

Erhebung von Nutzeranforderungen an eine digitalisierte EAWS-Auswertung mittels Online-Umfrage

Michael SPITZHORN

*Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement
Technische Universität Chemnitz, D-09107 Chemnitz*

Kurzfassung: Eine Digitalisierung des EAWS-Verfahrens kann bei der Identifikation ergonomischer Probleme und der Ableitung darauf aufbauender Maßnahmen unterstützen. Aktuelle EAWS-Digitalisierungen beschränken sich mehrheitlich auf die Darstellung von EAWS-Punkten und Belastungen. Um EAWS-Auswertungen bedarfsgerecht weiterzuentwickeln, wurden mit Hilfe einer Online-Befragung der Bedarf und die Anforderungen an EAWS-Auswertungsfunktionen und Gestaltungselemente ermittelt. Hierzu wurden auch der EAWS-Nutzungskontext sowie die eingesetzten EAWS-Auswertungssysteme und deren Bewertung erhoben. Insgesamt nahmen 61 Personen u. a. aus den Bereichen Arbeitsplanung, IE, Ergonomie, Gesundheitswesen und Management teil. Die Ergebnisse zeigen, für was das EAWS-Verfahren eingesetzt wird, welche Personen daran beteiligt sind, welche Systeme genutzt und welchen Auswertungsfunktionen ein besonderer Bedarf zugeordnet wird. Daraus lassen sich Schwerpunkte für die Weiterentwicklung von EAWS-Auswertungen ableiten.

Schlüsselwörter: Digitalisierung, Ergonomic Assessment Worksheet (EAWS), Ergonomiebewertung, Nutzeranforderungen, Usability

1. Ausgangslage und Motivation für eine Digitalisierung des EAWS-Verfahrens

Um einen langfristigen und produktiven Einsatz der Arbeitskräfte zu gewährleisten, sind die Arbeitsprozesse und -systeme ergonomisch auszulegen (Luczak 2013). Um ergonomische Probleme identifizieren und die Güte von Maßnahmen bewerten zu können, werden Ergonomieverfahren wie das Ergonomic Assessment Worksheet (EAWS) eingesetzt. Mit Hilfe des EAWS-Verfahrens lassen sich biomechanische Risiken für Gesamtkörper und obere Extremitäten auf Basis einer 8h-Arbeitsschicht bewerten (Schaub et al. 2012).

Wie Wagner et al. (2013, S.359) hervorhebt, wird von „Unternehmen, die das EAWS-Verfahren im Rahmen einer nachhaltigen Ergonomie-Strategie einsetzen, [...] [eine] für ihre Zwecke geeignete, digitale Umsetzung“ benötigt. Als Vorteile des Einsatzes einer digitalen Form wird u. a. die Verbesserung der Effizienz der EAWS-Punkte-generierung, die Objektivierung der Körperhaltungsbewertung sowie eine höhere Genauigkeit in der Auflösung der Ergebnisse genannt (Schaub et al. 2012). Allgemein kann eine Softwarelösung zur Reduktion von Fehleingaben, zur Erhöhung der Ergebnis-Reproduzierbarkeit sowie zur Standardisierung des Erstellungs- und Auswertungsprozesses beitragen (Sarodnick & Braun 2011).

Es existieren verschiedene Digitalisierungen des EAWS-Verfahrens wie AP-ERGO von Volkswagen, MTM-Ergonomics und EAWS-Digital (MTM Gesellschaft),

die Excel-Lösung Igel des IAD sowie Umsetzungen in den digitalen Menschmodellen ‚Dynamicus‘, ‚ema‘ und ‚Jack‘ (Bullinger-Hoffmann & Mühlstedt 2016). Diese beschränken sich mehrheitlich auf die Darstellung der EAWS-Beurteilung, der Punkte und der Belastungen mittels verschiedener Auswertungen. Dabei wird der Nutzer bei der Identifikation von ergonomischen Problemen und der Ableitung gestalterischer Maßnahmen nicht zweckmäßig unterstützt.

