

# Results of the Delphi-Online Survey Round 2: Micro-economic and Working Place Aspects

Dr. Harald Kohler/Anneke Ilsemann

## 1. Introduction

Die Einschätzungen und die Diskussionen zur Digitalisierung der Wirtschaft und ihren Folgen werden in den vier europäischen Länder/Regionen (Deutschland/Baden-Württemberg, Italien/Lombardei, Spanien/Katalonien und Schweden/Westschweden) durch ihre industriepolitischen Vorstellungen und die jeweiligen Digitalisierungskonzepte und -initiativen geprägt. Die Digitalisierungskonzepte und -initiativen sind als Diskussionsplattformen organisiert und beteiligen unterschiedliche Akteure, und haben zum Ziel die Digitalisierung in der Wirtschaft zu forcieren und erwartete Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung zu erschließen.

Nach dem deutschen Digitalisierungskonzept bzw. der Digitalisierungsinitiative „Industrie 4.0“ (vgl. u.a. Buhr 2016, Hirsch-Kreinsen/Peter Ittermann/Niehaus (Hg.) 2015, agiplan GmbH 2015) ergibt sich eine neue Art der wirtschaftlichen (Industrie-)Produktion, die durch eine durchgängige Digitalisierung und stärkere innerbetriebliche sowie überbetriebliche digitale Vernetzung geprägt wird. Als technologische Vision steht eine „Smart Factory“ im Zentrum der industriellen Digitalisierungsprozesse, die in der Lage ist, sich weitgehend autonom zu steuern und zu optimieren. Digitalisierung und Technologisierung betreffen dabei alle betrieblichen Dimensionen: Technik, Organisation, Arbeitnehmer\_innen, Geschäftsmodelle usw.. Infolge dessen werden sich die bisherigen Tätigkeiten sowie die Arbeits- und Qualifikationsanforderungen nicht nur in der industriellen Produktion, sondern auch in vielen anderen Bereichen, wie z.B. bei den Dienstleistungen, nachhaltig verändern, sich die räumliche und zeitliche Bindung der Arbeit weiter auflösen und sich damit letztlich auch Arbeitsstandards verändern.

Während die deutsche Diskussion inzwischen mehr als nur die technologischen Möglichkeiten umfasst, da sie auch die Beschäftigten in den Blick nimmt wie beispielsweise die Regulierungen für die absehbare neue „Arbeitswelt“<sup>1</sup>, bleiben in Italien und Spanien die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wirtschaft, den Arbeitsmarkt und die Arbeitsplätze - und damit verbunden die Qualifikationen der Beschäftigten - meist noch unbeachtet und sind nicht Gegenstand des digitalen Diskurs in den Ländern. Demgegenüber werden in Schweden im industriepolitischen Konzept u.a. die Aspekte Beschäftigung und Qualifikationen berücksichtigt (vgl. Ministry of Enterprise and Innovation 2016).

Zur Beantwortung der Fragen die sich zu den Folgen der Digitalisierung und Technologisierung hinsichtlich der mikroökonomischen und Arbeitsplatzaspekten in den vier europäischen Länder/Regionen (Deutschland/Baden-Württemberg, Italien/Lombardei, Spanien/Katalonien und Schweden/Westschweden) stellen, wurden Experten-Interviews (Schmid 1993) und die 2. Runde der Delphi-Online-Delphi-Befragung in den vier Ländern/Regionen mit dem Ziel durchgeführt Expertenmeinungen einzuholen und diese abzubilden. Gegenstand der Befragung der 2. Runde der Delphi-Online Befragung waren die Veränderungen in den Unternehmen, die für alle Unternehmensbereiche und -abteilungen aufgrund der Digitalisierung und Technologisierung innerhalb der kommenden 10 bis 15 Jahre zu erwarten sind.

---

<sup>1</sup> Bereits früh wurde mit Arbeit 4.0 in Deutschland ein breiter - teils öffentlicher, teils fachlicher – Dialog angestoßen, bei dem es vor allem darum ging, neue Leitbilder „Guter Arbeit“ zu entwerfen und vorausschauend die Spielregeln für die künftige Arbeitswelt zu entwickeln. Die Grundlage des Dialogs bildete das „Grünbuch Arbeiten 4.0“, das im April 2015 von der damaligen Bundesministerin Andrea Nahles (SPD) vorgestellt wurde (Buhr/Frankenberger/Fregin /Trämer 2016: 5) und der Ende November 2016 mit der Vorstellung des „Weißbuch Arbeiten 4.0“ seinen Diskussionsabschluss fand (vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2015 und 2016).

## 2. Results of the Delphi Online Survey Round 2

### 2.1 Die Delphi-Methode und die Delphi-Online-Befragung

Bei der Delphi-Methode als Befragungstypus handelt es sich um eine iterative Gruppenbefragung von Experten\_innen zu der es keine allgemein anerkannte Definition, sondern nur eine Grundidee<sup>2</sup> (vgl. Vorgrimler/Wübben 2003: 764) gibt. Die Delphi-Methode kommt als besondere Form der Experten\_innenbefragung dann zum Einsatz, wenn es darum geht Einschätzung und Vorhersagen zu Sachverhalten zu erhalten, die nicht direkt abgebildet werden können, da sie noch nicht gegenwärtig bzw. erst in der Zukunft existent sind. Damit ist die Delphi-Methode ein Ansatz der Zukunftsforschung (vgl. Steinmüller (Hrsg.) 1997). Bei diesem Prognoseverfahren geht es weniger um die Abbildung quantitativer Meinungsverhältnisse, sondern darum Inhalte zu verdichten und damit besonders aussagekräftige Prognosen aufstellen zu können (Vorgrimler/Wübben 2003: 763). Mit der Szenario-Methode lassen sich darüber hinaus in Kombination mit der Delphi-Methode strukturierte zukunftsorientierte Szenarien entwickeln, die mögliche Entwicklungen und ihre Folgen aufzeigen.

