

Arbeiten im Büro der Zukunft

Fachtagung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und
Arbeitsmedizin

Dortmund, 15.09.2016

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Inhalt

- **Büroarbeit im Hier und Jetzt**
- Arbeiten 4.0 im Büro?
- Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Büroarbeit im Hier und Jetzt

- 20.036 befragte Erwerbstätige
 - > 15 Jahre
(ohne Azubis in Erstausbildung)
 - > 10 regelmäßige,
bezahlte Wochenarbeitsstunden
 - repräsentative Stichprobe
der Erwerbsbevölkerung

- Zielsetzung
 - Regelmäßige Beschreibung
der sich kontinuierlich
verändernden Arbeitswelt



P. Wittig, Ch. Nöllenheidt, S. Brenscheidt

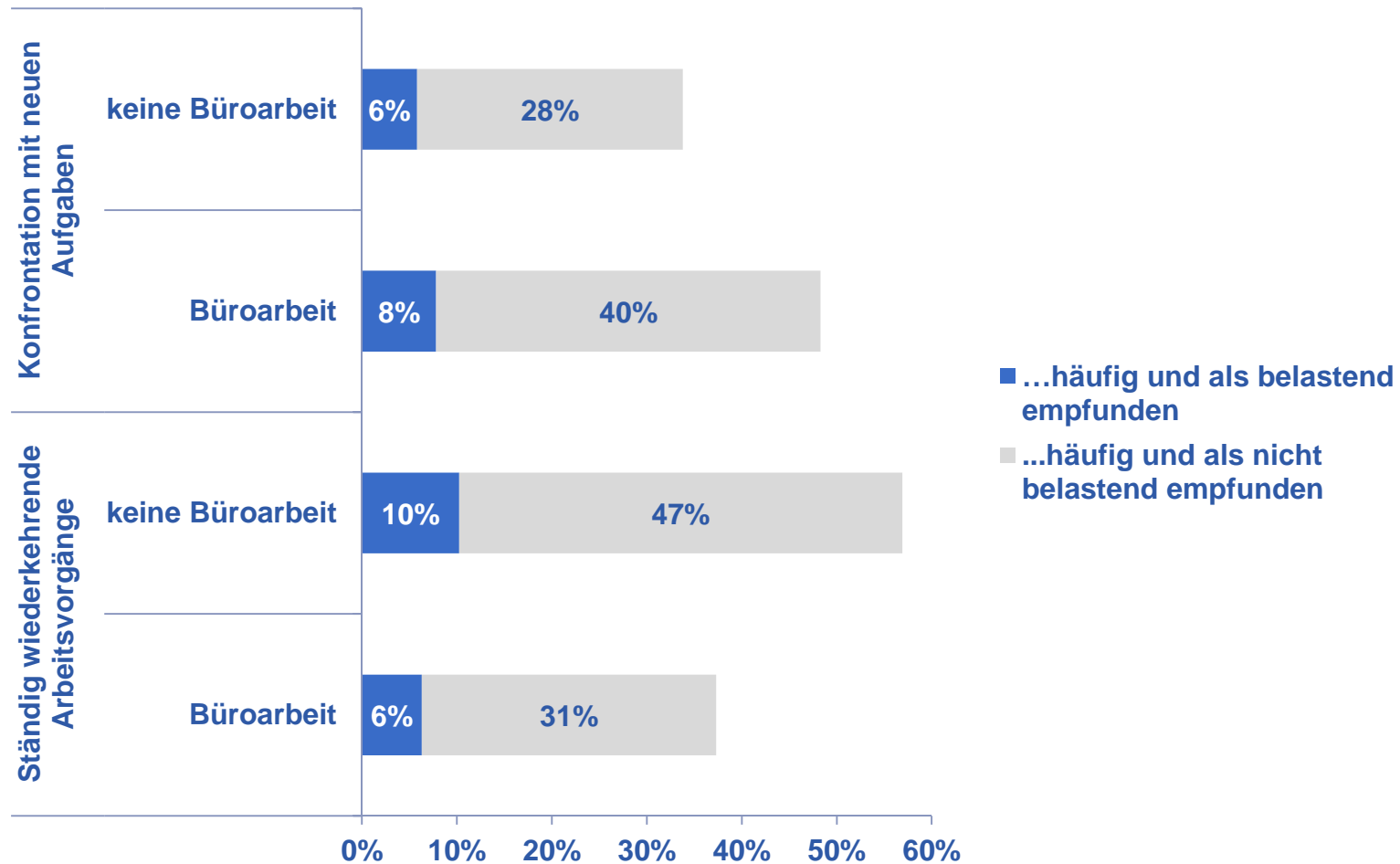
baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

http://www.baua.de/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Arbeitsbedingungen/Erwerbstaetigenbefragung-2011-2012_content.html

