



Ekkehart Frieling, Markus Buch und Julia Wieselhuber  
Institut für Arbeitswissenschaft, Universität Kassel

# Alter(n)sgerechte Arbeitssystemgestaltung in der Automobilindustrie - die demografische Herausforderung bewältigen

· *Automobilindustrie* · *Arbeitsgestaltung* · *Demografischer Wandel*

## Zusammenfassung

Der demografische Wandel beschäftigt nicht nur die Gesellschaft im Allgemeinen, sondern insbesondere auch die Unternehmen, da sie sich mit einer steigenden Zahl an älteren Mitarbeitern konfrontiert sehen. Angesichts der unterschiedlichen Stärken und Schwächen von älteren und jüngeren Mitarbeitern stellt sich die Frage, wie Arbeitsplätze und Arbeitsanforderungen für ältere Mitarbeiter gestaltet sein müssen, um die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen weiterhin zu gewährleisten. Neben dem Stand der Forschung und der Praxis werden eingebettet in bereits bestehende Erkenntnisse erste Ergebnisse des Projektes „Altersdifferenzierte Arbeitssystemgestaltung in der Automobilindustrie“ berichtet.

## Praktische Relevanz

Der demografische Wandel wirkt sich vor allem auch auf die Entwicklung der Erwerbspersonen-Bevölkerung aus; Unternehmen benötigen konkrete Handlungsanweisungen, um den steigenden Anteil an älteren Mitarbeitern zu bewältigen. Insbesondere in der hier fokussierten Automobilindustrie befinden sich viele Montagearbeitsplätze mit hohen körperlichen Anforderungen, die für ältere Mitarbeiter immer weniger zumutbar sind.

## Design de l'emploi conforme aux impératifs des différences d'âge dans l'industrie automobile

· *L'industrie automobile* · *Le design* · *Le changement démographique*

## Résumé

Ce n'est pas seulement la société en général qui s'occupe du changement démographique mais c'est aussi le problème des entreprises confrontées d'un nombre croissant de travailleurs plus âgés. Vu les côtés forts et faibles des travailleurs selon leur âge la question est de savoir comment organiser les emplois et formuler les exigences du travail pour les employés âgés pour garantir à l'avenir la croissance économique des entreprises. Il y aura un compte rendu du niveau actuel des recherches scientifiques et pratiques et également de premiers résultats du projet *Design de l'emploi conforme aux impératifs des différences d'âge dans l'industrie automobile*.

## Importance Pratique

Il y a avant tout un effet considérable du changement démographique sur le développement de la population qui participe à la vie professionnelle; les entreprises auront besoin de champs d'activités concrets pour savoir manier le nombre croissant des travailleurs plus âgés. C'est surtout dans l'industrie automobile mise au point ici où il y a un grand nombre d'emplois dans la montage qui sont très exigeants au niveau physique et pour cette raison de moins en moins acceptables pour les travailleurs à partir d'un certain âge.

# Age-based job design in the automotive industry – managing the demographic challenge

· Automotive industry · Job design · Demographic change

## Summary

Our population is getting progressively older and this shift will have a massive impact at all levels of society. That demographic change is characterized by various factors especially by lower birth rates and higher life expectancies. Considering the world of work both younger and older workers will be focused on: while there is a lack of young professionals the supply of older employees is increasing.

In the following article correlates and effects of age in the context of the project „Age-based job design in the automotive industry“ and with respect to the demographic change in the automotive industry are being reviewed. Projects and activities which were taken to support age-based work systems are presented to formulate future guidelines.

In accordance with the existing literature about differences between younger and older employees we summarise the strengths and weaknesses of an aging work force. Especially an increasing variability within skills, behaviour or physical attributes should be taken into account when creating sustainable work-systems for an aging work force. Nyhuis et al. (2004) conducted a project with the aim of an age-based qualification system for employees working on an assembly line. Their recommendation is to replace physically exhausting tasks with planning activities like controlling or quality management. Other researchers like Kruse and Schmitt (2004) or Spieker (2004) emphasise the importance of job rotation to cope with future strains.

In recent years many companies have made use of old-age part time employment to cope with the rising numbers of aging employees. After 2009 this opportunity won't exist any longer, therefore companies must find other ways. With higher age the proportion of changes in performance increase and the percentage of older employees who are not able to execute certain tasks like carrying heavy weights rises also. There is an obvious need to find new strategies of creating sustainable work systems for older employees.

Looking at successful practice for age-based job design in the companies their interventions are oriented towards ergonomic criteria that make for reducing musculoskeletal strains which are particularly stressful for older employees. A holistic health management strategy is used to give prospective and individual guidelines to the companies. However, there is still a lack of systematic research in the field of industrial science and related disciplines – only a few approaches provide meaningful arguments and evaluations for the design of age-based systems.

Examples of practical experience are presented by Kadefors et al. (1996), Sundin et al. (2004) or by the IAD-Toolbox from the Institute of Ergonomics at the Technische Universität Darmstadt which analyses working postures among others. In the context of the project „Good work“ founded by IG Metall and in Adenauer (2002b) useful guidelines for age-based work systems are provided. They recommend e.g. age-differentiated work-time models or mixed working groups.