Im Rahmen der durchgeführten Delphi-Online-Befragung wurde auf Befragungswiederholungen verzichtet. Entscheidend dafür waren zeitliche und technische Restriktionen aufgrund der transnationalen Durchführung in den vier Länder/Regionen sowie die voneinander abweichenden inhaltlichen Schwerpunktsetzungen der drei Delphi-Befragungsrunden, die jeweils unterschiedliche Informationen zu den einzelnen Schwerpunkten der Befragungsrunden erwarten ließen. Zudem wurde bei den Delphi-Online-Befragungen auf bereits vorhandene Szenarien aus Expert\_innen-Befragungen zurückgegriffen, die dann entsprechend modifiziert wurden, und eigene Szenarien zu den thematischen Schwerpunkten der Befragungsrunden entwickelt, die dann durch die Experten\_innen bewertet wurden. Neben der zur Verfügungstellung der Ergebnisse für die deutschen Expert\_innen auf einer Webseite, erfolgte im Rahmen einer Abschlusskonferenz eine inhaltliche kommunikative Rückkoppelung mit den Experten\_innen, auf der die bereits ausgewerteten Ergebnisse der ersten beiden Delphi-Online-Befragungsrunden zur Diskussion gestellt und die Thematik der Digitalisierung und Technologisierung inhaltlich vertieft wurde.

### 2.2 Befragungsstruktur der Delphi-Online Befragungen und der Delphi-Online-Befragung Runde 2

Wie in den anderen beiden Delphi-Online-Befragungsrunden wurden bei der Delphi-Online-Befragungsrunde 2 überwiegend standardisierte Einzelfragen eingesetzt, die durch Checkboxen und Matrixantworten dargestellt wurden und die Antwort- bzw. Bewertungsmöglichkeiten (vgl. Kuckartz 2009) vorgaben. Die Antwortmöglichkeiten enthielten eine Ausweichkategorie „Keine Angabe“ um zu verhindern, dass sich die befragten Experten\_innen zu einer Bewertung genötigt sahen. Über offene Abschlussfragen - jeweils am Schluss der Delphi-Online-Befragungsrunden - für die entsprechende Freitextfelder mit einer eng begrenzten Zeichenzahl des Antworttextes vorgegeben wurden, wurde zudem versucht komplementäre Informationen von den Experten\_innen zu erlangen.

An der Delphi-Befragung Runde 2 nahmen in den vier Ländern/Regionen durchschnittlich 23 Experten\_innen<sup>3</sup> teil, wobei die Teilnahme in Spanien/Katalonien und Italien/Lombardei besonders hoch ausfiel (siehe nachfolgende Zusammenstellung).

---

<sup>2</sup> Elemente der Grundidee bzw. die Grundcharakteristika der Delphi-Methode sind: Verwendung eines formalisierten Fragebogens, Befragung von Experten\_innen, Anonymität der Einzelantworten, Ermittlung einer statistischen Gruppenantwort, Informationen der Teilnehmer\_innen über die (statistische) Gruppenantwort und eine (mehrfache) Wiederholung der Befragung (Häder/Häder 2000: 15). Aufgrund dieser eher offenen Methode wurden in der Vergangenheit „bisweilen...auch einstufige Verfahren - d. h. schriftliche Expert\_innenbefragungen ohne Rückkopplung der Ergebnisse - als Delphi bezeichnet“ (Steinmüller (Hrsg.) 1997: 75).

<sup>3</sup> Für den Einsatz der Delphi-Methode stellt diese Befragungsbeteiligung einen hohen Beteiligungsumfang an Experten\_innen dar (vgl. Häder/Häder 2000: 18).

**Tabelle 1: Experten\_innenbeteiligung**

Country	Expert participation (Responses total)
Germany/Baden-Wuerttemberg	22
Sweden/West Sweden	14
Italy/Lombardy	28
Spain/Catalonia	27

### 2.3 Ergebnisse der Delphi Online Survey Round 2

Im Folgenden werden selektiv signifikante Ergebnisse der zweiten Runde der Delphi-Befragung der vier beteiligten Länder/Regionen komparativ und analog zu den Fragen des Online-Fragenbogens dargestellt.

Gefragt wie die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit des Szenarios „Arbeitsplätze gestern, heute und in Zukunft (2030)“ allgemein für die nächsten 5 bis 15 Jahre einzuschätzen ist, ergaben sich durch die befragten Experten\_innen ähnliche Einschätzungen in Deutschland/Baden-Württemberg und Spanien/Katalonien und etwas abweichend davon in Italien/Lombardei und in Schweden/Westschweden.

#### Szenario 1: Arbeitsplätze gestern, heute und in der Zukunft

Aspects	Yesterday & Today	In the future (2030)
Legal form	Employment relationships dominant	Self-employed and self-employed forms are much more widespread.
Vocational or professional choice and change	Choice of a vocation or profession and an employer or working place “for life”, “for lifetime”, for a possibly long period of time.	Multiple, frequent career changes, voluntarily and involuntarily.
Place and form of work	Employment standards, generally defined by the employer, located in the company, in a plant of the employer or in central offices.	Multi-local work, free choice of place of work, knowledge worker; mobile offices, co-working spaces; minimum or no “team presence time”; virtual collaboration in the collective virtual space.
Vocational and further education and training	Most formally before the graduation, then punctual at fixed, delimited times.	During the entry into new occupation or new activity, customised and self-controlled, “on-going”, constant learning during working periods, with and without job or activity change.
Characteristics of learning for and on the job	For the most part, linked on given learning time, learning places and educational institutions; aiming at certifications and qualifications; controlled by institutions.	Regardless of time, place and large educational institutions; peer to peer; learning on demand; mobile “on the go”; learning as part of the work, inseparable from work; controlled by the individual.

Source: BERTELSMANN STIFTUNG (2016): 2050. Die Zukunft der Arbeit, Delphi-Studie, Seite 16; softly modified and translated by Smart Factory

Mit einem prozentualen Anteil der Bewertungen „sehr“ und „ausgesprochen realistisch“ wird die Glaubwürdigkeit und die Verlässlichkeit des Szenarios für die Zukunft (2030)“ zu 64 Prozent in Deutschland/Baden-Württemberg und zu 71 Prozent in Spanien/Katalonien als sehr realistisch eingeschätzt. Demgegenüber wird das Szenario mit den Bewertungen „sehr“ und „ausgesprochen realistisch“ in Italien/Lombardei mit von 39 Prozent und in Schweden/Westschweden von 43 Prozent als weniger realistisch befunden. (siehe nachfolgende Grafik Frage 1a).

