

WERKZEUG ZUR INDIVIDUELLEN BELASTUNGSDOSIMETRIE

BAuA: Aml und Arbeitswissenschaft
Dortmund 15.01. 2010

Dipl.-Ing. RÜDIGER SPILLNER

Hintergrunddienste in Arbeitssicherheit und -dosimetrie

Stand und Entwicklungen

- Kernkraftwerk Sellafeld: (rfidjournal 2007)
Mitarbeiterortung per UWB und Strahlendosismessung
- LoCON: (LoCON 2009)
Multisensorische Ortung im Flughafenterminal und Flugfeld
- Kohlebergbau: (matric 2009)
Mitarbeiterortung und Vitaldatenerfassung



(gnu fdl) Opitz

Dosimetrie der Arbeitsbelastung in produzierenden Unternehmen

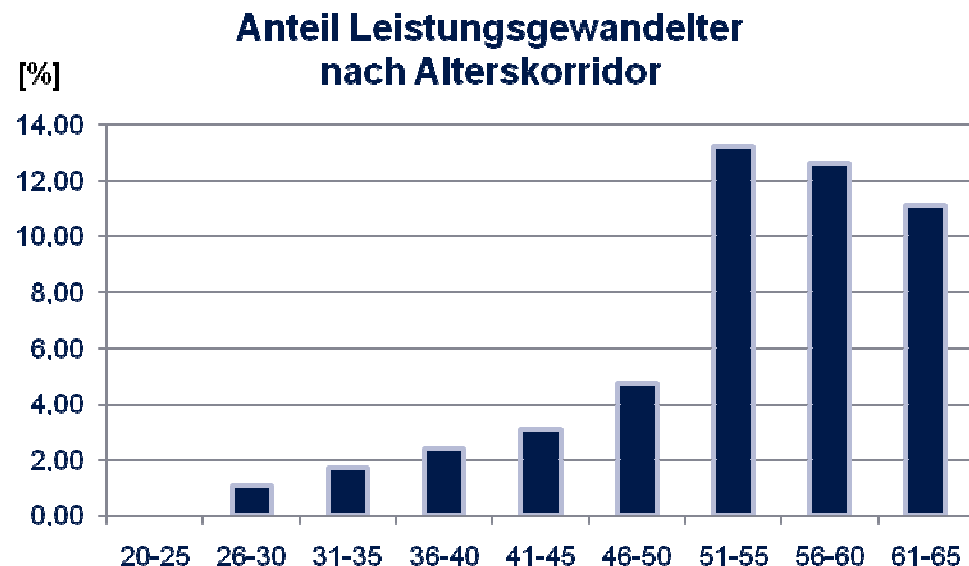
- Schädigung durch Belastungsdichte und -häufigkeit (Enderlein 1997)
- Allein Muskel-Skelett-Erkrankungen kosten ca. 0,5-2% des BIP (BAuA 2007)



(cc) KSB AG

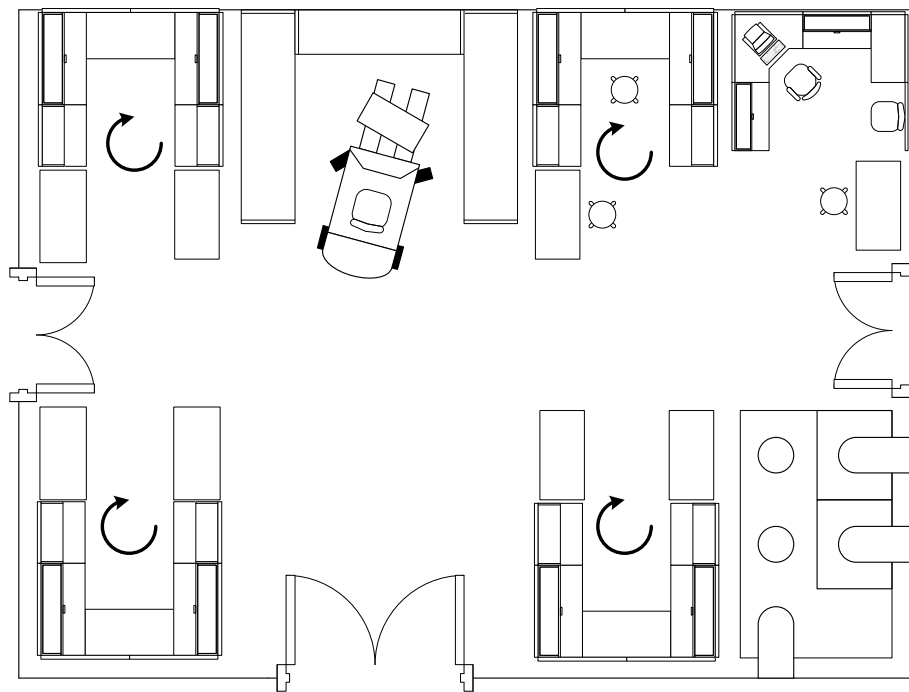
Herausforderungen für die Belastungsermittlung