While there are examples of workable solutions in practice there is still a lack of empirical evidence. The project „Age-based job design in the automotive industry“ tries to fill this gap. By means of the propagated holistic approach different methods (objective, subjective) are combined in this project.

The project is conducted with two automotive original equipment manufacturers evaluating the assembly of wire harnesses and the half-automated assembly of gearboxes. The aim of the first phase of the project whose first results are presented here is to identify differences between age groups which could be relevant for the job design of the analysed assembly lines. Some important results of the questionnaires from one of the pilot samples are presented here.

The peak of the age distribution ( $n=249$ ) is between 30 and 49 years of age which is representative for the actual state of many automotive industries. Examining the work ability of the respondents we found that more than half of them has a bad or moderate work ability, however looking at different age groups the work ability drops with increasing age ( $r=-.31$ ). Also a drop with increasing age was found for the scales „Inner balance“ and „Offensive problem-solving“.

The next step in the project will be the combination of data from the questionnaires with objective, biographical and medical data to explain or validate the results of the subjective data and especially for deducing age-based interventions for the conducted areas.

## Practical relevance

The demographic change has a massive impact on the work force; companies need workable strategies to cope with the rising numbers of older employees. In the conducted automotive industry there are work places with high physical demands which are particularly stressful for older employees.



## 1 Problemfeld und Stand der Forschung

„Hilfe - unsere Bevölkerung altert.“ Solche Aussagen liest man in vielen aktuellen Berichten über die Altersstruktur der Bevölkerung. Der demografische Wandel in den westlichen Ländern ist charakterisiert durch eine stark erhöhte durchschnittliche Lebenserwartung und verringerte Geburtenraten. Das Angebot an jüngeren Fachkräften nimmt ab und gleichzeitig nimmt das Angebot an älteren Personen im erwerbsfähigen Alter zu (ifaA 2005). Im Folgenden werden Korrelate und Effekte des Alters dargestellt, die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die (Automobil-)Industrie erörtert und in Verbindung mit einschlägigen Aktivitäten zur Bewältigung des demografischen Wandels gebracht. Ausgehend von sich dabei eröffnenden Forschungslücken wird im folgenden Artikel das Projekt „Altersdifferenzierte Arbeitssystemgestaltung in der Automobilindustrie“ vorgestellt. Abschließend werden erste Ergebnisse des laufenden Vorhabens präsentiert.

### 1.1 Alter – Potential und Problem?

Es gibt umfangreiche Literatur (siehe hierzu bspw. die Darstellungen im Handbook of the Psychology of Aging (Hrsg. Birren & Schaie 2006), die sich mit den Veränderungen von Fähigkeiten (kognitiven, motorischen, visuellen), Fertigkeiten, Qualifikationen, Kompetenzen und Emotionen befasst. In Gegenüberstellungen von altersgebundenen Stärken und Schwächen (z. B. Ahrend & Konietzko 1995; Lehr 2000; Kruse 2000; Ilmarinen & Tempel 2002 oder Ilmarinen 2004) wird deutlich, dass das Alter Effekte hat, diese aber erheblich über die Individuen streuen und verschiedene Parameter unterschiedliche Altersverläufe aufweisen können (Martin & Kliegel 2005). Aus diesen kontrastierenden Gegenüberstellungen der Vor- und Nachteile des zunehmenden Alters geht hervor, dass die Reaktionsgeschwindigkeit ebenso wie die Sehfähigkeit, die Körperkräfte und Beweglichkeit mit dem Alter nachlassen, wobei Aussagen über Alterskohorten bei der festgestellten inter- und intraindividuellen Variabilität nur

für spezifische Personengruppen (z. B. mit vergleichbaren Tätigkeiten) Aussagekraft haben (siehe hierzu Warr 2000; Czaja 2001; Semmer & Richter 2004; Kruse & Schmitt 2004).

Als positive Eigenschaften des Alters werden die berufliche Erfahrung, der sorgfältigere und überlegtere Umgang bei der Lösung von Problemen, das Wissen über betriebliche Zusammenhänge etc. genannt (umfassende Zusammenstellungen hierzu bei Semmer & Richter 2004; Birren & Schaie 2006; Lehr 2000; Warr 2000; Martin & Kliegel 2005).

