Kognitive Unterstützung bei der komplexen LKW-Hilfsrahmenmontage

Manfred Bornewasser

Universität Greifswald ECN 8. Tage der Ergonomie in Friedrichshafen, 5.-6.3.2020

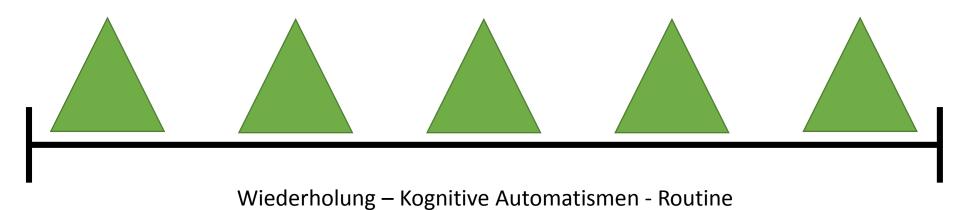




Trends in der Montage

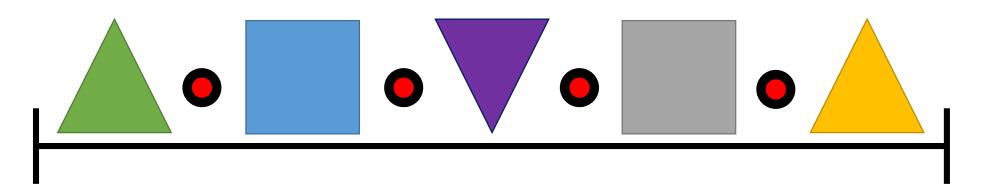
Mehr Produktvarianten
Mehr Unsicherheit
Mehr Entscheidungen
Mehr mentale Beanspruchung
Mehr kognitive Unterstützung

Traditionelle Montage: Single Model Assembly



5 5

Moderne Montage: Mixed Model Assembly



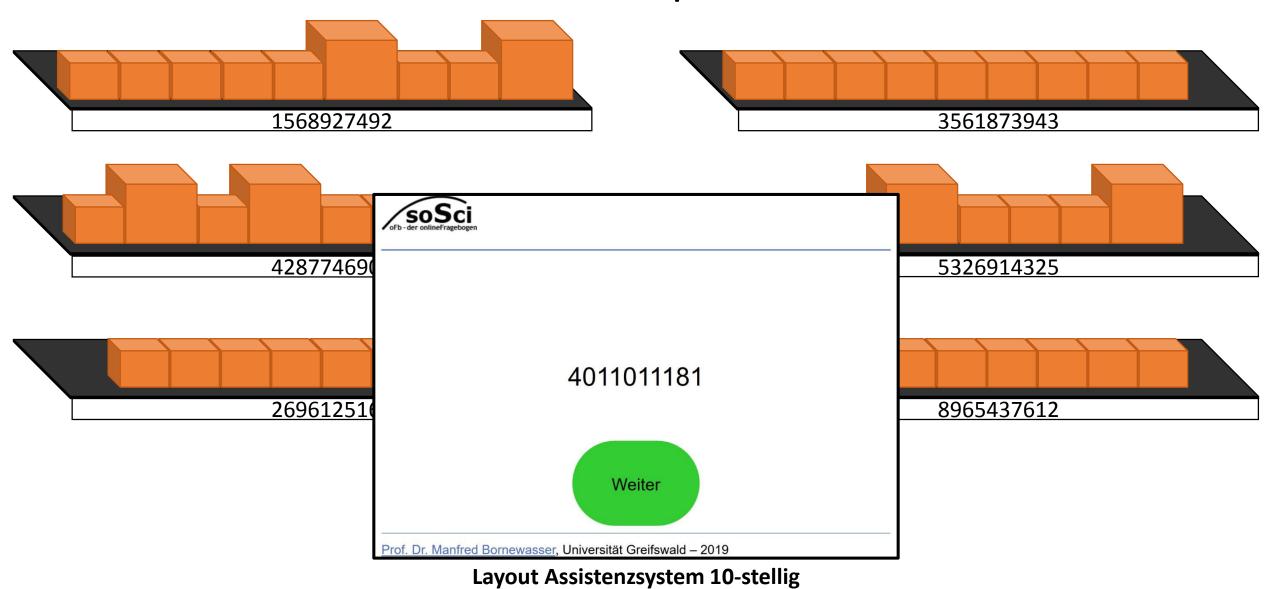
Unvorhersehbarkeit – Aufmerksamkeit – Entscheidungen – Verhaltensvarianz