Um EAWS-Auswertungen bedarfsgerecht weiterzuentwickeln, sollen mit Hilfe einer Anwenderbefragung der Bedarf und die Anforderungen an ein digitalisiertes EAWS-Auswertungssystem sowie der EAWS-Nutzungskontext ermittelt werden. Zudem wird bestimmt, welche EAWS-Auswertungssysteme aktuell eingesetzt und wie diese bzgl. der Usability bewertet werden. Die Befragung richtet sich an Personen, die das EAWS-Verfahren kennen bzw. es aktuell oder früher nutzten.

2. Methode zur Erhebung und Auswertung der Nutzeranforderungen

Zur Erhebung wurde ein standardisierter Fragebogen in deutscher und englischer Sprache unter Beachtung der Anforderungen an die Fragebogenkonstruktion, wie Klarheit und Verständnismäßigkeit (Porst 2011), entwickelt. Dieser besteht aus einer Einleitung und vier Fragekomplexen mit maximal 24 Fragen. Diese sind mittels Einfach- und Mehrfachauswahl oder Einstufungen auf 5-stufigen Ratingskalen zu beantworten. Je nach Abschnitt hat der Nutzer am Ende des Fragekomplexes (1, 2, 4) oder nach jeder Frage (3) die Möglichkeit die Angaben zu kommentieren.

Die Einleitung beinhaltet Informationen zum Zweck und der Motivation der Erhebung, zur Befragungsdauer, dem Datenschutz und Kontaktdaten. In Abschnitt 1 sind Aufgabengebiet, Einsatz des EAWS (‚Nutze es aktuell‘; ‚Nutzte es früher‘; ‚kenne es‘) und die EAWS-Kenntnisse (1-sehr schlecht bis 5-sehr gut) von den Teilnehmern zu beantworten. Von den aktuellen bzw. früheren EAWS-Nutzern sind zudem die Nutzungsdauer, der Zweck der EAWS-Nutzung sowie der Umfang der Anwendung des EAWS anzugeben. In Abschnitt 2 sind von EAWS-Nutzer die aktuell bzw. früher eingesetzten EAWS-Auswertungssysteme (Mehrfachantwort) zu nennen und jeweils bzgl. Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zu bewerten. Weitere Fragen dienen zur Ermittlung der Nutzungshäufigkeit (1-sehr wenig bis 5-sehr häufig), der Bedeutung (1-sehr gering bis 5-sehr hoch). In Abschnitt 3 werden Fragen zum Bedarf (1-kein bis 5-sehr hoch) der Digitalisierung des EAWS-Verfahrens, der EAWS-Auswertungs-funktionen (siehe Kapitel 3) sowie bzgl. weiteren Bedarf zu Funktionen in der Auswertung, Bearbeitung, Unterstützung, Gestaltung sowie den Ausgabegeräten und dem Bearbeitungsort gestellt. Die Antworten können jeweils kommentiert werden. Abschließend sind in Abschnitt 4 Angaben zum Geschlecht, Alter, höchster Bildungsabschluss, Abteilung und zum Unternehmen (Branche, Mitarbeiteranzahl) anzugeben.

Um die Befragung einer großen Personenanzahl zugänglich zu machen, wurde eine Online-Befragung mittels Limesurvey durchgeführt. Die Verteilung erfolgte über den Newsletter der MTM Gesellschaft, Foreneinträge sowie eine persönliche Ansprache von Personen mit EAWS-Erfahrungen. Insgesamt wurden 177 Personen per E-Mail oder XING angeschrieben. Die Ergebniserhebung fand im Zeitraum vom 01.09.2016 bis 30.11.2016 statt. Mittels der Statistik-Software SPSS (Version 24) wurden die Ergebnisse unter Überprüfung der Testvoraussetzungen statistisch u.a. auf signif. Unterschiede zwischen aktuellen und früheren Nutzern ausgewertet.