Nyhuis et al., (2004) haben im Rahmen eines Projektes zur altersgerechten Qualifizierung für die Montage ebenfalls eine Gegenüberstellung von Stärken und Schwächen aufgestellt und sich hierbei auf die Arbeiten von Buck (z. B. Buck et al. 2002) bezogen. Aus den „Stärken des Alters“ leiten sie die Forderung ab, das Aufgabenprofil der Montagefachkraft zu erweitern, um damit den älteren Beschäftigten die Möglichkeit zu geben, ihre Stärken in den Prozess der Arbeit einzubringen. Als Zusatzaufgaben nennen die Autoren: Moderation der Gruppe, Erledigung von Aufgaben in der Logistik, dem Qualitätsmanagement, der Produkt- und Prozessoptimierung und der Auftragssteuerung. Für diese Zusatzaufgaben müssen die älteren Beschäftigten allerdings entsprechend geschult werden. Der Vorteil der Übernahme dieser eher dispositiven Tätigkeiten besteht in der phasenweisen Entlastung von körperlich beanspruchenden Tätigkeiten. Hinweise auf die Auswirkungen dieser Art der Aufgabenintegration auf die Arbeitsfähigkeit finden sich bei Ilmarinen (2004), der betont, dass ältere Arbeitnehmer ebenso viel leisten können wie jüngere, wenn ihnen die Möglichkeit gegeben wird, ihre kreativen Fähigkeiten und ihre Erfahrung zu nutzen. Darüber hinaus können die älteren Arbeitnehmer durch diese Art der Tätigkeit ihre Arbeits- und Erwerbsfähigkeit besser sichern. Gestützt werden diese Annahmen von Kiekens & De Coninck (2000); Muffels (2000) oder Gerst (2002).

Kruse & Schmitt (2004) berichten über Befunde, „dass die in einer früheren Lebensphase gewonnene Erfahrung, auch ein hohes Maß an Belastung un-

ter vergleichsweise widrigen Umständen überwinden zu können, positive Konsequenzen für die Auseinandersetzung mit späteren Entwicklungsaufgaben, insbesondere auch die Auseinandersetzung mit dem im Alternsprozess auftretenden somatischen Problemen hat.“ Diese Befunde decken sich mit Erfahrungen, über die Spieker (2004) berichtet. Nach seinen Aussagen befinden sich die Mitarbeiter bei VW Braunschweig, die in den letzten Jahren einen oder mehrere Arbeitsplatzwechsel mit unterschiedlichen Aufgabeninhalten hinnehmen und sich in Projekten erfolgreich engagieren mussten, in einem besseren Gesundheitszustand als Mitarbeiter, die über mehrere Jahre auf ihrem gleichen (in Bezug auf die Arbeitsanforderungen) Arbeitsplatz verweilten. Diese empirisch noch wenig abgesicherten Befunde sollen im Rahmen des beantragten Projektes einer Überprüfung unterzogen werden.

### 1.2 Alterskorrelierte Fehlzeiten und Leistungseinschränkungen in der Automobilindustrie

Mit dem Auslauf der gesetzlichen Altersteilzeit (ATZ) im Jahr 2009 werden die Möglichkeiten der Automobilindustrie, Mitarbeiter der Produktion (Fertigung und Montage) mit Leistungseinschränkungen in die Altersteilzeit zu schicken, eingeschränkt. Den betrieblichen Personalstatistiken ist zu entnehmen, dass bei den Leistungslöhnern der Krankenstand in der Altersgruppe von 45-50 Jahren bei ca. 5%, von 50-55 Jahren bei 7%, von 55-60 Jahren bei 12% und >60 Jahren bei 14% liegt. Die Ergebnisse kommen zustande, obwohl bisher die chronisch kranken älteren Beschäftigten (>55 Jahre) vorzeitig ausscheiden konnten (je nach Betriebszugehörigkeit zwischen 58 und 63 Jahren). Zurzeit beträgt der Anteil älterer Arbeitnehmer (>50 Jahre) im Prämienentgelt in den betroffenen Bereichen ca. 10%. Es ist davon auszugehen, dass sich dieser Wert trotz Nutzung der ATZ bis 2009 in den nächsten 5 Jahren verdoppeln wird (siehe hierzu die Ausführungen von Adenauer 2002a).

Da in den Leistungslohnbereichen die Anzahl der Leistungsgewandelten (für



bestimmte Arbeitsanforderungen nach ärztlichem Attest nicht geeignet) und der Leistungseingeschränkten (für bestimmte Anforderungen altersbedingt (>50 Jahre) nicht mehr einsetzbar) mit zunehmendem Alter steigt, wächst mit dem Anteil älterer Mitarbeiter auch der Anteil an Personen, die aufgrund eines ärztlichen Attestes oder nach dem Urteil der Vorgesetzten für bestimmte Arbeitsanforderungen (z. B. häufiges Heben und Tragen schwerer Lasten, Bücken, Knien, Stehen) ungeeignet sind.

### 1.3 Was tut die Automobilindustrie?

Im Vergleich zu den Grundlagen orientierten Untersuchungen aus der Altersforschung gibt es zur Thematik Altersdifferenzierte Arbeitssystemgestaltung eher praxisorientierte Ansätze, die im Wesentlichen auf der Anwendung ergonomischer Erkenntnisse beruhen und richtigerweise davon ausgehen, dass unter ergonomischen Kriterien gut gestaltete Arbeitsplätze und Arbeitssysteme weniger altersdiskriminierend sind, da sie in der Regel die muskuloskeletalen Belastungen (ungünstige Körperhaltungen, geringe Belastungen durch Heben und Tragen) reduzieren, die für ältere Beschäftigte besonders belastend sind (Semmer & Richter 2004).

