

# Qualifizierung älterer Mitarbeiter und Industrie 4.0

Fakten und Empfehlungen für eine alternssensible Personalentwicklung in digitalisierten Unternehmen

Ortrun Reidick, O&P Consult GmbH, Heidelberg

## Qualification of the Aging Workforce and Smart Manufacturing

According to the competency model of aging, aging workforces can be considered an asset that needs to be addressed with a life-span oriented human resources development. Correspondingly, qualification of older workers for cyber-physical systems is not a contradiction if relevant topics such as an approving organizational culture of age diversity, age management leadership skills and the specific learning conditions are considered. The possible win-win effects of older workers in a smart manufacturing setting are discussed and embedded in a framework model for smart learning.

### Keywords:

aging workforce, life-span human resources development, cyber-physical systems, smart learning

Die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt geht mit erhöhten Qualifizierungsbedarfen für die Betroffenen einher, so der Konsens in Forschung und Praxis, auch wenn das „Wie“ noch diskutiert wird. Eine weitergehende Frage wirft das Aufeinanderprallen der Megatrends Industrie 4.0 und demografischer Wandel auf: Gibt es Synergien, die eine demografiesensible Gestaltung smarter Arbeitssysteme ermöglichen? Befunde aus der Altersforschung sprechen für positive Szenarien, die für die Rolle von Personal- und Organisationsentwicklung anhand des Rahmenmodells „Haus der Qualifizierung für die Industrie 4.0“ verdeutlicht werden.

Was verändert sich bei älteren Mitarbeitern?

Die Defizitorientierung, die mit Blick auf das Alter lange Zeit vorherrschte, ist in der Forschung und zunehmend auch in der betrieblichen Praxis einem Kompetenzmodell gewichen, das die Notwendigkeit einer lebensphasensorientierten Personalentwicklung aufzeigt. Aus Lebensspannensicht verlaufen Veränderungen im Alter sowohl inter- wie intraindividuell multidimensional und multidirektional: Ressourcen lassen nach, bleiben stabil oder nehmen zu, wobei sich zwischen Individuen, aber auch innerhalb einer Person unterschiedliche Verläufe über die Zeit darstellen können (Bild 1). Vor allem sensorische und motorische Fähigkeiten wie Muskelkraft, Sehen, Hören und Tasten lassen zunehmend nach. Auch sogenannte kognitive Speed-Komponenten sind betroffen. Hierzu zählen die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, schnelle Aufgabenwechsel, die Steuerung geteilter Aufmerksamkeit („Multi-Tasking“) und die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses. Während diese als fluide oder mechanische Intelligenz bezeichnete Fähigkeit abnimmt, entwickelt sich die kristalline oder pragmatische Intelligenz, die erworbenes und faktenbasiertes Wissen, Lebenserfahrung, aber auch emotionsregulierende Fähigkeiten umfasst, weiter [1-4].

Macht, neues Wissen und Spaß stehen im Vordergrund, sondern Autonomie, familiäre Werte, soziale Verantwortung, Gesundheit, Hilfeleistung, Wertschätzung und das Schaffen von etwas Bleibendem, z. B. die Weitergabe von Wissen und Erfahrung [5]. Viele der positiven Eigenschaften älterer Mitarbeiter werden als Organizational Citizenship Behavior bezeichnet, ein proaktives Verhalten, das nicht konkret über formale Anreizsysteme bestärkt wird, sich aber förderlich auf die Funktionsfähigkeit der Organisation auswirkt und zu einem produktiven Arbeitsklima beiträgt: Ältere Mitarbeiter agieren verantwortlich, handeln weniger riskant, treten teamorientiert auf und zeigen helfende Verhaltensweisen gegenüber jungen, unerfahrenen Kollegen [6].

