

Unterstützung von Gesundheitsschutz und Leistungsentwicklung durch temporären Einsatz eines modularen Systems von Komponenten der Augmented Reality (AR) mit Trackern für physisch-psychische Parameter

Torsten MERKEL¹, Rigo HEROLD²

¹ *Institut für Produktionstechnik, Westsächsische Hochschule Zwickau
Dr.-Friedrichs-Ring 2a, D-08056 Zwickau*

² *Professur Digitale Systeme, Westsächsische Hochschule Zwickau
Dr.-Friedrichs-Ring 2a, D-08056 Zwickau*

Kurzfassung: Arbeit ist durch komplexe Anforderungen geprägt, welche sowohl intellektuelle als auch motorische, physische und psychische Anforderungen in vielfältigsten Kombinationen miteinander verknüpft. In der Folge bilden sich durch intra-individuelle Unterschiede bei den Mitarbeitenden für die gleiche Aufgabe verschiedene Arbeitsmethoden und Belastungssituationen heraus. Dies führt zu Differenzen bei den Wahrnehmungen, Beanspruchungen, der Leistungs- und Gesundheitsentwicklung. Mit dem temporären Einsatz eines Systems aus Komponenten der Augmented Reality in Kombination mit Trackern für physisch-psychische Parameter sollen deshalb Gefährdungsanalysen, Trainings- und Einarbeitungsprozesse unterstützt werden, welche eine auf das Individuum zugeschnittene Entwicklung von Arbeitsmethodik und Arbeitsgestaltung ermöglicht.

Aufgabe der AR-Technologie ist es, den zu trainierenden Mitarbeiter beim Erlernen von Abläufen zu unterstützen und Incentives zur Motivation für ein gesundheitsgerechtes Verhalten zu schaffen. Mögliche Szenarien sind die Einblendungen günstiger Bewegungsbahnen, verdeckter Fügestellen, Veränderungen der Belastungssituation usw. Das Tracking physischer Parameter soll eine begleitende Prüfung der individuellen Auswirkungen der Arbeit ermöglichen. In deren Ergebnis sollen langfristige Folgen einseitiger Belastungen, wie Spasmen, Dysponosis, Arthrosen, Stress, Monotonie usw. verhindert werden. Mit der Vermeidung solcher Situationen sollen neben Mängeln beim Erreichen der angestrebten Normalbezugsleistung auch arbeitsbedingte Erschöpfungszustände und die Ursachen für spätere Erkrankungen verhindert werden.

Schlüsselwörter: Arbeits- und Gesundheitsschutz, Training, Leistungsentwicklung, Augmented Reality, Messsysteme

1. Zielstellung der Kopplung von AR- und Tracking-Technologie in der Arbeit

Inhaltlich konzentriert sich der Beitrag auf die Zusammenführung von Trainingsprozessen, AR-Technologien und dem Tracking von Vital-Parametern für Prozesse der Einarbeitung, des Trainings oder als Element der Gefährdungsanalyse. Prinzipiell ist nur ein temporärer Einsatz von ein bis maximal drei Arbeitstagen vorgesehen. Innerhalb eines solchen Zeitraumes besteht das Hauptziel des

Konzeptes in der Ermittlung und Vermeidung einer Ausprägung fehlerhafter Arbeitsroutinen mit negativem Einfluss auf die Entwicklung von Arbeitsmethodik und Gesundheit. Durch die zeitnahe Aufbereitung der gewonnenen Daten und eine zielgruppengemäße Rückkopplung kann eine Reflektion der gewählten Arbeitsweise für die in den Trainingsprozess eingebundenen Personen ermöglicht werden. Mit einer Art Handlungsempfehlung sollen die Mitarbeitenden unter Nutzung der AR-Technologie, aber auch in der Diskussion mit betrieblichen Experten für Gesundheitsschutz und Arbeitsgestaltung, in die Lage versetzt werden, ihre Arbeitsabläufe selbständig anzupassen. Experten aus dem betrieblichen Arbeitsschutz, dem Gesundheitsmanagement und der Planung können mit Hilfe der gewonnenen Daten bereits im Einarbeitungsprozess die Mitarbeitenden unterstützen.

