

# Mitarbeiterkompetenzen spielerisch entwickeln

## Neue Aufgabenprofile in der logistischen Produktionsversorgung und ihre Herausforderungen für die betriebliche Weiterbildung

*Sandra Kaczmarek,  
Natalia Straub,  
Marina Hofmann,  
Isabel Köhler und  
Thiery Härtel, Neckarsulm*

Die Umsetzung der Industrie 4.0 findet verstärkt im Shopfloor statt und ist von den Fähigkeiten der operativen Fachkräfte abhängig. Daher müssen Unternehmen ihre Beschäftigten mithilfe innovativer Lernkonzepte auf die neuen Arbeitsanforderungen vorbereiten. Dabei stellen Konzepte wie „Serious Games“ vielversprechende Ansätze dar, die es den Beschäftigten ermöglichen einen ersten Erfahrungsschatz im Umgang mit Industrie-4.0-Technologien und den damit einhergehenden Prozessveränderungen aufzubauen. Dieser Beitrag beschreibt den Einsatz eines Serious Games am Beispiel der Implementierung eines Fahrerlosen-Transportsystems (FTS) im Shopfloor des Produktionswerks Neckarsulm der AUDI AG.\*)

### ■ Digitalisierung in der Logistik

Zukünftige Produktions- und Logistiksysteme können als hochinteraktive und komplexe sozio-technische Systeme aufgefasst werden. Es werden sogenannte cyber-physische Systeme (CPS) entwickelt, indem intelligente Objekte wie Betriebsmittel, Ladungsträger bzw. intelligente Erzeugnisse durch eingebettete Systeme kommunikations- und entscheidungsfähig gemacht und durch Internet-Technologien vernetzt werden. Dies führt zur Verschmelzung von virtueller und realer Welt [1, 2]. Via multimodalen Mensch-Maschine-Schnittstellen ist der Mensch in der Lage, sich mit diesen Systemen zu verbinden und diese zu steuern. Schnittstellen bilden dabei beispielsweise Touch-Displays, Sprachsteuerung, Gestensteuerung und AR-Anwendungen [1]. Vor allem solche technologischen In-

novationen, als auch neuartige Automatisierungs- und Digitalisierungslösungen werden die Industriearbeit nachhaltig verändern [3, 4, 5].

Dadurch kommt es zur Verschiebung des Aufgabenfokus der Beschäftigten im Shopfloor von ausführenden Tätigkeiten hin zur Steuerung und Programmierung, sowie Fehler- und Störungsbehebung. Vor diesem Hintergrund werden System- und Prozesskompetenzen immer bedeutender. Die Beschäftigten müssen in der Lage sein, Funktionselemente eines Produktionssystems zu erkennen, Systemgrenzen zu identifizieren, sowie Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Prozessschritten und Teilprozessen zu verstehen, um eine verlässliche Aussage zum Systemverhalten treffen und im Problemfall die Behebung der Störung initiieren zu können. Die Prozess- und Systemkompetenz ist somit eine fundamentale Voraussetzung für den Mitarbeiter als Entscheidungsträger in cyber-physischen Produktionssystemen (CPPS) [1, 3, 5].

Außerdem steigen die Anforderungen hinsichtlich kommunikativer, technischer und medialer Kompetenzen, als auch an die Selbstorganisationsfähigkeit der Beschäftigten [6, 7].

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die Produktivität der Beschäf-

tigten über ihre gesamte Lebensarbeitszeit sicher zu stellen. Dabei rückt eine nachhaltige Kompetenzentwicklung, die die Beschäftigten auf ein sich stetig veränderndes Aufgabenfeld vorbereitet, in den Fokus [8].