Grafik Frage 1 a) Bewertung des Zukunftsszenarios für die kommenden 5 bis 15 Jahre (Perspektive 2030)

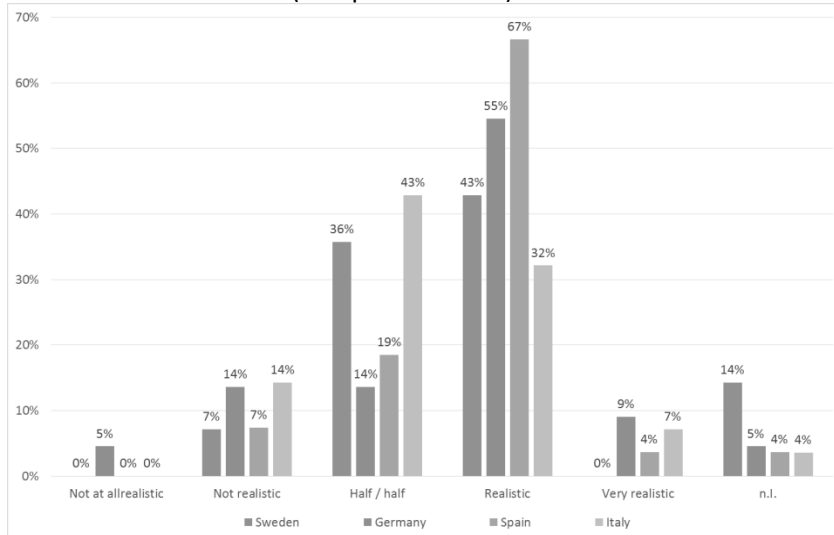


Tabelle Frage 1a) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Länder/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	1,01	0,64	0,82	0,67
Median	4,00	3,50	3,00	4,00
Mittelwert	3,50	3,42	3,33	3,69

Wie die Mittelwerte, die Medianwerte und die Standardabweichungen der Antworten zeigen, liegen die Bewertungen der Experten\_innen der vier Länder/Regionen zum Szenario „Zukunft (2030)“ nahe beieinander. Mit Standardabweichungen von 0,64 bis 1,01 variieren die Antworten der Experten\_innen in den Ländern/Regionen nur gering und weisen damit generell auf eine hohe Zustimmung mit dem Szenario Zukunft (2030) hin.

Demgegenüber wird im Hinblick auf das eigene Unternehmen oder den eigenen Arbeitsplatz die Glaubwürdigkeit und die Verlässlichkeit des Szenarios Zukunft (2030) durch die befragten Experten\_innen als weniger realistisch bewertet. Gleichwohl wird das Zukunftsszenario noch in den Ländern mit Ausnahme von Schweden/Westschweden mit 21 Prozent durch die Befragten als einigermaßen realistisch eingeschätzt. Allerdings schätzen nur 11 Prozent in Italien/Lombardei, 23 Prozent in Deutschland/Baden-Württemberg, 43 Prozent in Schweden/Westschweden und 48 Prozent in Spanien/Katalonien das Zukunftsszenario hinsichtlich ihres Unternehmens bzw. ihrem Arbeitsplatz als „sehr“ bis „ausgesprochen realistisch“ ein (siehe Grafik Frage 1b).

Grafik Frage 1b) Bewertung des Zukunftsszenarios für die kommenden 5 bis 15 Jahre (Perspektive 2030) im Hinblick auf das eigene Unternehmen oder den eigenen Arbeitsplatz

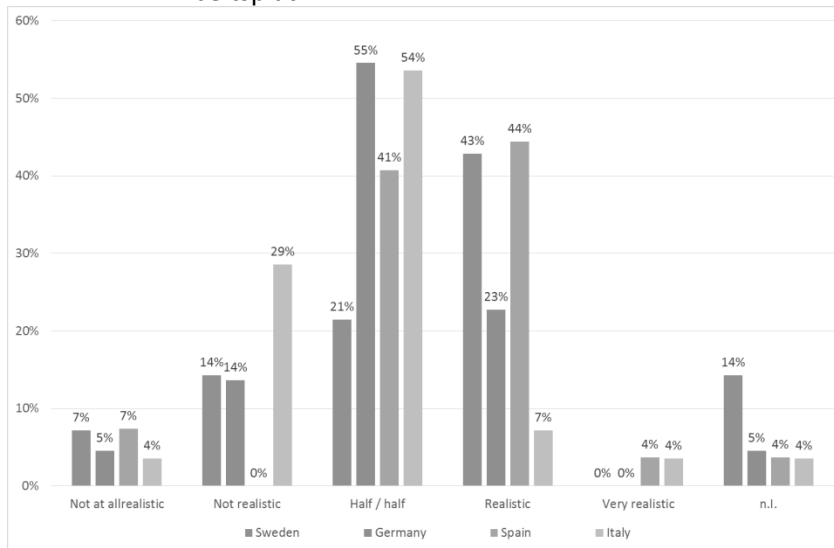


Tabelle Frage 1ba) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Länder/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	0,76	0,99	0,79	0,88
Median	3,00	3,50	3,00	3,50
Mittelwert	3,00	3,17	2,44	3,38

Obwohl die Standardabweichungen der Antworten im Vergleich zu der Bewertung des Zukunftsszenarios insgesamt (Frage 1a) noch geringer vom Mittelwert variieren, weisen die Mittelwerte der Antworten eine etwas größere Breite auf. Mit einem Mittelwert von 2,44 weichen die Antworten der italienischen Experten\_innen im Vergleich zu den Experten-Antworten der anderen Länder leicht nach unten ab und zeigen damit eine geringere Zustimmung bzw. Bewertung des Zukunftsszenarios bezogen auf das eigene Unternehmen oder den eigenen Arbeitsplatz auf.

