



Martin Rost

Akademischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für ABWL und Organisation, Universität Stuttgart, martin.rost@bwi.uni-stuttgart.de



Marcel Stölzel

Consultant bei Amadeus FiRe AG, Stuttgart



Arjan Kozica

Professur für Organisation und Leadership an der ESB Business School, Hochschule Reutlingen, arjan.kozica@reutlingen-university.de



Birgit Renzl

Professorin für ABWL und Organisation an der Universität Stuttgart, birgit.renzl@bwi.uni-stuttgart.de

Neue Arbeitsaufgaben und Anforderungen durch Industrie 4.0 in der Automobilindustrie

Durch die Digitalisierung und Vernetzung der Industrieproduktion werden sich Arbeitsinhalte und Arbeitsprozesse in den nächsten zehn Jahren stark verändern.¹ Allerdings ist bislang unklar, wie sie sich verändern, welche neuen Anforderungen sich daraus für die Beschäftigten ergeben und mit welchen Kompetenzen die MitarbeiterInnen für die neue Arbeitswelt gerüstet sind. In diesem Beitrag zeigen wir anhand einer qualitativen Fallstudie bei einem Automobilhersteller, dass die durch Industrie 4.0 hervorgerufenen Veränderungen zu mehr Vielfalt und Komplexität bei den Prozessen und Aufgaben der MitarbeiterInnen führen sowie höhere Flexibilität verlangen. Zudem nehmen die Kommunikationsanforderungen zu und auch die technologische Unterstützung gewinnt an Bedeutung. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, benötigen MitarbeiterInnen vor allem ein breiteres Spektrum an Fach- und Methodenkompetenzen sowie sozial-kommunikative Kompetenzen.

Theoretischer Hintergrund

Technologien wie cyber-physische Systeme, adaptive Algorithmen und intelligente Roboter verändern die Industrieproduktion. Sie ermöglichen intensiv vernetzte Strukturen in Wertschöpfungssystemen, befähigen die Unternehmen ihre Produktion flexibler zu steuern und bieten die Möglichkeit auch kleinste Stückzahlen wirtschaftlich zu

produzieren.² Die Flexibilität auf individuelle Kundenwünsche eingehen und in der Losgröße 1 produzieren zu können, wird in der intelligenten Fabrik (smart factory) verwirklicht.³ Zentrale Herausforderungen der Industrie 4.0 sind, die Vernetzung von Menschen und Maschinen in der Wertschöpfungskette, die Notwendigkeit für MitarbeiterInnen dezentral und selbstorganisiert Entscheidungen zu treffen und zu handeln sowie die Mehrdeutigkeit der Informationen in den Arbeitsprozessen, die interpretiert werden müssen.⁴ Allerdings sind vielfältige Fragen noch offen, wie beispielsweise folgende: Wie interagieren Menschen und Maschinen (z.B. Produktionsanlagen, Roboter) zukünftig? Wie verschieben sich Jobprofile und Tätigkeiten in der Produktion und Produktentwicklung? Und welche Kompetenzen werden MitarbeiterInnen benötigen, um den Anforderungen einer vernetzten Produktion gerecht zu werden?

Ein zentraler Aspekt dabei ist die Schnittstelle zwischen Technologie und Mensch, sowie die Frage, wie MitarbeiterInnen in der Produktentwicklung und Produktion künftig arbeiten.⁵ Allgemein lässt sich festhalten, dass sich die Vernetzung und Digitalisierung sowohl auf die Arbeitsprozesse, wie interagiert, geführt und koordiniert wird, als auch auf die Arbeitsinhalte und die konkreten Tätigkeiten auswirkt. Um die veränderten Herausforderungen bewältigen zu können, müssen sich auch die Kompetenzen verändern. Kompetenzen sind jene Fähigkeiten, die Individuen in die Lage versetzen, auch in neuartigen oft komplexen Situationen zu handeln. Dabei werden vier Kompetenzkategorien unterschieden: Soziale-kommunikative Kompetenzen, Fach- und Methodenkompetenzen, personale Kompetenzen und Aktivitäts- und Handlungskompetenz.⁶