3. Vorstellung ausgewählter Auswertungsfunktionen

Im Fokus der Erhebung steht die Bedarfsermittlung zu möglichen EAWS-Auswertungsfunktionen, die nachfolgend kurz vorgestellt werden.

Die *Ergonomie-Landkarte* stellt eine Übersichtsdarstellung der EAWS-Ergebnisse mehrerer bewerteter Arbeitsplätze dar. Die *Austaktungsanalyse* zeigt die zeitliche Auslastung eines Arbeitsbereiches und die dazugehörigen EAWS-Ergebnisse. Die *Job-Rotation-Analyse* dient zur Auswertung der EAWS-Ergebnisse beim Einsatz eines Mitarbeiters an verschiedenen Arbeitsplätzen. *Gesamt- & Sektionsergebnisse* stellen die Gesamtpunkte und einzelnen Punkte der Sektionen dar. In *Detailergebnissen auf Punkteebene* werden die einzelnen Punktwerte je Vorgang bspw. Lastfall dargestellt und in den *Detailergebnissen auf Belastungsebene* die einzelnen Belastungsgrößen wie bspw. Lasten. Zum Hervorheben von ergonomisch kritischen Größen, wie einer Lastüberschreitung, kann die *Punktetreiberanalyse I*, zum Hervorheben kritischer Tätigkeiten die *Punktetreiberanalyse II* eingesetzt werden. Mit Hilfe der *Sensitivitätsanalyse* lassen sich Veränderungen der EAWS-Punkte bei Änderung der eingehenden Belastungsgrößen darstellen. Zum Vergleich von Gestaltungslösungen und deren Charakteristika auf Basis des EAWS-Ergebnisses kann die *Gestaltungsvergleichsanalyse* eingesetzt werden. Mittels *Interpersoneller Einflussanalyse* können die Folgen des Einsatzes unterschiedlicher Personen am Arbeitsplatz auf die EAWS-Ergebnisse untersucht werden. Der Abgleich des Anforderungsprofils des Arbeitsplatzes mit den Fähigkeiten des Mitarbeiters erfolgt auf Basis der *Personaleinsatzanalyse*. Für das Hervorheben lokaler Belastungsspitzen im Bereich Schulter oder Rücken kann die *Körperzonenanalyse* und zur zeitlichen Darstellung der Belastungsgrößen wie Kraftfälle die *Belastungsverlaufs-Analyse* eingesetzt werden.

4. Ergebnisse der Anwenderbefragung

An der Befragung nahmen 62 Teilnehmer teil. Eine Person wurde aufgrund fehlender EAWS-Kenntnisse ausgeschlossen, so dass die Grundgesamtheit 61 Personen (50 Männer; 11 Frauen) mit einem Altersdurchschnitt von 40,1 Jahren ($SD=11,3$) umfasst. Aufgabengebiet und Branche sind Abbildung 1 zu entnehmen.

