



FGW-Studie

Digitalisierung von Arbeit 06



Dominik Lins, Arne Hendrik Ruhe, Enis Bicer, Marvin Schäfer,
Mark Esteban Palomo, Kathrin Filipiak, Claudia Niewerth,
Dieter Kreimeier, Stefan Welling, Manfred Wannöffel

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen
Industrieunternehmen

Herausgeber



Telefon: 0211 99450080
E-Mail: info@fgw-nrw.de
www.fgw-nrw.de

Geschäftsführender Vorstand

Prof. Dr. Dirk Messner, Prof. Dr. Ute Klammer (stellv.)

Themenbereich

Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Vorstandsmitglied
Anemari Karacic, Wissenschaftliche Referentin

Layout

Olivia Mackowiak, Referentin für Öffentlichkeitsarbeit

Förderung

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

ISSN

2510-4101

Erscheinungsdatum

Düsseldorf, Juni 2018

Dominik Lins, Arne Hendrik Ruhe, Enis Bicer, Marvin Schäfer, Mark Esteban Palomo, Kathrin Filipiak, Claudia Niewerth, Dieter Kreimeier, Stefan Welling, Manfred Wannöffel

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Auf einen Blick

- Diese quantitative Studie untersucht die bisherigen und erwarteten Veränderungen der Arbeitswelt durch Industrie 4.0 auf Grundlage der Angaben von 137 Beschäftigten, 144 Betriebsrät_innen und 52 Geschäftsführer_innen aus 51 nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen.
- Der fortgeschrittenste Industrie 4.0-Umsetzungsstand ist im Bereich der mobilen Endgeräte identifizierbar. Unter Berücksichtigung aller untersuchten Industrie 4.0-Szenarien ist er in den Branchen *Elektronik/Elektrotechnik und Automotive* aktuell am höchsten.
- Qualifizierungsmaßnahmen können ein wichtiger Baustein sein, um eine Zunahme der psychischen Belastung der Beschäftigten zu vermeiden und Betriebsrät_innen zu einer aktiven Rolle bei technologischen Veränderungsprozessen sowie bei der Beschäftigteneinbindung zu befähigen.
- Obwohl eine hohe Weiterbildungsbereitschaft seitens der Beschäftigten und Betriebsrät_innen besteht, ist die Fortbildungs- und Schulungspraxis noch nicht umfangreich umgesetzt.

Abstracts

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

In der vorliegenden Studie wird der Umsetzungsstand von Industrie 4.0 anhand einer quantitativen Befragung von drei relevanten Ebenen (Geschäftsführung, Betriebsrat, Beschäftigte) in produzierenden Betrieben in Nordrhein-Westfalen untersucht. In enger Verzahnung mit der technischen Umsetzung werden dabei die Bereiche der Mitbestimmung und der Qualifizierung untersucht. Der Umsetzungsstand von Industrie 4.0 erweist sich empirisch als variabel. Dabei differenziert sich diese empirische Vielfalt sowohl über die unterschiedlichen Industrie 4.0-Szenarien als auch über die Zugehörigkeit zu konkreten Branchen aus. Aufseiten der Beschäftigten des *Shopfloors* wird zudem eine stärker werdende Digitalisierung mit einer erhöhten Arbeitsbelastung in Verbindung gebracht. Während eine hohe Bereitschaft besteht, den Herausforderungen durch die Digitalisierung positiv zu begegnen, zeigt sich gleichzeitig eine in nicht umfangreichem Maße umgesetzte Fortbildungs- und Schulungspraxis zu diesem Thema.