- Steigende Anzahl leistungsgewandelter Mitarbeiter
- Keine mitarbeiterindividuelle Ermittlung erfahrener Belastungsdosen
- Häufige Abweichung von geplantem und realem Mitarbeiterereinsatz innerhalb eines Arbeitssystems
- Kausalitäten zwischen erfahrener Belastung und im Alter entstehenden Leistungswandlungen mit bisheriger Datenbasis nicht umfassend ableitbar



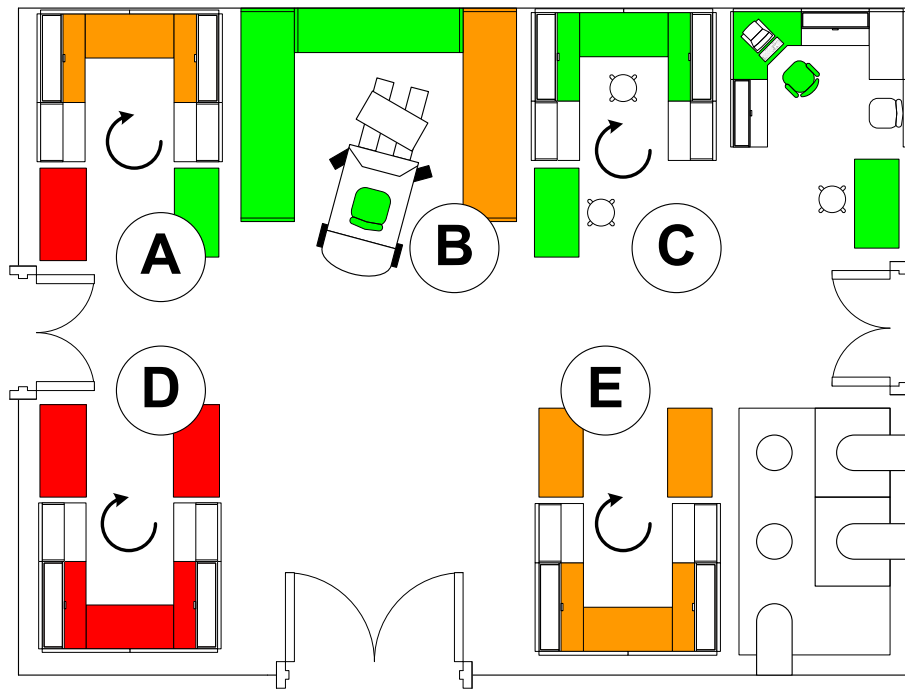
➤ **Dynamische individuelle Belastungsermittlung als Weiterentwicklung bisheriger arbeitsplatzbasierten Verfahren.**

