

Die Produktionsergonomie im demografischen Wandel

Klaus FUCHS¹, Nina SONNTAG¹, Gerhard SCHNALKE², Albrecht JACOBSEN²

¹ Airbus Operations GmbH

Kreetslag 10, D-21129 Hamburg

² EFL Akademie, ARC Jacobs GmbH & Co. KG

Cyriaksring 4, D-38118 Braunschweig

Kurzfassung: Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels bereitet sich die Produktionsergonomie im Werk Hamburg gemeinsam mit dem Gesundheitsmanagement auf die Zukunft vor. Gesundheitsförderliche Arbeitsbedingungen bei Airbus können eine hohe Produktivität über die gesamte Lebensarbeitszeit sicherstellen.

Transparenz durch Quantifizierung, Optimierung der Produktion durch ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze, sowie ein Vergleich der Belastungen mit der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter sind hierbei wichtige Bausteine.

Airbus hat gemeinsam mit der EFL-Akademie in Braunschweig einen EFL-Airbus-Test entwickelt. Er soll die Belastungen durch Tätigkeiten in der Produktion mit der individuell Evaluieren funktionellen Leistungsfähigkeit (EFL) abstimmen.

Schlüsselwörter: Produktionsergonomie, Flugzeugmontage, physische Belastung, Leistungsfähigkeit, Ergonomiebewertung, EFL

1. Hintergrund

Durch den demografischen Wandel in der Gesellschaft steigen auch die Herausforderungen für die Ergonomie in der Produktion im Flugzeugbau. Vergleichbar mit der Erwerbsbevölkerung in Deutschland steigt auch im Werk Hamburg der Anteil älterer Menschen in der Produktion (Abbildung 1). Auch im Werk Hamburg wird das Durchschnittsalter – wie bei den meisten europäischen Unternehmen – im Jahr 2020 auf fast 50 Jahre steigen.

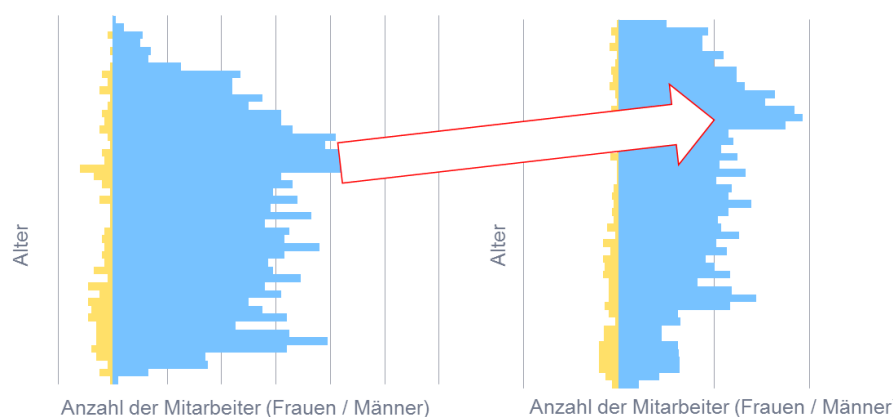


Abbildung 1: Altersentwicklung der Mitarbeiter im Werk Hamburg (Stand Dezember 2013 und Hochrechnung für 2020)

Eine große Herausforderung der Produktion im Werk Hamburg ist es, sich heute auf die veränderte Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter von morgen vorzubereiten.

Der Erhalt der durchschnittlichen Arbeitsfähigkeit in Unternehmen wird durch eine sinnvolle Kombination von Maßnahmen auf hohem Niveau sichergestellt.

Durch den demografischen Wandel stellt sich die Frage, ob ältere Mitarbeiter andere ergonomische Gestaltungsmaßnahmen benötigen im Vergleich zu jungen, um ihre Arbeitsfähigkeit zu erhalten. Auch wenn einige physiologische Veränderungen wie beispielsweise die Akkomodationsbreite des Auges oder auch die maximal wahrnehmbare Tonfrequenz des Ohres in ihrer Leistungsfähigkeit abnehmen, so ist doch zu fragen, welche dieser Kriterien relevant für die Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter sind.

Für die Bewertung der Arbeitsfähigkeit wurde im Rahmen einer Forschungsarbeit mit Längsschnittstudien der Arbeitsbewältigungsindex (ABI) oder auch Work Ability Index (WAI) entwickelt (Richenhagen 2011). Die Ilmarinen-Richenhagen-Kurven (Abbildung 2) zeigen auf, dass der Erhalt der Arbeitsfähigkeit auch im Alter durch geeignete Maßnahmen unterstützt werden kann.