Industry 4.0: participate – co-create

In the present research study, the status of implementation of Industry 4.0 is investigated by a quantitative survey of three relevant company levels (management, works council, *shopfloor*) in manufacturing enterprises in North Rhine-Westphalia. Closely enmeshed with the technical implementation, the fields of participation and qualification will be empirically considered. The status of implementation of Industry 4.0 turns out to be empirically diverse. This empirical diversity ranges from different Industry 4.0 scenarios to the affiliation to certain industries. On the *shopfloor*, the increasing digitization is associated with an increased workload for the employees. On the one hand, there is a high willingness to face positively the challenges of digitization, but still, on the other hand, present trainings and the further education within the scope of Industry 4.0 prove not to be implemented to an appropriate extent.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	xiii
Abkürzungsverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
2 Konzeptioneller Hintergrund	3
2.1 Industrie 4.0.....	3
2.1.1 Beschreibung Industrie 4.0.....	4
2.1.2 Industrie 4.0-Definition	7
2.1.3 Industrie 4.0-Szenarien.....	8
2.1.4 Industrie 4.0-Index	9
2.2 Kompetenzen und Qualifizierung.....	10
2.3 Betriebliche Mitbestimmung und Mitgestaltung	13
3 Methodisches Vorgehen.....	17
3.1 Beschreibung des Datensatzes	19
3.1.1 Datensatz Geschäftsführung	19
3.1.2 Datensatz Betriebsrät_innen.....	21
3.1.3 Datensatz Mitarbeiter_innen	25
4 Ergebnisse	29
4.1 Umsetzungsstand Industrie 4.0.....	29
4.1.1 Produktion und Produktionssystem	29
4.1.2 Produkt	51
4.1.3 Organisation	62
4.1.4 Auswertung des Industrie 4.0-Indexes und der Industrie 4.0-Szenarien	69
4.2 Qualifizierung und Kompetenzen	76
4.2.1 Qualifizierung	76
4.2.2 Betriebliche Schulungen	86
4.2.3 Kompetenzen.....	88
4.3 Betriebliche Mitbestimmung und Mitarbeiterereinbindung.....	96
4.3.1 Statistische Methoden.....	96

4.3.2	Prognosen der Beschäftigtenzahlen	97
4.3.3	Veränderung der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung	100
4.3.4	Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung.....	102
4.3.5	Innerbetriebliche Kommunikation	110
4.3.6	Betriebliche Mitbestimmung.....	113
4.3.7	Betriebsvereinbarungen	128
4.3.8	Mitarbeiterereinbindung	134
5	Fazit	147
5.1	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	147
5.1.1	Industrie 4.0 im produzierenden Gewerbe in NRW	147
5.1.2	Mitbestimmung, Mitgestaltung und Qualifizierung.....	151
5.2	Handlungsempfehlungen und Ausblick.....	154
5.3	Transfer der Ergebnisse	156
6	Literatur	159
7	Anhang.....	163
7.1	Fragebogen Geschäftsleitung.....	163
7.2	Fragebogen Betriebsrät_innen.....	171
7.3	Fragebogen Mitarbeiter_innen	179
7.4	Anschreiben Unternehmen	187
7.5	Reminder Unternehmen	189
7.6	Zuordnung Fragen / Bewertung der Szenarien für den Industrie 4.0 Index	190

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auflösung der klassischen Automatisierungspyramide	6
Abbildung 2: Visualisierung der ganzheitlichen Industrie 4.0-Beschreibung.....	7
Abbildung 3: Zusammensetzung Industrie 4.0-Index.....	10
Abbildung 4: Stufen der Mitbestimmung.....	13
Abbildung 5: Alter (Datensatz – Geschäftsführung).....	20
Abbildung 6: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Geschäftsführung)	20
Abbildung 7: Höchster Schulabschluss (Datensatz - Geschäftsführung).....	21
Abbildung 8: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz - Geschäftsführung)	21
Abbildung 9: Alter (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	22
Abbildung 10: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	22
Abbildung 11: Höchster Schulabschluss (Datensatz - Betriebsrät_innen)	23
Abbildung 12: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz – Betriebsrät_innen)	24
Abbildung 13: Unternehmensbereich (Datensatz – Betriebsrät_innen)	24
Abbildung 14: Mitgliedschaft in einer Gewerkschaft (Datensatz - Betriebsrät_innen)	25
Abbildung 15: Alter (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	26
Abbildung 16: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	26
Abbildung 17: Höchster Schulabschluss (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	27
Abbildung 18: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	27
Abbildung 19: Unternehmensbereich (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	28
Abbildung 20: Mitgliedschaft in einer Gewerkschaft (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	28
Abbildung 21: Welche der folgenden Produkte und Dienstleistungen bieten Sie an? (Datensatz – Geschäftsführung)	30
Abbildung 22: Welche der folgenden Systeme nutzen Sie? (Datensatz – Geschäftsführung)	30
Abbildung 23: Werden in Ihrem Unternehmen Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst? (Datensatz – Geschäftsführung)	31
Abbildung 24: Werden in Ihrem Bereich Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	32
Abbildung 25: Werden in Ihrem Unternehmen Maschinendaten (z. B. Parameter, Einstelldaten) digital erfasst? (Datensatz – Geschäftsführung).....	32