Herausforderungen für die Belastungsermittlung



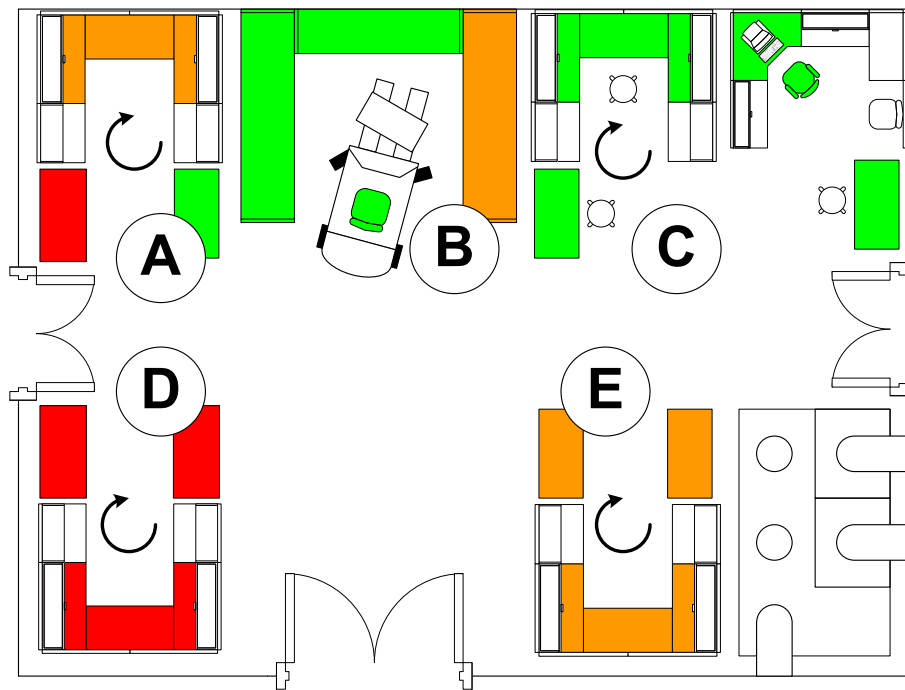
Hallen- & Anlagenplan

Herausforderungen für die Belastungsermittlung

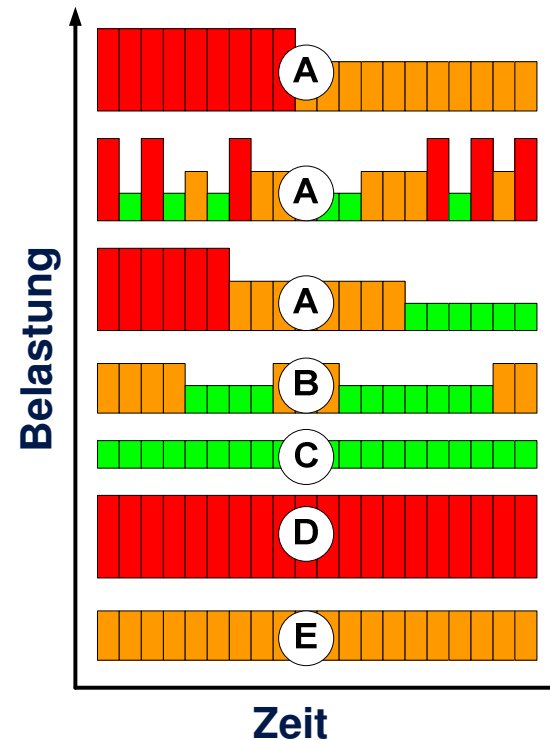


Analysierte und bewertete Arbeitsplätze

Herausforderungen für die Belastungsermittlung



Analysierte und bewertete Arbeitsplätze



Individuelle Belastungsverläufe

Lösungsansatz

In situ Erfassung der Belastung

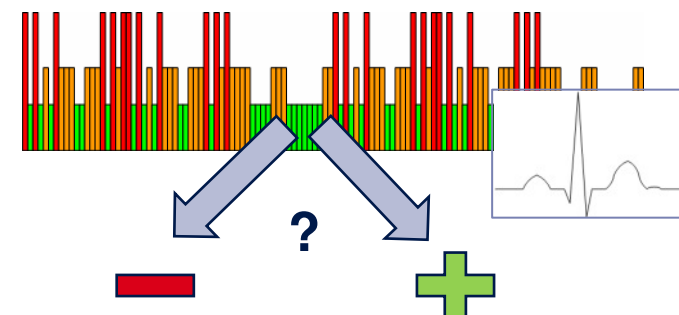
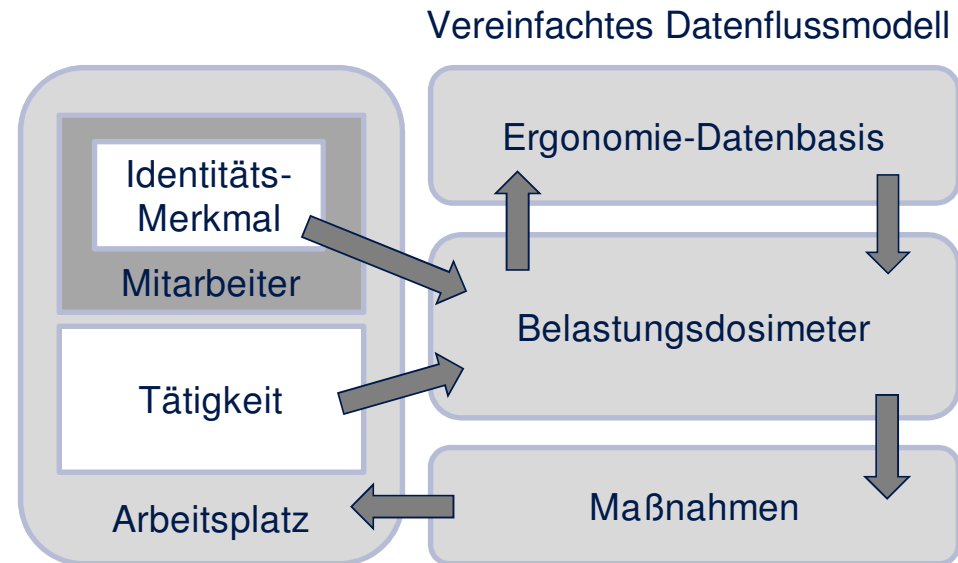
- Mitarbeiterindividuell
- Unabhängig vom Arbeitsplatz
- Ohne Verwaltungsaufwand durch ein ID-System am Arbeitsplatz.