### ■ Projektvorstellung

Das Verbundprojekt „CreaLOGtiv – Kreativwirtschaftliche Entwicklung einer spielbasierten Lernumgebung für die Logistik 4.0“ setzt in diesem Kontext an der Nutzung von Serious Games an und möchte deren Potenziale für das betriebliche Kompetenzmanagement nutzbar machen. Dabei soll durch die Anwendung neuester Technologien eine spielbasierte Lernumgebung geschaffen werden, welche die Kompetenz zur kollaborativen Prozessgestaltung und -optimierung der Beschäftigten in der Logistik 4.0 im Vergleich zu konventionellen Schulungen oder Computer Based Trainings (CBT) im realistischen logistischen Umfeld, als auch durch selbstständiges Handeln im geschützten Raum möglich macht. Hierfür werden verschiedene innovative Ein- und Ausgabegeräte sowie VR-Technologien genutzt, die eine Vielfalt an gestalterischen Umsetzungsmöglichkeiten für das kompetenzorientierte Lernen bieten. Die beschriebenen allgemeinen Rahmen-

#### \* ) Förderhinweis

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „CreaLOGtiv“ (EFRE-0800487) wird gefördert durch Zuwendungen des Landes Nordrhein-Westfalen unter Einsatz von Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014–2020, „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung“.