Im Sinne dieses Ansatzes wird in der Automobilindustrie versucht, prospektive, individuelle und reaktive (z. B. Hillecke 2002) Gestaltungsmaßnahmen im Rahmen eines ganzheitlichen Gesundheitsmanagementsystems praktisch umzusetzen (Hilla & Stork 2003). Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen auf den drei Ebenen Individuum, Gruppe, Arbeitssystem entzieht sich allerdings einer wissenschaftlich fundierten Evaluation.

Einen beachtenswerten Hinweis auf den Zusammenhang zwischen ergonomisch gut gestalteten Arbeitsplätzen und der damit verbundenen Wirtschaftlichkeit geben Kadefors et al. (1996) in der Darstellung des Volvo-Montagewerkes in Udevalla. In diesem Werk konnten die Beschäftigten (Männer und Frauen) ein Fahrzeug bis zu einem Viertel oder komplett in parallelen Montagesystemen montieren. Bei der

Gestaltung der Arbeitsplätze wurde besonders auf die Körperhaltung und die Reduzierung der muskuloskeletalen Belastungen geachtet.

Im Volvo-Bus-Werk wird über eine Fallstudie berichtet, in der die Designer und Produktverantwortlichen (Produktion) unter Berücksichtigung ergonomischer Kriterien zu einem relativ frühen Entwicklungszeitpunkt ein Chassis-Konzept erarbeitet haben (Sundin et al. 2004). Neben der Analyse der laufenden Produktion wurden auch Daten aus Simulationen (Menschmodell) mit einbezogen. Diese für das Unternehmen neue Kooperation zwischen Design, Ergonomie und Produktion hat zu einem Redesign des Chassis geführt. In diesem Ansatz sehen Sundin et al. (2004) eine Chance, die Qualität der Arbeitsplätze bei gleichzeitiger Steigerung der Produktivität zu verbessern.

Differenzierte Analysen auf Arbeitsplatzebene, speziell zu den Körperhaltungen, wurden vom Institut für Arbeitswissenschaft Darmstadt (IAD) der TU Darmstadt (in Kooperation mit Porsche, DaimlerChrysler und Opel) durchgeführt. Bei diesen Arbeiten geht es um die Entwicklung von Methoden zur Erfassung der körperlichen Belastungen und der Arbeitshaltungen sowie um die Entwicklung von EDV-gestützten Planungshilfsmitteln zur ergonomisch möglichst optimalen Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen (siehe hierzu Landau 2003; Lawaczek et al. 2003; Schaub et al. 1999; Winter et al. 1999). Diese Gestaltungsansätze und Analysemethoden dienen der Reduzierung körperlicher Belastungen bei Montagetätigkeiten (siehe hierzu auch Bullinger & Heger 1997) und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit, ältere Beschäftigte in der Fahrzeugmontage einsetzen zu können.

Im Rahmen eines von der IG Metall geförderten Projektes zum Thema „Gute Arbeit“ wurden in Kooperation mit dem Institut für Sozialforschung und Sozialwirtschaft e.V., Saarbrücken, bei VW Hannover (Spieker 2004) Handlungsfelder herausgearbeitet, die in der geplanten Untersuchung berücksichtigt werden, z. B.:

- Make or buy-Betrachtungen
- Arbeitszeitmodelle

- Produktentstehungsprozess
- Ergonomische Belastungs- und Beanspruchungsanalysen
- Gruppenarbeit
- Personalentwicklung
- Arbeitsnahe, verhaltensbezogene Gesundheitsförderung
- Einrichtung von Schonarbeitsplätzen

Ähnliche Handlungsfelder nennt Adenauer (2002b) in ihrer Zusammenstellung verschiedener betrieblicher Aktivitäten. Sie macht deutlich, dass Unternehmen zunehmend erkennen, wie wichtig folgende Aktivitäten sind (verkürzte Auswahl):

- Analyse der Altersstruktur, um daraus Handlungsbedarfe abzuleiten
- Schaffung altersgemischter Belegschaften zur Förderung der Produktivität
- Erschließung von Potenzialen älterer Mitarbeiter, um diese für die Arbeitsprozesse zu nutzen
- Notwendigkeit der Qualifizierung älterer Mitarbeiter, um sie auf den aktuellen technischen Wissensstand der Jüngeren zu bringen.

Aus dem Überblick zum Forschungsstand wird deutlich, dass es relativ viele Untersuchungen in der Automobilindustrie gibt, die sich mit der ergonomischen Gestaltung von Montage-Arbeitsplätzen befassen, aber nur sehr wenige die Montagesysteme unter dem Aspekt älterer Beschäftigter und ihrer eingeschränkten körperlichen Leistungsfähigkeit betrachten. Die propagierten ganzheitlichen Ansätze (bezogen auf das betriebliche Gesundheitsmanagement) lassen empirische Befunde vermissen. Umfassende Analysen unter Einbezug objektiver und personbezogener Daten fehlen, ebenso die Nachweise über die Wirkung der geplanten und umgesetzten Gestaltungsmaßnahmen, die von Spieker (2004) und Adenauer (2002b) zu Recht eingefordert werden.