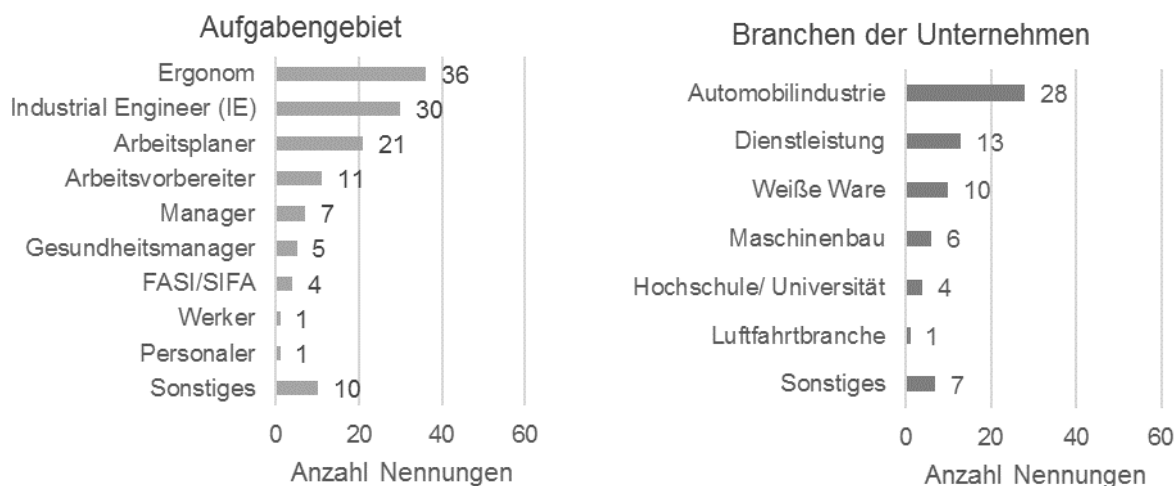


Abbildung 1: Aufgabengebiet der Teilnehmer und Branche der teilgenommenen Unternehmen

Zwischen den Aufgabengebieten gibt es Überschneidungen, so dass die Kombination IE-Ergonomie von 17 Personen bzw. die IE-Arbeitsplanung von 15 Personen genannt wurden. Aufgabengebiet und Zuordnung zu den Abteilungen decken sich mehrheitlich. Die Personen sind den Abteilungen Arbeitsvorbereitung / Industrial Engineering (IE) (41%), Planung (13%), Arbeitsschutz (8%), Forschung (8%) und Ergonomie (7%) zugeordnet. Mehrheitlich stammen die Personen aus Firmen mit mehr als 5.000 (57%) bzw. 250 bis 5.000 Mitarbeitern (30%).

Von den 61 Teilnehmern sind 33 aktuelle Nutzer (abgekürzt ‚AEN‘), 16 frühere Nutzer (abgekürzt ‚FEN‘) und 12 kennen nur EAWS (abgekürzt ‚Kenne‘). Je nach Unterschieden zwischen den drei Gruppen, werden die Ergebnisse nachfolgend getrennt dargestellt. Die EAWS-Kenntnisse werden von aktuellen EAWS-Anwendern als gut ($M=4,0$ $SD=0,9$) und signifikant besser im Vergleich zu früheren Anwendern ($M=3,4$ $SD=0,8$) eingestuft ($U(33,16)=129$, $p=.002$). Das EAWS-Verfahren wird für verschiedenste Zwecke genutzt. Von aktuellen (97%) und früheren (94%) Nutzern wird es für die Arbeitsplatzbewertung eingesetzt. Für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und -prozessen wird es von 85% der aktuellen Nutzer, aber nur in 50% der Fälle von früheren Nutzern genutzt. In fast allen Angaben, außer bei der altersgerechten Gestaltung mittels EAWS (AEN=33%; FEN=50%), sind Nennungen der aktuellen Nutzer signifikant höher als der früheren Nutzer - Risikoanalyse durchschnittliche Mitarbeitern (AEN=70%; FEN=50%), Taktung Arbeitsplätze (AEN=48%; FEN=13%), Risikoanalyse konkrete Mitarbeiter (AEN=45%; FEN=50%), Produktgestaltung (AEN=18%; FEN=0%). Bei der Durchführung des EAWS gibt es auch Unterschiede. So führen 85% der aktuellen EAWS-Anwender alle Teilprozesse von der *Datenerhebung* (AEN=94%; FEN=81%), über *Ergebnisermittlung* (AEN=94%; FEN=88%), der *Ergebnisauswertung* (AEN=94%; FEN=81%) bis zur *Durchführung gestalterischer Maßnahmen* (AEN=85%; FEN=56%) durch.