Zwar findet in der Wissenschaft und Praxis eine intensive Auseinandersetzung darüber statt, wie sich Arbeitsprozesse durch Industrie 4.0 verändern und welche Kompetenzen für die Teilnahme an diesen Prozessen notwendig sein werden.⁷ Großkonzerne wie Siemens entwickeln zudem bereits Kompetenzmodelle, die die Anforderungen der Digitalisierung in den Mittelpunkt stellen, d.h. eine Liste an Kompetenzen, die die Geschäftsleitung für die Unterstützung der Geschäftsprozesse des Unternehmens als besonders wichtig ansieht und an der zentrale Prozesse des Personalmanagements (insbes. Personalauswahl und Personalentwicklung) ausgerichtet werden können.⁸ Dennoch fehlen branchen- und berufsspezifische Beschreibungen der sich veränderten Anforderungen und der notwendigen Kompetenzen insbesondere aus arbeitspsychologischer Sicht. Im Rahmen dieser Studie wird daher analysiert, (1) wie sich die Veränderungen auf die Gestaltung der Arbeitsaufgaben in der Automobilindustrie auswirken und (2) wie die Kompetenzprofile der MitarbeiterInnen dadurch beeinflusst werden.

Methode

Die Forschungsfragen des Beitrags werden anhand einer Fallstudie bei einem europäischen Unternehmen aus der Automobilbranche (OEM) diskutiert. Aufgrund des hohen Veränderungsdrucks in der Automobilindustrie besteht in dieser Branche eine hohe Bereitschaft, neue Formen der Zusammenarbeit zu testen und sich mit neuen Kompetenzmodellen auseinanderzusetzen.⁹ Die Daten basieren auf einer Analyse von Unternehmensdokumenten, einer viermonatigen Beobachtung der Arbeitsprozesse sowie

12 halbstrukturierten Interviews mit erfahrenen Führungskräften und MitarbeiterInnen (zwischen 5 und 20 Jahre Erfahrung in ihrem Bereich) aus den Bereichen Produktion, IT und der Entwicklung. Ausgangspunkt für die leitfadengestützten Gespräche mit den InterviewpartnerInnen war die detaillierte Beschreibung der derzeitigen Aufgaben. Auf dieser Basis haben wir herausgearbeitet, wie sich Aufgaben auf dem Weg zur vernetzten Fabrik bereits verändert haben und sich in den nächsten Jahren voraussichtlich verändern werden. Im Anschluss daran wurde betrachtet, welche Veränderungen sich daraus hinsichtlich der Anforderungen bzw. des Kompetenzprofils auf den betrachteten Stellen ergeben. Dazu wählten die InterviewpartnerInnen aus jeder der vier Kompetenzkategorien (personal, sozial, Fach- und Methoden, Aktivität und Handlung) des Kompetenzatlasses¹⁰ jene vier Kompetenzen aus, die nach ihrer Ansicht die höchste Bedeutung für Industrie 4.0 haben. Die InterviewpartnerInnen wurden aufgefordert, zu jeder dieser ausgewählten Kompetenzen eine Situation zu erzählen, in der sie oder ein/e MitarbeiterIn diese Kompetenz für die Bewältigung der neuen Herausforderungen durch Industrie 4.0 genutzt hat oder nutzen könnten. Dadurch wurden erfolgskritische Situationen des Arbeitsalltags herausgearbeitet.¹¹ Die Auswertung der Daten erfolgt mit Hilfe einer strukturierenden Inhaltsanalyse.

Ergebnisse

Zentrale Ergebnisse der Studie sind erstens, die Analyse der zentralen Dimensionen der Veränderung der Aufgabe durch Industrie 4.0 und zweitens die beispielhafte Beschreibung der sich dadurch verändernden Kompetenzanforderungen (siehe Abbildung 1).