## 2 Skizzierung des Vorhabens

In der Automobilindustrie spielt die Montagetätigkeit eine wichtige Rolle, da sie einen wesentlichen Teil der Herstellkosten beeinflusst. Durch die derzeitige Gestaltung dieser Montagetätigkeiten (z. B. hoher Grad an Standardisierung, kurze Arbeitstakte, hohe Wiederholungsfrequenz, Zeitdruck, Wechselschichten oder z. T. ungünstige Körperhaltungen) werden die Beanspruchungen für ältere Beschäftigte höher. Die Zunahme von Leistungseinschränkungen in Verbindung mit älter werdenden Belegschaften erfordert daher eine differenzierte Ursachenanalyse und neue Gestaltungskonzepte (Zäh et al. 2002).

Am Beispiel von zwei Automobilunternehmen werden unterschiedliche Montagebereiche (halbautomatisierte Getriebemontage und Kabelbaumendmontage) untersucht, um unter Berücksichtigung der bestehenden Personalstrukturen altersdifferenzierte Arbeitssysteme so zu gestalten, dass sie den Ansprüchen der Unternehmen an die Wirtschaftlichkeit genügen und die Beschäftigungsfähigkeit der Mit-

arbeiter nachhaltig sicher stellen. Es werden ca. 350 Mitarbeiter je Arbeitssystem in die Untersuchungen einbezogen.

Das Projekt „Altersdifferenzierte Arbeitssystemgestaltung am Beispiel der Automobilindustrie“ gliedert sich in drei Phasen, die sich insgesamt auf sechs Jahre erstrecken. Ziel der ersten Phase ist es, diejenigen Bereiche zu identifizieren, in denen Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen auftreten bzw. Zusammenhänge mit dem Alter zu verzeichnen sind, um daraus Gestaltungsmaßnahmen für die Montagesysteme abzuleiten. Insbesondere um die Problematik der bereits angesprochenen Variabilität mit zunehmendem Alter und die Altersveränderungen an sich aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten, wurden unterschiedliche methodische Zugänge gewählt. Neben subjektiven Fragebogendaten werden objektive Beobachtungsdaten sowie objektive Gesundheits- und unternehmensinterne Strukturdaten erfasst. Im Folgenden sollen erste Ergebnisse präsentiert werden, die sich auf die subjektive Fragebogenerhebung beziehen.

## 3 Erste empirische Ergebnisse

Im Folgenden werden erste Ergebnisse der Fragebogenerhebung in einem Pilotbereich vorgestellt. Es handelt sich dabei um die Kabelbaumendmontage in einem süddeutschen Werke eines Automobilherstellers. In der Abteilung sind 350 Mitarbeiter beschäftigt von denen sich 71 % an der Befragungsbefragung beteiligten. Die Stichprobe ist erwartungsgemäß gekennzeichnet durch einen geringen Frauenanteil (5 %) und einen hohen Anteil an Mitarbeitern mit abgeschlossener beruflicher Ausbildung (89 %). Die durchschnittliche Verweildauer auf der aktuellen Tätigkeit beträgt elf Jahre. Im Unternehmen sind in der Vergangenheit mehrere Initiativen zur Förderung der Frühverrentung realisiert worden. Dies kommt auch in der Altersverteilung der Stichprobe zum Ausdruck (Bild 1). Sie ist repräsentativ für die gewerblichen Mitarbeiter in der Abteilung und im Werk. Im Folgenden werden Ergebnisse des Work Ability Index (WAI, Nubling et al. 2004) und ausgewählter Skalen des Fragebogens Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM, Schaarschmidt & Fischer 1996) berichtet.

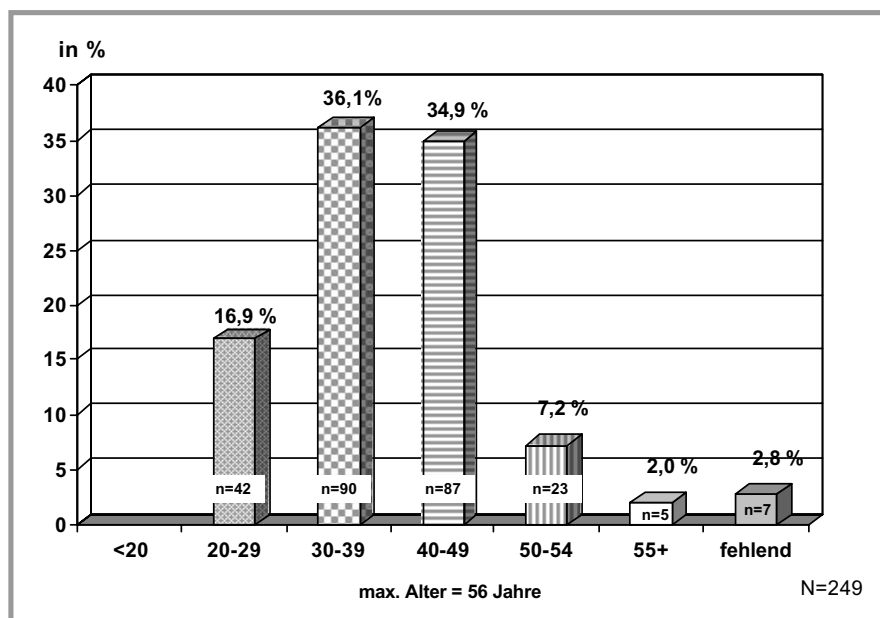
Die Arbeitsfähigkeit der Befragten wurde mit dem Arbeitsbewältigungsindex (z. B. Ilmarinen & Tempel 2002) in der Version von Hasselhorn (Nubling et al. 2004) erfasst. Das Instrument dient der Untersuchung der Entwicklung der Arbeits- und Leistungsfähigkeit. Bild 2 ist zu entnehmen, dass mehr als die Hälfte der Mitarbeiter eine mäßige oder schlechte Arbeitsfähigkeit im Sinne des WAI aufweisen.