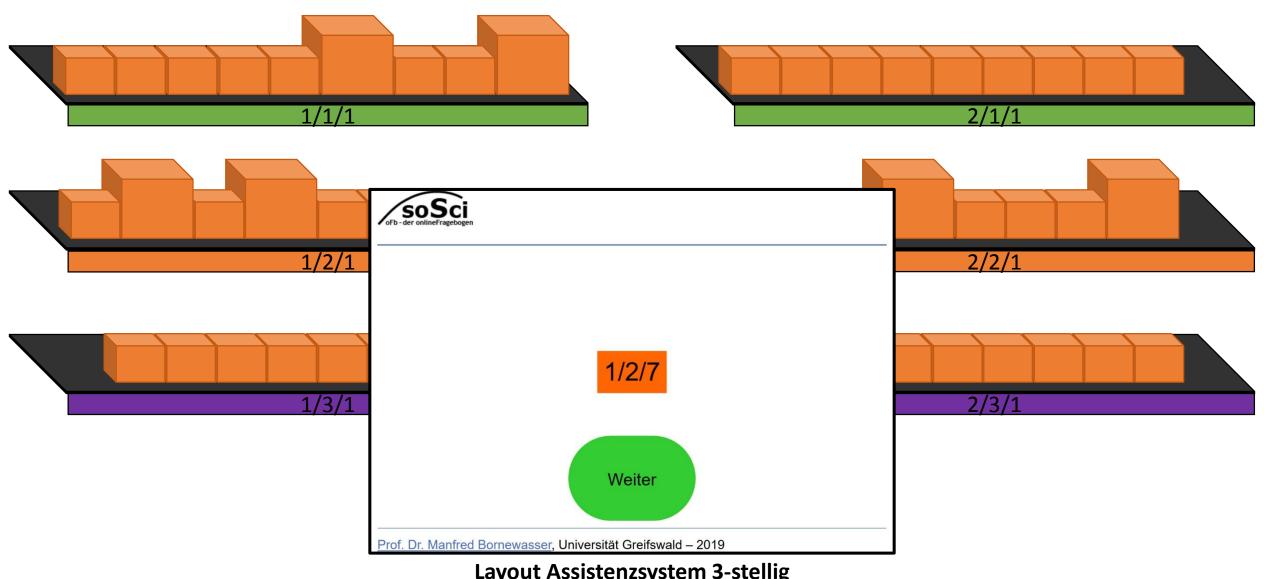
Kognitive Unterstützung

- Klassische Ergonomie: amplification of human capability of physical work vs. Kognitive Ergonomie: amplification of human capability of mental work (Hollnagel, 1997)
- Operator Choice Complexity reduzieren (Zhu et al., 2008)
- Sichtweise des Operators beachten
- Visualisierung von erwarteten T\u00e4tigkeitsabl\u00e4ufen
- Unterstützung bei Auswahl der Verhaltensantwort
- Information gestalten in Richtung Intuition und kognitive Automation