Durch die kurzzyklischen Arbeitsschritte an Fertigungsstraßen, hohe körperliche Anforderungen und repetitive Arbeitsvorgänge in Fertigung und Montage kommt es jedoch zu einer höheren Anfälligkeit für altersbezogene Veränderungen. Die Folgen sind gesteigerter Erholungsbedarf und



Dr. phil. Dipl.-Psych. Ortrun Reidick arbeitet als Management-Beraterin mit Schwerpunkt Personal- und Organisationsentwicklung sowie Demografiemanagement bei der O&P Consult GmbH und als Lehrbeauftragte für Organisationspsychologie an der Hochschule Pforzheim.

ortrun.reidick@gmail.com  
ortrun.reidick@op-consult.de  
www.op-consult.de

Auch die Motive älterer Mitarbeiter verschieben sich. Nicht Karriere,

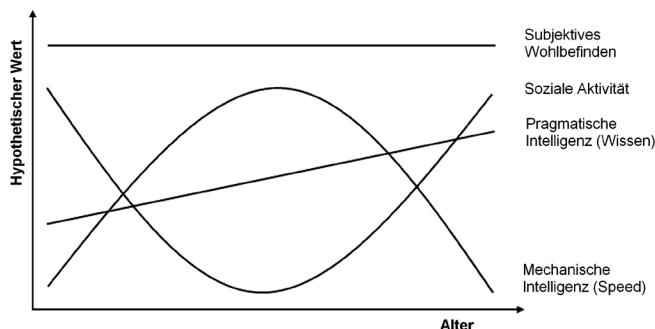


Bild 1: Altersbedingte Veränderungen von Ressourcen über die Lebensspanne [1].

Frühberentung [7, 8]. Dieser Gefährdung steht die lebenslange, hochgradig individuelle Veränderungs- und Anpassungsfähigkeit (Plastizität) und der Zuwachs an sozialen Kompetenzen des Menschen entgegen, die es zu fördern gilt.

## Widerspruch ältere Mitarbeiter und Industrie 4.0?

Bereits die Computerisierung der Arbeit, die Industrie 3.0, wurde kritisch mit Blick auf die Anpassungsfähigkeit älterer Mitarbeiter gesehen. Durch die Vernetzung von Informations- und Kommunikationstechnologie mit Automatisierungstechnik und Software steigert sich die Komplexität von Arbeitsaufgaben in der Industrie 4.0 weiter, bisherige technische Anwendungsdefizite fallen schwerer ins Gewicht [9]. Hier liegt jedoch kein reiner Generationen- oder Alterseffekt vor, denn unabhängig von Alters- und Generationszugehörigkeit unterscheiden sich Mitarbeiter in Motivation und Potenzial für anspruchsvolle Aufgaben. Ebenso ist es ein Mythos, dass ältere Mitarbeiter sich nicht mehr neues Wissen aneignen können – sie lernen aber anders, möchten v.a. an Erfahrungswissen anknüpfen und benötigen eine selbstgesteuerte Lernzeit [10]. Sitzen ältere Mitarbeiter in technischen Weiterbildungskursen mit Digital Natives und wenig Transfermöglichkeit, bleibt die Leistungssteigerung aus, Arbeiter wie Vorgesetzte sind enttäuscht. So sind viele der bestehenden Vorurteile durch selbsterfüllende Prophezeiungen entstanden, indem beide Seiten das erwiesenermaßen falsche Defizitmodell des Alters verinnerlicht und aufrechterhalten haben.

Die Digitalisierung als vierte industrielle Revolution bietet gerade in den aktuellen Anfängen der Umsetzung die Chance, diese Stereotype gezielt zu durchbrechen, wenn dies von Unternehmensspitze und Führungsmannschaft gewollt wird. Vor der Differenzierung zwischen jüngeren und älteren Mitarbeitern ist hierzu jedoch eine strategische Entscheidung zur Aufstellung des Unternehmens wichtig: Wird von einem technik- oder menschzentrierten Verständnis ausgegangen? So kann der Mensch durch die Technik geleitet und kontrolliert werden oder aber die Position des Wissensträgers und Entscheiders über die Maschinen einnehmen [11]. Die Folgen einer einseitigen Technikzentrierung verdeutlicht das Automatisierungsdilemma: Je höher der Automatisierungsgrad von Prozessen, desto höher die Gefahr des die Maschine bedienenden Menschen, deren Abläufe nur noch zu begleiten [12]. Kommt es zu Störungen – aufgrund der System-Rückkopplungsmöglichkeiten meist erst bei anspruchsvollen Situationen – fehlt es an trouble shooting-Kompetenz. Zu selten musste im Vorfeld eingegriffen, zu wenig

die vernetzten Prozesse nachvollzogen werden. Ein rein technikzentriertes Menschenbild läuft daher Gefahr, als „Neo-Neo-Taylorismus“ das zu lineare Denken der ersten industriellen Revolution zu wiederholen [13]. Stattdessen sollte das Verständnis von humanzentrierten Arbeitssystemen als grundlegendes und prozessbegleitendes Mindset vorherrschen, in das demografiesensible Aspekte integriert werden.

