

## Identifikation von Zukunftskompetenzen im Bereich „Human Machine Interaction“ – ein Interview-Pilot

Laura Johanna KARWEHL, Simone KAUFFELD

*Institut für Psychologie, Technische Universität Braunschweig  
Spielmannstraße 20, D-38106 Braunschweig*

**Kurzfassung:** Die stetig zunehmende Digitalisierung unserer Umwelt lässt vermuten, dass sich auch unser Arbeitsumfeld über die Zeit schnell und drastisch verändern wird. Da selbst Experten Schwierigkeiten mit der Vorhersage von Kompetenzbedarfen für die mittelfristige Zukunft erfahren, könnten Ansätze aus dem Bereich der Vorausschau (Foresight) die Experten bei ihren Einschätzungen unterstützen. Der vorliegende Beitrag zeigt die Ergebnisse eines qualitativen Interview-Piloten aus dem Bereich der Human Machine Interaction (HMI) im automotiven Kontext. Die Probanden wurden einer von drei Bedingungen zugeordnet um zu überprüfen, ob Ansätze der Vorausschau Experten bei der Vorhersage relevanter Zukunftskompetenzen unterstützen können. Die Auswertung zeigt, dass Personen, die Zugang zu Materialien der Vorausschau nutzen, mehr zukünftige Kompetenzanforderungen nennen können, als Personen, die keine unterstützenden Materialien erhalten.

**Schlüsselwörter:** Mensch Maschine Interaktion, Human Machine Interaction, Zukunftskompetenzen, Kompetenzen, Zukunftsforschung

### 1. Motivation

Die Effekte der Digitalisierung nehmen inzwischen starken Einfluss auf unser tägliches Leben. So wundert es nicht, dass sich längst nicht nur die Gestaltung unserer Freizeit durch technische Innovation verändert hat, sondern auch unser Leben im Erwerbskontext. Diese Effekte sind allerdings nicht statisch; Experten sprechen der Arbeitswelt als Teil komplexer ökonomischer und gesellschaftlicher Systeme ein hohes Veränderungspotenzial zu (Patscha, Glockner, Störmer, & Klaffke, 2017). Diese Veränderungen sind insbesondere auch für unsere berufliche Entwicklung bedeutsam. Während wir bereits heute Diskrepanzen zwischen vorhandenen Kompetenzen und beruflichen Anforderungen vorfinden (Frey & Osborne, 2013), wird sich dieser Trend vermutlich durch die digitalisierungsgetriebenen Veränderungen noch weiter verstärken. Die Kompetenzen, über die eine Person bei Unternehmenseintritt verfügt, werden also höchstwahrscheinlich nicht mehr ausreichen um über die gesamte Spanne der Erwerbstätigkeit erfolgreich zu sein (Arntz, Gregory, Jansen, & Zierahn, 2016; Rinne & Zimmermann, 2016; Tisch et al., 2013). Diese Entwicklung ist sowohl Mitarbeitern als auch Unternehmen bewusst, sodass Qualifizierung und Weiterbildung als mitunter wichtigste strategische Komponenten in transformativen Umfeldern gesehen werden (Dirks, 2016; Daheim & Wintermann, 2016; Decius & Schaper, 2017). Da selbst Experten nicht immer in der Lage sind zukünftige Kompetenzanforderungen korrekt vorherzusagen (Häder, 2014; Hammermann & Stettes, 2015), benötigen Unternehmen

also eine Kompetenzstrategie um Kompetenzbedarfe in Mitarbeitern rechtzeitig zu erfassen und entsprechende Qualifizierungsangebote zu entwickeln. Ansätze aus der strategischen Trend- und Zukunftsforschung können Organisationen und Personen darin unterstützen, strategisches Orientierungswissen zu erwerben (Müller & Müller-Stewens, 2009). Zur Überprüfung der Wirksamkeit von Elementen der strategischen Vorausschau wurde ein Interview-Pilot entwickelt, dessen Ziel in der Erfassung relevanter Zukunftskompetenzen im Bereich der Human Machine Interaction (HMI) im automotiven Kontext liegt. Das Gebiet der HMI umfasst nicht nur eine breite Palette technologischer Entwicklungen, sondern wird mit der zunehmenden Digitalisierung und Augmentierung unserer Umwelt auch weiter an Bedeutung gewinnen. Aufbau und Ergebnisse der Studie sollen im Folgenden näher beleuchtet und diskutiert werden.