Schematischer Aufbau des Laborarbeitsplatzes

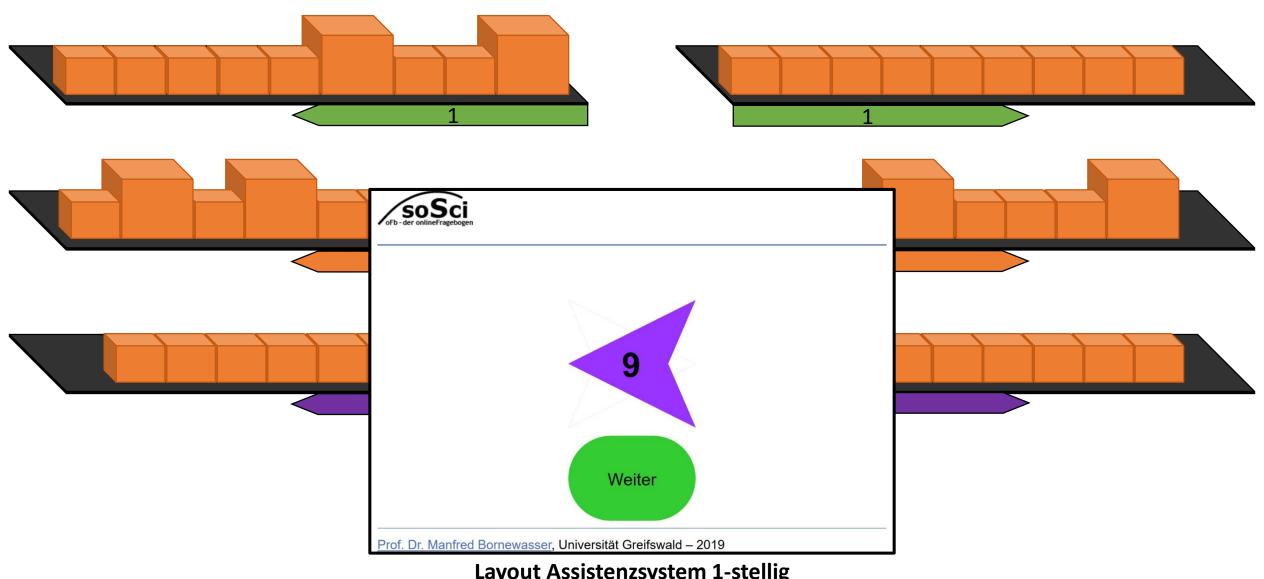


Schematischer Aufbau des Laborarbeitsplatzes



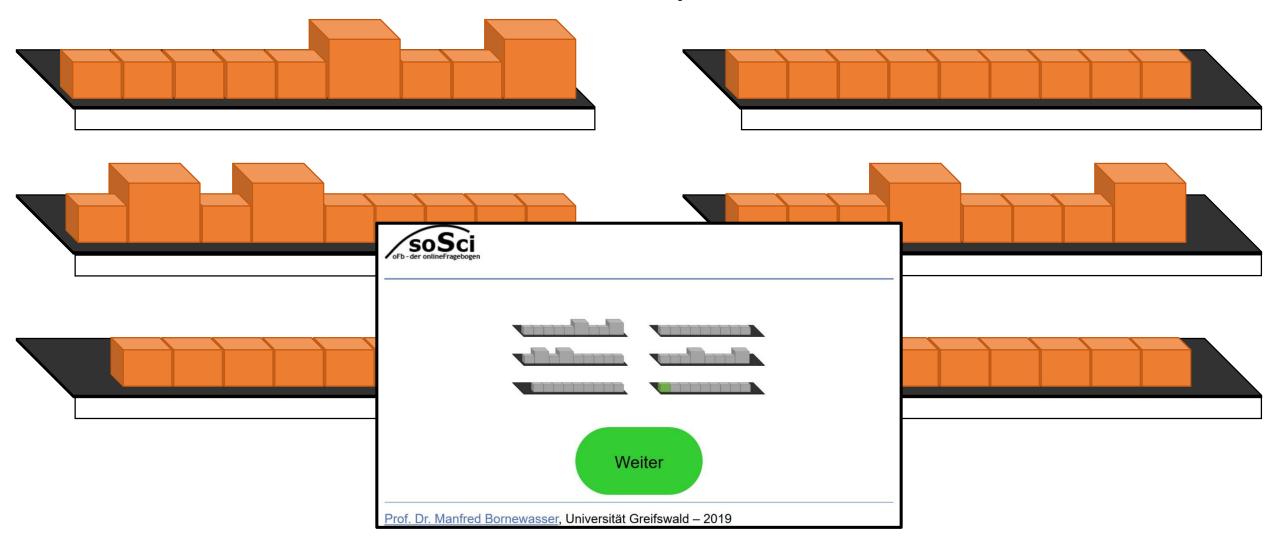
Layout Assistenzsystem 3-stellig

Schematischer Aufbau des Laborarbeitsplatzes



Layout Assistenzsystem 1-stellig