In einem erweiterten Nutzungsrahmen sollen anonymisierte Daten für das Zusammenwirken verschiedener gesundheits- und leistungsbestimmender Faktoren abgeleitet werden, welche unmittelbare Rückschlüsse auf spezifische Anforderungs- und Leistungsmöglichkeiten geben. Innerbetrieblich lassen sich diese Erkenntnisse für eine bessere Arbeitssystemplanung sowie den Gesundheits- und Arbeitsschutz einsetzen. Grundsätzlich wäre eine solche qualifizierte Datenbasis für die Weiterentwicklung heutiger arbeitswissenschaftlicher Bewertungsverfahren und Normen geeignet.

2. Stand der Technik

Sowohl im Arbeits- als auch im betrieblichen Gesundheitsschutz agieren die Verantwortlichen mit Arbeitsplatz- und Arbeitsbereichsbegehungen, Unterweisungen sowie Einzelprojekten, in denen Arbeitsbereiche über Ziele des Betrieblichen Gesundheitsmanagements, Gefährdungen und mögliche Präventionsmaßnahmen unterrichtet werden. Sehr differenzierte Messmethoden und Analysesysteme sind zur Aufzeigung von Gefährdungen, Belastungen und Beanspruchungen entwickelt worden (Belastungs-Diagnose-System, ...). Die benannten Methoden zur Bewertung von Beanspruchungen aus physischer und psychischer Belastung sind nicht in Echtzeit verfüg- und visualisierbar. Bisher gab es dafür auch keine technische Lösung.

Mit den neuartigen und marktfähigen Wearable zum Tracking von Bewegungen und Aktivitäten im Freizeitbereich stehen Anzeigegeräte zur Verfügung, die man auch zur Unterstützung der Mitarbeitenden einsetzen kann. Einerseits wird diese neue Technologie von den Unternehmen sehr begrüßt. Andererseits gibt es derzeit nur wenige aktuelle Studien, die eine ergonomische Eignung für den Arbeitsprozess wissenschaftlich untersetzen. Besonders problematisch wird der Umgang mit den von Tracking-Systemen aufgezeichneten Daten gesehen. Die BAuA Studie „Physische und psychische Beanspruchung beim Einsatz von Head-Mounted Displays“ (HMD) zeigt auf, dass für eine langzeitige und industriespezifische Tätigkeit mit HMD eine aufgaben- und kontextabhängige Betrachtung erforderlich ist. Auswirkungen auf das visuelle System sowie auf psychische und physiologische Faktoren werden in diesem Forschungsbericht analysiert. Es ist nicht bekannt, dass der Einsatz eines Assistenzsystems zum Aufbau der Handlungskompetenz des Mitarbeitenden für arbeitswissenschaftliche Aufgabenstellungen untersucht wurde. Die DGAUM fordert in dem Positionspapier „Arbeitsmedizin 4.0“, dass man die Qualität von Maßnahmen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention in ihren Auswirkungen auf den Mitarbeitenden messen sollte. Lösungen hierfür sind in der

Fachwelt Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft bisher nur in Form von Befragungen und Beobachtungsstudien bekannt.

3. Vorgehensmodell

Inhalt des Vorgehensmodells ist es, die Befähigung des Mitarbeitenden zur gestaltenden Kraft systematisch aufzubauen und ihn in das betriebliche Gesundheitsmanagement aktiv einzubinden. Für das Coaching in diesem Prozess soll ein modular aufgebautes technisches Mess- und Unterstützungssystem zur Verfügung gestellt werden, welches sich aus Komponenten der Augmented Reality (AR), Tracker für physisch-/psychische Parameter und einem Unterweisungs-/Hilfesystem zusammensetzt.