## 2. Methode

Nachfolgend soll der empirische Prozess von der Entwicklung der Untersuchungsziele bis zur Analyse der gesammelten Daten dargestellt werden. Die Darstellung orientiert sich an den Schritten im Evaluationsprozess nach Pfeil und Müller (2020).

### 2.1 Erstellung des Evaluationsdesigns

Gemäß Wolfrum (1991) lassen sich in einem dynamischen Technologiefeld qualitative Verfahren besser zur Vorhersage nutzen als quantitative, da vergangene Erkenntnisse mit qualitativen Kompetenzen von Experten kombiniert werden können, um die Prognosegüte von Urteilen zu erhöhen. Der Zugang durch Experten ist weiterhin vielversprechend, da davon ausgegangen werden kann, dass die langjährige Erfahrung im Bereich ihrer Expertise Experten ermöglicht, ihr Wissen verallgemeinert zu explizieren und es nicht als individuelle Besonderheiten zu begreifen (Helfferrich, 2019). Um Erkenntnisse über den Mehrwert von Ansätzen der strategischen Vorausschau bei der Vorhersage zukünftiger Kompetenzbedarfe generieren zu können, wurden die teilnehmenden Experten zufällig einer von drei Bedingungen zugewiesen:

- 1) Experten, die keine weiteren Materialien zur Unterstützung erhalten
- 2) Experten, die zur Unterstützung ihrer Prognosen Zugang zu einer Technologielandkarte im Feld HMI erhalten
- 3) Experten, die zur Unterstützung ihrer Prognosen Zugang zu einer Trendstudie im Bereich HMI erhalten

Die teilstandardisierten Gespräche wurden anschließend nach Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die qualitative Inhaltsanalyse bietet in diesem Stadium der Forschung den Vorteil, dass sie sich „sowohl zur Theoriegenerierung als auch zur Theorieüberprüfung verwenden“ lässt (Kuckartz & Rädiker, 2019, S. 452). So können gleichzeitig die Validität der Forschungsfrage überprüft und Implikationen für die nächsten Schritte abgeleitet werden. Da der Aufwand zur Auswertung qualitativer Studien ungleich höher ist als bei quantitativen Ansätzen (Akremi, 2019), wurde eine Akquise von 18 Experten mit je 6 Personen pro Gruppe angestrebt, um erste Einblicke zu generieren.

## 2.2 Entwicklung der Erhebungsinstrumente

Gemäß des Prinzips „So offen wie möglich, so strukturierend wie nötig“. (Helfferich, 2019, S. 670) wurde ein Leitfaden für die Durchführung der teilstandardisierten Expertengespräche entwickelt. Da Verständlichkeit und sprachliche Angemessenheit der Fragen relevante Aspekte bei der Erstellung von Gesprächsleitfaden darstellen (Pfeil & Müller, 2020) wurde der Leitfaden in einem Pretest mit Mitgliedern der Zielgruppe diskutiert und angepasst.

Der finalisierte Leitfaden bestand aus einer Einleitung, einem Aufklärungsteil am Schluss und drei Frageblöcken, die jeder teilnehmenden Person in gleicher Reihenfolge gestellt wurden.