Erfassung der Beanspruchung

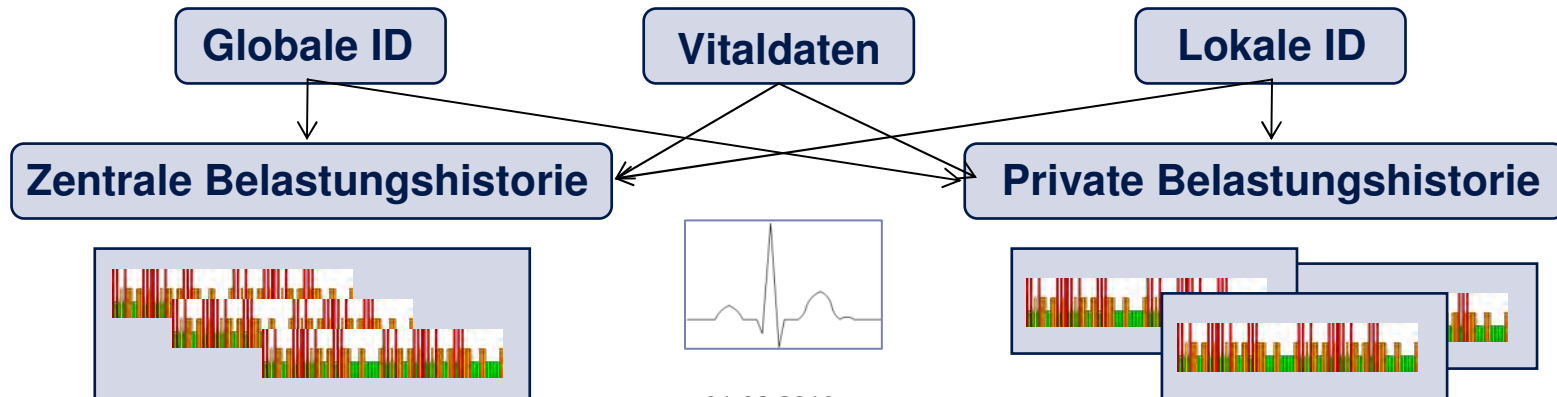
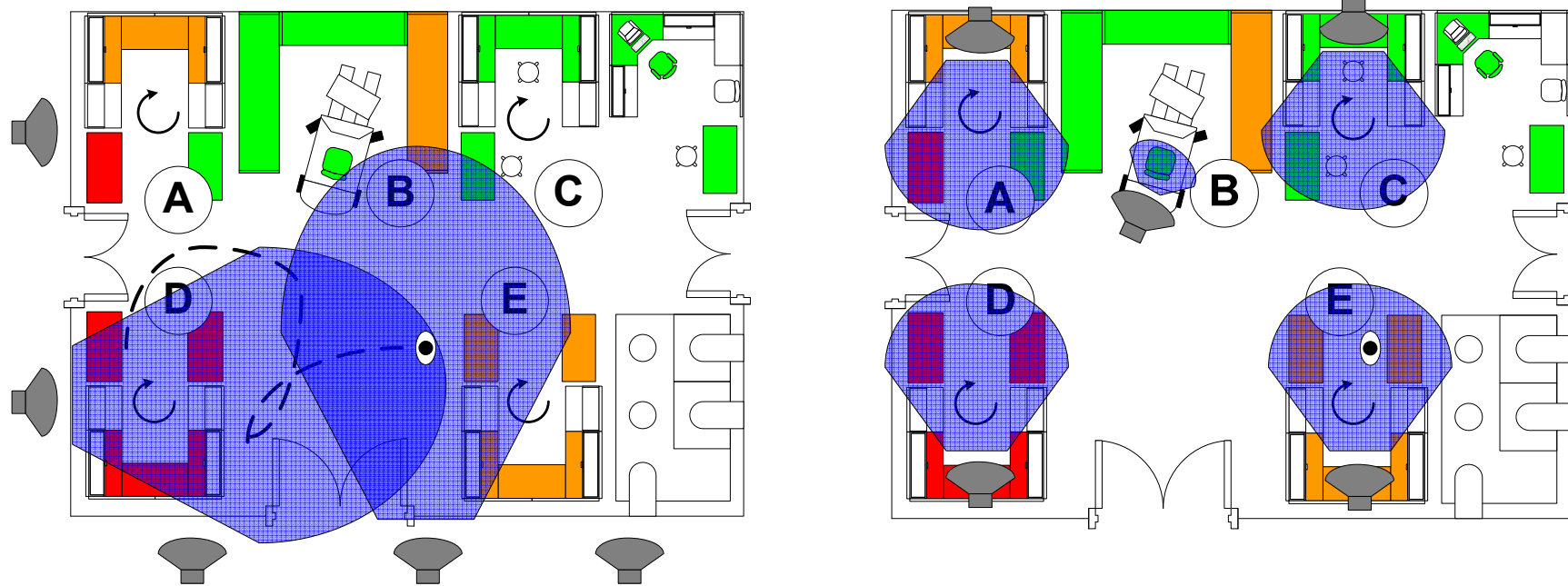
- Ergänzung der Belastungsdaten
- Hohe Aktualität, geringe Details durch portable Vitaldatenerfassung