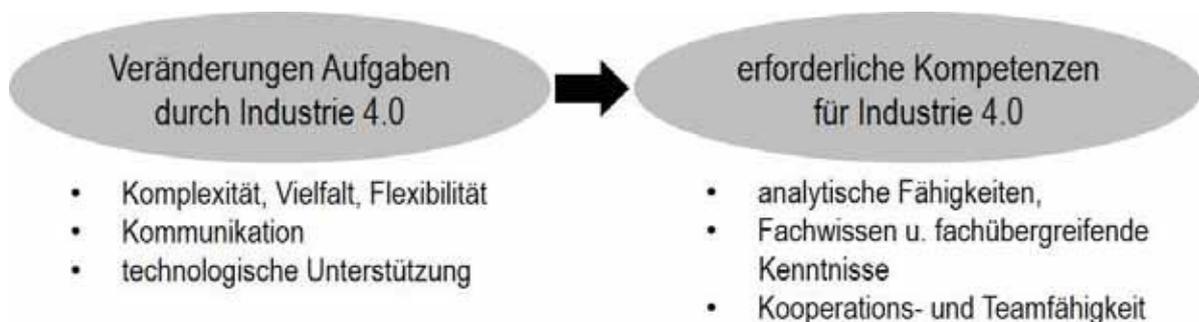


Abb. 1: Zentrale Ergebnisse der Studie.

Auslöser für die Veränderungen in den Aufgaben sind die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Prozesse und die Organisationsgestaltung. Wie in der theoretischen Herleitung herausgearbeitet, zeigten sich auch in diesem Fall die Vernetzung der Wertschöpfungsketten, die Smart Factory mit dem Ziel der Losgröße 1, die Flexibilisierung in der Produktion sowie Dezentralisierung und Selbstorganisation der Entscheidungen als zentrale Faktoren der durch Industrie 4.0 hervorgerufenen Veränderungen. Arbeitsaufgaben werden in Folge der Veränderungen auf der Ebene der Organisation und der

Prozesse komplexer, flexibler und vielfältiger. Die steigende Komplexität ergibt sich insbesondere durch die bereichs- und organisationsübergreifende Vernetzung der Wertschöpfung, die mit einer steigenden Datenvielfalt sowie umfassenderen externen und internen Anforderungen an die Produktion verbunden sind. Die Vielfalt in den Tätigkeiten entsteht durch die Vernetzung und Digitalisierung und dem dadurch größer werdenden Spektrum an Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, z.B. durch das Zusammenwirken von mehr Maschinen an einem Arbeitsplatz. Die unternehmensübergreifenden Netzwerke und die Zunahme von Mensch-Maschinen Schnittstellen erhöhen zudem den Anteil des Informationsaustausches und der Kommunikation an der Arbeitstätigkeit. MitarbeiterInnen werden zunehmend durch technologische Möglichkeiten wie Assistenzsysteme und intelligente Robotik unterstützt.

Die veränderten Arbeitsaufgaben bringen neue Kompetenzanforderungen an die MitarbeiterInnen mit sich. Sie benötigen Kompetenzen aus allen vier Kompetenzkategorien, allerdings in veränderter Gewichtung. Wie im Folgenden gezeigt wird, benötigen MitarbeiterInnen in der Produktion und der Produktentwicklung ein breiteres Spektrum an Fachkompetenzen als bisher. Zudem gewinnen sozial-kommunikative Kompetenzen an Bedeutung.