## 2.3 Erhebung der Daten

Zur Identifikation geeigneter Gesprächspartner im HMI Kontext wurde der Expertenbegriff zugrunde gelegt. Als Experte gilt diesem Verständnis nach, wer „als Ratgeber und Wissensvermittler fungieren, die Fakten- und Erfahrungswissen weitergeben und so wenig aufwändig einen guten Zugang zu Wissensbereichen eröffnen“ (Helfferich, 2019, S. 671) kann. Die Selbst- und Fremdzuschreibung eines spezifischen Rollenwissens ist ebenfalls Teil der Expertendefinition nach Przyborski & Wohlrab-Sahr (2008) und fließt daher auch in die hier zugrunde gelegten Kriterien ein. Die Akquise der Experten erfolgte nach dem Schneeballsystem (Akremi, 2019) und dem Konzept der multiplen Nominierungen. Die geführten Gespräche folgten den Prinzipien der standardisierten Gesprächsführung um Interviewereffekte bestmöglich zu reduzieren und zu kontrollieren (Jedinger & Michael, 2019).

## 2.4 Analyse der Daten

Da die Erfassung und Analyse von Daten über qualitative Verfahren hinweg variieren kann (Meyer & Meier zu Verl, 2019), soll darauf an dieser Stelle kurz Bezug genommen werden: Die Antworten der Gesprächspartner wurden stichpunktartig notiert und zum Abschluss des Gesprächs noch einmal mit der befragten Person abgeglichen. Aufgrund ihrer Prominenz unter den qualitativen Verfahren (Kuckartz & Rädiker, 2019) und der Eignung des kategoriengeleiteten Ansatzes wurde zur Analyse der Daten die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring verwendet. Die erhobenen Daten wurden in einem ersten Schritt zur besseren Lesbarkeit aufbereitet. Die Entwicklung von Kategorien und die Validierung der durch das Forschungsteam bereits vorgenommenen Aufbereitungen erfolgten im Rahmen eines Expertenworkshops induktiv am gesammelten Material, wobei die Analyseeinheiten nach Mayring & Fenzl (2019) vorab vom Forschungsteam festgelegt wurden.

Es wurden insgesamt 410 Wissens-elemente codiert und im Prozess 63 Kategorien zugeordnet. Diese 63 Kategorien lassen sich wiederum in 12 Kategorien höherer Ordnung zuordnen.

Im folgenden Abschnitt soll ein Überblick bereitgestellt werden, der Aufschluss über die entwickelten Kategorien und deskriptive Auswertungen bietet.

### 3. Präsentation der Ergebnisse

Im Folgenden findet sich eine tabellarische Darstellung der entwickelten Kategorien sowie deskriptiver Kennzahlen der drei Gruppenbedingungen.

**Tabelle 1:** Übersicht des Kategoriensystems und Häufigkeit der Nennungen in den Gruppen.

Kompetenz-kategorien	Sub-Kategorien	Nennungen Gruppe 1	Nennungen Gruppe 2	Nennungen Gruppe 3	Nennungen Gesamt
BWL	2	1	4	3	8
Design	4	13	9	16	38
IT	8	15	25	30	70
Konzept	3	13	7	8	28
Prototyping	2	6	6	4	16
Psychologie	3	5	9	5	19
Scouting	2	2	7	5	14
Technik	6	7	10	3	20
Technologie	9	11	11	16	38
User Experience	9	24	32	23	79
Formale Qualifikationen	6	6	4	17	27
Generalistische Kompetenzen	9	20	21	14	55
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>63</b>	<b>122</b>	<b>145</b>	<b>144</b>	<b>410</b>

Die Ergebnisse zeigen, dass allein 209 generierte Wissens Elemente auf die drei am häufigsten vergebenen Kategorien „User Experience“ (UX; 79 Nennungen), „IT“ (70 Nennungen) und „Generalistische Kompetenzen“ (55 Nennungen) entfallen. Wenn man noch die Kategorien „Design“ und „Technologie“ mit je 38 Nennungen dazu nimmt, lassen sich insgesamt 280 von 410 codierten Elementen diesen Kategorien zuordnen.