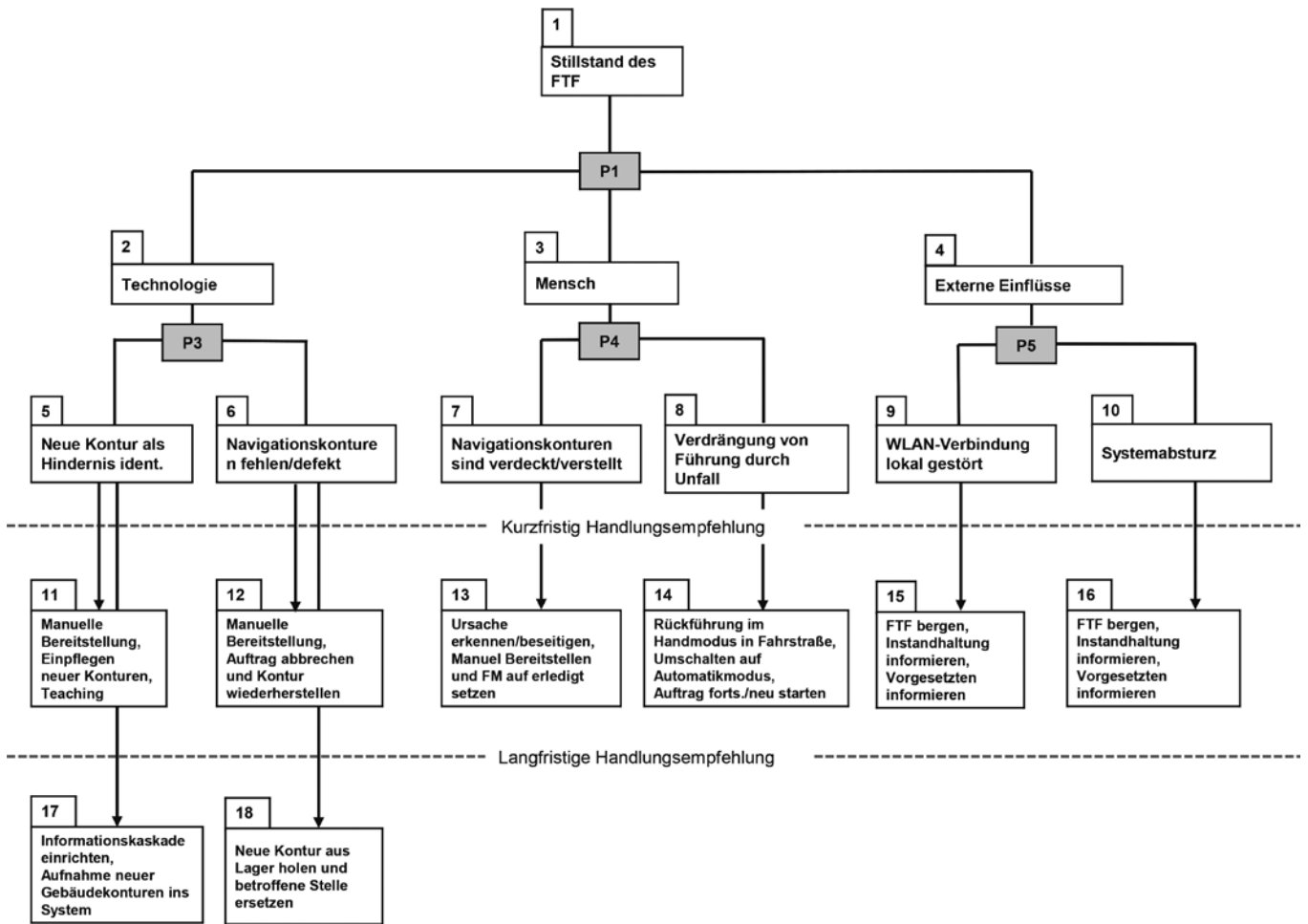


Bild 1. Beispielhafte Handlungs- und Entscheidungswege des FTS-Betreuers im Störprozess

bedingungen bezüglich des Spielentwicklungsprozesses werden im Forschungsprojekt durch eine multiperspektivische empirische Anforderungsanalyse berücksichtigt und im weiteren Projektverlauf, konkret für die operative Logistik, weiter ausdifferenziert.

Die zu entwickelnden Modelle und Konzepte zur Nutzung von VR-Technologien sowie Game Designs und Playful Interaction Konzepten, tragen dazu bei eine realistische, sowie interaktive spielbasierte Lernumgebung zu kreieren, welche durch dynamische Zustandsveränderungen in Abhängigkeit zu den Aktionen des Lernenden, das Lernen in der spielbasierten Lernumgebung spürbar erfahrbar zu gestalten. Die innovative Eigenschaft der spielbasierten Lernumgebung zeigt sich neben der Verwendung neuester Technologien darin, kollaboratives Lernen direkt am Lerngegenstand durchzuführen und dadurch den Zugang zum Lernen, auch bei einer stark heterogenen Zielgruppe, maximal niederschwellig halten zu können.

### Vorstellung des Anwendungspartners

Der Audi Konzern ist weltweit einer der erfolgreichsten Automobilhersteller im Premium- und Supersportwagensegment mit Hauptsitz in Ingolstadt. Zum Erfolg des Unternehmens tragen weltweit circa 90.000 Mitarbeiter bei. Als Teil der Volkswagen Group ist die Marke Audi in über 100 Märkten vertreten und lieferte allein 2017 mehr als 1,87 Mio. Autos aus. Zudem versteht sich Audi als Treiber zukunftsweisender Innovationen. So macht sich der Konzern in seiner Strategie 2025 die Antworten auf die Megatrends Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Urbanisierung zum Ziel, welche Schlüsseltechnologien wie autonomes Fahren, künstliche Intelligenz, Elektromobilität und den Einsatz innovativer Kraftstoffe beinhalten.

Am Standort Neckarsulm beherbergt Audi die Produktion der Baureihen A4, A5, A6, A7 und des Markenflaggschiffs A8. Ebenfalls ansässig ist die Tochtergesellschaft Audi Sport GmbH, die neben

dem sportlichen Topmodell R8 auch für die sportliche Veredelung der jeweiligen Baureihe mit den RS-Varianten zuständig ist. Diese Modellvielfalt stellt höchste Ansprüche an die Produktion, was den Standort Neckarsulm zu einem der variantenreichsten Automobilwerke innerhalb des Volkswagen Konzerns macht. Allein im Jahr 2017 fuhren dort insgesamt 193.016 Automobile vom Band.