Abbildung 26: Betriebs- und Maschinendaten werden in Echtzeit erfasst. (Datensatz – Geschäftsführung)	33
Abbildung 27: Auf welche Weise nutzt und verarbeitet Ihr Unternehmen die in der Produktion erfassten Daten? (Datensatz – Geschäftsführung).....	34
Abbildung 28: Welche Kennzahlen werden in der Produktion betrachtet? (Datensatz - Mitarbeiter_innen)	34
Abbildung 29: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Geschäftsführung)	35
Abbildung 30: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	36
Abbildung 31: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	36
Abbildung 32: In welchen Bereichen setzen Sie IT-Software/IT-Anwendungen ein? (Datensatz – Geschäftsführung)	37
Abbildung 33: Welche Funktionen aus einer (unternehmensexternen) <i>Cloud</i> nutzen Sie? (Datensatz – Geschäftsführung)	38
Abbildung 34: Die Fertigungsprozesse sind digital abgebildet (Datensatz - Geschäftsführung)	38
Abbildung 35: Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Bereich in der Produktion statt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	39
Abbildung 36: Welche mobilen Endgeräte werden in der Produktion für betriebliche Zwecke genutzt (Datensatz – Geschäftsführung)	40
Abbildung 37: Welche mobilen Endgeräte werden in Ihrem Arbeitsalltag für betriebliche Zwecke genutzt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	40
Abbildung 38: Wozu werden diese eingesetzt? (Datensatz – Geschäftsführung).....	41
Abbildung 39: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. ein digitales Modell der Prozesse)? (Datensatz – Geschäftsführung).....	42
Abbildung 40: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. digitales Modell der Prozesse)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	42
Abbildung 41: Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Maschinen eigenständig aus? (Datensatz – Geschäftsführung)	43
Abbildung 42: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Geschäftsführung)	44
Abbildung 43: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	44
Abbildung 44: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	45

Abbildung 45: Findet in Ihrem Unternehmen <i>Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation)</i> statt? (Datensatz – Geschäftsführung)	46
Abbildung 46: Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Unternehmen statt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	46
Abbildung 47: Wie hoch ist der Grad der Prozessdokumentation in Ihrem Unternehmen? (Datensatz – Geschäftsführung)	47
Abbildung 48: Werden Arbeitsschritte und -prozesse dokumentiert? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	48
Abbildung 49: Dokumentieren Sie Ihre Arbeitsschritte? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	48
Abbildung 50: Sie setzen <i>Lean-Management-Methoden</i> (z. B. <i>5S, Kanban</i>) ein. (Datensatz – Geschäftsführung)	49
Abbildung 51: Wie sind die Arbeitsprozesse in Ihrem Unternehmen gestaltet? (Datensatz – Geschäftsführung)	50
Abbildung 52: Sind Ihre Arbeitsabläufe standardisiert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	50
Abbildung 53: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Geschäftsführung).....	51
Abbildung 54: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	52
Abbildung 55: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	52
Abbildung 56: Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Produkte eigenständig aus? (Datensatz – Geschäftsführung)	53
Abbildung 57: Verarbeiten Ihre Produkte intern und eigenständig Daten und agieren entsprechend? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	54
Abbildung 58: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Geschäftsführung)	55
Abbildung 59: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	55
Abbildung 60: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	56
Abbildung 61: Wie können die Produkte Ihres Unternehmens mit anderen Systemen (z. B. MDE-Systemen, Produkten, Produktionsanlagen) verbunden werden? (Datensatz – Geschäftsführung)	57
Abbildung 62: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Geschäftsführung).....	58