Die eingesetzten EAWS-Auswertungssysteme und deren Bewertung unterscheiden sich zwischen aktuellen und früheren Nutzern. Übergreifend werden zwischen ein bis zwei Systeme eingesetzt (AEN: 1=36%; 2=39%; 3=12%; FEN: 1=19%; 2=50%; 3=19%). Aktuelle Nutzer setzen im Vgl. zu den früheren Nutzern häufiger digitalisierte Lösungen ein. Der EAWS-Bogen wird unabhängig davon in beiden Gruppen am häufigsten eingesetzt. 15 von 16 früherer Nutzer (94%), aber nur 19 von 33 der aktuellen Nutzer (58%) nutzen den Bogen. Die Bewertung der Auswertungssysteme unterscheidet sich sowohl zwischen den Systemen als auch zwischen aktuell/früheren Nutzern. Die Effektivität wird von allen Teilnehmern als tendenziell gut bis sehr gut eingestuft, wobei aktuelle ($M=3,7$ $SD=1,0$ bis $M=4,5$ $SD=0,8$) diese höher bewerten als frühere Nutzer ($M=3,3$ $SD=0,6$ bis $M=4,5$ $SD=0,7$; $U(33,16)=919,5$, $p=.003$). Die EAWS-Digitalisierungen weisen eine höhere Effektivität als der analoge EAWS-Bogen auf. Die Bewertung der Effizienz ist allgemein geringer als für die Effektivität. Die aktuellen EAWS-Nutzer bewerten diese signifikant höher als die früheren Nutzer ($U(33,16)=971$, $p=.04$). Die Bewertungsspanne beträgt für die AEN 3,6 ($SD=1,2$) bis 4,3 ($SD=0,8$) und für die FEN 2,8 ($SD=1,0$) bis 4,1 ($SD=1,1$). Die Zufriedenheit wird von aktuell wie früheren Nutzern am geringsten von allen drei Usability-Maßen eingestuft (AEN: von $M=3,1$ $SD=0,9$ bis $M=4,0$ $SD=0,8$; FEN: von $M=3,1$ $SD=0,8$ bis $M=4,5$ $SD=0,7$). Die EAWS-Auswertungen werden von den aktuellen EAWS-Nutzern häufiger eingesetzt (AEN: $M=4,3$ $SD=0,7$; FEN: $M=3,2$ $SD=0,8$; $U(32,15)=82,5$; $p=.00$) und haben eine höhere Bedeutung für deren Tätigkeit (AEN: $M=4,3$ $SD=0,7$; FEN: $M=3,2$ $SD=0,8$; $U(33,16)=136,5$, $p=.001$).

Der Bedarf für eine EAWS-Digitalisierung wird von 87% der Teilnehmer als hoch

bis sehr hoch bewertet (AEN=88%; FEN=94%; Kennen=75%). Ein mittlerer bis sehr hoher Bedarf wird den Auswertungsfunktionen zugeordnet ($M=3,6$ $SD=1,1$ bis $M=4,7$ $SD=0,5$) und kann der Tabelle 1, absteigend nach Bedarf, entnommen werden.

Tabelle 1: Anwenderbedarf zu EAWS-Auswertungen (1-kein; 5-sehr hoch); Mann-Whitney-Test (a= Unterschied (aktuell/früher) bzw. b=Unterschied (aktuell/kenne) $p<.05$)