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

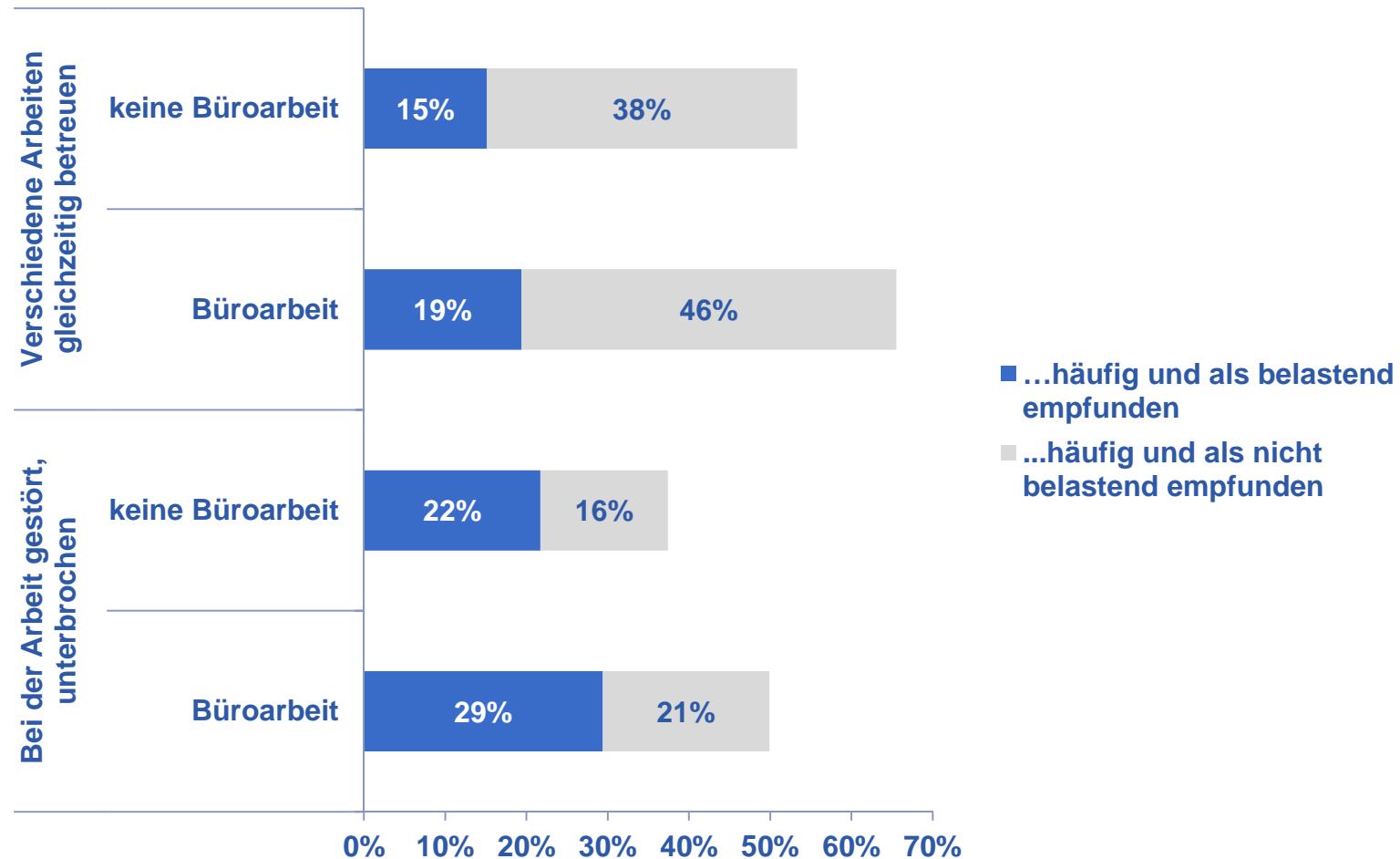
Büroarbeit im Hier und Jetzt – Psychische Anforderungen