Betrachtet man die Ausprägung der Altersgruppen (siehe Tab. 1) wird deutlich, dass mit zunehmendem Alter die Arbeitsfähigkeit sinkt. Die Korrelation zwischen dem Alter und der Arbeitsfähigkeit beträgt  $r = -.31$ . Ferner kann Tab. 1 entnommen werden, dass mit zunehmendem Alter die Arbeitsfähigkeit stärker um den Mittelwert streut. Die Ergebnisse zeigen, dass die Frühverrentungsinitiativen in der Vergangenheit keinen geeigneten Mechanismus darstellen, um ein Absinken der Arbeitsfähigkeit mit zunehmendem Alter zu verhindern. Insofern sind kreati-

**Bild 1:** Altersverteilung der Stichprobe der Fragebogenerhebung

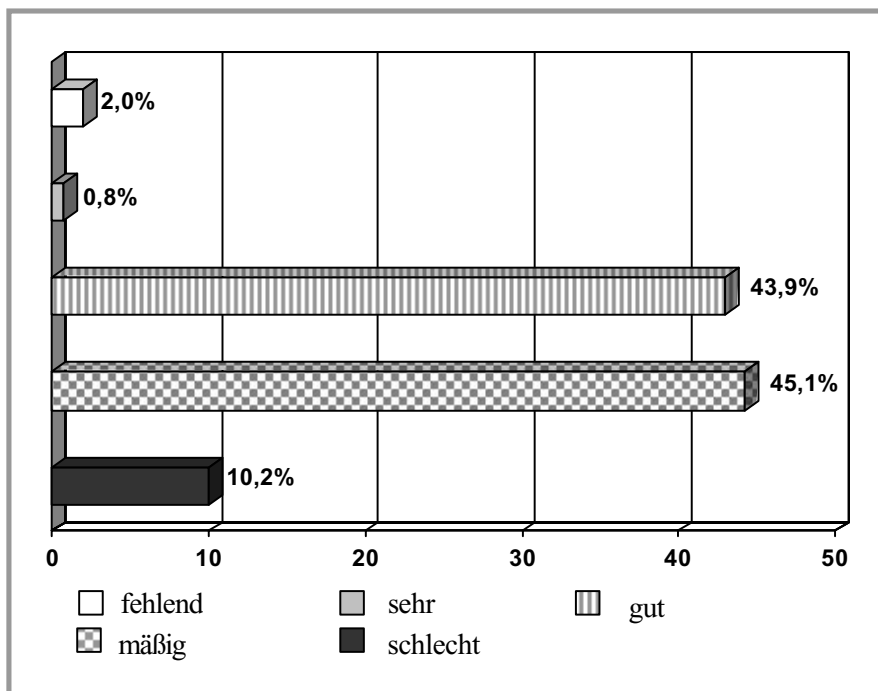
**Figure 1:** Age distribution for the sample of the questionnaires

**Illustration 1:** Distribution d'âge pour les questionnaires





**Bild 2:** Prozentuale Häufigkeitsverteilung für den klassifizierten Arbeitsbewältigungsindex  
**Figure 2:** Frequency distribution (percentage) for the work ability index  
**Illustration 2:** Distribution de fréquence pour le work ability index



vere gestalterische Maßnahmen indiziert, die geeignet sind, die Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter zukünftig zu erhalten bzw. zu erhöhen.

Kleinere negative Korrelationen mit dem Alter zeigen auch die Skalen „Innere Ruhe / Ausgeglichenheit“ und „Offensive Problembewältigung“ (Tab.

**Tabelle 1:** Arbeitsbewältigungsindex nach Altersgruppen (N = Anzahl, AM = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

**Table 1:** Work ability index for different age groups

**Tableau 1:** Work ability index pour les groupes d'âge

Alter	N	AM	SD
20-29 Jahre	42	37	3,55
30-39 Jahre	90	36	4,76
40-49 Jahre	83	34	4,66
> 50 Jahre	23	31	5,58
<b>Gesamt</b>	<b>238</b>	<b>35</b>	<b>4,88</b>

2) des Fragebogens Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM, Schaarschmidt & Fischer 1996). Somit weisen jüngere Mitarbeiter eine aktivere und optimistischere Haltung gegenüber Herausforderungen und auftretenden Problemen auf. Auch das Erleben psychischer Stabilität und inneren Gleichgewichts ist bei den Jüngeren stärker ausgeprägt als bei den älteren Mitarbeitern.

Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung in einem Pilotbetrieb liefern Belege dafür, dass aus der demografischen Entwicklung Handlungsbedarf resultiert.

**Tabelle 2:** Korrelative Zusammenhänge des Alters mit ausgewählten Skalen des AVEM (\*\* die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant; \* die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant)

**Table 2:** Correlations between age and selected scales of AVEM

**Tableau 2:** Corrélations entre l'âge et le AVEM

	Korrelation mit dem Alter (Pearson)
Innere Ruhe / Ausgeglichenheit	-,14*
Offensive Problembewältigung	-,21**

## 4 Weiteres Vorgehen

Aktuell wird die Fragebogenaktion im zweiten Pilotunternehmen durchgeführt. Um Maßnahmen zur alter(n)s-gerechten Arbeitssystemgestaltung ableiten zu können, müssen die Fragebogendaten mit weiteren Datenquellen personenbezogen kombiniert werden. Zum Einsatz kommen hierzu Beobachtungsverfahren zur Beurteilung der Hebe- und Tragearbeit und der Körperhaltungen (IAD, 2004), Beobachtungsinterviews zur Beurteilung der Gruppenarbeit (Frieling & Freiboth 1997), auf personalwirtschaftlichen Datenbanken basierende Dokumentenanalysen, ein berufsbiografischer Fragebogen (Eigenentwicklung) sowie Daten aus der arbeitsmedizinischen Abteilung der beiden Unternehmen. Der Vergleich der Datenquellen dient der Identifikation gestaltungsrelevanter Defizite. Darauf aufbauend werden gemeinsam mit den Fachabteilungen zur Arbeitssystemplanung altersgerechte Lösungen entworfen. In einer weiteren Projektphase sollen die Veränderungen umgesetzt und evaluiert werden.

## Literatur

Adenauer, S.: Die Potenziale älterer Mitarbeiter im Betrieb erkennen und nutzen. *Angewandte Arbeitswissenschaft*, 172,19-43, 2002a

Adenauer, S.: Die Älteren und ihre Stärken – Unternehmen handeln. *Angewandte Arbeitswissenschaft*, 174, 36-52, 2002b

Ahrend, K. D.; Konietzko, J.: Der ältere Mensch am Arbeitsplatz. In J. Konietzko & H. Dupuis, H. (Hrsg.), *Handbuch der Arbeitsmedizin III-6.3*, S. 1-34). Landsberg: Ecomed, 1995

Birren, J.E.; Schaie, K.W. (Eds.): *Handbook of The Psychology of Aging*. San Diego: Academic Press, 2006

Bullinger, H. J.; Heger, R.: Interaktive Montageplanung in einer virtuellen Umgebung. *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 3, 92-95, 1997

Buck, H.; Kistler, E.; Mendijs, H. G.: Demographischer Wandel in der Arbeitswelt – Chancen für eine innovative Arbeitssystemgestaltung. *Stuttgart (Demographie und Erwerbsarbeit)*, 2002

Czaja, S.: Technological Change and the Older Worker. In Birren, J. E. & Schaie, K.W. (Eds.), *Handbook of The Psychology of Aging*, pp. 547-568. San Diego: Academic Press 2001

Frieling, E.; Freiboth, M.: Klassifikation von Gruppenarbeit und Auswirkungen auf subjektive und objektive Merkmale der



Arbeitsfähigkeit. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 41, 120-130, 1997

**Gerst, D.:** Vom Werker zur Montagefachkraft - Arbeitsorganisation und Qualifizierung in einem integrierten Montagekonzept. *Angewandte Arbeitswissenschaft*, 17, 35-48, 2002

**Hilla, W.; Stork, J.:** Einsatz arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 57, 127-133, 2003

**Hillecke, M.:** Ergonomische Gestaltung von Montagearbeitsplätzen in der Motorenproduktion der DaimlerChrysler AG. *Kongressband der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft*, S. 195-198, Dortmund GfA-Press, 2002

**IAD, Institut für Arbeitswissenschaft der Technischen Universität Darmstadt:** Handbuch IAD-Toolbox „körperliche Arbeit“, Version 2.1. Darmstadt, Institut für Arbeitswissenschaft der Technischen Universität, 2004

**IfaA (Hrsg.):** Demografische Analyse und Strategienentwicklung in Unternehmen. *Wirtschaftsverlag Bachem*, Köln, 2005

**Ilmarinen J.; Tempel, J.:** Arbeitsfähigkeit 2010 - Was können wir tun, damit Sie gesund bleiben? Hamburg: VSA, 2002

**Ilmarinen, J.:** Älter werdende Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen. In M. v. Cranach, H.-F. Schneider, R. Ulich, E. & R. Winkler (Hrsg.), *Ältere Menschen im Unternehmen*, S. 29-50. Bern: Haupt, 2004

**Kadefors, R.; Engström, T.; Petzäll, J.; Sundstöm, L.:** Ergonomics in parallelized car assembly: A case study, with references also to productivity aspects. *Applied Ergonomics*, 27, 101-110, 1999