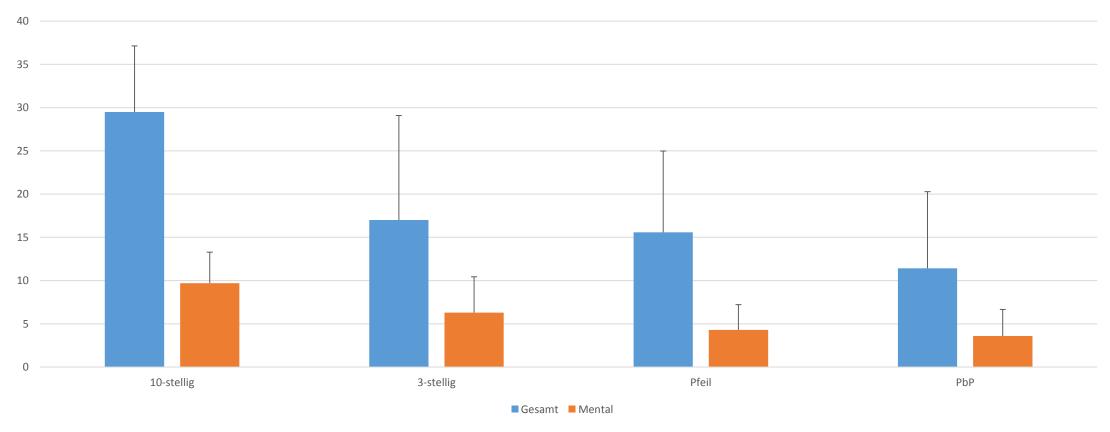
Schematischer Aufbau des Laborarbeitsplatzes



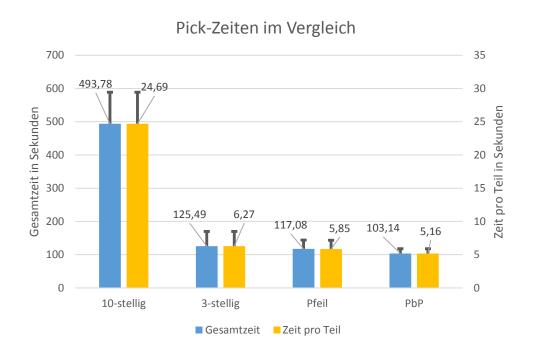
Layout Assistenzsystem Pick-by-Picture

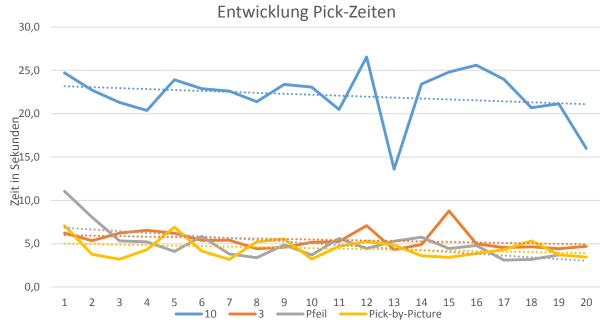
NASA TLX





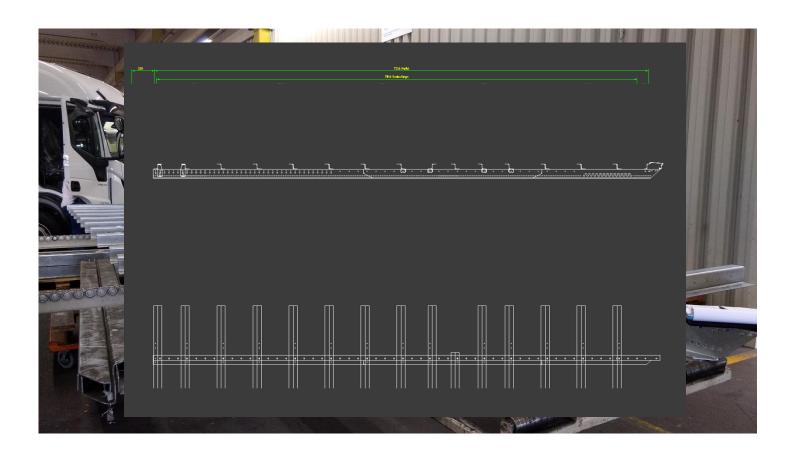
Pickzeiten Verlauf und Gegenüberstellung