Abbildung 63: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	58
Abbildung 64: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	59
Abbildung 65: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung (Lokalisierung von Produkten) in Ihrer Produktion? (Datensatz – Geschäftsführung).....	60
Abbildung 66: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung in Ihrer Produktion (Lokalisierung von Produkten)? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	60
Abbildung 67: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung (Lokalisierung von Produkten) in Ihrer Produktion? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	61
Abbildung 68: Erhalten Sie zeitnah und regelmäßig Daten aus der Nutzungsphase des Produkts (z. B. über Leistung, Einsatzzeit, Ausfälle, Fehler oder Verschleiß)? (Datensatz – Geschäftsführung)	62
Abbildung 69: Ihre Geschäftsprozesse haben sich durch Industrie 4.0 bereits verändert (Datensatz – Geschäftsführung)	63
Abbildung 70: Gibt es in Ihrem Unternehmen, bezogen auf Industrie 4.0, Strategien für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen? (Datensatz – Geschäftsführung)	64
Abbildung 71: IT-Sicherheit ist für Ihr Unternehmen von großer Bedeutung (Datensatz – Geschäftsführung)	65
Abbildung 72: Ihre Zulieferer sind in die Prozesse und Systeme Ihres Unternehmens über elektronische Schnittstellen eingebunden (Datensatz – Geschäftsführung)	66
Abbildung 73: Ein Wissens-/Kompetenzmanagement ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität in der Produktion sinnvoll (Datensatz - Geschäftsführung)	67
Abbildung 74: Sie betreiben bereits in Ihrer Produktion ein aktives Wissens- und Kompetenzmanagement (Datensatz – Geschäftsführung)	68
Abbildung 75: Wäre eine Unterstützung durch ein System, welches sich individuell auf Sie einstellt, bei der Ausübung Ihrer Aufgaben hilfreich? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	69
Abbildung 76: Werte – Industrie 4.0-Index nach Unternehmen	70
Abbildung 77: Durchschnittliche Ausprägung der Industrie 4.0-Szenarien	71
Abbildung 78: Industrie 4.0-Index nach Branchen.....	72
Abbildung 79: Die Digitalisierung der Arbeit erfordert eine ständige Weiterentwicklung meiner Fähigkeiten (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	77
Abbildung 80: Ich habe eine hohe Bereitschaft, mich für die hinzukommenden Anforderungen der Digitalisierung weiterzubilden (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	77

Abbildung 81: Wie hoch schätzen Sie für Ihre Betriebsratsarbeit Ihren Qualifikationsbedarf beim Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 ein? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	78
Abbildung 82: Fühlen Sie sich ausreichend qualifiziert, um in Ihrer Betriebsratsarbeit beim Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 mitwirken zu können? (Datensatz – Betriebsrät_innen)...	79
Abbildung 83: Ich werde von meinem Arbeitgeber ausreichend mit Schulungsangeboten für die Nutzung von neuer Technik im Betrieb vorbereitet (Datensatz – Mitarbeiter_innen)...	80
Abbildung 84: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	81
Abbildung 85: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	81
Abbildung 86: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von innerbetrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Geschäftsführung).....	82
Abbildung 87: Haben Sie für Ihre Betriebsratsarbeit bereits an einer Schulung zum Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 teilgenommen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	83
Abbildung 88: Hat der Betriebsrat Einfluss auf die Inhalte von Schulungsangeboten zum Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 genommen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	83
Abbildung 89: Wie bilden Sie sich normalerweise im Rahmen Ihrer Arbeit weiter? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	84
Abbildung 90: Zu welchen Themen haben Sie in den vergangenen 12 Monaten eine Schulung besucht? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	85
Abbildung 91: In welchen Bereichen sehen Sie den größten Bedarf ein Weiterbildungen? (Datensatz – Geschäftsführung)	85
Abbildung 92: Betriebliche Schulungen – Welche Aussagen zu Schulungen in Ihrem Betrieb treffen auf Sie zu? (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	86
Abbildung 93: Betriebliche Schulungen – Inwieweit treffen die Aussagen zu Schulungen auf Ihren Betrieb zu? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	87
Abbildung 94: Wie häufig sind sie mit der Ausübung der folgenden Tätigkeiten befasst? (Datensatz - Mitarbeiter_innen)	89
Abbildung 95: Arten der Problemlösung (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	90
Abbildung 96: Prozesskompetenzen auf Ebene des Managements (Datensatz - Geschäftsführung)..	91
Abbildung 97: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf der Ebene des Managements (Datensatz – Geschäftsführung).....	91
Abbildung 98: Prozesskompetenzen auf Ebene der Betriebsleitung (Datensatz – Geschäftsführung)	92
Abbildung 99: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Betriebsleitung (Datensatz – Geschäftsführung)	92