Auch im Audi Konzern rückt der zunehmende Einsatz neuer Technologien im Sinne einer Industrie 4.0 in den Fokus. Durch die Digitalisierung von Prozessen, beispielsweise durch System Engineering und virtuelle Entwicklung, soll eine Arbeiterleichterung sowie eine Steigerung der Effizienz erfolgen. Im Beitrag werden die neuen Aufgabenprofile und Kompetenzentwicklungsziele am Beispiel der Einführung eines Fahrerlosen-Transportsystems (FTS) im Bereitstellungsprozess untersucht.

Zur Einarbeitung neuer Mitarbeiter auf dem Shopfloor werden aktuell am Standort zahlreiche Programme im un-

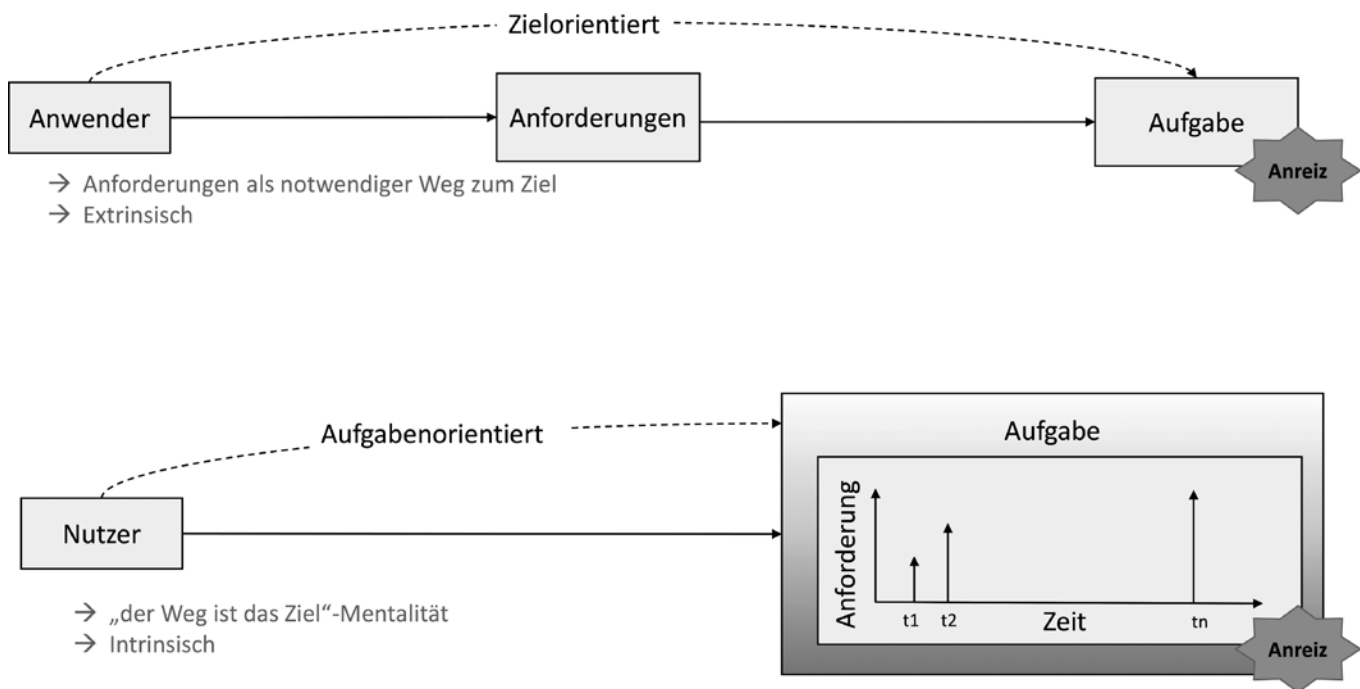


Bild 2. Umformulierung des Ziels in spielbasierten Ansätzen (i. A. an [12])

ternehmenseigenen Audi Trainingscenter, welches Mitarbeitern zur Kompetenzentwicklung und praxisnahen Weiterbildung zur Seite steht, durchgeführt. Das Trainingsportfolio umfasst neben Lean-Trainings zum Produktionssystem, Grundfertigkeiten-Trainings, in denen das Erlernen manueller Fähig- und Fertigkeiten im Fokus steht. In speziellen Profiraum-Trainings lassen sich Arbeitsumfänge aus den verschiedenen Bereichen der Produktion und der Logistik nahezu identisch nachstellen. Hier kann der Mitarbeiter Arbeitsprozesse direkt am jeweiligen Produkt trainieren.