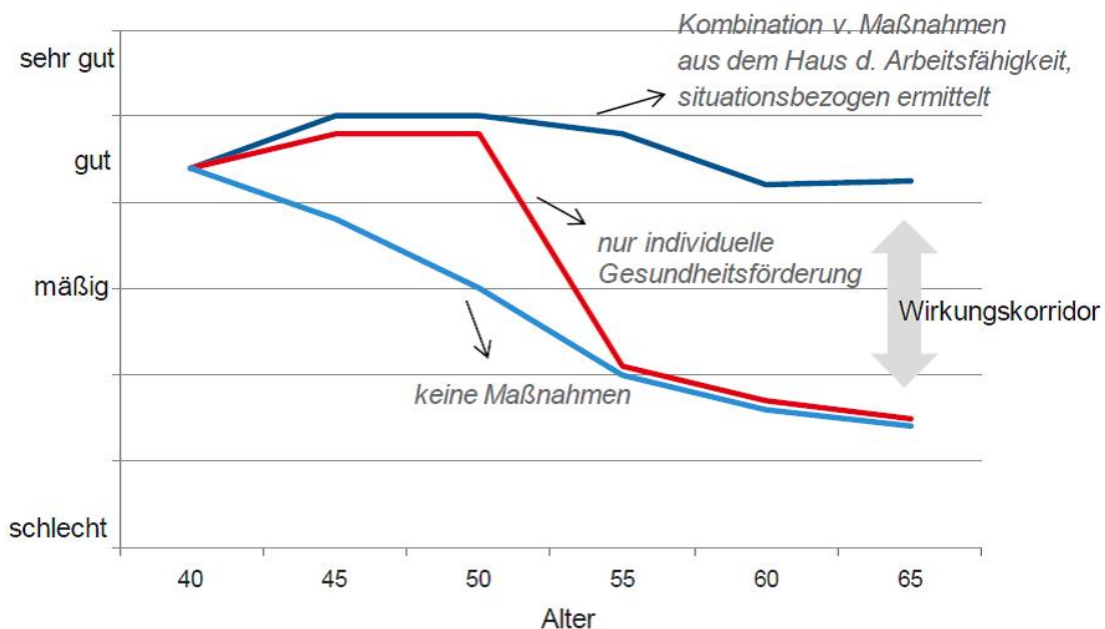


Abbildung 2: Der Work-Ability-Index über das Alter und die Auswirkungen von individueller Gesundheitsförderung im Vergleich zu kombinierten Maßnahmen. (Richenhagen 2004)

Auch das Kompensations-Modell zeigt, dass die Annahme einer schleichenden Leistungsabnahme im Alter durch die Mittelwerte der Individualverläufe begründet ist (Luczak et al. 2010). Durch günstige Arbeitsbedingungen ist im Alter nicht unbedingt mit Einbußen der Arbeitsfähigkeit zu rechnen (Kenny et al. 2008).

Durch den Erhalt der Arbeitsfähigkeit wird neben den moralischen und gesetzlichen Verpflichtungen auch die Wirtschaftlichkeit durch leistungsfähige Mitarbeiter über die Lebensarbeitszeit sichergestellt. Die Reduktion physischer Belastungen durch eine geeignete Gestaltung der Arbeitsbedingungen ist hier ein wichtiger Bestandteil.

2. Reduktion physischer Belastungen

Werksinterne Prozesse und transnational abgestimmte regulatorische Rahmenbedingungen stellen sicher, dass die Ergonomie schon in der frühen Phase eingebunden wird. Dieser durchgängige Ergonomieprozess im Werk sorgt dafür, dass die Belastungen fortlaufend reduziert werden. Bei allen Veränderungen der Arbeitsbedingungen werden nach dem in der Arbeitswissenschaft bekannten TOP-Ansatz die Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hierarchisiert.

Bedingt durch den langen Produktlebenszyklus von Flugzeugen ist auch die Korrektive Ergonomie ein wichtiger Faktor, um Mitarbeiter nach ihrer Möglichkeit mit ihren bisherigen Aufgaben bzw. Tätigkeiten an ihrem bisherigen Arbeitsplatz so lange wie möglich einsetzen zu können.

Zur Bewertung der Arbeitsplätze wird das Airbusinterne transnational harmonisierte Ergonomiebewertungsverfahren EMMA (Ergonomie Merkmal Methode Airbus) eingesetzt.

3. Das Ergonomiebewertungsverfahren EMMA und physische Fähigkeiten

3.1 EMMA

Im Werk Hamburg wird das transnational harmonisierte Ergonomiebewertungsverfahren EMMA (Ergonomie Merkmal Methode Airbus) eingesetzt. Dieses Screeningverfahren ist für die Tätigkeiten im Flugzeugbau optimiert und basiert auf den Leitmerkmalmethoden „Heben-Halten-Tragen“ (LMM-HHT), „Ziehen-Schieben“ (LMM-ZS) und „Manuelle Arbeit“ (LMM-MA) der BAuA.