In allen Unternehmensbereichen und -abteilungen (Leitung und Verwaltung, Warenproduktion und Dienstleistungen, Vertriebsdienstleistungen und Kundenbetreuung, Forschung und Entwicklung sowie Informationstechnologie und Kommunikation) werden durch Digitalisierung, Vernetzung und Technologisierung innerhalb der kommenden 10 bis 15 Jahren (Perspektive 2030) von den befragten Experten\_innen in den vier Länder/Regionen starke Veränderungen erwartet. Die stärksten Veränderungen werden im Bereich der Informationstechnologie und Kommunikation gesehen. Viele und extrem zahlreiche Veränderungen mit einem Anteil von 90 Prozent werden hier insbesondere in Deutschland/Baden-Württemberg gesehen. Demgegenüber werden in Schweden/Westschweden mit einem Anteil von 72 Prozent deutlich weniger „viele“ und „extrem zahlreiche“ Veränderungen erwartet (siehe nachfolgende Grafik).

Grafik Frage 3a): Erwartete Veränderungen für den Unternehmensbereich „Informationstechnologie und Kommunikation“

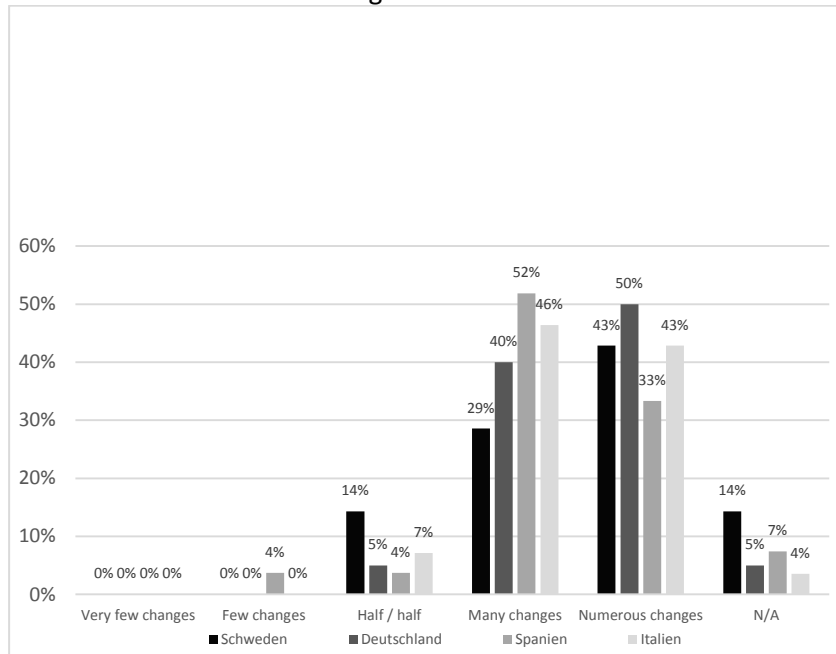


Tabelle Frage 3aa) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Länder/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	0,67	0,90	0,68	0,82
Median	5,00	5,0	4,0	4,0
Mittelwert	4,55	4,57	4,43	4,37

Mit Standardabweichungen zwischen 0,67 und 0,82 und Mittelwerten von 4,3 bis 4,6 liegen die Einschätzungen der Experten\_innen zu den Veränderungen im Bereich der Informationstechnologie und Kommunikation sehr eng zusammen - damit werden ähnlich starke Veränderungen in diesem Unternehmensbereich erwartet. Lediglich die Medianwerte weisen auf eine etwas schwächere Einschätzung seitens der Experten\_innen in Italien/Lombardei und Spanien/Katalonien hin.

Bei den Qualifikations- und Beschäftigungsgraden in den Unternehmen werden in den vier Ländern/Regionen starke und extrem zahlreiche Veränderungen insbesondere bei den hochqualifizierten Arbeiter\_innen und Angestellten erwartet. Hierbei sind die „starken“ und „extrem zahlreichen“ Veränderungserwartungen mit rd. 86 Prozent in Italien, rd. 68 Prozent in Deutschland und rd. 64% in Schweden besonders hoch. Demgegenüber fallen die Veränderungserwartungen in Spanien mit rund 48 Prozent wesentlich geringer aus (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle Frage 3b) Erwartete Veränderungen bei den Qualifikations- und Beschäftigungsgraden von hochqualifizierte Arbeiter und Angestellten (Universitätsabschluss, Meister)

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Very few changes (1)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Few changes (2)	5,26%	0,00%	0,00%	11,11%
Some changes (3)	21,05%	21,43%	10,71%	37,04%
Many changes (4)	36,84%	57,14%	57,14%	40,74%
Numerous changes (5)	31,58%	7,14%	28,57%	7,41%
N/A (6)	5,26%	14,29%	3,57%	3,70%

Tabelle Frage 3ba) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Ländern/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	0,97	0,91	0,69	0,92
Median	4,00	4,00	4,00	4,00
Mittelwert	4,11	4,14	4,25	3,56

Mit sehr eng beieinanderliegenden Standardabweichungswerten zwischen 0,69 und 0,97, Mittelwerten von 3,56 bis 4,14 und gleichen Medianwerten von 4,0 schätzen dementsprechend die Experten\_innen in den Regionen/Ländern die zu erwartenden Veränderungen bei den Qualifikations- und Beschäftigungsgraden von hochqualifizierten Arbeitnehmer\_innen ähnlich hoch ein.

Ein signifikanter Bedarf an Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz wird von den Experten\_innen der vier Länder/Regionen in allen Bereichen<sup>4</sup> vermutet. An erster Stelle stehen dabei, wenn die Expertenantworten „sehr“ und „entscheidend wichtig“ als Kriterium herangezogen werden, die informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen. Eine Ausnahme stellen hier die deutschen Experten\_innen dar, die hier die auf Personalkompetenz und Problemlösung abzielende Bildungs- und Qualifikationsmaßnahmen als wichtiger ansehen. Nach den an erster Stelle stehenden informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen ergibt sich die folgende Bewertungsverteilung in den Ländern/Regionen.

---

a) Technische und arbeitsplatzbezogene Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen (Schwerpunkt: fachliche Kompetenzen),  
 b) Allgemeine und schulische Bildungsmaßnahmen (Schwerpunkt: allgemeine Bildung),  
 c) Informationstechnologische Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen (Schwerpunkt: IT Kompetenzen),  
 d) Auf Personalkompetenz und Problemlösung abzielende Bildungs- und Qualifikationsmaßnahmen (Schwerpunkt: übergreifende Personal-, Kommunikations- und Teamkompetenz).