Weiter zeigt sich, dass Personen, die keine unterstützenden Materialien erhielten insgesamt 122 zukünftige Kompetenzanforderungen generierten, während Personen, die Zugang zu einer Technologielandkarte erhielten 145 strategisch relevante Kompetenzanforderungen definierten und Personen, die Zugang zu einer Trendstudie erhielten, insgesamt 144 Kompetenzanforderungen nannten, die sie in einem Zeitraum von 5 Jahren für bedeutsam hielten.

Innerhalb der übergeordneten Kategorien lässt sich ein etwa ausgewogenes Verhältnis zwischen Bedingung und Vorkommen in den jeweiligen Sub-Kategorien ausmachen. Lediglich in den Clustern „Technologie“ und „User Experience“ wurden von Experten der Bedingung 1 (ohne Hilfsmittel) nur Elemente aus 4 der 9 vorhandenen Sub-Kategorien genannt. Im Cluster „Formale Qualifikationen“ nutzten hingegen nur Experten der Bedingung 1 alle 6 vorhandenen Kategorien.

### 4. Diskussion und Ausblick

Betrachtet man die Zahlen der genannten Kompetenzanforderungen über die Bedingungen hinweg, so scheint es zum gegenwärtigen Stand der Forschung durchaus

so zu sein, dass Ansätze der strategischen Vorausschau Experten bei der Identifikation zukünftiger Kompetenzerfordernissen unterstützen können. Ob die höhere quantitative Anzahl der postulierten Wissensselemente auch qualitativen Mehrwert hat, sollte in einer anschließenden Studie untersucht werden.

Interessant erscheint, dass Experten, denen kein unterstützendes Material zur Verfügung stand, mehr absolute Wissensselemente in Kategorien der täglichen Arbeit (Prototyping, Konzeptentwicklung) nannten. Außerdem referenzierten sie im Bereich der formalen Qualifikationen häufiger auf die eigene Biografie und die erfolgreicher Kolleginnen und Kollegen. In der Analyse der Bedingungen 2 (Technologielandkarte) und 3 (Trendstudie) ergeben sich keine offensichtlichen schematischen Differenzen. Anschließende Forschungen könnten hier mittels einer größeren Stichprobe untersuchen, ob die Art des verwendeten Vorausschau-Materials einen Einfluss auf die Verteilung von Wissensselementen auf Kategorien hat; beispielsweise ob Experten, die über eine Technologielandkarte verfügen, vermehrt Zukunftskompetenzen aus dem technischen und technologischen Bereich nennen.

Obwohl der Verallgemeinerungsanspruch der Daten aufgrund der geringen Stichprobengröße (n=18) und des verwendeten Schneeballsystems zur Expertenakquise fraglich ist, so sind die generierten Ergebnisse im Zuge eines erweiterten Forschungskonzepts doch einsichtsreich. Die anschließende Verwendung eines quantitativen Vorgehens kann zu einer Symbiose beider Ansätze führen, in der blinde Flecken aufgedeckt und Muster in Daten besser sichtbar und erklärbar gemacht werden können (Kelle, 2019).

Wie verallgemeinerbar der hier vorgestellte Ansatz auch (und insbesondere) für nicht-technische Bereiche ist, sollte Gegenstand weiterer Forschungen sein.