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

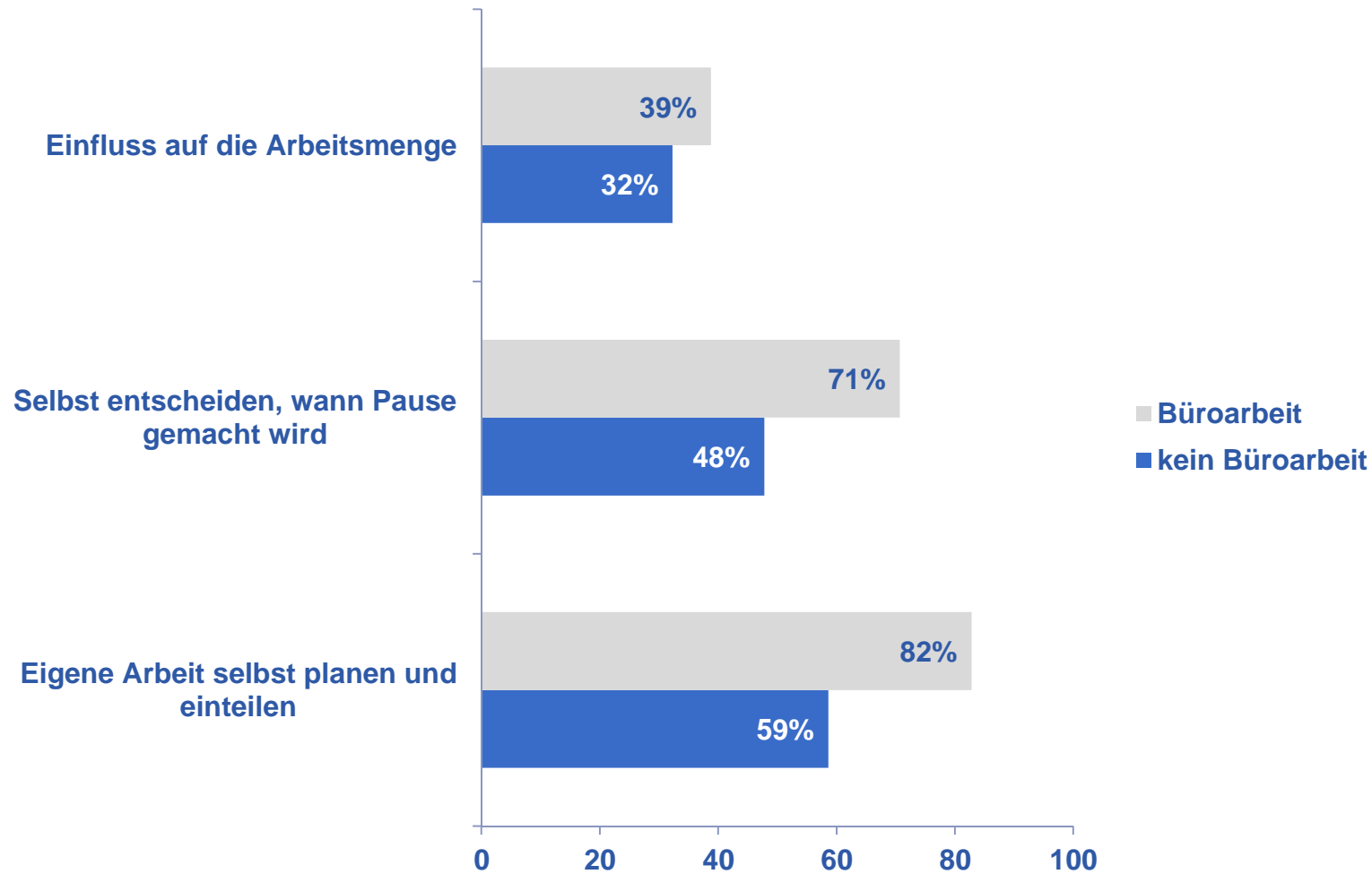
Büroarbeit im Hier und Jetzt – Psychische Anforderungen