Tabelle Frage 4 Vermuteter signifikanter Bedarf an informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Not important	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
At all not so important	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rather important	10,53%	7,14%	3,70%	0,00%
Very important	21,05%	57,14%	59,26%	55,56%
Crucially important	63,16%	21,43%	33,33%	40,74%
N/A	5,26	14,29%	3,70%	3,70%

Tabelle Frage 4a) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Ländern/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	0,68	0,55	0,54	0,49
Median	5,00	4,0	4,00	4,00
Mittelwert	4,56	4,17	4,31	4,42

Ein besonders hoher Bedarf an informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz wird in Spanien/Katalonien mit rd. 96 Prozent der Antworten mit „sehr“ und „entscheidend wichtig“ und in Italien/Lambardei mit rd. 92 Prozent gesehen. Demgegenüber wird der Bedarf an informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz in Deutschland/Baden-Württemberg mit 84 Prozent und in Schweden/Westschweden mit 78 Prozent der beiden Antwortkategorien etwas weniger hoch eingestuft. Wie auch die Standabweichungen zwischen 0,48 und 0,69 und die Mittelwerte von 4,17 bis 4,56 zeigen, liegen die Einschätzungen der Experten\_innen zum Bedarf an informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz sehr eng zusammen. Damit wird in allen vier Ländern/Regionen generell ein hoher Bedarf an informationstechnologischen Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen erwartet.

Die zentralen Aspekte, die im Hinblick auf die Mitwirkung der Arbeitnehmer\_innen auf die Gestaltung und Organisation des eigenen Arbeitsbereiches die in den Ländern/Regionen an Bedeutung und Gewicht gewinnen sind insbesondere: das Verhältnis zwischen Berufs- und Privatleben/Arbeitszeiten und die Gesundheit. Demgegenüber gewinnen die anderen Aspekte deutlich weniger stark an Bedeutung. Innerhalb der einzelnen Aspekte variieren die Einschätzung hinsichtlich des Bedeutungsgewinns in den Ländern und Regionen etwas. Insbesondere in Italien/Lombardei werden die Aspekte generell etwas niedriger eingeschätzt, wenn die Kriterien „sehr“ und „ganz entscheidend wichtig“ zugrunde gelegt werden oder die Mittelwerte betrachtet werden (siehe nachfolgende Zusammenstellungen).



Tabelle Frage 5

Aspekte die hinsichtlich der Mitwirkung der Arbeitnehmer\_innen auf die Gestaltung und Organisation des eigenen Arbeitsbereiches an Bedeutung und Gewicht gewinnen

	Strong loss of importance (1)	Loss of importance (2)	Rather balanced (3)	Growth of importance (4)	Strong growth of importance (5)	N/A
<b>A. Work Organisation:</b>						
Germany/BaWü	0,00%	0,00%	15,79%	42,11%	36,84%	5,26%
Sweden/West Sweden	0,00%	0,00%	7,14%	50,00%	28,57%	14,29%
Italy/Lombardy	0,00%	18,52%	11,11%	48,15%	18,52%	3,70%
Spain/Catalonia	0,00%	3,70%	14,81%	18,52%	59,26%	3,70%
<b>B. Work safety:</b>						
Germany/BaWü	0,00%	15,79%	26,32%	26,32%	26,32%	5,26%
Sweden/West Sweden	0,00%	0,00%	7,14%	42,86%	35,71%	14,29%
Italy/Lombardy	0,00%	3,70%	37,04%	44,44%	11,11%	3,70%
Spain/Catalonia	0,00%	0,00%	7,41%	18,52%	70,37%	3,70%
<b>C. Health:</b>						
Germany/BaWü	0,00%	0,00%	10,53%	42,11%	42,11%	5,26%
Sweden/West Sweden	0,00%	0,00%	7,14%	42,86%	35,71%	14,29%
Italy/Lombardy	0,00%	7,41%	33,33%	44,44%	11,11%	3,70%
Spain/Catalonia	0,00%	3,70%	11,11%	25,93%	55,56%	3,70%
<b>D. Work-life-balance:</b>						
Germany/BaWü	0,00%	0,00%	10,53%	26,32%	57,89%	5,26%
Sweden/West Sweden	0,00%	0,00%	7,14%	35,71%	42,86%	14,29%
Italy/Lombardy	0,00%	18,52%	7,14%	29,63%	40,74%	3,70%
Spain/Catalonia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	92,59%	7,41%
<b>E. Data protection and privacy policy at the working place:</b>						
Germany/BaWü	0,00%	5,26%	15,79%	21,05%	52,63%	5,26%
Sweden/West Sweden	0,00%	7,14%	21,43%	14,29%	42,86%	14,29%
Italy/Lombardy	3,70	11,11%	14,81%	29,63%	37,04%	3,70%
Spain/Catalonia	0,00%	7,41%	7,41%	40,74%	40,74%	3,70%

Tabelle Frage 5a Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Länder/Regionen

	Standardabweichung	Median	Mittelwert)
<b>A. Work Organisation:</b>			
Germany/BaWü	0,71	4,00	4,22
Sweden/West Sweden	0,60	4,00	4,25
Italy/Lombardy	0,99	4,00	3,69
Spain/Catalonia	0,88	5,00	4,38
<b>B. Work safety:</b>			
Germany/BaWü	1,05	4,00	3,67
Sweden/West Sweden	0,62	4,00	4,33
Italy/Lombardy	0,73	4,00	3,65
Spain/Catalonia	0,62	5,00	4,65
<b>C. Health:</b>			
Germany/BaWü	0,67	4,00	4,33
Sweden/West Sweden	0,62	4,00	4,33
Italy/Lombardy	0,79	4,00	3,62
Spain/Catalonia	0,84	5,00	4,38
<b>D. Work-life-balance:</b>			
Germany/BaWü	0,69	5,00	4,50
Sweden/West Sweden	0,64	4,50	4,42
Italy/Lombardy	1,13	4,00	3,96
Spain/Catalonia	0,00	5,00	5,00
<b>E. Data protection and privacy policy at the working place:</b>			
Germany/BaWü	0,93	5,00	4,28
Sweden/West Sweden	1,04	4,50	4,08
Italy/Lombardy	1,15	4,00	3,88
Spain/Catalonia	0,88	4,00	4,19

Wie die Standardabweichungen, Median- und Mittelwerte der einzelnen Aspekte, die zukünftig im Hinblick der Mitwirkung der Arbeitnehmer\_innen auf die Gestaltung und Organisation des eigenen Arbeitsbereiches an Bedeutung gewinnen, zeigen, variieren die Bewertungen der Experten\_innen aus den vier Ländern/Regionen nur sehr gering. Damit liegen die Erwartungen bei den Einzelaspekten durch die Experten\_innen nahe beieinander.