Analog zu den Leitmerkmalmethoden werden den Belastungen Risikozahlen zugeordnet, welche in einer vierstufigen Ampel die Anforderungen einer Tätigkeit aufzeigen.

Die Schwerpunkte des EMMA Screenings im Werk Hamburg sind Häufigkeiten und Zeitauern (MW 4,99) kombiniert mit ungünstigen Körperhaltungen (MW 3,26). Hohe Lastgewichte kommen eher selten vor (N= 6342). Dies ist mit einer typischen Anwendung dieser Methoden (Steinberg 2001) vergleichbar.

Im Gegensatz zur Papierversion der Leitmerkmalmethode werden in der EMMA die Bewertungskriterien gespeichert, die zu der Einstufung der Leitmerkmale führten (Abbildung 3).

Stehen	Gehen	Liegen (Rücken)	Liegen (Seite)	Liegen (Bauch)	Sitzen / ...	Kniesitz	Knien	Fersensitz	Hocken
									

Abbildung 3: Beispiel für Bewertungskriterien in EMMA: Grundhaltung

EMMA hat sich durch die einfache Anwendbarkeit bewährt. Bewertungen werden vom Ergonomie-Team durchgeführt oder geprüft.

Das Verfahren wird neben der Beurteilung existierender Arbeitsplätze auch für die Bewertung zukünftiger Arbeitsplätze, die Gefährdungsbeurteilung und bei der Airbus Operations GmbH auch für die Bewertung der Muskelbelastungen nach ERA-TV (BELA) eingesetzt.

Die monatliche Visualisierung der EMMA-Screenings helfen Airbus, seiner unternehmerischen Pflicht nach ArbSchG (§§5 und 6) sowie der LasthandhabV (§2) nachzukommen.
















EMMA wurde gegen die Methoden der BAuA (LMM-HHT und LMM-ZS) validiert um sicher zu stellen, dass eine Bewertung mit EMMA die gleichen Ampelfarben und Risikokategorien wie eine Bewertung mit den Originalmethoden ergibt.

3.2 EFL

Der EFL-Test (System der Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit) nach Susan Isernhagen hat sich etabliert. Bei diesen Test werden Belastungsniveaus simuliert und funktionelle Defizite bewertet (Kaiser et al. 2000). EFL hat in der Vergangenheit eine hohe Qualität international unter Beweis gestellt. Im industriellen Umfeld ist der vollständige EFL-Test nicht erforderlich.

Zusammen mit der EFL Akademie in Braunschweig wurde daher ein verkürztes EFL-Screeningverfahren für Airbus entwickelt.

Dieser EFL-Airbus-Test (Abbildung 3) ist zeitlich deutlich reduziert und auf die Bedürfnisse der Luftfahrtindustrie angepasst.

		BESCHREIBUNG	EFL STANDARD-TEST	EFL-TESTERGEBNIS			
Last ZS / Körperhaltung HH, ZS, T				100 - 67%	66 - 34%	33 - 11%	bis 10%
	42%	Die Grundhaltung ist stehend.	längeres Stehen, 30 Min.				
	13%	Die Grundhaltung ist sitzend.	längeres Sitzen, 30 Min.				
	22%	Die Grundhaltung ist kniend.	Knien, 5 Min.				
	10%	Die Grundhaltung ist der Fersensitz.	Hocke, 1 Min.				
	54%	Die Arme werden vor dem Körper gehalten.	Stehen, Arbeiten über Kopf, 5 Min.				
	28%	Die Arme werden vor dem Gesicht gehalten.	Stehen, Arbeiten über Kopf, 5 Min.				
	10%	Die Arme werden über Kopf gehalten.	Stehen, Arbeiten über Kopf, 5 Min.				
	20%	Die Wirbelsäule ist gerade.	längeres Stehen, 30 Min.				
	43%	Die Wirbelsäule ist leicht nach vorne/hinten gebeugt.	Stehen vorgeneigt, 5 Min.				
	29%	Die Wirbelsäule ist deutlich nach vorne/hinten gebeugt.	Stehen vorgeneigt, 5 Min.				
	86%	Die Wirbelsäule ist leicht verdreht.	Stehen, Wirbelsäulenrotation, 30 mal bds.				
	12%	Die Wirbelsäule ist stark verdreht.	Stehen, Wirbelsäulenrotation, 30 mal bds.				
	89%	Der Lastenschwerpunkt ist körperrahm.	Tragen beidhändig, Heben horizontal				
	10%	Der Lastenschwerpunkt ist körperfern.	Tragen beidhändig, Heben horizontal, körperfern				
	52%	Es besteht normale Einsicht.	längeres Stehen, 30 Min.				