EAWS-Auswertungen	Aktuelle Nutzer	Frühere Nutzer	Kenne EAWS	Gesamt
Ergonomie-Landkarte	4,7 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,4 ± 0,8	4,7 ± 0,5
Punktetreiberanalyse I	4,5 ± 0,8	4,8 ± 0,5	4,3 ± 0,8	4,5 ± 0,8
Punktetreiberanalyse II	4,5 ± 0,8	4,7 ± 0,6	4,3 ± 0,8	4,5 ± 0,8
Detailergebnis Belastungsebene	4,5 ± 0,8	4,3 ± 0,6	4,0 ± 1,1	4,4 ± 0,8
Gestaltungsvergleichsanalyse	4,5 ± 0,7	4,1 ± 1,1	4,0 ± 0,8	4,3 ± 0,8
Sensitivitätsanalyse	4,4 ± 0,7	4,1 ± 0,9	4,1 ± 1,0	4,3 ± 0,8
Job-Rotation-Analyse	4,4 ± 0,8	3,9 ± 0,9	4,6 ± 0,7	4,3 ± 0,8
Gesamt- & Sektionsergebnisse	4,5 ± 0,6 ^b	3,9 ± 1,1	3,8 ± 0,6 ^b	4,2 ± 0,8
Detailergebnisse Punktebene	4,3 ± 1,0	3,8 ± 1,1	4,1 ± 0,8	4,1 ± 1,0
Austaktungsanalyse	4,2 ± 1,0 ^a	3,3 ± 1,4 ^a	4,1 ± 0,8	4,0 ± 1,2
Körperzonenanalyse	4,1 ± 1,1	3,9 ± 0,9	3,6 ± 1,0	4,0 ± 1,0
Personaleinsatzanalyse	4,1 ± 1,0 ^a	3,4 ± 1,1 ^a	3,8 ± 1,1	3,9 ± 1,0
Altersgerechte Gestaltung	3,8 ± 1,1	4,1 ± 0,9	3,9 ± 0,8	3,9 ± 1,0
Belastungsverlauf	3,8 ± 1,1	3,2 ± 1,3	3,4 ± 1,1	3,6 ± 1,2
Interpersoneller Einfluss	3,5 ± 1,2	3,6 ± 1,0	3,8 ± 0,9	3,6 ± 1,1

Der höchste Bedarf besteht über alle Gruppen für die *Ergonomie-Landkarte*, die als sehr wichtig eingestuft wird. Zwischen den Gruppen gibt es Unterschiede. Die aktuellen EAWS-Nutzer bewerten den Bedarf für die Funktionen *Austaktungsanalyse* ($M=4,2$ $SD=1,0$) und *Personaleinsatzplanung* ($M=4,1$ $SD=1,0$) ggü. früheren Nutzern sowie die *Gesamt-&Sektionsergebnisse* ggü. der Gr. Kenne EAWS signifikant höher.

Für die allgemeinen Funktionen wie Filtern, Sortieren, individuelle oder statistische Auswertungen und die virtuelle Abbildung des Arbeitsprozesses wird ein Bedarf von 3,5 ($SD=1,0$) bis 3,7 ($SD=1,1$) genannt. Für die Bearbeitung sind Exportfunktionen wichtig ($M=4,1$ $SD=1,0$), die Möglichkeit gleichzeitiger Bearbeitung der Auswertung wird mit 3,3 ($SD=0,7$) eingestuft. Zur Unterstützung wird sich das Anzeigen von Best Practice Beispielen ($M=4,2$; $SD=0,9$) sowie Online-Hilfefunktionen oder Handbücher ($M=3,7$ $SD=1,0$) gewünscht. Foren oder Chats zum Informationsaustausch werden ($M=2,9$ $SD=1,2$), wie die Personalisierung ($M=3,4$ $SD=1,2$) oder Anpassbarkeit der Benutzeroberfläche ($M=3,4$ $SD=1,2$) nur bedingt benötigt. Dafür muss die EAWS-Auswertung auf Computer / Laptop ($M=4,5$; $SD=0,7$) bzw. Tablett ($M=3,9$ $SD=1,5$) sowie am Büroarbeitsplatz ($M=4,1$ $SD=0,9$), mobilen Arbeitsplatz ($M=4,2$ $SD=1,1$) oder am zu bewertenden Arbeitsplatz ($M=4,2$ $SD=1,1$) einsetzbar sein.