Bei der Frage nach dem Szenario, das am besten zum Arbeitsplatz oder Arbeitsbereich zutrifft, wurden die drei folgenden Szenarien zur Auswahl gestellt:

#### **Szenario 1: Zukunft mit Arbeit**

Technologische Veränderungen lenken die Arbeit und Beschäftigung in den Betrieben: Vernetzung, lebenslanges Lernen, gleichzeitige Schaffung, Verlust und Verlagerung von Arbeitsplätzen, hohe Produktivität und Innovationen durch Kooperation und Partizipation.

#### **Szenario 2: Polarisierung**

Aufteilung der Arbeiterschaft in zwei Teile: eine verhältnismäßig beständige Belegschaft mit durchaus akzeptablen Arbeitskonditionen und eine prekäre, marginalisierte Gruppe aus Zeit- und Leiharbeitern; starker Anstieg der Selbstständigkeit, freiberuflichen Tätigkeiten, Crowdworking und anderen Formen prekärer Arbeit; Entgrenzung der Arbeit, Arbeit ohne Grenzen, Stress, Durchdringen des privaten und sozialen Leben durch unbegrenzte Arbeitsformen; Verlust der existenzsichernden Funktion von abhängiger Vollzeitbeschäftigung.

#### **Szenario 3: Krise**

Wachstum der sozialen Risiken aufgrund hoher Arbeitslosigkeit, niedrige Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen; fehlende Unterstützung durch den Staat, Konflikte und Wettbewerb innerhalb von Betrieben.

Hinsichtlich der Frage, welches der Szenarien am besten zum Arbeitsplatz oder Arbeitsbereich zutrifft, ergeben sich für die vier Länder/Regionen nur geringe Unterschiede. So wird das zweite

Szenario „Polarisierung“ in Spanien/Katalonien, Schweden/Westschweden und Italien/Lombardei als passender angesehen. Demgegenüber sehen die Befragten für Deutschland/Baden-Württemberg das erste Szenario als treffender an (siehe nachfolgende Grafik).

Grafik Frage 6 a) Welches Szenario passt am Besten zu Ihrem Arbeitsplatz oder Arbeitsbereich?

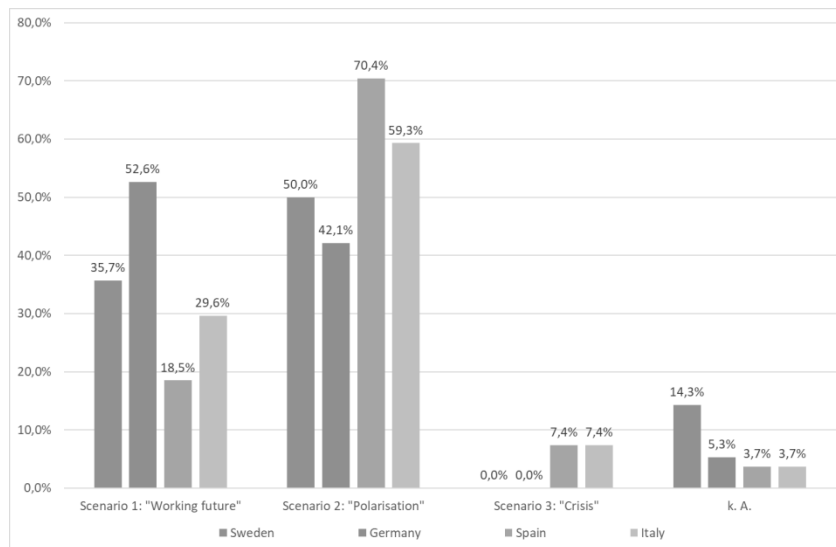


Tabelle Frage 6aa) Standardabweichungen, Medianwerte und Mittelwerte der Antworten der Befragten nach Länder/Regionen

	Germany BaWü	Sweden West Sweden	Italy Lombardy	Spain Catalonia
Standardabweichung	0,75	0,96	0,7	0,64
Median	1	2	2	2
Mittelwert	1,58	1,93	1,85	1,96

Die Einschätzungen der Experten\_innen der vier Länder/Regionen zu den drei Szenarien differieren mit Standardabweichungen von 0,64 bis 0,96 und Mittelwerten von 1,58 und 1,96 nur gering. Damit werden gewissermaßen in allen Ländern/Regionen polarisierende Entwicklungen am Arbeitsplatz oder Arbeitsbereich - wie im Szenario 2 beschrieben - erwartet.

Die zwei am häufigsten von den Expert\_innen genannten Faktoren, an denen gearbeitet werden sollte, um eine zukünftige Verbesserung der Arbeitsplatzbedingungen zu bewirken, fallen in den Ländern/Regionen unterschiedlich aus. Den zentralen Faktor bildet in Italien/Lombardei und Spanien/Katalonien das lebenslange Lernen, in Deutschland das Zurückdrängen prekärer Arbeitsformen und in Schweden die gewerkschaftliche Präsenz und Partizipation, wie der nachfolgenden Zusammenstellung zu entnehmen ist.