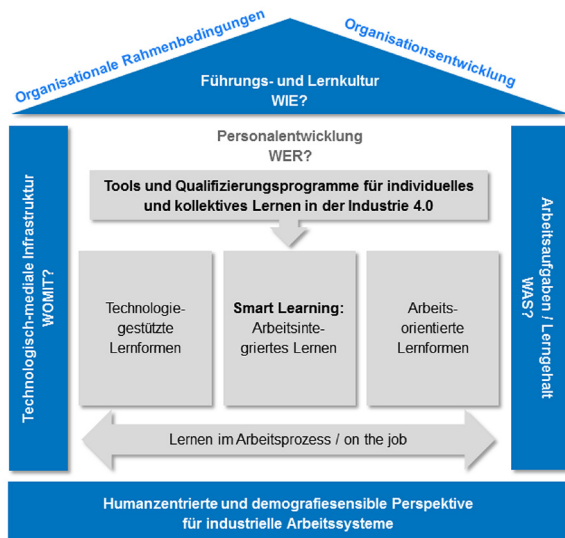
So bieten cyberphysikalische Systeme (CPS) durch Prozessverknüpfungen zwischen Realität und Virtualität enorme Möglichkeiten der Schnittstellengestaltung von Mensch-Maschine, die altersgerecht programmierbar sind. Eine simple Umsetzung im Sinne der Usability bestünde z.B. darin, dass CPS in ihrer Visualisierung von Prozessdaten eine Verstellbarkeit der Größe von Schrift und Symbolen beinhalten, um Defizite auf der sensomotorischen Ebene zu adressieren. Bei Berücksichtigung solcher Feinheiten könnten sich gerade bei der Vermeidung des Automatisierungsdilemmas die Stärken älterer Mitarbeiter zeigen, denn im Umgang mit komplexen Anlagen sind deren Gespür und Intuition, Gefühl und Emotion unverzichtbar [14-16]. Auch weitere relevante Verhaltenseigenschaften wie Entscheidungs- und Urteilssicherheit, Kontextwissen und Prozessverständnis, Mustererkennung, ein ruhiges Vorgehen bei kritischen Ereignissen sowie emotionale und kognitive Selbstregulationsfähigkeiten sind deutlicher ausgeprägt als bei jüngeren Mitarbeitern [17, 18]. Zusammenfassbar unter dem Begriff des erfahrungsgeliteten Handelns verfügen ältere Mitarbeiter über ein besonderes soziales Gespür, aber auch ein Gespür für Maschinen, was den zentralen Vorteil der Fähigkeit zum Umgang mit unplanbaren Situationen ergibt [19, 20]. Es wäre somit grundlegend falsch, ältere Arbeitnehmer von der aktuellen Entwicklung auszuschließen, vielmehr müssen sie von Anfang an explizit in Personal-, Laufbahnplanung und Kompetenzmanagement mit einbezogen werden [21]. Um dies nicht nur punktuell zu gewährleisten, sind entsprechende organisationale Rahmenbedingungen gefragt, was zu den ersten beiden Aspekten des als Orientierung gedachten Rahmen- und Arbeitsmodells „Haus der Qualifizierung in der Industrie 4.0“ führt (Bild 2).

1. Das **Fundament eines humanzentrierten Mindset** als gemeinsame Strategie von Geschäftsführung, Organisations- und Personalentwicklern hilft als Teil der Organisationskultur, um den demografischen in den digitalisierten Wandel zu integrieren.
2. Darauf baut eine **Führungs- und Lernkultur** auf, die individuelles wie organisationales Lernen unabhängig vom Lebensalter als zentralen Wettbewerbsvorteil lebt.