Aufsummation der Daten zu Belastungsdosen

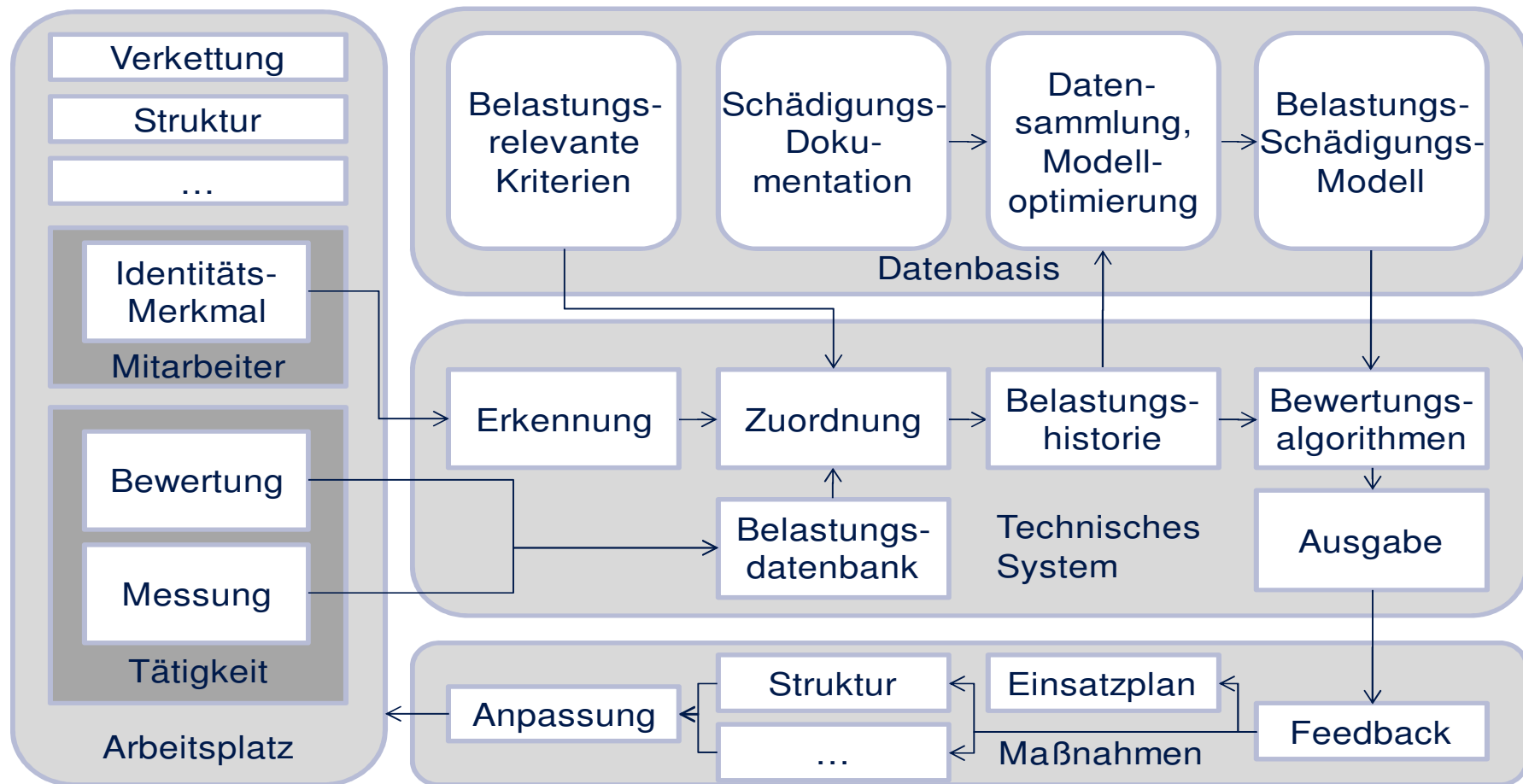
- Kenntniskern bzgl. Belastungsmischungen
- Warnung bei Überlastung
- Vorhersage von Leistungswandlungen
- Frühzeitige Maßnahmenempfehlung
- Unterstützung bei Mitarbeiterereinsatzplanung



