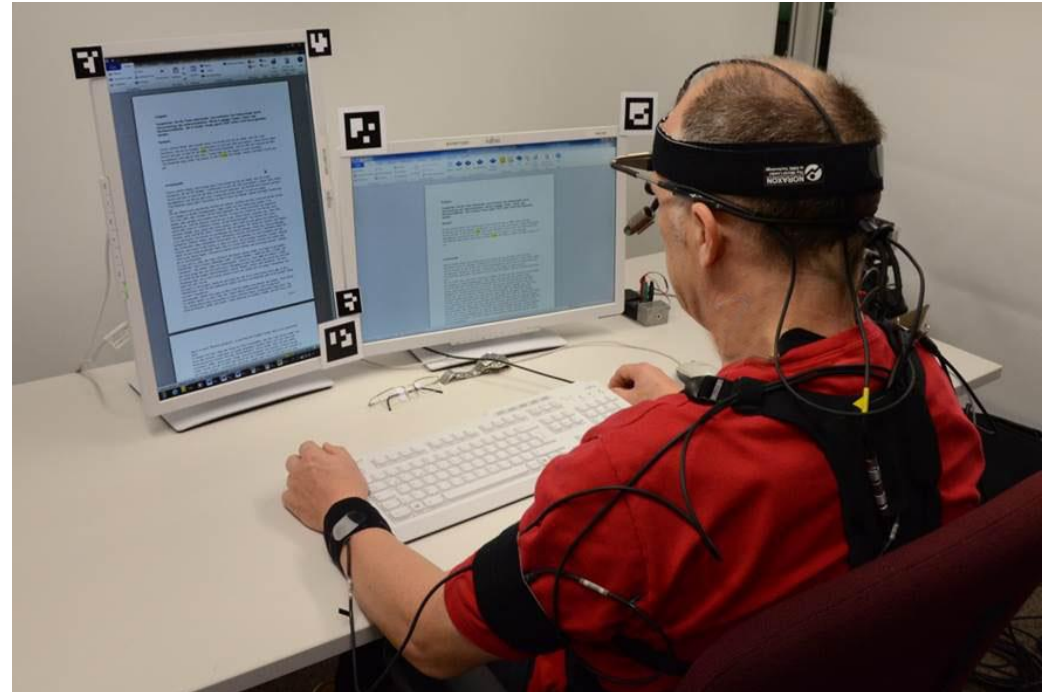
Gut Schlecht

Anstrengung

Gering Hoch

Frustration

Gering Hoch



Ich nutze zur Zeit
an meinem Arbeitsplatz:

Am besten geeignet zur
Aufgabenbearbeitung:

Ich hätte nun gerne
an meinem Arbeitsplatz:

WW WS W W+D

WW WS W W+D

WW WS W W+D

Anzahl
Probanden

5 0 5 0

8 1 1 0

8 1 1 0

WW = 2 waagerechte Bildschirme

WS = waagerecht + senkrechter Bildschirm

D = Dokumentenhalter

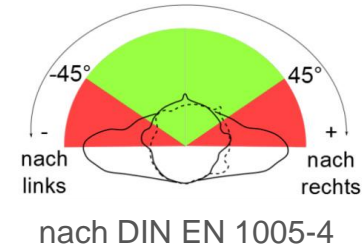
Erzielte Leistungen (MW, SD)

Aufgabe/Leistung	W	WW	WS
Daten sortieren (Anzahl Datensätze)	171 (48)	199 (45)	209 (64)
Text abschreiben (Anzahl Worte)	907 (229)*	1095 (328)	1055 (297)
Text vergleichen (Anzahl Worte)	3255 (873)	2879 (619)	2995 (563)
Text vergleichen (erkannte Unterschiede [%])	51 (17)	60 (23)	54 (15)