Tabelle Frage 6b): Die am häufigsten genannten wichtigsten Faktoren, an denen gearbeitet werden sollte, um eine Verbesserung der Arbeitsplatzbedingungen zukünftig zu bewirken

	Faktor 1	Faktor 2
Germany/BaWü	Restriction of precarious forms of employment (subcontracted labour, temporary work, fictitious self-employment)	Qualification
Sweden/West Sweden	High presence of trade unions and participation	Need for dialogue mediated by the trade unions, education, safe work environment
Italy/Lombardy	Life-long learning	Work-life-balance
Spain/Catalonia	Life-long learning	Participation, Education, collective agreements

Bei der Frage, welche Beiträge durch die eigene Organisation im Rahmen von Mikro-Entwicklungen vorangebracht werden können, werden in den vier Länder/Regionen u.a. Ausbildung, berufliche Qualifizierung, das Verhältnis zwischen Berufs- und Privatleben/Arbeitszeiten, Arbeitsicherheit genannt (siehe nachfolgende Zusammenstellung).

Tabelle Frage 6c): Wichtige Beiträge mit der die eigene Organisation im Rahmen von Mikro-Entwicklungen vorangebracht werden kann

	Beiträge zur Mikro-Entwicklungen
Germany/BaWü	Qualification, Job security, job-securing, tariff agreements, communication and a critical attitude towards subcontracted labour and temporary work
Sweden/West Sweden	Work safety, trade union activity and presence
Italy/Lombardy	Supporting vocational training, education, work-life-balance
Spain/Catalonia	Promotion of minimum labour standards (health, work-life-balance)

### 3. Fazit und Konklusionen

Gegenstand der 2. Delphi-Online Befragungsrunde des Projektes Smart Factory in den vier betrachteten europäischen Ländern/Regionen waren die Veränderungen auf mikroökonomischer Ebene und am Arbeitsplatz, welche in allen Bereichen der Unternehmen in den nächsten 10 bis 15 Jahren aufgrund der Digitalisierung und Technologisierung zu erwarten sind. Dabei wurden auch Formen der Arbeitsorganisation, Qualifikationsanforderungen und -bedarfe in den Blick genommen. Somit bildeten die Veränderungen der betrieblichen Arbeitsbeziehungen, die der Regulierung des Verhältnisses zwischen Unternehmen und Arbeitnehmer\_innen dienen, den thematischen Schwerpunkt der zweiten Delphi-Online-Befragungsrunde.

Im Hinblick auf die zu erwartenden mikroökonomischen sowie Arbeitsplatzveränderungen und damit der betrieblichen Arbeitsbeziehungen, lassen sich bei der 2. Delphi-Online Befragungsrunde nur geringe Unterschiede in den vier europäischen Ländern/Regionen feststellen. Die Antworten der befragten Experten\_innen in den einzelnen Ländern/Regionen weichen meist nur gering voneinander ab - wie die statistischen Auswertungen der Mittel und Medianwerte und der Standardabweichungen zeigen. Länder- bzw. regionenspezifische Variationen ergaben sich nur in Einzelfragen und dies auch in einem nur geringen Ausmaß. Deshalb ergab sich letztlich keine länder-/regionenspezifische Antwortverteilung bei dieser Delphi-Befragungsrunde. Lediglich bei den Szenarien und den zwei offenen Fragen am Schluss der Befragung lassen sich stärkere Bewertungsunterschiede und eine gewisse Varianz erkennen. So wird die Glaubwürdigkeit und die Verlässlichkeit des Szenarios Zukunft (2030) bei der Frage 1a von den Befragten in Deutschland/Baden-Württemberg zu 64 Prozent und in Spanien/Katalonien zu 71 Prozent als „sehr“ bis „ausgesprochen realistisch“ bewertet. Demgegenüber sind diese Bewertungsanteile in Schweden/Westschweden mit 43 Prozent und in Italien/Lombardei mit 39 Prozent deutlich geringer. Auch bei der Frage 6a, die nach dem passenden Zukunftsszenario fragte, gab es etwas unterschiedliche Bewertungen. So wird das zweite Szenario „Polarisierung - Aufteilung der Arbeiterschaft in zwei Teile: eine verhältnismäßig beständige Belegschaft mit durchaus akzeptablen Arbeitsbedingungen und eine prekäre, marginalisierte Gruppe aus Zeit- und Leiharbeitern“ in Spanien/Katalonien, Schweden/Westschweden und Italien/Lombardei als passend angesehen. Während für Deutschland/Baden-Württemberg das erste Szenario „Zukunft mit Arbeit“ mit höheren prozentualen Zustimmungswerten als zutreffender durch die Befragten bewertet wurde. Gewisse Unterschiede der Länder/Regionen ergeben sich beispielsweise auch bei der Frage 6b, die nach den wichtigsten Faktoren für eine zukünftige Verbesserung der Arbeitsplatzbedingungen fragte. Der zentrale Faktor, der von den Experten\_innen genannt wurde, bildete in Italien/Lombardei und Spanien/Katalonien das lebenslange Lernen, in Deutschland die Bekämpfung prekärer Arbeitsformen und in Schweden die gewerkschaftliche Präsenz und Partizipation.

Erklärt werden kann diese äußerst geringe Varianz der Einschätzungen und Bewertungen der Experten zu den zukünftigen betrieblichen Arbeitsbeziehungen daher nicht über die jeweiligen Arbeitsbeziehungen, die durch unterschiedliche Traditionen, Institutionen und Aushandlungsverfahren und ihre reziproken Beziehungen zum Staat geprägt werden (vgl. dazu näher: Schmid/Kohler 2009). Sie lassen sich vier Grundtypen zuordnen: dem nordischen Korporatismus, dem kontinental-europäischen Sozialpartnermodell, dem angelsächsischen Pluralismus und dem polarisierenden romanischen Typ der Arbeitsbeziehungen. Danach lässt sich vermuten, dass die beiden Länder Deutschland und Schweden, die dem nordischen Korporatismus und dem kontinental-europäischen Sozialpartnermodell angehören - und damit eine starke Institutionalisierung des sozialen Dialogs haben - sich deutlich in den Bewertungen der zukünftigen Entwicklung der betrieblichen Arbeitsbeziehungen von den Ländern Italien und Spanien abheben. Dies war nach den Ergebnissen der Delphi-Befragung der 2. Runde jedoch nicht der Fall.