Das Trainingsportfolio wird mithilfe innovativer, virtueller Lernmöglichkeiten umgesetzt, die die Einführung neuer Technologien im Kontext der Industrie 4.0 flankieren.

### Neue Herausforderungen für die Kompetenzentwicklung am Beispiel des FTS-Betreibers

Am Audi Standort Neckarsulm soll die Teilebereitstellung aus dem Supermarkt in der Produktion durch ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) realisiert werden. Die bisherige Bereitstellung erfolgt über einen Routenverkehr, der im gesamten Prozessablauf die Unterstützung eines Mitarbeiters benötigt. Ziel des FTS ist es, die Auftragserfassung vollkommen elektronisch durchzuführen (eKanban) und dann mithilfe festgelegter Routen die Be-

reitstellung über das fahrerlose Transportsystem abzuwickeln, sodass der gesamte Bereitstellungsprozess autonom ablaufen kann. Anstelle des Transports kann der Mitarbeiter nun zur Betreuung des FTS übernehmen. Hierbei entsteht jedoch ein völlig neues Anforderungsprofil an den Beschäftigten. Während er bisher nur innerhalb bestimmter Grenzen Entscheidungen treffen konnte, werden dem FTS-Betreuer nun analytische und Problemlösungskompetenzen zugeschrieben, welche eine Erweiterung im Vergleich zu bisherigen Anforderungsprofilen darstellen. Das Aufgabenfeld setzt sich grob aus folgenden vier Bereichen zusammen:

- Vorbereitung und Planung,
- Kerntätigkeit,
- Datenverarbeitung sowie
- Störungsmanagement.

Im Rahmen der Vorbereitung und Planung werden beispielsweise die FTS-Routen festgelegt und im System abgebildet, welche im Rahmen der Layout-Anpassung entstehen.

Die Kerntätigkeit umfasst die Überwachung, Fehlervermeidung, Wartung und Mitwirkung bei der Vorbereitung und Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen am FTS. Die Prozesssteuerung, sowie die Eingabe von Systemparametern sind Teile der Datenverarbeitung und das Melden, Dokumentieren und Beheben von Fehlern fallen unter das Störungsmanagement.

Die hieraus resultierenden Anforderungen erfordern ausgeprägte Kompetenzen, die nicht immer vorausgesetzt werden können. An genau dieser Stelle setzt das Serious Game an. Durch die virtuelle Nachbildung der Arbeitsumgebung des FTS-Betreibers sollen verschiedene Problemszenarien durchgespielt werden, die eine Vielzahl an Handlungsmöglichkeiten mit individuell charakteristischen Konsequenzen bieten. In dieser geschützten Umgebung soll es dem Nutzer ermöglicht werden, den vollen Umfang seines Handlungsspielraumes zu erfahren und ein direktes Feedback auf seine Handlungen zu erhalten. Dadurch soll beim Anwender eine Handlungsroutine entstehen, die ihn im realen Einsatz mit den notwendigen Erfahrungen und Handlungsoptionen ausstattet.