## Literatur

- [1] Martin, M.; Kliegel, M.: Psychologische Grundlagen der Gerontologie, 4. Auflage. Stuttgart 2014.
- [2] Thoma, C.: Generationen-sensible Personal- und Karriereentwicklung – Lebenslanges Lernen fördern. In: Klaffke, M. (Hrsg): Generationen-Management – Konzepte, Instrumente, Good-Practice-Ansätze. Wiesbaden 2014.
- [3] Kruse, A.; Wahl, H.-W.: Psychische Ressourcen des Alters. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg): Alter neu denken – Gesellschaftliches Altern als Chance begreifen, 2. Auflage. Gütersloh 2008.
- [4] Kruse, A.; Wahl, H.-W.: Zukunft Altern – Individuelle und gesellschaftliche Weichenstellungen. Heidelberg 2010.
- [5] Zacher, H.; Degner, M.; Seevaldt, R.; Frese, M.; Lüdtke, J.: Was wollen jüngere und ältere Erwerbstätige erreichen? Altersbezogene Unterschiede in den Inhalten und Merkmalen beruflicher Ziele. In: Zeitschrift für Personalpsychologie 8 (2009) 4, S. 191-200.
- [6] Smith, C. A.; Organ, D. W.; Near, J. P.: Organizational citizenship behavior: Its nature and antecedents. In: Journal of Applied Psychology 68 (1983) 4, S. 653-663.
- [7] Langhoff, T.: Individuelles Altern, Leistungsfähigkeit und Produktivität. In: Den demographischen Wandel im Unternehmen erfolgreich gestalten – Eine Zwischenbilanz aus arbeitswissenschaftlicher Sicht. Heidelberg 2009.
- [8] Mohren, D. C. L.; Jansen, N. W. H.; Kant, I. J.: Need for recovery from work in relation to age: A prospective cohort study. In: International Archives of Occupational and Environmental Health 83 (2010) 5, S. 553-561.
- [9] Lohmann, T.: Schöne neue Arbeitswelt? URL: <http://next.pwc.de/2014-03/titel/schoene-neue-arbeitswelt.html>, Abrufdatum 28.03.2016.
- [10] Roth, C.; Wegge, J.; Schmidt, K.-H.: Konsequenzen des demographischen Wandels für das Management von Humanressourcen. In: Zeitschrift für Personalpsychologie 6 (2007) 3, S. 99-116.
- [11] Senderek, R.; Mühlradt, T.; Buschmeyer, A.: Demografie-sensibles Kompetenzmanagement für die Industrie 4.0. In: Jeschke, S.; Richert, A.; Hees, F.; Jooß, C. (Hrsg): Exploring Demographics – Transdisziplinäre Perspektiven zur Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel. Wiesbaden 2015.
- [12] Bainbridge, L.: Ironies of automation. In: Automatica 19 (1983) 6, S. 775-779.
- [13] Cernavin, O.; Thiele, T.; Kowalski, M.; Winter, S.: Digitalisierung der Arbeit und demografischer Wandel. In: Jeschke, S.; Richert, A.; Hees, F.; Jooß, C. (Hrsg): Exploring Demographics – Transdisziplinäre Perspektiven zur Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel. Wiesbaden 2015.

**Bild 2: Das Haus der Qualifizierung für die Industrie 4.0 als Rahmen- und Arbeitsmodell für die Rolle von Organisations- und Personalentwicklung. Erweitertes Modell in Anlehnung an die Systematik für arbeitsintegrierte Lösungen von Senderek u.a. [11].**



Ein besonders erfolgskritischer Ansatzpunkt ist die Vermittlung von Führungskompetenz in alternsensiblen und digitalisierten Kontexten, da sie den wichtigsten Faktor zur Erhaltung und Förderung der Arbeitsfähigkeit älterer Mitarbeiter darstellt [22, 23]. Konkrete Konzepte befinden sich jedoch noch in der Entwicklung, auch in der Trainingslandschaft fehlt es weitgehend an Angeboten. Führungskräften in der Industrie 4.0 wird es obliegen, über die humanzentrierte Sicht Akzeptanz für CPS bei der gesamten Belegschaft zu schaffen und – nicht nur – älteren Mitarbeitern potenzielle Ängste vor dem neuen Arbeitsumfeld zu nehmen. Zentrale Führungsaufgabe ist also auch die Förderung von Lernbereitschaft und -fähigkeit sowie die Toleranz von Fehlern und individuellen, auch altersbedingten Unterschieden.