Werkzeug zur individuellen Belastungsdosimetrie



Prinzip des Belastungsdosimeters als Datenflussmodell



Potenziale der individuellen Belastungsermittlung

Für die Forschung

Für Unternehmen

Für Mitarbeiter

Automatische Erfassung der im Erwerbsleben erfahrenen Belastungsexposition.

Abgleich von Belastungs- und Beanspruchungsdaten

Erweiterung und Abgleich arbeitsmedizinischer Datensammlungen.

Entwicklung personenbezogener Vorhersage- und Bewertungsmodelle.

Aufbau von Frühwarnsystemen oder empirischen Lebensspannenmodellen.

Potenziale der individuellen Belastungsermittlung

Für die Forschung

Für Unternehmen

Für Mitarbeiter

Prognose durch Arbeitsausführung entstehender Leistungswandlungen.

Frühwarnung bei Überbelastung oder Überbeanspruchung

Langfristige Planung von Erwerbslebensläufen.

Reduktion gesundheitsbedingter Fehlzeiten und verbundenen Kosten.

Vorhersage von Bedarf und Nutzen von ergonomischen Maßnahmen.

Wirtschaftlicherer Einsatz ergonomischer Maßnahmen.

Potenziale der individuellen Belastungsermittlung

Für die Forschung

Für Unternehmen

Für Mitarbeiter

Integrationsförderliche Aspekte durch weitere Nebennutzen:

Aufbau auf bereits vorhandene ID-Systeme

Einsatz flexibler Entlohnungssysteme

Automatisierte Auftragsabwicklung, Abrechnung und Qualitätssicherung

Kombination mit Intralogistik

Potenziale der individuellen Belastungsermittlung

Für die Forschung

Für Unternehmen

Für Mitarbeiter

Identifikation von physischen Ausgleichsmöglichkeiten

Automatische, ergonomische ArbeitsplatzEinstellung

Längere Gesunderhaltung

Frühzeitige Umschulung bei Leistungswandlungen

Steigerung der potenziellen Lebensarbeitszeit

Erhalt der Lebensqualität

Vorarbeiten am *iwb*

Versuchsaufbau

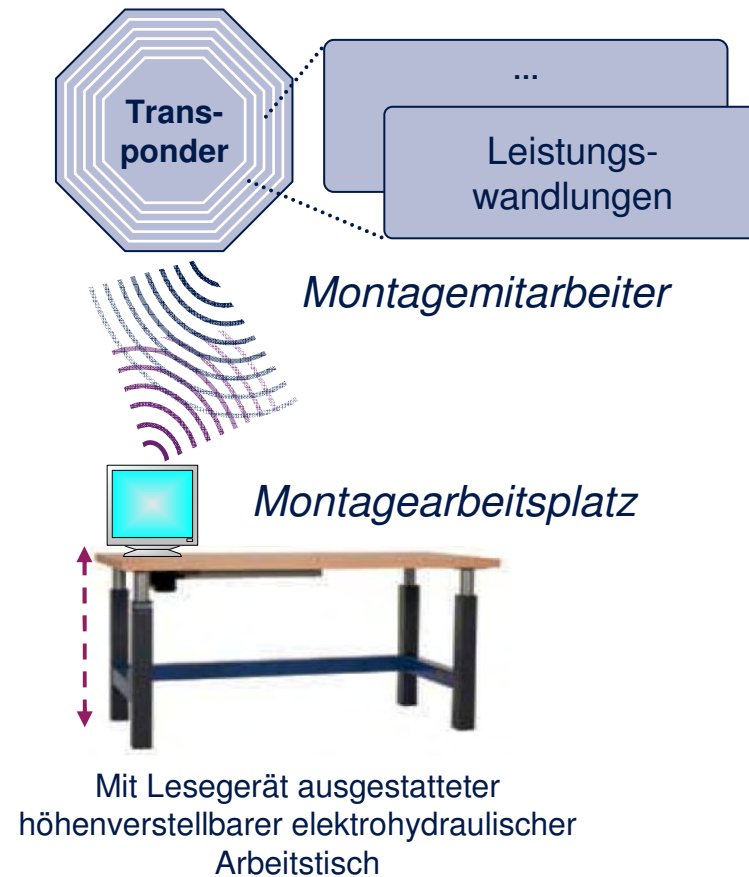
- Verbindung eines elektrohydraulisch höhenverstellbaren Montagetisches und eines Mitarbeiteridentifikationssystems

Ziel

- Mitarbeiterindividuelle automatische Einstellung der Arbeitshöhe
- Spezifizierung der Anwendungseignung von ID-Systemen

Geplanter Funktionsumfang

- Schnittstelle zu MRK-Systemen
- Abhängigkeit der ArbeitsplatzEinstellung als Funktion von Mitarbeiteranforderungen



Zusammenfassung

Herausforderungen

- Belastungserfassung nicht individuell u. dosimetrisch
- Mitarbeitereinsatz nicht belastungsoptimal
- Technologieintegration, Datenschutz, Auswertung

Potenzial Individuelle Belastungsdosimetrie

- Verfeinerung von Belastungsschädigungsmodellen und Bewertungsverfahren von Wechselbelastungen
- Belastungsorientierte Einsatzplanung
- Frühwarnsystem bei Überbelastung
- Gezielte Beseitigung langfristig schädigender Arbeitsfaktoren
- Planung individueller Erwerbslebensläufe
- Automation der Belastungsdatenverwaltung
- Integrationsförderliche Nebennutzen



- **Deutliche Erweiterung bisheriger Möglichkeiten zur Belastungsmessung, Beanspruchungsreduzierung und präventiven Maßnahmenauswahl**

Kontakt:

Dipl.-Ing. Rüdiger Spillner

Telefon +49 (0) 821 / 5 68 83 - 40

Telefax +49 (0) 821 / 5 68 83 - 50

E-Mail: ruediger.spillner@iwb.tum.de

Adresse

iwb Anwenderzentrum Augsburg

Beim Glaspalast 5

86153 Augsburg

www.iwb-augsburg.de

Dipl.-Wi.-Ing. Jörg Egbers

Telefon +49 (0) 821 / 5 68 83 - 30

Telefax +49 (0) 821 / 5 68 83 - 50

E-Mail: joerg.egbers@iwb.tum.de

Adresse

iwb Anwenderzentrum Augsburg

Beim Glaspalast 5

86153 Augsburg

www.iwb-augsburg.de

Entwicklung

- LocON - Ortung auf dem Flugfeld zur Steigerung der Sicherheit und Effizienz (<http://www.locon.org/>)
- Minensicherheit - Ortung und Überwachung der Vitalsignale (2009, mid-atlantic technology, research & innovation center <http://www.matricresearch.com/minesafety.asp>)