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

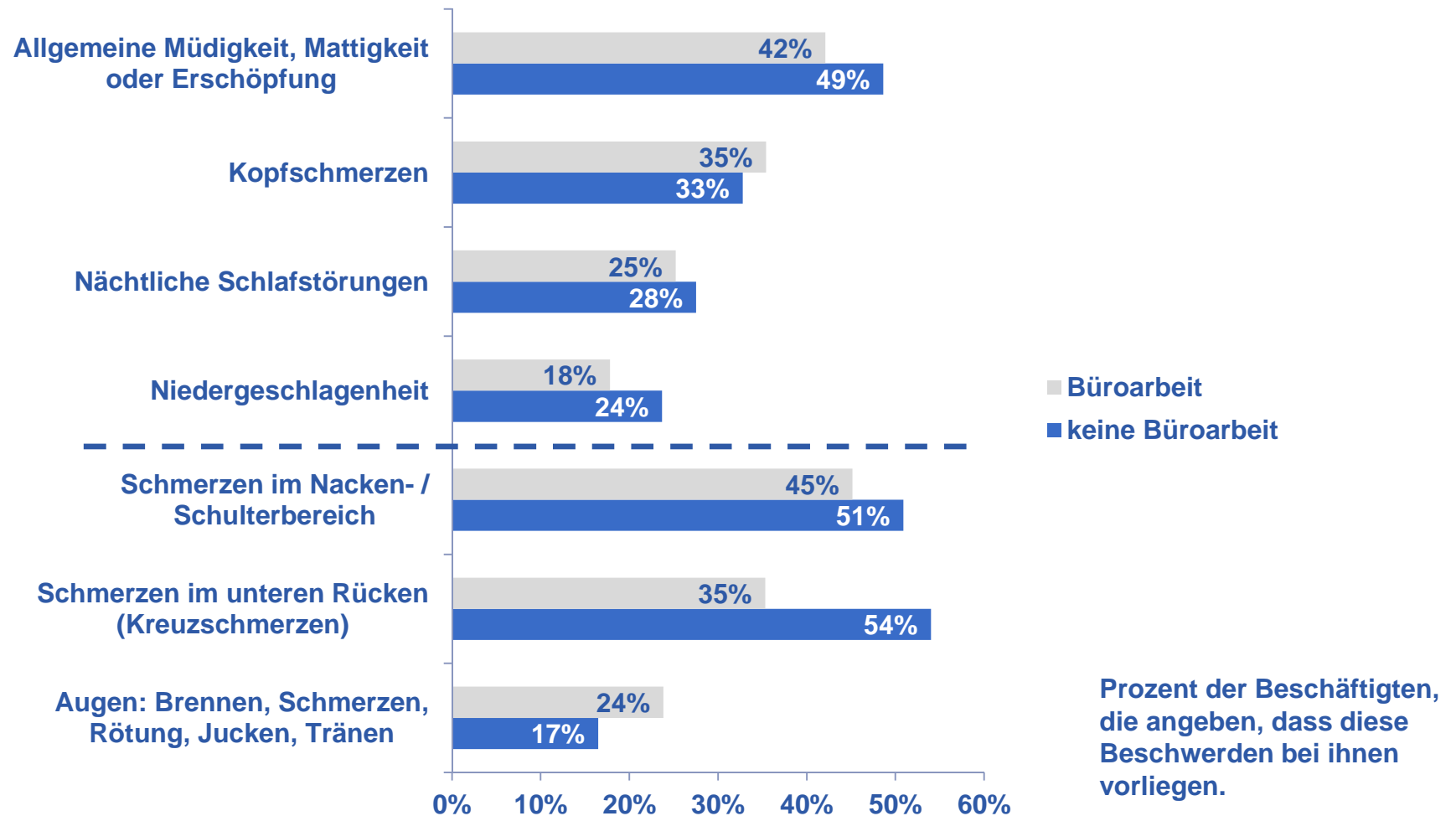
Büroarbeit im Hier und Jetzt – Ressourcen



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Büroarbeit im Hier und Jetzt – Beschwerden



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Inhalt

- Büroarbeit im Hier und Jetzt
- **Arbeiten 4.0 im Büro?**
- Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Arbeiten 4.0 im Büro?

- „...vernetztes Arbeiten...“
- ...“Arbeiten 4.0 wird vernetzter, digitaler und flexibler sein...“
- „...wachsende Vernetzung und zunehmende Kooperation von Mensch und Maschine...“
- Deutliche Steigerung der Echtzeitfähigkeit von Endgeräten & Datenbeständen sowie Verbesserung von Algorithmen im Büro



21.09.2016

<http://www.bmas.de/DE/Service/Medien/Publikationen/A872-gruenbuch-arbeiten-vier-null.html>

Arbeiten im Büro der Zukunft

Arbeiten 4.0 im Büro?