*= signifikant ($\alpha = 5\%$) gegen WW und WS

Ergebnisse: Halstorsion/Kopffrotation

nach links (-)/rechts (+), Bewegungsumfang P05 – P95



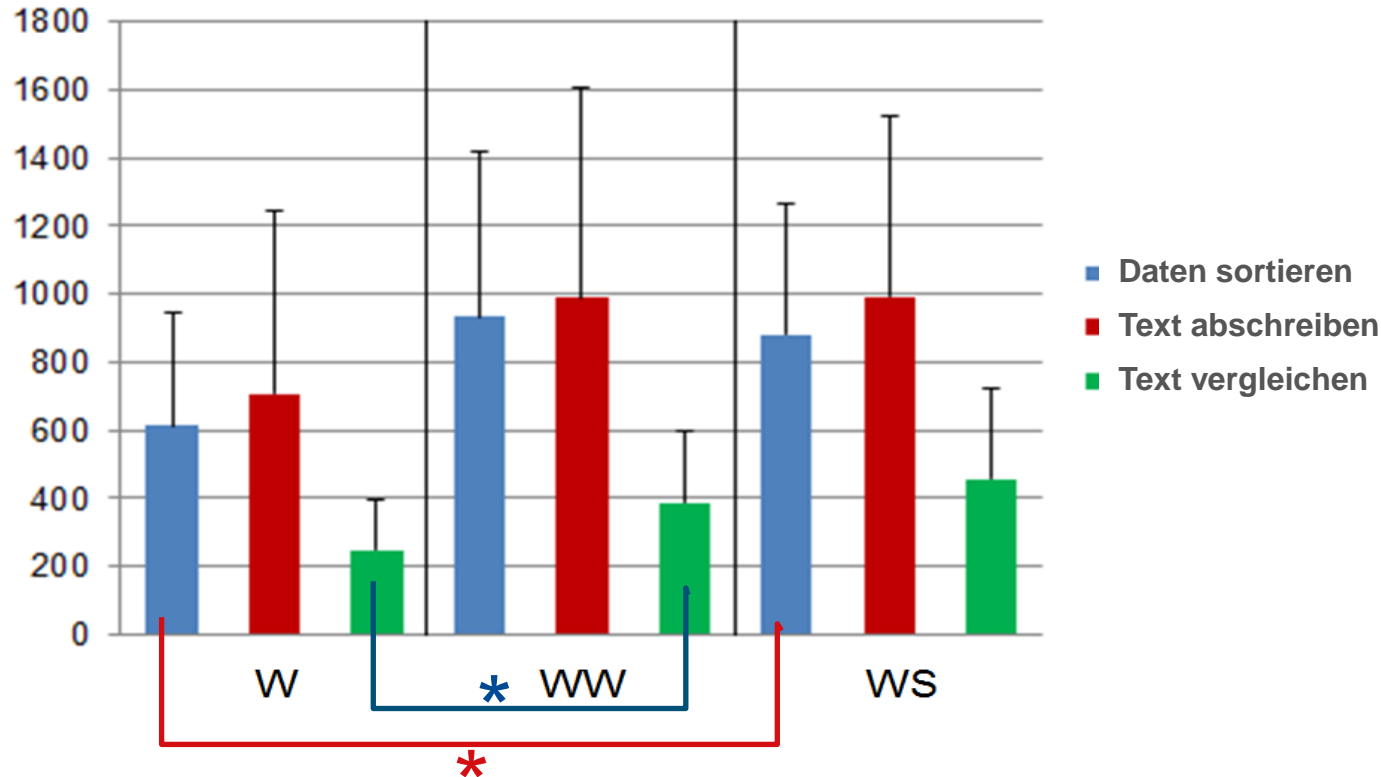
	W	WS	WW
Daten sortieren (Ds)	-8°/11°	-19°/16°	-20°/20°
Text abschreiben (Ta)	-9°/7°	-12°/13°	-15°/14°
Text vergleichen (Tv)	-9°/12°	-15°/15°	-17°/17°

p-Werte (t-test), *= signifikant ($\alpha = 5\%$)

Ds	WS	WW	Ta	WS	WW	Tv	WS	WW
W	0,000*	0,000*	W	0,008*	0,002*	W	0,017*	0,015*
WS		0,034*	WS		0,026*	WS		0,269

Ergebnisse: Lidschlussfrequenz

Anzahl Lidschlüsse (nach 45 min Aufgabebearbeitung; MW und SD)