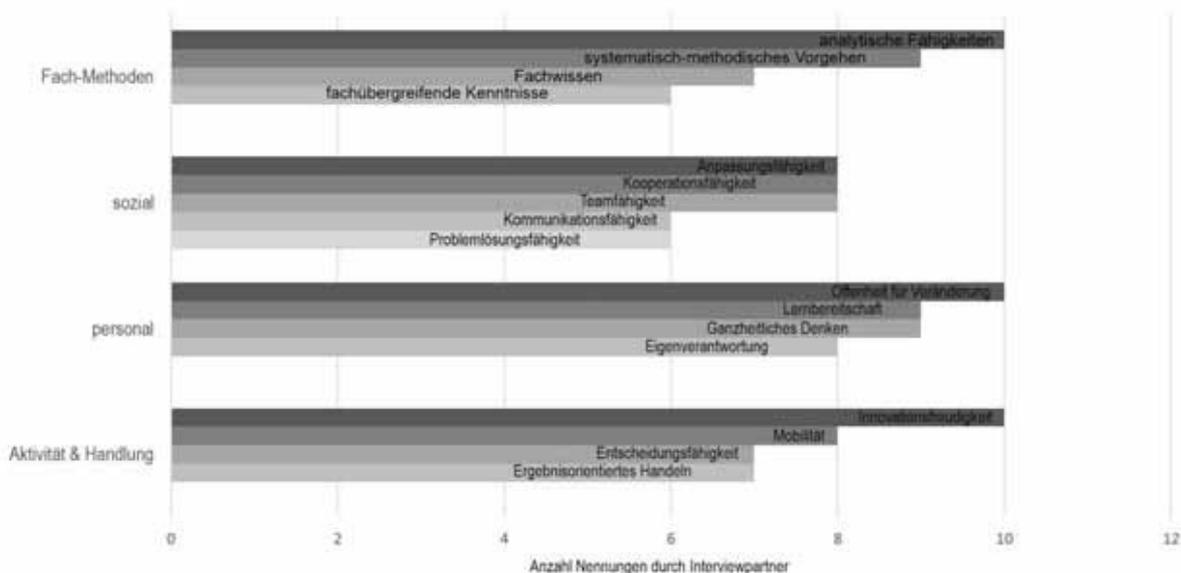


Abb. 2: Kompetenzen für Industrie 4.0

Aus der Klasse *Fach- und Methodenkompetenzen* werden insbesondere folgende Kompetenzen wichtiger: die analytischen Fähigkeiten, das systematisch-methodische Denken, das Fachwissen und die fachübergreifenden Kenntnisse. Beschäftigte benötigen ein höheres Niveau an analytischen Fähigkeiten, um die umfangreichen Datenmengen, die in vernetzten Wertschöpfungsprozessen entstehen zu verarbeiten und daraus Schlüsse zu ziehen. Für die zunehmende Zusammenarbeit mit Robotern und

Assistenzsystemen, müssen die MitarbeiterInnen systematisch und methodisch vorgehen, um sich auf die „Logik“ der Maschinen einlassen zu können. Hierzu benötigen sie entsprechende methodische Kompetenzen. Ein breites Spektrum an Fachwissen und fachübergreifenden Kenntnissen wird benötigt, um das Zusammenwirken der verschiedenen Prozesse und AkteurInnen in vernetzten Entwicklungs- und Produktionssysteme zu verstehen und sich an deren Steuerung beteiligen zu können. Dies zeigt das folgende Zitat aus der Studie: *„Der Schlosser wird nicht nur der Schlosser bleiben, sondern er muss sich auch um die Elektrik kümmern. Ich brauche Verständnis für Pneumatik ich brauche Verständnis für Prozesse, die da auch im Hintergrund laufen ...“*.

Da sich Beschäftigte zunehmend auf wechselnde KooperationspartnerInnen einstellen müssen, werden *soziale Kompetenzen* wichtiger, und zwar insbesondere mit Blick auf Anpassungsfähigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und Problemlösungsfähigkeit. In vernetzten Produktionsketten ergeben sich häufiger neue Teamkonstellationen und die MitarbeiterInnen müssen sich jeweils auf ein verändertes soziales Umfeld einstellen: *„Ja man wird zusammengewürfelt werden, weil durch die Änderung ergeben sich neue [Teams]...“*. Zudem nimmt die Anzahl der Interaktions- und KooperationspartnerInnen auch für MitarbeiterInnen ohne Führungsverantwortung zu. So ist beispielsweise ein *„Instandhalter [...] mit seinen Instandhalterkollegen in den anderen Werken virtuell verbunden ...“*.

Aus der Klasse der *personalen Kompetenzen* benötigen MitarbeiterInnen zukünftig umfassendere Fähigkeiten zum Selbstmanagement. Dies liegt daran, dass sie sich in höherem Maße schnell und mit Offenheit auf Veränderungen einstellen und in dynamischen Situationen eigenverantwortlich handeln müssen (Kompetenzen: Offenheit für Veränderung und Eigenverantwortung). Dies beinhaltet auch, sich den veränderten Anforderungen durch eigenständiges Lernen zu entsprechen (Kompetenz: Lernbereitschaft). Das nachfolgende Zitat verdeutlicht dies: *„Sie müssen Fachzeitschriften lesen, sie müssen Messen besuchen, sie müssen wissen, in welche Richtung entwickelt sich denn die Technologie.“* Da MitarbeiterInnen mehr als bisher verstehen müssen, wie die verschiedenen Elemente einer Wertschöpfungskette zusammenwirken, gewinnt ganzheitliches Denken an Bedeutung. Ein Interviewpartner meinte hierzu, dass integratives und ganzheitliches Denken wichtiger werde *„... weil wir die komplette Wertschöpfungskette digitalisieren wollen, d. h. ich muss auch verstehen, wo kommt das Material her und wo fließt es hin.“*