- Chancen und Risiken von Industrie 4.0

- Handlungs- und Entscheidungsspielräume
- Reduktion „schlechter“ Tätigkeiten
- Qualifikationsanreize
- Individuelle Unterstützung

- Handlungs- und Entscheidungsspielräume
- Delegation von Rest-Tätigkeiten
- Befugnis und Verantwortung: Wer steuert?
- Qualifikationsanforderung
- Datenschutz und Persönlichkeitsrechte
- Systemkomplexität und Vulnerabilität

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Inhalt

- Büroarbeit im Hier und Jetzt
- Arbeiten 4.0 im Büro?
- **Forschungsfragen für das Büro der Zukunft**

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

- Ich denke, dass es einen Weltmarkt für vielleicht fünf Computer gibt.
Thomas Watson, Vorsitzender von IBM, 1943
- Es gibt keinen Grund, warum irgend jemand einen Computer in seinem Haus wollen würde.
Ken Olson, Präsident, Vorsitzender und Gründer von Digital Equipment Corp., 1977
- Es gibt nichts Neues mehr. Alles, was man erfinden kann, ist schon erfunden worden.
Charles H. Duell, US-Patentamt 1899

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

- Welche Faktoren müssen bei beim Einsatz von Smart Devices berücksichtigt werden?
 - Physikalische Eigenschaften
(Haptik, räumliche Orientierung, Textdarstellung)
 - Motivationale Aspekte (subjektives Anstrengungserleben)
 - Einstellungen gegenüber E-Readern, Tablet-PC etc.
 - Ermüdungserscheinungen
 - Erfahrungen mit Smart Devices

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

- Wie beeinflussen digitalen Abbildungen verschiedene Aspekte wie die Lesegeschwindigkeit, die Lesegenauigkeit, das Verständnis, den Lernprozess oder das subjektive Lesegefühl?
 - 1992 stellte ein Review eine schlechtere Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit bei Bildschirmen im Vergleich mit Papier aus
 - Eine Studie aus 2013 fand heterogene Befunde: u. a. Unterschiede beim subjektiven Erleben wenn Papier und Bildschirm verglichen werden, jedoch keinen Unterschied in der Leistung

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“

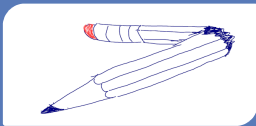
5	JJLA	LJJA	IJAL	IJAL	IJAL
6	JLAI	LJLA	+JLA	LJJA	+JEA
7	JLJA	LJJA	-JLA	LJJA	LJJA
8	LJAI	-JLA	-LJA	-JLA	LJJA
9	LJJA	IJAL	HJLA	-LJA	LJJA
10	IJAL	JLAI	ILJA	+JEA	JLJA
11	IJAL	IJLA	JLJA	LJJA	LJJA