## 5. Literatur

- Akremiti, L. (2019). Stichprobenziehung in der qualitativen Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 313–332). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Arntz, M., Gregory, T., Jansen, S., & Zierahn, U. (2016). *Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation*. Mannheim. Retrieved from <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/DigitaleTransformationAcatechIKT2016.pdf>
- Daheim, C., & Wintermann, O. (2016). *2050: Die Zukunft der Arbeit: Ergebnisse einer internationalen Delphi-Studie des Millennium Project*.
- Decius, J., & Schaper, N. (2017). The Competence Management Tool (CMT) - A New Instrument to Manage Competences in Small and Medium-sized Manufacturing Enterprises. *Procedia Manufacturing*, 9, 376–383. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.041>
- Dirks, T. (2016). *Neue Arbeit: Wie Digitalisierung unsere Jobs verändert*.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Retrieved from Oxford University website: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)
- Häder, M. (2014). *Delphi-Befragungen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hammermann, A., & Stettes, O. (2015). *Fachkräftesicherung im Zeichen der Digitalisierung: Empirische Evidenz auf Basis des IW-Personalpanels 2014*. Gutachten. Köln. Retrieved from Institut der deutschen Wirtschaft Köln website: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/F/fachkraeftesicherung-im-zeichen-der-digitalisierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/F/fachkraeftesicherung-im-zeichen-der-digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- Helfferrich, C. (2019). Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 669–686). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Jedinger, A., & Michael, T. (2019). Intervieweffekte. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 365–376). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Kelle, U. (2019). Mixed Methods. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 159–172). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.



- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). Datenaufbereitung und Datenbereinigung in der qualitativen Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 441–456). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 633–648). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Retrieved from <https://www.springerprofessional.de/qualitative-inhaltsanalyse/16489422>
- Meyer, C., & Meier zu Verl, C. (2019). Ergebnispräsentation der qualitativen Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 271–290). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Müller, A. W., & Müller-Stewens, G. (2009). *Strategic Foresight: Trend- und Zukunftsforschung in Unternehmen - Instrumente, Prozesse, Fallstudien*. s.l.: Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft Steuern Recht GmbH. Retrieved from <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10555981>
- Patscha, C., Glockner, H., Störmer, E., & Klaffke, T. (2017). *Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe bis 2039: Ein gemeinsames Lagebild der Partnerschaft für Fachkräfte*.
- Pfeil, P., & Müller, M. (Eds.) (2020). *Evaluation in der Sozialwirtschaft. Basiswissen Sozialwirtschaft und Sozialmanagement*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Przyborski, A., & Wohlrab-Sahr, M. (2008). *Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch* (1. Aufl.). München: Oldenbourg. Retrieved from [http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok\\_id/15050](http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/15050)
- Rinne, U., & Zimmermann, K. F. (2016). Die digitale Arbeitswelt von heute und morgen. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 66(18/19), 3–9. Retrieved from [https://www.bpb.sw/system/files/dokument\\_pdf/A-PuZ\\_2016-18-19\\_online.pdf](https://www.bpb.sw/system/files/dokument_pdf/A-PuZ_2016-18-19_online.pdf)
- Tisch, M., Hertle, C., Cachay, J., Abele, E., Metternich, J., & Tenberg, R. (2013). A Systematic Approach on Developing Action-oriented, Competency-based Learning Factories. *Procedia CIRP*, 7, 580–585. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.036>
- Weichbold, M. (2019). Pretest. In N. Baur & J. Blasius (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 349–356). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Wilson, J. H., & Keating, B. (2009). *Business forecasting: With ForecastX* (6. ed., internat. ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Wolfrum, B. (1991). *Strategisches Technologiemanagement*. Wiesbaden: Gabler Verlag.

**Danksagung:** Ein ganz besonderer Dank gilt den befragten Experten der Volkswagen AG für die spannenden Einblicke und die konstruktive Zusammenarbeit.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## Arbeit HUMAINE gestalten

67. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie (WiPs)  
Ruhr-Universität Bochum

Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)  
Ruhr-Universität Bochum

3. - 5. März 2021

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 67. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 3. - 5. März 2021**

**Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie, Ruhr-Universität Bochum  
Institut für Arbeitswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2021  
ISBN 978-3-936804-29-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

**Schriftleitung: Matthias Jäger**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

**Screen design und Umsetzung**

© 2021 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)