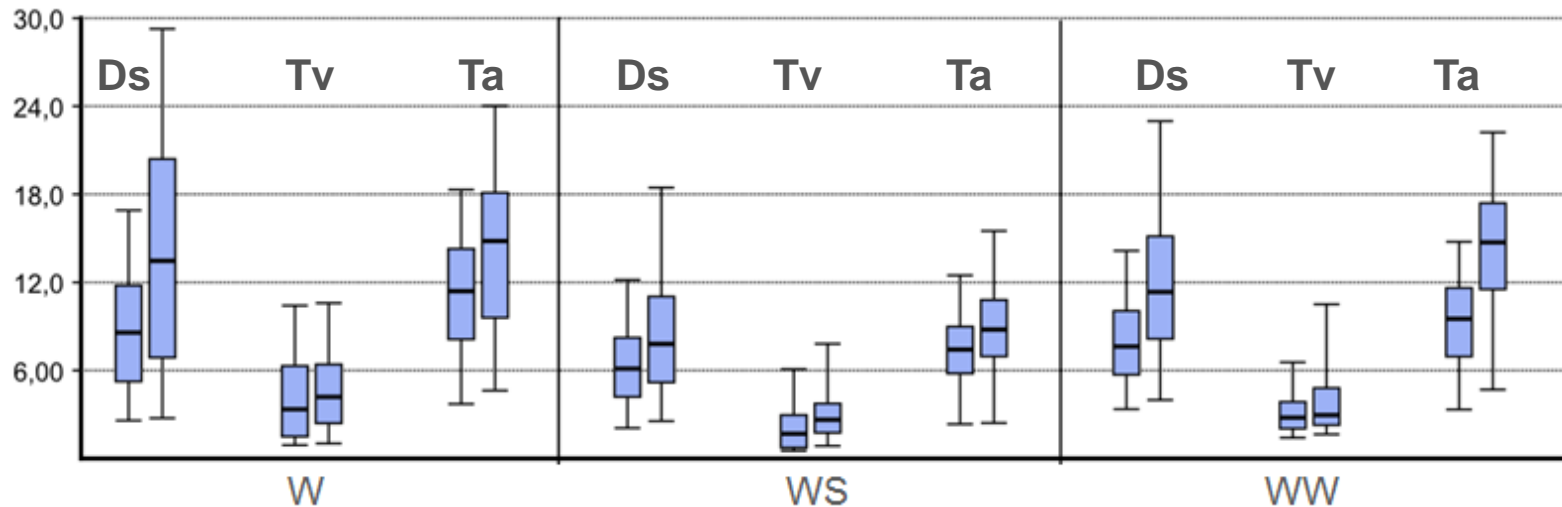


*= signifikant ($\alpha = 5\%$)

Ergebnisse: OEMG M. trapezii

%MVC-Werte M. trapezii (links/rechts)

(Ds=Daten sortieren, Ta=Text abschreiben, Tv=Text vergleichen)



links	Ds	Ta	Tv	rechts	Ds	Ta	Tv
W-WS	0,194	0,017*	0,101	W-WS	0,387	0,445	0,410
WS-WW	0,327	0,417	0,284	WS-WW	0,412	0,212	0,676
W-WW	0,811	0,341	0,409	W-WW	0,841	0,304	0,654

p-Werte (t-test), * = signifikant ($\alpha = 5\%$)

Messparameter	Bildschirmkonfiguration	Aufgabentyp
Halstorsion	signifikant	signifikant nur bei zwei Bildschirmen
Halskrümmung	z.T. signifikant	z.T. signifikant
BWS-Neigung	nicht signifikant	nicht signifikant
Bürostuhl-Rotation	nicht signifikant, sehr geringe Bewegung	nicht signifikant
OEMG M. trapezii	nicht signifikant (1 Ausnahme)	signifikant, rechts ausgeprägter
Lidschluss-Frequenz	z.T. signifikant	z.T. signifikant

Messparameter	Bildschirmkonfiguration	Aufgabentyp
Sehschärfe/Visus	keine messbaren Unterschiede	nicht untersucht
Bildschirmabstand	nicht signifikant	nicht signifikant (1 Ausnahme)
indiv. Präferenzen	Präferenz zugunsten WW	nicht untersucht
subj. Beanspruchung	Nur Einzel-Items z.T. signifikant für WW bzw. WS	nicht untersucht
Leistung	allgemein höher bei WW und WS (1 Ausnahme)	nicht untersucht

Messparameter	W	WW	WS
Lidschlussfrequenz	0	+	+
Fragebögen	0	++	+
Beanspruchung (NASA TLX)	0	+	+
Leistung	0	+	+

- Leistungen und individuelle Präferenzen sprechen für die Verwendung von zwei Bildschirmen.
- Physiologisch limitierende Faktoren nur in geringem, meist nicht signifikanten Ausmaß.
- Eine Änderung der bestehenden Präventionsempfehlungen zu Bildschirmarbeitsplätzen erscheint nicht erforderlich.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Mark.Bruetting@dguv.de

IFA - Institut für Arbeitsschutz der DGUV

Referat Arbeitswissenschaft/Ergonomie

Alte Heerstr. 111

53757 Sankt Augustin

IFA-Report 05-2016

www.dguv.de → Webcode: d5109