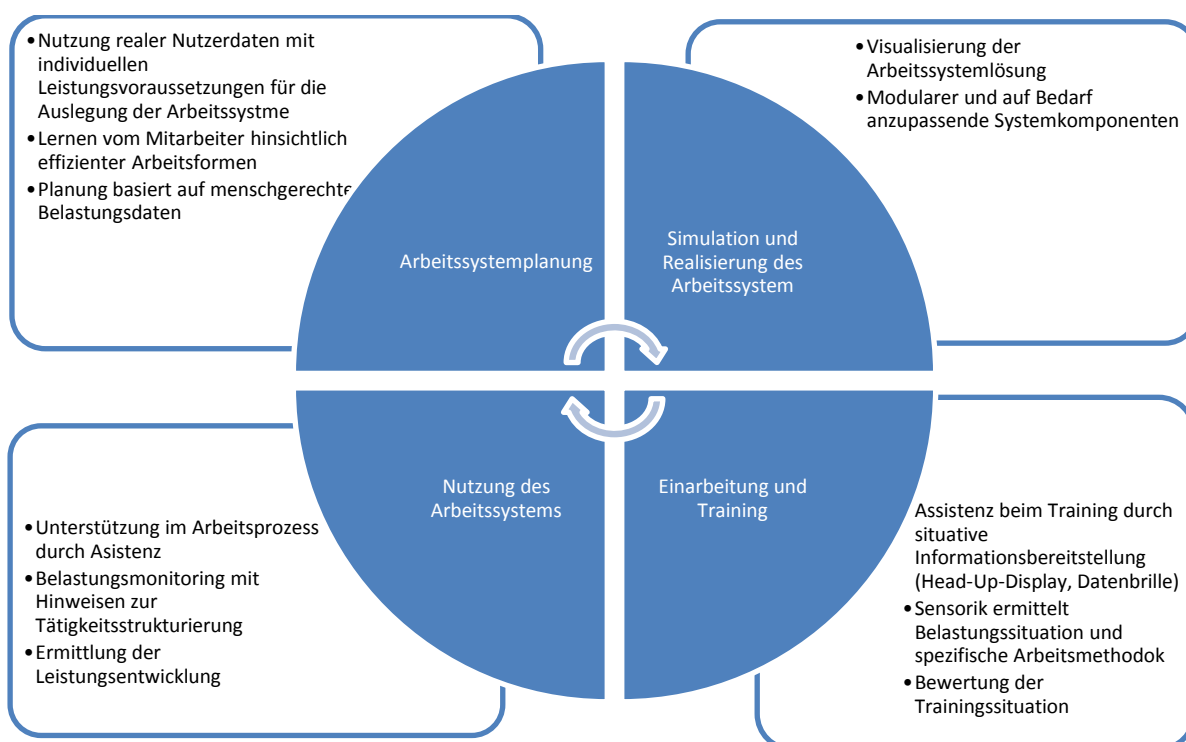


Abbildung 1: Übersicht der einzelnen Elemente des Gesamtkonzeptes

Mit der Realisierung aller Elemente eines Analyse- und Unterstützungskonzeptes sollen die folgenden Aufgaben zur Verbesserung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes realisiert werden:

MESSEN und MOTIVIEREN

Aus den Daten eines Biofeedbacks und der Komplexbewertung des Arbeitssystems wird dem Mitarbeitenden die momentane Beanspruchung der aktuell ausgeführten Arbeitstätigkeit angezeigt. Er erfährt seine aktuelle Beanspruchung. Diese Information (Handlungsbedarf, bei kritischen Werten) soll zu einem Handlungsimpuls motivieren.

COACHEN

Dieser Aufforderung kann er jedoch nur erfolgreich nachkommen, wenn er weiß, was er als korrigierende Handlung ausführen muss. Um eine Handlungskompetenz

aufbauen zu können, soll ein Assistenzsystem entwickelt werden, das dem Mitarbeitenden situationsspezifische Unterstützung bei der Minimierung der Beanspruchung geben soll. Die dabei auftretenden Effekte, wie bspw. Verringerung von kritischen Körperwinkeln oder Herzschlagfrequenz, können sofort durch die mitlaufende Messung und Anzeige der Biofeedback Daten in Echtzeit reflektiert werden.

LERNEN und GESTALTEN

Somit ist der Mitarbeitende in der Lage, selbstregulierend seine Arbeitstätigkeit zu gestalten. Langfristig führt dies zu einem Lerneffekt, der durch quasi eigenständiges Training erreicht wird. Die Wiedergabe des „richtigen/ falschen“ Verhaltens (Position, Bewegung, Beschleunigung, statische Arbeit u.a.) durch die Beanspruchungsdaten führt damit auch zu einer individuellen Arbeitsplatzgestaltung, die planungstechnisch derzeit nicht realisierbar ist. Sollte der Mitarbeitende keine Regulationsmöglichkeiten in seiner Tätigkeit haben, so zeigt dies die Langzeitauswertung der Daten an. Hier leitet sich dann ein Planungsbedarf ab. Im Umkehrschluss wird damit die bisherige Überprüfung der Arbeitsplätze (Prävention) durch diese zusätzlichen Daten wesentlich erweitert. Fragen zu Gender, Altersparameter sowie Gesundheits- und Trainingszustand des Mitarbeitenden lassen sich mit einem sogenannten „Ergo-Coach“ lösen. Langzeitstudien ermöglichen aus Trendverläufen von Beanspruchung auch ergonomische und arbeitsorganisatorische Handlungsanleitungen zu generieren. Damit werden Interventionen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention ableitbar und qualitativ nachweisbar.