Abbildung 100: Prozesskompetenzen auf Ebene der Vorarbeiterinnen/Vorarbeiter (Datensatz – Geschäftsführung)	93
Abbildung 101: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Vorarbeiterinnen/Vorarbeiter (Datensatz – Geschäftsführung)	94
Abbildung 102: Prozesskompetenzen auf Ebene der Produktion (Datensatz – Geschäftsführung).....	95
Abbildung 103: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Produktion (Datensatz – Geschäftsführung)	95
Abbildung 104: Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren (Datensatz – Geschäftsführung)	98
Abbildung 105: Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren (Datensatz – Betriebsrät_innen)	99
Abbildung 106: Wie hoch schätzen Sie die Gefahr ein, dass aufgrund der Digitalisierung Ihre Arbeitstätigkeit in den nächsten 10 Jahren vollständig durch Maschinen übernommen wird? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	100
Abbildung 107: Veränderung der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	101
Abbildung 108: Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	103
Abbildung 109: Steigende fachliche Anforderungen und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	104
Abbildung 110: Thematisierung in Schulungsangeboten und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	105
Abbildung 111: Unternehmensbereich und Work-Life-Balance (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	107
Abbildung 112: Ich kann gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umgehen (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	108
Abbildung 113: Durch die Digitalisierung wird meine Arbeitstätigkeit stärker überwacht und kontrolliert (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	108
Abbildung 114: Veränderung der Arbeitsbedingungen (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	109
Abbildung 115: Welche der folgenden digitalen Kommunikationswege nutzen Sie für Ihre Arbeitstätigkeit, um sich mit Ihren Arbeitskollegen und Vorgesetzten abzustimmen? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	111
Abbildung 116: Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihren Arbeitskollegen durch diese Kommunikationswege verändert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	112
Abbildung 117: Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihrem Vorgesetzten durch diese Kommunikationswege verändert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	113

Abbildung 118: Wie bewerten Sie das Informationsverhalten Ihres Arbeitgebers bei technologischen Veränderungen im Betrieb? Wird der Betriebsrat in der Regel (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	114
Abbildung 119: Wann fängt der Betriebsrat an, sich über technologische Veränderungen im Betrieb zu informieren? Fängt die Informationsbeschaffung in der Regel in der ... an? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	115
Abbildung 120: Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Neuerungen im Betrieb beteiligt? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	116
Abbildung 121: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	117
Abbildung 122: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen für die Betriebsgröße von 500 bis 1999 (Datensatz – Betriebsrät_innen)	118
Abbildung 123: Schulungsteilnahme und Einflussnahme auf Weiterbildungsinhalte der Mitarbeiter_innen (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	119
Abbildung 124: Wann fand die Beteiligung in der Regel statt? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	121
Abbildung 125: Wie ist der Arbeitgeber mit diesen Vorschlägen in der Regel umgegangen? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	122
Abbildung 126: Wie hat der Betriebsrat diese Vorschläge und Initiativen entwickelt? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	123
Abbildung 127: Wie bewerten Sie allgemein die Bereitschaft Ihres Arbeitgebers, technologische Veränderungen im Betrieb gemeinsam mit dem Betriebsrat zu gestalten? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	124
Abbildung 128: Wie wichtig ist in Ihrem Unternehmen die Beteiligung des Betriebsrats bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb? (Datensatz – Geschäftsführung)	125
Abbildung 129: Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb beteiligt? (Datensatz – Geschäftsführung)	126
Abbildung 130: Zu welcher Phase fand diese Beteiligung in der Regel statt? (Datensatz – Geschäftsführung)	127
Abbildung 131: Wie ist das Management mit diesen Vorschlägen in der Regel umgegangen? (Datensatz – Geschäftsführung)	128
Abbildung 132: Hat der Betriebsrat im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen mit dem Arbeitgeber abgeschlossen? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	129
Abbildung 133: Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt? (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	130