Einsatz

- Kernkraftwerk - Strahlungsdosimeter und Ortung der Mitarbeiter zur Sicherheit (Bill Gambon: Ultra-Wideband RFID Tracks Nuclear Power Plant Workers. RFID Journal 2007, Article3126. <http://www.rfidjournal.com>)
- Messe - Ortung der Messebesucher, Bereitstellung personalisierter Informationen (<http://www.ubisense.de>)
- Kunst - Tracking und Messung von Herzraten und Hautleitwerten per Handschuh (St. Galler Tagblatt: Lügendetektor an der Hand. 5.Juni 2009. <http://www.tagblatt.ch>)
- Tierwirtschaft - Ortung und Temperaturüberwachung (<http://www.tekvet.com>)
- Produktion - Auftragsabwicklung, Qualitätssicherung, Abrechnung; Schlüsselverwaltung; (<http://www.deister.com>)

Werkzeug zur individuellen Belastungsdosimetrie - Weitere Literatur



- **Verlängerung der Tätigkeitsdauer durch Belastungsverringerung:** Manfred Krenn, Marion Vogt: Ältere Arbeitskräfte in belastungsintensiven Tätigkeitsbereichen: Probleme und Gestaltungssätze. FORBA Forschungsbericht 1/2004. Forba - Forschungs und Beratungsstelle Arbeitswelt, Wien.
- **Befragung bzgl. Bedingung für Weiterarbeit - Belastungsreduktion: 54%:** Verena Leve, Mirko Sporket, Gerhard Naegele: Rente mit 67, Voraussetzungen für die Weiterarbeitsfähigkeit älterer Arbeitnehmerinnen. Symposium: Frauen ab 50 im Spannungs-verhältnis von individuellen Bedürfnissen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen. 10.-11. Juli 2008, Heidelberg.
- **Muskel und Skeletterkrankungen kosten 0,5-2% des BIP:** Caffierm Steinberg, Liebers, Behrendt: Umsetzung der Lastenhandhabungsverordnung in Deutschland. BAuA, Dortmund, Deutschland. In: Magazin der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Vol. 10. Belgien 2007. ISSN 1608-4160
- **Altersmodell, Altersdatenbank, Leistungsfaktoren:** Keil, M.; Spanner-Ulmer, B.; Scherf, C.: Änderungen der menschlichen Leistungsfaktoren im Alter - Entwicklung eines interdisziplinären Altersmodells. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): zum 55. Arbeitswissenschaftlichen Kongress. Dortmund: GfA Press 2009, S. 145–148. ISBN: 978-3-936804-07-9.
- **Beispiel Bewertungsmethodik, Klassen körperlicher Fähigkeiten:** Rademacher, H.; Sinn-Behrendt, A.; Landau, K.; Bruder, R.: Industrierelevante körperliche Fähigkeiten von Werkern verschiedener Altersgruppen in der Automobil- und Zulieferindustrie. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): 55. Arbeitswissenschaftlichen Kongress. Dortmund: GfA Press 2009, S. 153–156. ISBN: 978-3-936804-07-9.
- **Beispiel Bewertungsmethodik - Leitmerkalmethode:** Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg.): Beurteilung von Heben, Tragen, Halten anhand von Leitmerkmalen. 2001.
- **Beispiel Bewertungsmethodik - EAWS, AAWS MTM-Ergo:** Schaub, K., IAD (Hrsg.)
http://www.arbeitswissenschaft.de/website/research/forschungsk/mtmergonomi_519/de/de_mtmergonomi_univer_1.php
- **Dosismodell für Wirbelsäulenbelastung:** Mischke, M.; Backhaus, C.; Friesdorf, W.: Beurteilung von Hebe- und Tragevorgängen im Rettungsdienst mit Hilfe des Mainz-Dortmunder- Dosismodells und der Leitmerkalmethode. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): 55. Arbeitswissenschaftlicher Kongress. Dortmund: GfA Press 2009, S. 233–236. ISBN: 978-3-936804-07-9.
- **Ursache gesundheitlicher Schädigung liegt an der Dichte und Dauer des Auftretens der Belastung:** Enderlein: Leitfaden alternsgerechte Arbeitsgestaltung S.34. IBF, 1997.