Aus der Klasse der *Aktivitäts- und Handlungskompetenzen* zeigten sich in der Befragung Innovationsfreudigkeit, Mobilitätsbereitschaft, Entscheidungsfähigkeit und ergebnisorientiertes Handeln als die zentralen Kompetenzen. Innovationsfreudigkeit zeigt sich darin, dass MitarbeiterInnen offen für neue Technologien sein müssen, neugierig und teilweise spielerisch an den Umgang mit neuen technischen Hilfsmitteln (Software, Datenbrillen, etc.) herangehen sollen und neue Ideen zulassen und vorantreiben sollen. Führungskräfte müssen künftig stärker innovatives Verhalten vorleben und Freiräume geben. Zudem wird von einem größeren Teil der Beschäftigten Arbeitsinsatz im gesamten weltweiten Produktionsnetzwerk (Kompetenz: Mobilitätsbereitschaft) sowie das treffen von weitreichenden eigenständigen Entscheidungen erwartet.

Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurde anhand einer Fallstudie gezeigt, welche Auswirkungen die durch Industrie 4.0 hervorgerufenen Veränderungen auf die Aufgaben von MitarbeiterInnen in der Produktentwicklung, IT und der Produktion eines Automobilherstellers haben. Als zentrale Ergebnisse zeigt sich, dass sich Tätigkeiten in den betrachteten Bereichen durch höhere Flexibilität, Vielfalt, Komplexität und technologische Unterstützung auszeichnen. Zugleich steigt der Bedarf an Kommunikation. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, benötigen MitarbeiterInnen vor allem stärkere Ausprägungen an Fach- und Methodenkompetenzen, insbesondere analytische Fähigkeiten und systematisch-methodisches Vorgehen, und soziale Kompetenzen, insbesondere Anpassungs- und Teamfähigkeit. MitarbeiterInnen werden also ihre Kompetenzen entwickeln müssen, wenn sie in der neuen industriellen Arbeitswelt erfolgreich sein wollen. Unternehmen müssen durch entsprechende Weiterbildungen und fein justierte Kompetenzmodelle die Kompetenzausstattung ihrer Humanressourcen auch in der Industrie 4.0 sicherstellen.

! Management-Empfehlungen

Kompetenzmodellierung zur Unterstützung von Industrie 4.0

Kompetenzmodelle können Unternehmen bei der Vorbereitung auf Veränderungen wie die Einführung von Industrie 4.0 unterstützen. Die folgenden vier Schritte sollen Managern als Leitfaden für die Gestaltung derartiger Kompetenzmodelle dienen:

- 1: Analyse der Unternehmensstrategie in Bezug auf Industrie 4.0 und deren Auswirkungen auf die Geschäftsprozesse.
- 2: Analyse der Veränderung der Arbeitsaufgaben für die zentralen Mitarbeitergruppen.
- 3: Ableitung der zentralen Kompetenzen zur Bewältigung der Herausforderungen durch Industrie 4.0.
- 4: Integration dieser Kompetenzen in das bestehende Kompetenzmodell: Einfügen zusätzlicher Kompetenzen mit Bezug zu Industrie 4.0 und/oder Veränderung der Verhaltensanker (Beschreibung des gewünschten Verhaltens) bereits enthaltener Kompetenzen. Das Kompetenzmodell sollte 15 bis 20 Kompetenzen enthalten und jede Kompetenz mit etwa 5 Verhaltensankern beschrieben werden.

Literatur

- ¹ BMBF 2013. Zukunftsbild "Industrie 4.0". online verfügbar unter https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild_Industrie_40.pdf.
- ² BMBF 2013. Zukunftsbild "Industrie 4.0". online verfügbar unter https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild_Industrie_40.pdf.
- ³ Gebhardt, J., Grimm, A. & Neugebauer, L. M. 2015. Entwicklungen 4.0 – Ausblicke auf zukünftige Anforderungen an und Auswirkungen auf Arbeit und Ausbildung. *Journal of Technical Education*, 3(2): 45-61; Link, K. & Koprax, I. 2016. Industrie 4.0 im Spannungsfeld zwischen Vision und Realität. *Perspektiven auf eine Revolution, die keine zu sein scheint*. *Austrian Management Review*, 6: 62-66; Ramsauer, C. 2013. Industrie 4.0 die Produk-