### Spielbasierter Lösungsansatz

Spielbasierte Ansätze im Kontext von Lernen und Lehre sind keine neue Erfindung, wie z.B. Anwendungen in der Spieltheorie, Edutainment und Game-based-learning, zeigen [11]. Viel mehr werden diese um eine zusätzliche Komponente, die Serious Games, erweitert. Durch Serious Games wird dem Management ein Werkzeug gegeben, die Qualifikation der Arbeitskräfte durch neue Herausforderungen in einer geschützten Umgebung stetig zu verbessern. Der Vorteil liegt hierbei in der engen Verzahnung von Spiel- und

Lernprozess, welche die Spielmechanik mit dem Lernprozess gleichsetzt. Der Lernprozess liegt nun im Spiel selbst und muss nicht durch weitere Sequenzen angereichert werden, was dazu führt, dass der Weg zum Ziel umformuliert wird und die Tätigkeit selbst ins Zentrum des motivierten Handelns rückt [9, 10].

Didaktisch bedient man sich hierzu an dem großen Anziehungsvermögen, das (Computer-)Spiele im privaten Sektor ausüben [9]. Bei korrekter Gestaltung und Anwendung von Serious Games kann es dazu führen, dass das Bewältigen von herausfordernden Aufgaben beim Anwenden nicht mehr als Hindernis, sondern als zusätzlich motivierend empfunden wird. Die Anforderungen sind direkter Teil der Tätigkeit, sodass die Anforderung selbst das Ziel der motivierten Handlung wird. Durch diese subjektive Wahrnehmung ist man in der Lage, monotone Inhalte unterhaltsam und sehr komplexe Inhalte möglichst verständlich und anschaulich zu vermitteln [9, 10]. Erreicht werden kann dies über eine Vielzahl von In-Game-Elementen, wie z. B. Punktesystemen, Belohnungen, Levelaufstiege und Abzeichen. Gerade durch die didaktische Integration solcher Spiel-Design-Elemente wird eine Langzeitmotivation beim Anwenden geschaffen, die zu einer stetigen Wiederholung der Herausforderungen anregt und somit dazu beiträgt ein Maß an Handlungsroutine und Erfahrungswissen aufzubauen [10]. Durch die Spielumgebung ist der Nutzende außerdem in der Lage ein direktes Feedback zu seinen getätigten Entscheidungen und Aktionen zu erhalten, was neben dem Feedback-Learning auch zu weiterer Motivation durch kontinuierliche Neugierde führt [9].

Entscheidend bei der Anwendung von Serious Games ist eine ausgewogene Balance aus Herausforderung und Erfolgsergebnis beim Nutzenden zu schaffen. Erreicht man diese Balance befindet man sich in der sogenannten „Flow-Experience“, die das vollständige Aufgehen in der eigenen Handlung bewirkt [11]. Genau jener Effekt macht die Anziehungskraft von Unterhaltungsspielen aus, den die Serious Games sich zunutze machen wollen. Die Erreichung dieses Kriteriums stellt eine elementare Herausforderung bei der Entwicklung eines Serious Games dar. Dabei sind Kenntnisse über die Lernvoraussetzungen, Bedürfnisse und Erfahrungen der Zielgruppe von essentieller Bedeutung. Für die kompetenzorientierte

Anwendung ist es außerdem zentral, geeignete Anwendungsfälle im beruflichen Kontext ausfindig zu machen und diese bestmöglich in eine spielerische Dynamik zu transferieren. Dabei kommt der Symbiose aus realer Simulationsumgebung und Spiel-Design-Elementen eine tragende Rolle zu [9]. Durch neuste Technologien, wie beispielsweise die Schaffung von 3D-Umgebungen mit VR-Brillen, besteht die Möglichkeit eine digitale Welt möglichst nah am realen System zu entwickeln, die ein Lernen ohne Gefahr realer Konsequenzen ermöglicht [10].