**Kiekens, D.; de Coninck, P.:** Kann die Einsatzfähigkeit älterer Erwachsener gesteigert werden? *Berufsbildung* Nr. 19, Europäische Zeitschrift, 6-16, 2000

**Kruse, A.:** Psychologische Beiträge zur Leistungsfähigkeit im mittleren und höheren Erwachsenenalter - eine ressourcenorientierte Perspektive. In C. von Rothkirch, (Hrsg.), *Altern und Arbeit: Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft*, S. 72-87. Berlin: Sigma, 2000

**Kruse, A.; Schmitt, E.:** Differentielle Psychologie des Alterns. Kapitel 12. In K. Pawlik (Hrsg.), *Theorien und Anwendungsfelder der Differentiellen Enzyklopädie der Psychologie*.

Themenbereich C Theorie und Forschung, Serie VIII: Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung, Bd.5, S. 533-572. Göttingen: Hogrefe, 2004

**Landau, K. (Hrsg.):** Good Practice – Ergonomie und Arbeitsgestaltung. Darmstadt: ergonomia, 2003

**Lawaczek, M.; Landau, K.; Oelker, K. C.; Schnaub, Kh.:** Ergonomische Beurteilung von Montagetätigkeiten in der Automobilindustrie. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 57, 35-41, 2003

**Lehr, U.:** Psychologie des Alterns, 9. Auflage, neu bearbeitet von U. Lehr & H. Thomae. Heidelberg: Quelle & Meyer, 2000

**Martin, M.; Kliegel, M.:** Psychologische Grundlagen der Gerontologie. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart, 2005

**Muffels, R. J. A.:** Altersbarrieren abbauen, Wettbewerbspositionen ausbauen. Altern und Flexibilisierung aus einer Lebenszyklusperspektive. *Berufsbildung*, 19, Europäische Zeitschrift, 17-32, 2000

**Nubling M.; Hasselhorn H. M.; Seitsamo, J.; Ilmarinen, J.:** Comparing the use of the short and the long disease list in the Work Ability Index questionnaire. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Work Ability „Assessment and promotion of work ability, health and well-being of ageing workers“. 18-20 October 2004, Verona, Italy, 2004

**Nyhuis, P.; Mühlenbruch, H.; Heins, M.:** Altersgerechte Qualifizierung für die Montage – Lebendige Qualifizierung mit dem Production Trainer. *wt Werkstatttechnik online*, 94, 426-432, 2004

**Schaarschmidt, U.; Fischer, A.:** Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster. Frankfurt / Main: Swets Test Services, Frankfurt am Main, 1996

**Schaub, Kh.; Winter, G.; Großmann, K.; Lay, K.; Menges, R.; Landau, K.:** EVA – Evaluierung mitarbeiterorientierter Arbeitsgestaltung durch präventive Belastungsanalyse und -optimierung im 3-D-Modell. Report Nr. 01 HP 385/7, Porsche, Delta & TÜ- Darmstadt, 1999

**Semmer, N.; Richter, P.:** Leistungsfähigkeit, Leistungsbereitschaft und Belastbarkeit älterer Menschen. In M. v. Cranach, H.-D. Schneider, H.-D., Ulich, E. & Winkler, R. (Hrsg.), *Ältere Menschen im Unternehmen*, S. 95-116. Bern: Haupt, 2004

**Spiecker, H.:** Qualität der Arbeit – Gesund in die Rente. In IG Metall, Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik – Sozialforschungsstelle Dortmund, Landesinstitut (Hrsg.), *Betriebsrätekonferenz. „Länger arbeiten oder früher gehen?“ Antworten von Betriebsräten der Automobilindustrie auf den demographischen Wandel*. Frankfurt, 2004

**Sundin, A.; Christmansson, M.; Larsson, M.:** A different perspective in participatory ergonomics in production development improves assembly work in the automotive industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 1-14, 2004

**Warr, P.:** Job performance and the aging workforce. In N. Chmiel (Hrsg.) *Introduction to work and organizational psychology: A European perspective*, pp. 407- 423. Malden, MA, US: Blackwell Publishers, 2000

**Winter, G.; Schaub, K.; Landau, K.; Großmann, K.; Laun, G.:** Design Check - ein Werkzeug zur ergonomischen Bewertung von körperlicher Arbeit bei Montagetätigkeiten. *angewandte Arbeitswissenschaft*, 160, 16-35 1999

**Zäh, M. F.; Wagner, W.; Lotter, B.:** Leistungsgeminderte Mitarbeiter, quo vadis? *ZWF, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 97, 576-570, 2002

## **Anschrift der Verfasser**

**Prof. Dr. Ekkehart Frieling**

**Dr. Markus Buch**

**Dipl.-Psych. Julia Wieselhuber**

Institut für Arbeitswissenschaft

Fachbereich Maschinenbau (FB15)

Heinrich-Plett-Str. 40

Universität Kassel

D-34132 Kassel

E-Mail: frieling@ifa.uni-kassel.de