### Empfehlungen zur Qualifizierung älterer Mitarbeiter im digitalisierten Arbeitsumfeld

Für eine systematische Qualifizierung bietet sich im Vorfeld eine Analyse über alle Altersgruppen an: Welche (angepassten) Fertigkeiten sind für die jeweiligen Arbeitsaufgaben und Stelleninhaber nötig, welche Lehr- und Lernmedien sind zu deren Vermittlung geeignet und vorhanden?

- Die **Arbeitsaufgaben** an den Industrie 4.0-Arbeitsplätzen determinieren den **Lerngehalt**; Arbeits- und Tätigkeitsanalysen geben Aufschluss über den Anteil an Routineabläufen, Grad der Strukturiertheit, Komplexität und Handlungsspielraum.
- Die Passung der **technologisch-medialen Infrastruktur** – Soft- und Hardware – an die Lerngehalte ist entscheidend zur Vermeidung von Schnittstellen- und Implementierungsproblematiken.

Sind die Rahmenbedingungen gegeben oder im Aufbau, gilt es, die Qualifizierungstools der jun-

gen wie älteren Mitarbeiter im Rahmen von Personalentwicklungsmaßnahmen zu definieren. Hier können drei Formen unterschieden werden [11]:

- 1. Technologiegestützte Lernformen** wie z.B. Webinare, Blended Learning (PC- und Präsenzlernen als hybride Form), Mobile Learning (z.B. per Apps) oder Game-based Learning kombinieren klassische Medien, PCs und mobile Endgeräte.
- 2. Arbeitsorientierte Lernformen** sind on the job-Maßnahmen, die individuelles und kollektives Lernen im Arbeitsprozess ermöglichen. Beispiele sind Mentoring und Job Rotation, Lernpartnerschaften und die teamorientierte Methode der kollegialen Beratung. Organisationales Lernen als Verbesserung von Problemlöse- und Handlungskompetenzen auf Team-, Abteilungs- oder Organisationsebene sind z.B. über Lerninseln, KVP-Konzepte, Qualitätszirkel oder Lernfabriken erreichbar.
- 3. Arbeitsintegriertes Lernen/Smart Learning** wird durch die Industrie 4.0 über den verstärkten Einsatz von intelligenter Sensor- und Aktortechnologie ermöglicht und liefert neuartige Szenarien, bei denen eine Echtzeit-Verknüpfung von Prozess- und Produktionsdaten mit personenkontextsensitiven Lerninformationen stattfindet. Über unmittelbares Feedback können Lernende einen direkten Zusammenhang zwischen Aktion und Auswirkung herstellen und so an eigene Erfahrung anknüpfen.

Die eine, richtige demografiesensible Qualifizierungsstrategie in der Industrie 4.0 gibt es nicht, es sollte aber aus den Fehlern der Vergangenheit gelernt werden. So bieten sich augenscheinlich intergenerationale Lernsettings wie altersgemischte Teams an. Aufgrund der veränderten Lern tempi ist dies jedoch nicht immer zielführend: Wenig vertraute, neue Aufgaben, insbesondere unter Zeitdruck, stellen eine größere Herausforderung für ältere Mitarbeiter dar, die durch den unmittelbaren Vergleich mit Jüngeren besonders salient wird. Kommunikation, Gruppenklima und Leistung verschlechtern sich, weil das Wahrnehmen von Unterschieden zur Subgruppenbildung innerhalb des Teams, Aktivierung von Stereotypen und letztlich Konflikten führt. Dennoch können solche Gruppen funktionieren, wenn die Unterschiede aktiv „erlaubt“ und wertgeschätzt werden. Besonders wichtig erscheint jedoch die Aufgabenart: Während einfache Routineaufgaben zu Störungen in der Gruppeneffektivität führen, da sie unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeiten betonen, nehmen Effektivität und Innovationsfähigkeit der Teams bei komplexen Aufgaben zu [24, 25]. Hier ergeben sich Synergieeffekte durch unterschiedliche Erfahrungs- und Wissenshorizonte und ein klares Anwendungsfeld für die umfassenderen Abläufe in der Industrie 4.0, sofern

[14] Lüdtkke, A.: Wege aus der Ironie in Richtung ernsthafter Automatisierung. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin 2015. URL: <http://www.springer.com/de/book/9783662459140#aboutBook>, Abrufdatum 28.03.2016.

[15] Hartmann, E. A.: Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin 2015. URL: <http://www.springer.com/de/book/9783662459140#aboutBook>, Abrufdatum 28.03.2016.