5. Diskussion

Bei der Verwendung der Systeme ist ein verstärkter Einsatz digitaler Lösungen gegenüber den früheren EAWS-Nutzern zu erkennen. Übergreifend wird der EAWS-Bogen in beiden Gruppen mehrheitlich eingesetzt, wenn auch häufig in Kombination mit digitalisierten Lösungen. Hier kann vermutet werden, dass die digitalen Lösungen

nicht alle für den Nutzer notwendigen Informationen wie Kausalketten zwischen Ursachen und Punktevergabe hinreichend darstellen oder alte Gewohnheitsmuster bei den Nutzern eine Rolle spielen. Dabei haben sich der Einsatzbereich des EAWS-Verfahrens und der Umfang der Anwendung in den letzten Jahren scheinbar erweitert. Der Einsatz des EAWS zur Gestaltung von Arbeitsprozessen ist hier besonders zu nennen. Dies sollte Motivation sein, den Nutzer bei der Problemidentifikation und Maßnahmenableitung umfassender systemtechnisch zu unterstützen. Die Bewertungen der Auswertungssysteme bzgl. Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zeigt systembezogene Defizite auf. Die Bewertungen der früheren Nutzer sind im Hinblick auf deren Repräsentativität kritisch zu hinterfragen, da bzgl. ema, APergo, MTMergonomics nur 2 bzw. 3 Nennungen vorhanden sind. Die Bewertung der aktuell eingesetzten Systeme stützt sich hingegen auf mind. 6, mehrheitlich auf mehr als 10 Nennungen. Für die Bedarfsermittlung für die EAWS-Funktionen und Gestaltungselemente erscheint die Fallzahl ausreichend hoch, um allgemeine Aussagen bzw. Tendenzen ableiten zu können. Zu beachten ist, dass Faktoren, wie soziale Erwünschtheit, einen Einfluss auf die Beantwortung haben können. Deshalb sind nicht nur die absolute Einstufung, sondern die Ergebnisse zueinander ins Verhältnis zu setzen. Daraus kann abgeleitet werden, wo besonderer Bedarf für bestimmte Auswertungsfunktionen besteht.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Übergreifend wird sich eine digitalisierte Form des EAWS gewünscht. EAWS-Digitalisierungen sollten neben der Arbeitsplatzbewertung auch zur Ableitung und Durchführung von Maßnahmen nutzbar sein. Das zeigt sich im Bedarf für EAWS-Auswertungen. Ein besonders hoher Bedarf besteht für Auswertungen wie ‚Ergonomie-Landkarte‘, ‚Punkttreiberanalyse I und II‘, ‚Detailergebnisse auf Belastungsebene‘, ‚Sensitivitätsanalyse‘, ‚Gestaltungsanalyse‘ und die ‚Job-Rotation-Analyse‘. Die Bewertung der eingesetzten EAWS-Auswertungssysteme gemäß Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zeigt ebenso Verbesserungsbedarf auf. Der ermittelte Bedarf und die Anforderungen werden im nächsten Schritt in ein Konzept überführt und dem User-Centered-Design Prozess folgend iterativ weiterentwickelt.

7. Literatur

- Bullinger-Hoffmann AC & Mühlstedt J (2016) Homo Sapiens Digitalis- Virtuelle Ergonomie und digitale Menschmodelle. Wiesbaden: Springer-Verlag GmbH.
- Luczak H (2013) Arbeitswissenschaft. Springer-Verlag.
- Porst R (2011) Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 3. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Sarodnick, F. & Brau, H. (2011) Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Bern: Verlag Hans Huber, Hogrefe AG.
- Schaub K, Mühlstedt J, Illmann B, Bauer S, Fritzsche L, Wagner T, Bullinger-Hoffmann AC, Bruder R (2012) Ergonomic Assessment of automotive assembly tasks with digital human modelling and the ‚ergonomics assessment worksheet‘ (EAWS). International Journal of Human Factors Modelling and Simulation 3(3/4).
- Wagner T, Nickola M, Schaub K, Bruder R (2013) Digitalisierung des Bewertungsverfahrens EAWS am Beispiel der Softwarelösung IGEL. Darmstadt: GfA-Press.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft

63. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

15. – 17. Februar 2017

GfA Press

Bericht zum 63. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 15. – 17. Februar 2017

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2017

ISBN 978-3-936804-22-5

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

USB-Print: Dr. Philipp Baumann, Olten

Screen design und Umsetzung

© 2017 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de