- tion der Zukunft. WINGbusiness, 2013(3): S. 6-12; Reischauer, G. 2015. Industrie 4.0 organisieren: Ansätze zur Gestaltung der formalen und informalen Organisation. Zeitschrift Führung + Organisation, 84(3): 269-275.
- ⁴ Köszegi, S.T. & Reischauer, G. 2016. Situative Lernfabrik: Ein soziotechnischer Aus- und Weiterbildungsansatz für Industriearbeit 4.0. *Industrie 4.0 Management*, 32(3), 27-30.
- ⁵ Botthof, A. 2015. Zukunft der Arbeit im Kontext von Autonomik und Industrie 4,0. In: Botthof, A. & Hartmann, E. A. (Hg.). *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0*, Berlin & Heidelberg, S. 9–22; Köszegi, S.T. & Reischauer, G. 2016. Situative Lernfabrik: Ein soziotechnischer Aus- und Weiterbildungsansatz für Industriearbeit 4.0, *Industrie 4.0 Management*, 32(3), 27-30; Matt, D. T. & Rauch, E. 2015. Industrie 4.0 - Arbeitsorganisation in der urbanen Fabrik von morgen. *Industrie 4.0 Management*, 31 (3): 31-35.
- ⁶ Bornewasser, M. & Putz-Bonnens, C. 2015. Kompetenzmanagement in der digitalisierten Arbeitswelt praxisnah und vernetzt. *Praevius*: 28-29.
- ⁷ siehe z.B. Dombrowski, U., Krenkel, P. & Malorny, C. 2015. Erfahrbares Lernen von Kompetenzen für die Produktion von morgen. In Meier, H. (Hg.). *Lehren und Lernen für die moderne Arbeitswelt*. Berlin, S. 285-310; Myskowszky von Myrow, T. & Stiller, H. 2015. Wissen und Kompetenzen in der digitalisierten Arbeitswelt. Herausforderungen und Unterstützungshilfen für kleine und mittlere Unternehmen, *Industrie 4.0 Management*, 31 (3): 78-80; Voigt, B.-F., Süße, T. & Wilkens, U. 2015. Entwicklung von Kompetenzen für Industrie 4.0 im Rahmen eines Planspielszenarios – Simulation und Evaluation". In Meier, H. (Hg.) *Lehren und Lernen für die moderne Arbeitswelt*, Berlin, S. 145-162; Winkler, B. & Klinger, B. 2016. Smart working, smart leadership. Neue Arbeitswelten brauchen neue Führungskompetenzen. *Austrian Management Review*, 6: 98-107
- ⁸ Leubner, T. 2015. Next generation competencies for a digital world. Vortrag der Siemens AG, 07.05.2015, Köln.
- ⁹ Renzl, B., Rost, M. & Kaschube, J. 2012. Gestaltung des Wandels mit struktureller und kontextueller Ambidextrie am Beispiel eines Technologieführers in der Automobilzulieferbranche. *Jahrbuch Strategisches Kompetenzmanagement*, 6: 77–100.
- ¹⁰ Heyse, V. & Erpenbeck, J. 2009. *Kompetenztraining: 64 modulare Informations- und Trainingsprogramme für die betriebliche, pädagogische und psychologische Praxis*. Stuttgart.
- ¹¹ McClelland, D. C. 1998. Identifying Competencies with Behavioral-Event Interviews. *Psychological Science*, 9: 331-339.

Informationen zu den AutorInnen

Dr. Martin Rost ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für ABWL und Organisation an der Universität Stuttgart und forscht zu Kompetenzmanagement, Netzwerken, Innovationsprojekten und dynamischen Fähigkeiten von Unternehmen.

Marcel Stölzel, M.Sc., ist Consultant im Bereich Office bei der Amadeus FiRe AG in Stuttgart.

Prof. Dr. habil. Arjan Kozica ist Professor für Organisation und Leadership an der ESB-Business School, Hochschule Reutlingen und Privatdozent an der Universität der Bundeswehr München. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen organisationaler Wandel, Change-Management und Personalmanagement.

Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl ist Inhaberin des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Organisation an der Universität Stuttgart und Lehrbeauftragte an der Universität Salzburg. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Wissensmanagement, Strategische Veränderungsprozesse und Leadership.