Grundlage der gezielten Arbeitsgestaltung liefern die Belastungs- und Beanspruchungsdaten aus der Komplexbewertung des Arbeitssystems. Um den Bezug zum Einzelvorgang herstellen zu können, wird aus der Arbeitsanalytik die begleitende Arbeits- und Tätigkeitsbeschreibung eingesetzt. Diese sind die Basis für die Generierung einer Checkliste, eines Handlungsrahmens und eines Baukasten-Kataloges mit „Handlungsanleitungen“. Durch Moderation der Messungen erfolgt der systematische Einsatz des Interviews zur Prozessdokumentation. Um die Handlungsregulation der Mitarbeitenden erfassen zu können, wird das Expertensystem TBS (Tätigkeits-Bewertungs-System nach HACKER u.a.) angewandt.

Mit diesen klassischen Methoden der Arbeitswissenschaft wurde ein Forschungsdesign ausgewählt, das eine Implementierung in die unternehmenstypischen Vorgänge der Produktionsplanung und des Arbeitsschutzes erleichtert. Damit können die Unternehmen auf vorhandenes Methodenwissen zurückgreifen. Die erhobenen Daten können somit bestehende Arbeitsplatz- und Arbeitsprozessdaten des Unternehmens ergänzen und erweitern. Methodisches Ziel ist es, die Schnittstelle Produktionsplanung/Arbeitsschutz durch eine zusätzliche Ebene Gesundheitsförderung zu erweitern. Dies muss methodisch abgesichert sein. Nur so ist die notwendige Akzeptanz und langfristige Durchsetzung des beschriebenen methodischen Ansatzes erreichbar.

4. Diskussion

Das Konzept einer Kombination von der Augmented Reality (AR), Tracker für physisch-/psychische Parameter mit einem Unterweisungs-/ Hilfesystem steht erst am Anfang seiner Entwicklungsmöglichkeiten. Prinzipiell bietet die Zusammen-

führung von Daten aus dem Sehbereich des Mitarbeitenden, Produkt- und Prozessdaten der Planung, Vitaldaten und die situative Unterstützung des Mitarbeitenden ein großes Potential. Die bislang eingesetzten Systeme, wie Datenbrille und einige Messsysteme sind für den angestrebten Einsatzbereich nur bedingt geeignet. Insbesondere der Tragekomfort der eingesetzten Datenbrille, aber auch das Mitführen von Trackingsystemen erzeugt neben der Arbeitstätigkeit zusätzliche Belastungen. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen muss eine für den spezifischen Einsatzfall angepasste technische Lösung entwickelt werden. Mit Hilfe des 3-D-Drucks ist dies bereits möglich.

Wurden bislang vorzugsweise Trackingsysteme aus dem Consumer-Bereich getestet, steht in Kooperation mit der Biomedizintechnik die Entwicklung geeigneter und vor allem in Bezug auf die Datensicherheit geschützter Messsysteme im Fokus. Die Messdaten lassen sich dann auf dem gleichen Gerät aufzeichnen, welches die Informationen des AR-Systems managt. Großes Interesse besteht bereits bei verschiedenen Unternehmen, welche mit Hilfe des Ansatzes ihr betriebliches Gesundheits- und Arbeitsschutzmanagement verbessern wollen.

5. Literatur

- Drexler, Hans, u.a.: Arbeitsmedizin 4.0 – Eine Stellungnahme der DGAUM, Sonderpublikation von DGAUM und ASU, 2015, ISBN 978-3-9817007-0-1
- Giesert, M. (2012): Arbeitsfähigkeit und Gesundheit erhalten. Fördermöglichkeiten im ganzheitlichen betrieblichen Gesundheitsmanagement. In: AiB - Arbeitsrecht im Betrieb 2012, Heft 5, S. 336-340).
- Hacker, W., Fritsche, B., Richter, P., & Iwanowa, A. (1995). Tätigkeitsbewertungssystem. In E. Ulich (Ed.), Reihe Mensch; Technik und Organisation (Band 7). Zurich: vdf.
- Theis, S., Pfendler, C., Alexander, Th., Mertens, A., Brandl, Ch., Schlick, Ch. M.: Head-Mounted Displays - Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes: Physische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs, Projektnummer F 2288, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 2016, ISBN: 978-3-88261-162-5
- Wille, M.: Head-Mounted Displays - Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes: Psychische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs, Projektnummer F 2288, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 2016, ISBN: 978-3-88261-163-2



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