Vergleichstests

Desktop-PC, konventionelles Papier, digitales Papier



36 Teilnehmende, 15 Männer, 21 Frauen
Durchschnittsalter: 37 Jahre (min: 20 bis max: 62 Jahre)



Dauer der Untersuchung: 03.06.2016 – 19.08.2016

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“

Leistungsparameter

Lesegeschwindigkeit

Bearbeitungsmenge

Fehler

Beanspruchung

Geistig

Körperlich

Zeitlich

Leistung

Anstrengung

Frustration

Nutzungsaspekte

Technikaffinität

Aktuelle Nutzung

Gebrauchstauglichkeit

Präferenz der Varianten

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“: Leistungsparameter

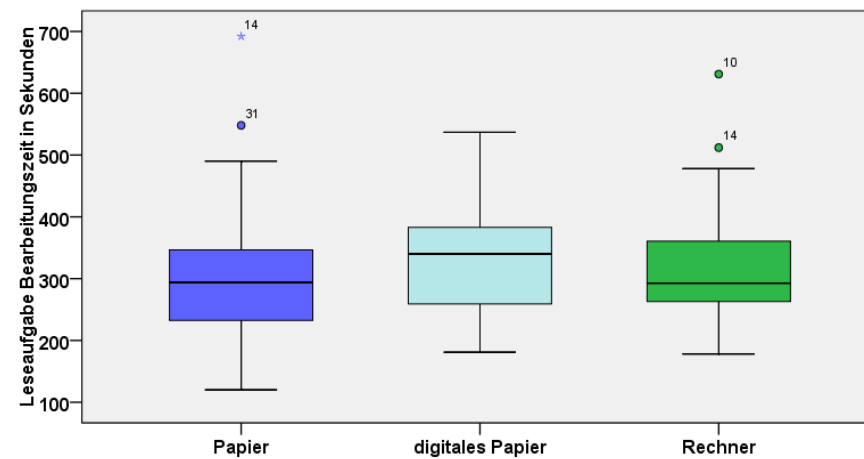
Lesegeschwindigkeit

Papier: 7:31 Minuten

Digitales Papier: 7:59 Minuten

Rechner: 7:40 Minuten

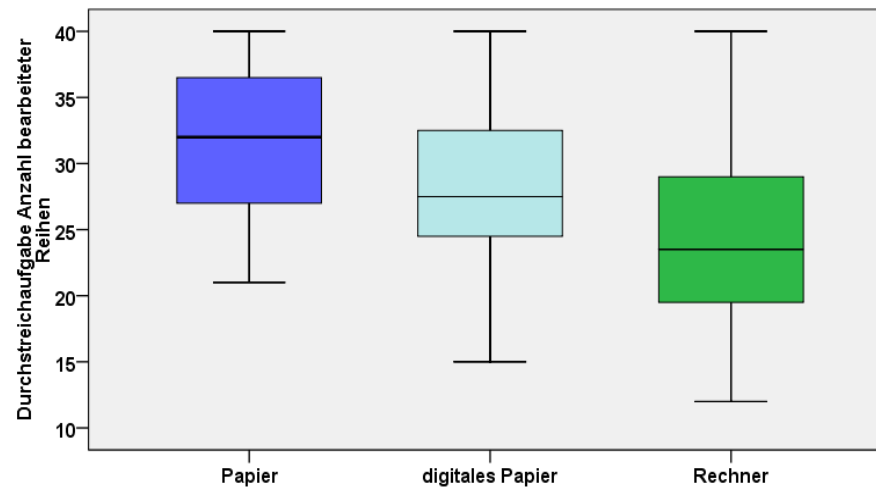
- Kein Unterschied zwischen den Geräten



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“: Leistungsparameter



Durchstreichaufgabe,
Reihen bearbeitet

Papier: 31,5

Digitales Papier: 28,3

Rechner: 24,1

➤ Papier > digitalem Papier > Rechner

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“: Beanspruchung

Gesamtbeanspruchung

Papier: 8,7

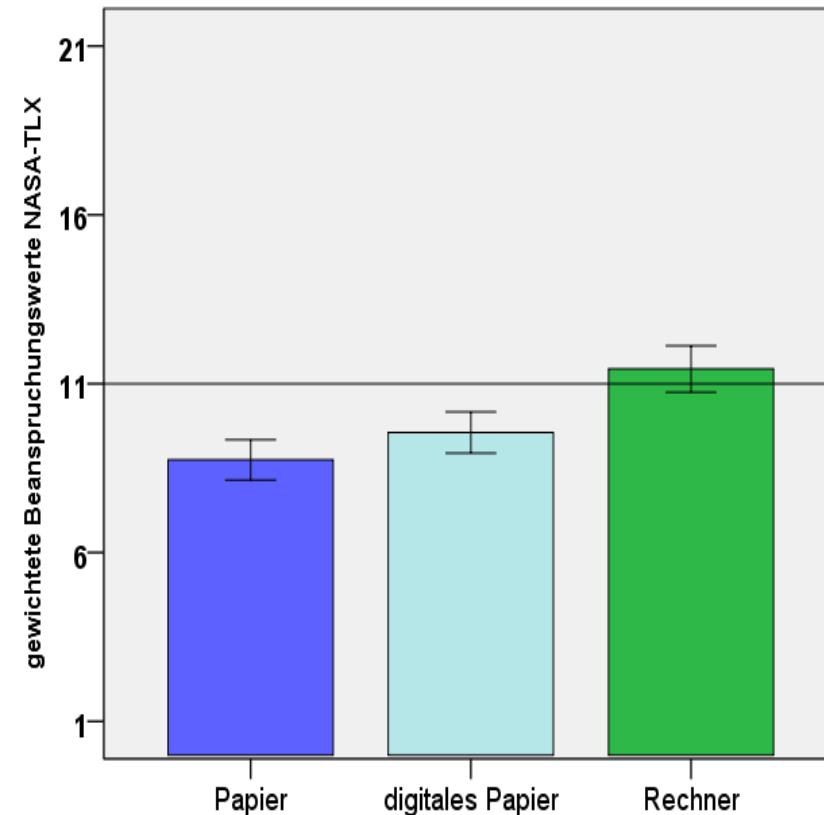
Digitales Papier: 9,6

Rechner: 11,4

- Signifikanter Unterschied
($F= 14,9$, $df= 1,9$, $p< 0,001$)

Einzelkontraste:

- Kein Unterschied zwischen Papier und digitalem Papier
- Rechner sig. höhere Belastungswerte als beide Papiervarianten



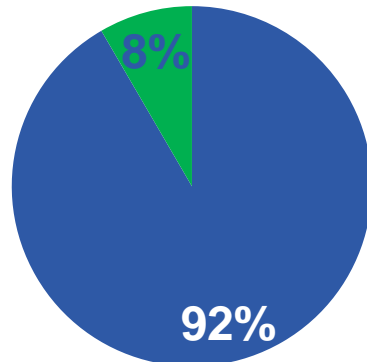
21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Erhebung „Digitales Papier“: Präferenz

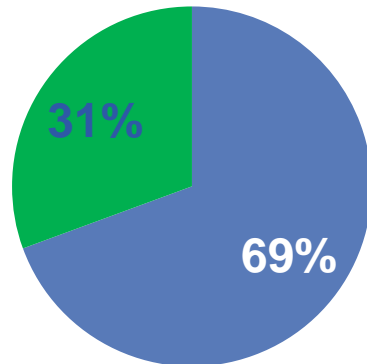
Aktuelles Nutzungsverhalten

Lesen längerer Texte (≥ 2 Seiten)



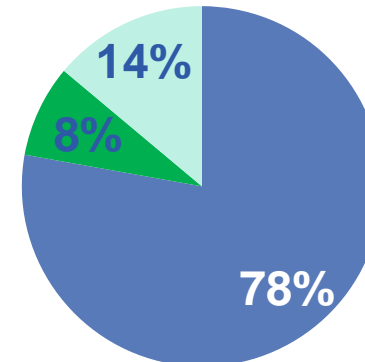
■ Papier ■ Rechnervarianten

Korrekturlesen



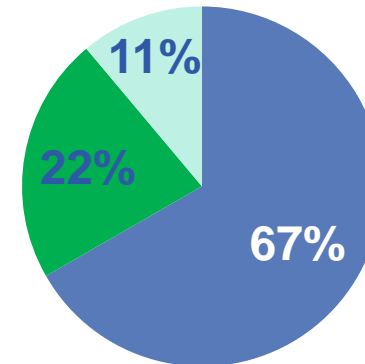
Präferenz zu Versuchsende

Lesen längerer Texte (≥ 2 Seiten)



■ Papier ■ Rechner ■ digitales Papier

Korrekturlesen



21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Nicht-visuelle Lichtwirkungen am Beispiel von Tablets

Aktuelle Studien zur Lichtwirkung am Abend: Tablet vs. Papierbuch

- Lesen eines Buches vor dem Zubettgehen
- Vergleich von konventionellem Buch mit Tablet (LED-backlight)
- Tablet: längere Einschlafdauer, reduzierte Abendmüdigkeit, stärkere Melatoninunterdrückung, circadiane Phasenverschiebung
- Vergleichbare Ergebnisse beim Einsatz von LED-backlight-Bildschirmen (Cajochen 2011)

21.09.2016

Gronli, J., I. K. Byrkjedal, et al. "Reading from an iPad or from a book in bed: the impact on human sleep. A randomized controlled crossover trial." *Sleep Medicine* 21: 86-92, 2016.

Chang, A.-M. et al. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next morning alertness *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2014

Arbeiten im Büro der Zukunft

Lichtwirkungen im Büro

Visuelle Wirkungen

(bildliches Sehen)

- Stäbchen und Zapfen dienen dem Hell/Dunkel- und Farbsehen
- Photorezeptoren projizieren in den visuellen Cortex

Bedeutung für den Arbeitsschutz:

- Sehleistung, Sehkomfort, Unfallprävention
- Visuelle Lichtwirkungen sind im Regelwerk verankert (z.B. ASR A3.4)

Nicht-Visuelle Wirkungen

(nicht-bildliches Sehen)

- Blauempfindlicher Photorezeptor
- Projiziert Lichtinformationen zur inneren Uhr
- Innere Uhr steuert Ablauf circadianer Rhythmen

Bedeutung für den Arbeitsschutz:

- direkte Einflussnahme der Beleuchtung auf Physiologie, Kognition und Verhalten
- Im gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerk weitestgehend unberücksichtigt

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Chancen und Risiken biologisch wirksamer Beleuchtung