[16] Hirsch-Kreinsen, H.: Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin 2015. URL: <http://www.springer.com/de/book/9783662459140#aboutBook>, Abrufdatum 28.03.2016.

[17] Ng, T. W.; Feldman, D. C.: The relationship of age to ten dimensions of job performance. In: Journal of Applied Psychology 93 (2008) 2, S. 392-423.

[18] Sonntag, K.: Arbeitsgestaltung für ältere Beschäftigte. In: Wahl, H.-W.; Tesch-Römer, C.; Ziegelmann, J. (Hrsg): Angewandte Gerontologie: Interventionen für ein gutes Altern in 100 Schlüsselbegriffen. Stuttgart 2012.

[19] Böhle, F.; Orle, K.; Wagner, J.: Innovationsarbeit – künstlerisch, erfahrungsgeleitet, spielerisch. In: Böhle, F.; Bürgermeister, M.; Porschen, S. (Hrsg): Innovation durch Management des Informellen. Berlin 2012.

[20] Dill, H.; Straus, F.: Employability im demografischen Wandel erhalten – Handlungsbefähigung und Erfahrungswissen als Ressourcen am Beispiel der IT-Branche. In: Jeschke, S.; Richert, A.; Hees, F.; Jooß, C. (Hrsg): Exploring Demographics – Transdisziplinäre Perspektiven zur Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel. Wiesbaden 2015.

eine generationensensible Anleitung durch die Führungskraft erfolgt (Bild 3).

Eine weitere Besonderheit bei der Qualifizierung für die Industrie 4.0 liegt in der herausragenden Wichtigkeit von informellem Lernen, also den arbeitsorientierten Lernformen [11]. Je komplexer die Arbeitssettings sind, umso schwieriger ist der Transfer aus rein formalen Lernmöglichkeiten – Lehre, Studium, Weiterbildung, etc. – zur eigentlichen Smart Factory [9]. Bedeutsamer wird der Mix aus arbeitsorientierten und technikgestützten Lernformen in einer neuen Dimension, dem arbeitsintegrierten Lernen oder Smart Learning. Durch die Echtzeit-Verknüpfung von Prozessdaten mit personenkontextsensitiven Lerninformationen und direktem Feedback können v.a. ältere Mitarbeiter profitieren: Sie präferieren das klare Herstellen eines Aufgabenbezugs zur beruflichen Realität, Anknüpfen an Erfahrungswissen sowie Transfer- und Feedbackmöglichkeiten. Auch die Option, durch Einblendung von Zusatzinformationen (Augmented Reality) und vernetzte Kommunikationsstrukturen konkrete Hilfestellungen z.B. bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten und Anwendungsproblemen zu liefern, kann zusätzliche Sicherheit geben.

Die Heranführung an dieses Lernen sollte jedoch geplant werden: Es empfiehlt sich zunächst eine transparente Kommunikation seitens der Unternehmensspitze bzgl. des konzertierten Einbezugs der älteren Mitarbeiter und der damit verbundenen Ziele und Perspektiven, z.B. über Informationsveranstaltungen. Dies sollte auch auf Ebene individueller Mitarbeiter- und Fördergespräche erfolgen, um gemäß einer Standortbestimmung Motivation und Lernbereitschaft sowie Selbst- und Fremdbildabgleich zu Kompetenzen und Erwartungen zu erfassen. Allgemeine Ängste, Erwartungen sowie zu berücksichtigende altersbedingte Spezifika in Produktion und Entwicklung können frühzeitig über eine Mitarbeiterbefragung erhoben werden. Zu Beginn der Qualifizierung, also beim Erwerb neuen Wissens oder dem Ausgleich von Wissensdefiziten, bietet sich zunächst ein altersgruppenspezifisches Vorgehen an, indem z.B. ausschließlich ältere Mitarbeiter in Lernfabriken mit vielen Übungsgelegenheiten die Anwendung smarterer Systeme durch aktives Explorieren statt Vorgaben erlernen. Aufgrund des Autonomie-Bestrebens und der Lernpräferenzen ist selbstgesteuerten und arbeitsorientierten, möglichst smarten Lernmöglichkeiten der Vorrang zu geben – nur im unmittelbaren Kontakt mit CPS werden „Berührungängste“ abgebaut. Ziel dieses Vorgehens ist es, Erfolgserlebnisse und Selbstwirksamkeitserleben zu ermöglichen und Akzeptanz für ein kontinuierliches, lebenslanges