### ■ Literatur

1. Bauernhansl, T.: Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung Technologien Migration. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2014, S. 5–36  
DOI: 10.1007/978-3-658-04682-8\_1
2. Friedl, C.: Industrie 4.0: Update für die Fabrik der Zukunft. Maschinen Markt (2013) 8, S. 24–25
3. Hirsch-Kreinsen, H.: Wandel von Produktionsarbeit. „Industrie 4.0“. Hirsch-Kreinsen, H.; Weyer, J. (Hrsg.): Soziologisches Arbeitspapier, Bd. 38. TU Dortmund, 2014
4. Kinkel, S.; Friedwald, M.; Hüsing, B.; Lay, G.; Lindner, R.: Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin 2007
5. Spath, D.; Schlund, S.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.: Produktionsprozesse im Jahr 2030. Information Management and Consulting (2012) 3, S. 50–55
6. Kurz, C.: Arbeit in der Industrie 4.0. „Besser statt billiger“ als zukunftsfähige Gestaltungsperspektive. Information Management and Consulting (2012) 3, S. 56–59
7. Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. (Hrsg.): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft, Berlin 2012
8. Baumgarten, H. (Hrsg.): Das Beste der Logistik. Innovationen, Strategien, Umsetzungen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2008, S. 103–112  
DOI: 10.1007/978-3-540-78405-0
9. Besenfelder, C.; Michalik, A.; Austerjost, M.; Kaczmarek S.: Gamification – Wegbereiter für ein effizientes Management in der Industrie 4.0. In: Jahrbuch Logistik (2018), S. 66–69
10. Henke, M.; Straub, N.; Kaczmarek S.: Spielbasierte Ansätze – Die digitale Arbeitswelt in der Logistik 4.0. Logistik für Unternehmen 31 (2017) 6, S. 55–58
11. Kaczmarek, S.; Straub, N.; Henke, M.: How Serious Games Unfold Their Potential in Further Training in Logistics. Results of a Multiperspective Empirical Requirements Analysis. In: EDULEARN 2017, 9<sup>th</sup> Annual International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona (Spain). 3<sup>rd</sup> - 5<sup>th</sup> of July, 2017
12. Daun, T.J.; Lienkamp, M.: Spielend Fahren: Gamification-Konzept für Fahrerassistenzsysteme. VDI-Berichte, Vol. 2179, VDI-Verlag, Düsseldorf 2012, S. 169–282

### ■ Die Autoren dieses Beitrags

Dipl.-Päd. Sandra Kaczmarek, geb. 1986, studierte Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt der Berufspädagogik an der Technischen Universität Dortmund und ist seit 2014 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Unternehmenslogistik (LFO) tätig.

Dipl.-Logist. Natalia Straub, geb. 1978, studierte Logistik an der Technischen Universität Dortmund. Seit 2014 arbeitet sie als Oberingenieurin am Lehrstuhl für Unternehmenslogistik (LFO) der Technischen Universität Dortmund.

Marina Hofmann B. A., geb. 1991, studierte Erwachsenenbildung an der pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Seit 2015 arbeitet sie als Referentin im Trainingscenter bei der AUDI AG im Werk Neckarsulm.

Isabel Köhler, geb. 1988, studierte BWL an der TU Bergakademie Freiberg. Seit 2015 arbeitet sie in der operativen Logistik bei der AUDI AG im Werk Neckarsulm.

Thierry Härtel, geb. 1973, studierte Verkehrsbetriebswirtschaft und Logistik an der FH Heilbronn. Seit 2000 arbeitet er in der operativen Logistik bei der AUDI AG im Werk Neckarsulm.

### ■ Summary

**Developing Employee Competencies in a Playful Way – New task profiles in logistical production supply and their challenges for in-company training.** The implementation of industry 4.0 is increasingly taking place in the shop floor and depends on the skills of the operational specialists. Companies must therefore prepare their employees for the new work requirements with the help of innovative learning concepts. Concepts such as „Serious Games“ represent promising approaches that enable employees to build up a first wealth of experience in dealing with industry 4.0 technologies and the associated process changes. This article describes the use of a serious game using the example of the implementation of a driverless transport system (AGV) in the shop floor of AUDI AG's Neckarsulm production unit.

### Bibliography

DOI 10.3139/104.112071

ZWF 114 (2019) 4; page 197–200

© Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG  
ISSN 0032–678X