- Fremdforschungsprojekt zu Chancen und Risiken von blauem Licht vs. Glühlampenlicht (Lichtmangel) am Morgen und am Abend
- Ambivalente Lichtwirkungen
- **Chancen:** Lichtmangel am Morgen führte zu schlechterer Aufmerksamkeit, Blaublicht reduzierte Schlaftrunkenheit akut
- **Risiken:** Blaues Licht am Abend resultierte in schlechterem Schlaf und reduzierter Aufmerksamkeit am nächsten Morgen
- **Ambivalent:** Blaublicht am Morgen beeinflusst Aufmerksamkeit am Abend



D. Kunz

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

<https://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2302.html>

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Chancen und Risiken biologisch wirksamer Beleuchtung

- Gemeinsamer Standpunkt verschiedener Arbeitsschutzkreise
- Bedeutung BWB wird gewürdigt, von gezielter Anwendung wird abgeraten
- Bislang fehlen gesicherte Erkenntnisse für sichere Anwendung
- **Probleme:**
 - Risiken kaum untersucht
 - Messbarkeit bislang nicht geklärt
 - Unstimmigkeiten hinsichtlich notwendiger Lichtmenge
 - Berücksichtigung individueller Unterschiede

KAN Kommission
Arbeitsschutz und
Normung

**KAN-Positionspapier zum Thema künstliche,
biologisch wirksame Beleuchtung in der
Normung**

August 2015

Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa e.V.

www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Basisdokumente/de/Deu/KAN-Position_kuenstliche_biologisch_wirksame_Beleuchtung_2015.pdf

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Visuelle Lichtwirkungen von LED Beleuchtung

Dichte Anordnung örtlich separierter Lichtpunkte



Relevanz für Arbeitsschutz:

- Mehrfachschatten,
psychologische Blendung

Schnelle Reaktionsfähigkeit auf Veränderungen in elektrischer Versorgung



Relevanz für Arbeitsschutz:

- Flimmern, Stroboskopeffekt,
Perlschüreffekt

Starke Gerichtetheit des Lichts



Relevanz für Arbeitsschutz:

- Lichtdruck,
Ungleichmäßigkeit

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Veränderungen in der Beleuchtung von Büros

Neue Technologien

- Lampentechnologien
LED, OLED
- Dynamische
Beleuchtungssysteme
- Tageslichtsimulierende
Decken und virtuelle
Fenster

Neue wiss. Erkenntnisse

- Nicht visuelle
Lichtwirkungen auf
Physiologie und
Verhalten
- Licht ist der wichtigste
Zeitgeber zur Steuerung
der circadianen
Physiologie



Beleuchtung von Büroarbeitsplätzen

Zukünftige Herausforderungen für den Arbeitsschutz:

- Gewährleistung von Lichtqualität bei Vermeidung von visuellem Diskomfort
- Vermeidung von Störungen des circadianen Systems

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

- Entstehen mehr Arbeitsunterbrechungen und wie viel Multitasking wird erforderlich?
- Nutzung von organisatorischen Strategien zur gezielten Reduzierung
- Persönliche Strategien zum Umgang mit Unterbrechungen
 - sofortige Bearbeitung
 - verzögerte Bearbeitung
 - gleichzeitige Bearbeitung
 - Weitergabe von Aufgaben



Bitte nicht stören!

Tipps zum Umgang mit
Arbeitsunterbrechungen und Multitasking

b a u a :
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

<http://www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A78.html>

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Forschungsfragen für das Büro der Zukunft

- Was passiert mit meinen Daten?
 - Eine kontextsensitive Unterstützung bei der Arbeit setzt maschinell weiter verarbeitbare Informationen über den Status des Arbeitssystems voraus.
 - Je individueller die Assistenz, desto mehr Wissen ist über die Arbeitsperson erforderlich.



G. Thüsing

21.09.2016

<http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd77.html>

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Arbeiten im Büro der Zukunft

Zusammenfassung

- Technische Innovationen prägen die (Büro)Arbeit von heute und der Zukunft
- Viele Technologien haben große Potentiale zur (individuellen) Unterstützung sowie zur grundsätzlichen Verbesserung von (Büro)Arbeit, resultierende Risiken sind rechtzeitig zu prüfen
- Fragen des Datenschutzes sind zentral bei der Gestaltung kontextsensitiver Arbeitsassistenzsysteme

21.09.2016

Arbeiten im Büro der Zukunft

Kontakt

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel-Weg 1-25
44149 Dortmund

Telefon 0231 / 9071 2249

Fax 0231 / 9071 2294

E-Mail wischniewski.sascha@buaa.bund.de

Internet www.buaa.de

21.09.2016