**Bild 3: Die Weitergabe von Erfahrungswissen als typisches Beispiel für Stärken älterer Mitarbeiter.**



Lernen zu erreichen. Dabei sollten die älteren Mitarbeiter unbedingt als erfahrene Experten mit veränderten Lernbedingungen behandelt werden, um keine Stigmatisierung gegenüber den Jüngeren zu erleiden. Hier gilt es, Diversität als solche anzuerkennen [26]. Im weiteren Verlauf ist die Zusammenführung der Generationen maßgeblich, um Subgruppenbildung zu vermeiden: Mit vergleichbaren Voraussetzungen profitieren Jung und Alt sowie die Unternehmen wieder von intergenerativer Zusammenarbeit, was auch den sozialen Motiven älterer Mitarbeiter entspricht.

Schließlich muss von Anfang an die Arbeitsorganisation und -gestaltung eine tragende Rolle spielen, um Akzeptanz zu fördern: Intelligente Assistenzroboter, vereinfachte und eindeutige Programmnavigation oder ergonomisch anpassbare Fertigungsstätten als Beispiele zur Unterstützung physischer und kognitiver Leistungen können Lösungsmöglichkeiten für bislang schwer adressierbare Probleme wie harte körperliche Arbeit sein, die letztlich der gesamten Belegschaft zugutekommen [27-30].

### Ausblick

Ältere Mitarbeiter stellen eine Ressource in digitalisierten Unternehmen dar, wenn durch Führung und Personalentwicklung gezielt auf Veränderungen in Lernverhalten, Motivation und körperlichen Bedingungen eingegangen wird. Cyberphysikalische Systeme bieten durch ihre smarten Lern- sowie Arbeitsgestaltungsmöglichkeiten hierbei eine potenzielle Win-win-Situation. Trotz vieler offener Fragen können aktuelle Weichenstellungen beeinflussen, ob aus der digitalen auch eine soziale Innovation wird und aus möglichen Ambivalenzen smarte, aber humane und demografiesensible Prozesse entstehen [1].

### Schlüsselwörter:

Qualifizierung in der Industrie 4.0, Demografienmanagement, alterssensibles Personalentwicklung, Smart Learning

- [21] Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft (Hrsg): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. URL: [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf), Abrufdatum 28.03.2016.
- [22] Ilmarinen, J.; Tempel, J.: Arbeitsleben 2025 – Das Haus der Arbeitsfähigkeit im Unternehmen bauen. Hamburg 2013.
- [23] Jungmann, F.; Bilinska, P.; Wegge, J.: Alter(n)sgerechte Führung. In: Felfe, J. (Hrsg): Trends der psychologischen Führungsforschung – Neue Konzepte, Methoden und Erkenntnisse. Göttingen 2015.
- [24] Ries, B. C.; Diestel, S.; Shemla, M.; Libermann, S. C.; Jungmann, F.; Wegge, J.; Schmidt, K.-H.: Age diversity and team effectiveness. In: Schlick, C. M.; Frieling, E.; Wegge, J. (Hrsg): Age-differentiated work systems. Berlin 2013.
- [25] Wegge, J.; Roth, C.; Schmidt, K.-H.: Eine aktuelle Bilanz der Vor- und Nachteile altersgemischter Teamarbeit. In: Wirtschaftspsychologie 3 (2008), S. 30-43.
- [26] Geldermann, B.: Nicht alle gleich behandeln! Personalentwicklung für ältere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. In: Loebe, H.; Severing, E.: Demografischer Wandel und Weiterbildung – Strategien einer alterssensiblen Personalpolitik. Bielefeld 2007.
- [27] Spath, D.; Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Stuttgart 2013.
- [28] Gajewski, P. D.; Falkenstein, M.: Neurocognition of aging in working environments. In: Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung 44 (2011), S. 307-320.
- [29] Ford, R.; Orel, N.: Older adult learners in the workforce – new dimensions to workforce training needs. In: Journal of Career Development 32 (2005) 5, S. 139-152.
- [30] Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg): Leistungsfähigkeit im Betrieb – Kompendium für den Betriebspraktiker zur Bewältigung des demografischen Wandels (eBook). 2015.