Deshalb ist die geringe Varianz der Einschätzungen und Bewertungen der Expert\_innen der vier Länder/Regionen zu den zukünftigen betrieblichen Arbeitsbeziehungen nur durch den Stand der Technologisierung und Digitalisierung in den einzelnen Regionen, der Wirtschaftsstruktur, dem Industriebesatz und der damit verbundenen Struktur der wirtschaftlichen Wertschöpfung zu

erklären. Gleichwohl fällt auch der Grad der bislang erreichten Digitalisierung der Wirtschaft in den vier Ländern recht unterschiedlich aus und variiert auch in den einzelnen Industriesektoren stark. Während neben Deutschland (Buhr/Frankenberger/Fregin/Trämer (2016): 3), in Schweden die Digitalisierung bereits jetzt schon sehr stark fortgeschritten ist und in internationalen Rankings seit Jahren stets vorderste Plätze einnimmt (vgl. Buhr/Frankenberger 2016: 1) wird beispielsweise Italien im „Digital Economy and Society Index 2016“ der EU-Kommission als eines der schwächsten Länder in Europa hinsichtlich des Digitalisierungsstandes eingestuft, was u.a. auf die schlechte Breitbandanbindung in einigen Regionen Italiens zurückzuführen ist (Grass/Weber 2016: 68 u. Schmid/Frankenberger 2016: 3). Im Vergleich zu Italien sieht die Europäische Kommission Spanien an der Schwelle von den aufholenden zu den vorangehenden Ländern bei der Digitalisierung. Bereits 2015 wurde in Spanien die Plattform „Vernetzte Industrie 4.0“ geschaffen, deren Ziel es ist die Wertschöpfung der Industrie zu erhöhen, qualifizierte Beschäftigung zu sichern und digitale Lösungen zur spezifischen lokalen Anwendung zu entwickeln (vgl. Grass/Weber 2016: 126 ff.). Zudem verläuft die Digitalisierung selbst in den betrachteten Regionen sehr unterschiedlich.

Alle vier betrachteten Regionen, Baden-Württemberg, Lombardei, Katalonien und Westschweden sind letztlich hochindustrialisierte Regionen der jeweiligen Ländern, was die festgestellten ähnlichen Bewertungen der Expert\_innen hinsichtlich der zukünftigen betrieblichen Arbeitsbeziehungen erklärt. Infolgedessen kommt der Gestaltung der betrieblichen Arbeitsbeziehungen in den Regionen eine hohe Bedeutung im Hinblick auf den digitalen - technologischen-Wandel - eine zentrale Bedeutung zu, in dem sie Einfluss auf die Ausgestaltung der Beschäftigung in den Unternehmen nehmen können. Hierbei müssen die Interessenvertretungen der Arbeitnehmer\_innen eine aktive gestalterische Rolle übernehmen.

## Literaturverzeichnis

- agiplan GmbH 2015: Erschließen der Potenziale der Anwendung von ‚Industrie 4.0‘ im Mittelstand“ Studie (im Auftrag des Bundes-mini-steriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) , online verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/erschliessen-der-potenziale-der-anwendung-von-industrie-4-0-im-mittelstand.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/erschliessen-der-potenziale-der-anwendung-von-industrie-4-0-im-mittelstand.pdf?__blob=publicationFile&v=5)
- Buhr, Daniel (2016): Industry 4.0, Vortrag Smart Factory Workshop Tübingen, August 29, 2016, manuscript, available online at: [sf-eu.net](http://sf-eu.net)
- Buhr, Daniel/Frankenberger, Rolf (2016): On the Way to Welfare 4.0 -Digitalisation in Sweden politics for europe # 2017 plus, available online at: <http://library.fes.de/pdf-files/id/13005.pdf>
- Buhr, Daniel/Frankenberger, Rolf/Fregin, Marie-Christine/Trämer, Markus (2016): On the Way to Welfare 4.0 - Digitalisation in Germany, politics for europe # 2017 plus, available online at: <http://library.fes.de/pdf-files/id/13004.pdf>
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2015): Grünbuch - Arbeiten 4.0, available online at: <http://sf-eu.net/wp-content/uploads/2016/08/bmas-2015-green-paper-work-4.0-en.pdf>
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2016): Weißbuch - Arbeiten 4.0, available online at [http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- Grass, Karen / Weber, Enzo (2016): EU 4.0 - Die Debatte zu Digitalisierung und Arbeitsmarkt in Europa, IAB – Discussion Paper 39/2016
- Häder, Michael/Häder, Sabine 2000: Die Delphi-Methode als Gegenstand Forschungen, in: dieselben (Hrsg.) 2000, Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 11-31
- Hirsch-Kreinsen/Peter Ittermann/Niehaus (Hg.) 2015: Digitalisierung industrieller Arbeit, Baden-Baden
- Ministry of Enterprise and Innovation (2016): Smart industry - a strategy for new industrialisation for Sweden, available online at: [http://www.government.se/498615/contentassets/3be3b6421c034b038dae4a7ad75f2f54/nist\\_statsformat\\_160420\\_eng\\_webb.pdf](http://www.government.se/498615/contentassets/3be3b6421c034b038dae4a7ad75f2f54/nist_statsformat_160420_eng_webb.pdf)
- Schmid, Josef (1993): Expertenbefragung und Informationsgespräch in der Parteienforschung. Wie föderativ ist die CDU? , in: Alemann, Ulrich von/Tönnemann, Wolfgang (Hrsg.) 1993: Einführung in die Methoden der Politikwissenschaft, POLIS Arbeitsheft Kurseinheiten 1-4, Hagen/Fernuniversität, 264-292
- Schmid, Josef/Kohler, Harald 2009: Arbeitsbeziehungen und Sozialer Dialog im alten und neuen Europa, Baden-Baden
- Schmid, Josef/Frankenberger 2016: On the Way to Welfare 4.0 –Digitalisation in Italy politics for europe # 2017 plus, available online at: <http://library.fes.de/pdf-files/id/13006.pdf>
- Steinmüller, Karlheinz (Hrsg.) 1997: Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung. Szenarien, Delphi, Techikvorausschau, Gelsenkirchen, available online at: <http://steinmuller.de/media/pdf/WB%2021%20Grundlagen.pdf>
- Vorgrimler/Daniel/ Wübben, Dirk (2003): Die Delphi-Methode und ihre Eignung als Prognoseinstrument, in: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 8/2003, 763-774