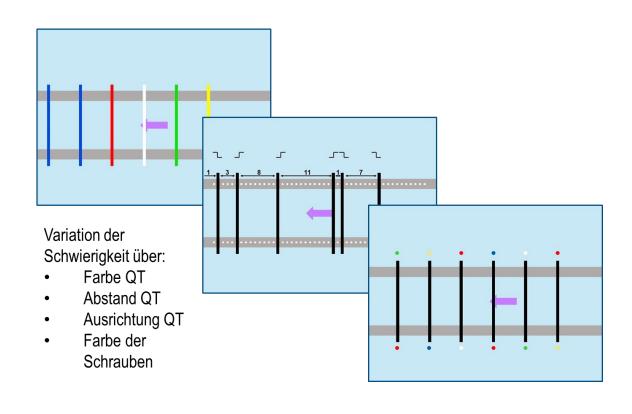
Ausgangsituation Hilfsrahmenmontage

- Arbeitsumfang: ca. 01:30 Std. pro Rahmen
- ca. 156 Teile (variantenabhängig)
- Facharbeiter
- Einführung eines Assistenzsystems unter Berücksichtigung von Produktivität und Beanspruchung

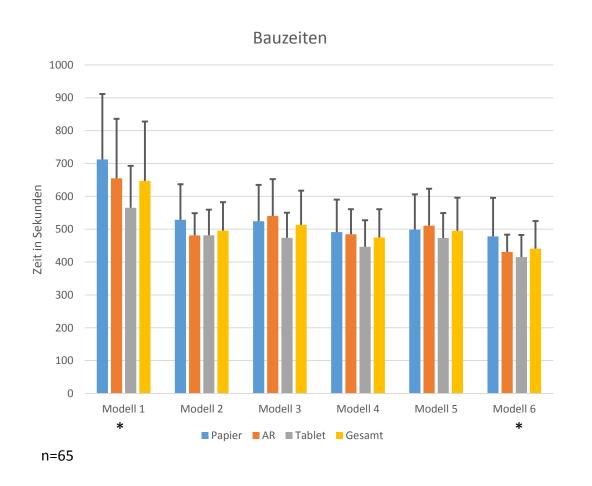


Design & Komplexitätsmanipulation

		Informatorisches Assistenzsystem			
		Papier	Tablet	AR-Brille	
Komplexitätsgrad	Leicht				
	Mittel				
K	Schwer				



Leistungsindizes Zeiten und Fehler

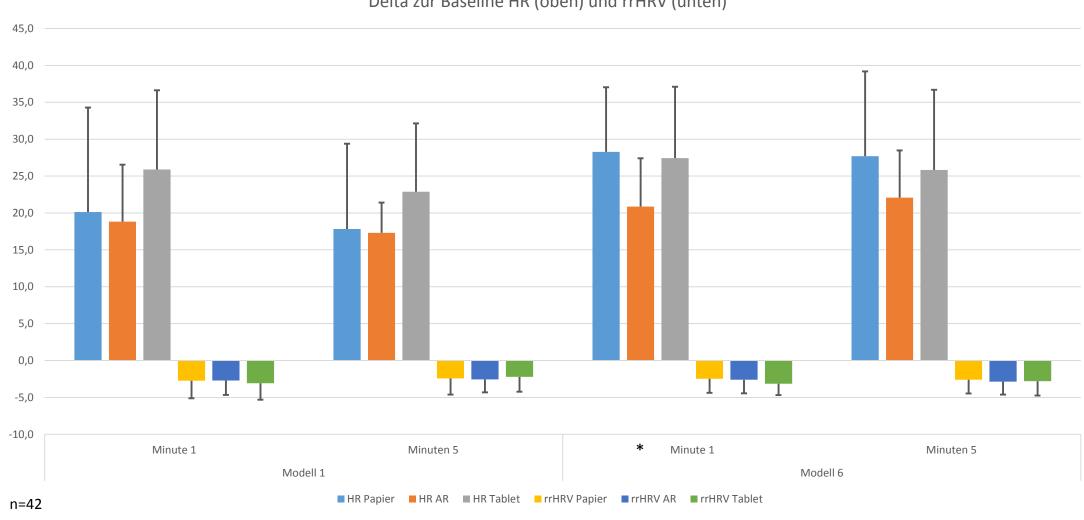


Fehleranzahl 12,00 10,00 8,00 6,00 4,00 2,00 0,00 Modell 1 Modell 2 Modell 3 Modell 4 Modell 5 Modell 6 ■ Papier ■ AR ■ Tablet ■ Gesamt