Hamburger Str. 49 | 38114 Braunschweig | Tel. 0531.2322333 | Fax 0531.2322335 | info@rehaecentrum-braunschweig.de | www.rehaecentrum-braunschweig.de

Abbildung 4: Auszug aus dem EFL-Airbus-Test (ARC-EFL-Screeningverfahren für Airbus)

Wichtig war hier die Fokussierung auf die typischen Muskel-Skelett-Bbeanspruchungen und auf die typischen Belastungssituationen im Werk. Der EFL-Airbus-Test legt einen besonderen Schwerpunkt auf die physischen Engpässe, die bei den typischen Tätigkeiten im Werk Hamburg auftreten. Der EFL-Airbus-Test mit arbeitsplatzspezifischen Screeningtests ermöglicht eine deutliche Reduktion der Testzeit.

Durch einen Abgleich mit den EMMA Bewertungskriterien der Belastungssituationen wird ein beanspruchungsoptimierter Mitarbeiterereinsatz ermöglicht.

3.3 Beanspruchungsoptimierter Mitarbeiterereinsatz

Durch den Abgleich der Belastungen und der individuellen Leistungsfähigkeiten der Mitarbeiter können diese mit all ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten adäquat eingesetzt werden. EMMA unterstützt bei der Suche der geeigneten Tätigkeiten bzw. des geeigneten Arbeitsplatzes.

EMMA und der EFL-Airbus-Test unterstützten den ganzheitlichen Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements.

4. Diskussion und Ausblick

Der Fokus der Produktionsergonomie im Flugzeugbau liegt auf der Reduzierung von kritischen Belastungen.

Im Flugzeugbau sind die Herausforderungen der ergonomischen Gestaltung nicht in allen Belangen vergleichbar mit denen der Automobilindustrie. So sind beispielsweise die Entwicklungszyklen des Produkts deutlich länger und daher werden neue Fertigungslinien seltener gebaut. Dies erschwert Verbesserungen durch produktionsoptimierte Flugzeuge. Die Taktzeiten im Flugzeugbau sind deutlich höher und hoch-repetitive Tätigkeiten finden deutlich weniger statt. Diese unterschiedlichen Herausforderungen ermöglichen oftmals keinen copy & paste austausch mit der Automobilindustrie. Auch in den verwendeten Methoden, sowie in den ergonomischen Lösungen müssen neue Wege gegangen werden.

Die abgestimmten Analyseverfahren EMMA und das für Airbus entwickelte spezifizierte und bedarfsorientierte EFL-Verfahren ermöglichen, nicht nur altersbedingte sondern auch allgemeine arbeitsplatzbezogene Engpässe zu identifizieren. Dies ermöglicht ein effizientes Management und einen beanspruchungsoptimierten Mitarbeiterereinsatz.

Arbeitsplatzbezogene Übungsangebote von Airbus, sowie weitere Vorschläge des Reha-Zentrums Braunschweig (AMTT und MTT, alternative Übungen mit Kleingeräten, Dehnungsübungen und Übungen am Arbeitsplatz) unterstützen die individuelle Prävention und den Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit im Arbeitsleben.

5. Literatur

- Kaiser H, Kersting M, Schian HM, Jacobs A, Kasproski D (2000), Der Stellenwert des EFL-Verfahrens nach Susan Isernhagen in der medizinischen und beruflichen Rehabilitation, Die Rehabilitation 39(5): 297-306.
- Kenny GP, Yardley JE, Martineau L, Jay O (2008) Physical Work Capacity in Older Adults. Implications for the Aging Worker. Am J Ind Med 51:610–625
- Luczak H, Schlick CM, Jochems N, Vetter S, Kausch B (2010) Touch Screens for the Elderly. In: Festschrift zu Ehren von Prof. Gunilla Bradley
- Richenhagen, G (2007), Demografischer Wandel in der Arbeitswelt – Internationale Vergleiche weisen den Weg, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 2/2007, 109-114.
- Richenhagen G (2011), Age Management und Fachkräftebedarfe, Accessed August 16, 2016 http://www.iaw.rwth-aachen.de/files/awiii_le09_ws11-12_gastvortrag_profdrichenhagen.pdf
- Steinberg, U, Fünf Jahre Erfahrungen mit der Leitmerkmalmethode, Accessed August 16, 2016. http://lavg.brandenburg.de/media_fast/4055/steinberg.pdf



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Fokus Mensch im Flugzeugbau

Herbstkonferenz der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Airbus Operations GmbH und
Zentrum für Angewandte Luftfahrt-
forschung (ZAL) in Hamburg

29. und 30. September 2016

GfA Press

**Dokumentation der Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
vom 29. und 30. September 2016, Hamburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2016
ISBN 978-3-936804-21-8

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Konferenzband

Als Manuskript zusammengestellt. Dieser Konferenzband ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.)
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 Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein
anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

USB-Print: Marlen Manke

Screendesign und Umsetzung

© 2016 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de