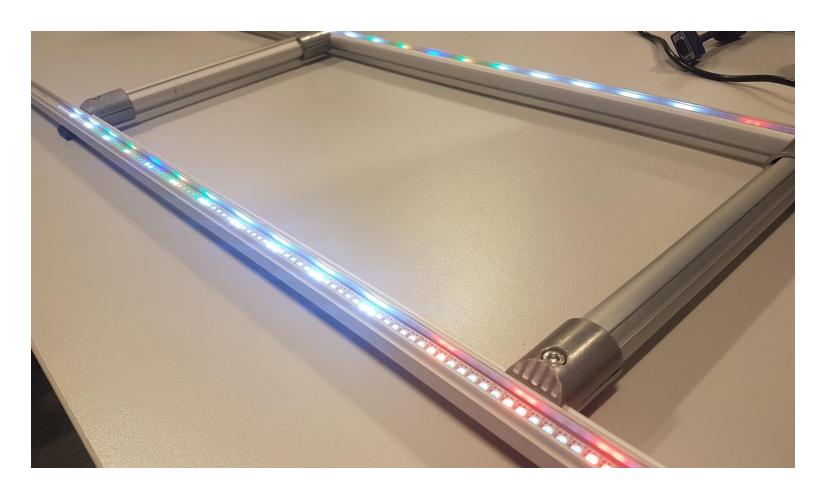
n=65

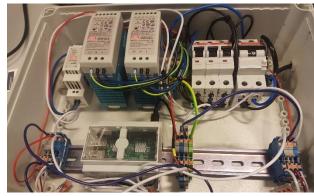
Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität





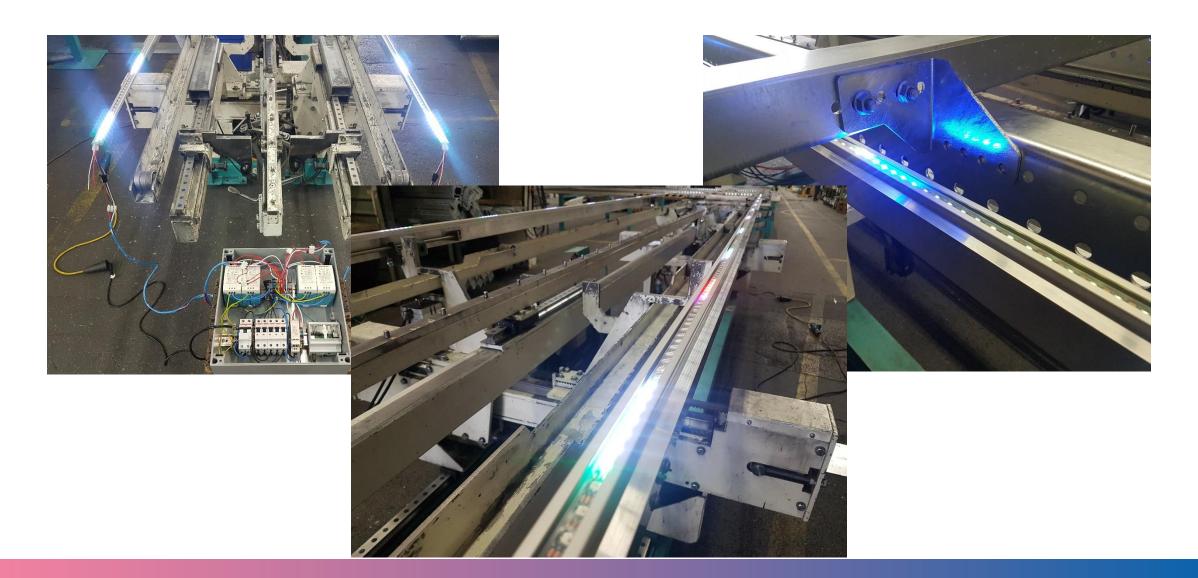
Prototyp: Anwendungszentriertes Assistenzsystem – Put-To-Light





Erprobung eines für den Anwendungsfall entwickelten Assistenzsystems mit 20 Probanden

Put-to-Light im Feldeinsatz





Fazit

- Produktvarianten in der Montage schaffen Hürden für kognitive Verarbeitung
- Informatorische Assistenzsysteme können hilfreich sein, müssen aber Arbeitsplatz spezifisch abgestimmt sein
- Informatorische Assistenz muss sich dynamisch anpassen können
- Anpassung an die mentale Beanspruchung bleibt eine Forderung, aber wir sind noch weit davon entfernt, sie objektiv vermessen zu können







GEFÖRDERT VOM









Danke fürs Zuhören. Fragen?

Kontakt: bornewas@uni-greifswald.de