Abbildung 134: Wer hat bisher die Initiative für die Verhandlungen der im Kontext der Digitalisierung abgeschlossenen Betriebsvereinbarungen ergriffen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	130
Abbildung 135: Zu welchen Themenbereichen sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	131
Abbildung 136: Gibt es in Ihrem Betrieb im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen? (Datensatz – Geschäftsführung)	132
Abbildung 137: Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt? (Datensatz – Geschäftsführung)	132
Abbildung 138: Zu welchen Themenbereichen sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung? (Datensatz – Geschäftsführung)	133
Abbildung 139: Mitarbeitereinbindung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	134
Abbildung 140: Betriebsgröße und frühzeitige, umfassende Information durch den Betriebsrat (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	135
Abbildung 141: Falls Sie bereits bei technologischen Veränderungen in Ihrem Betrieb eingebunden wurden: Über welche Formen geschah diese Einbindung bisher? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	137
Abbildung 142: Wie wichtig ist Ihrer Einschätzung nach die Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen im Betrieb? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	138
Abbildung 143: Betriebsgröße und Einschätzung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Neuerungen im Betrieb (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	138
Abbildung 144: Wie häufig werden bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb die Mitarbeiter_innen aktiv eingebunden? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	140
Abbildung 145: Wie fand diese Einbindung statt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	141
Abbildung 146: Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter_innen ergriffen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	142
Abbildung 147: Wie hoch schätzen Sie insgesamt das Interesse der Beschäftigten ein, sich an technologischen Veränderungen im Betrieb zu beteiligen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)	143
Abbildung 148: Wie findet diese Einbindung statt? (Datensatz – Geschäftsführung)	144
Abbildung 149: Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter_innen ergriffen? (Datensatz – Geschäftsführung)	145
Abbildung 150: Qualifizierte Involvierung des Betriebsrats und Initiativergreifung für Mitarbeitereinbindung (Datensatz – Geschäftsführung)	145
Abbildung 151: Transferkonzept der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IG Metall	157

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rückläufer der Umfrage.....	19
Tabelle 2: Steigende fachliche Anforderungen und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	104
Tabelle 3: Thematisierung in Schulungsangeboten und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	105
Tabelle 4: Unternehmensbereich und Work-Life-Balance (Datensatz – Mitarbeiter_innen).....	107
Tabelle 5: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	117
Tabelle 6: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen für die Betriebsgröße von 500 bis 1999 (Datensatz – Betriebsrät_innen)	118
Tabelle 7: Schulungsteilnahme und Einflussnahme auf Weiterbildungsinhalte der Mitarbeiter_innen (Datensatz – Betriebsrät_innen).....	120
Tabelle 8: Betriebsgröße und frühzeitige, umfassende Information durch den Betriebsrat (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	136
Tabelle 9: Betriebsgröße und Einschätzung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Neuerungen im Betrieb (Datensatz – Mitarbeiter_innen)	139
Tabelle 10: Qualifizierte Involvierung des Betriebsrats und Initiativergreifung für Mitarbeiterereinbindung (Datensatz – Geschäftsführung)	146
Tabelle 11: Prozentualer Anteil der Befragten, deren Arbeit durch Digitalisierung beeinflusst wird	148
Tabelle 12: Prozentualer Anteil der durch Digitalisierung/Industrie 4.0 beeinflussten Altersgruppen	149

Abkürzungsverzeichnis

abs	absolute
AR	<i>Augmented Reality</i>
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BR	Betriebsrat
CAD	<i>Computer-Aided Design</i>

CPPS	cyberphisches Produktionssystem
CPS	cyberphisches System
ERP	<i>Enterprise Resource Planing</i>
GF	Geschäftsführung
Ifib	Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH
IIC	<i>Industrial Internet Consortium</i>
IT	Informationstechnik
IVI	<i>Industrial Value-Chain Initiative</i>
IWEX	Institut für Wertschöpfungsexzellenz
LPS	Lehrstuhl für Produktionssysteme (Ruhr-Universität Bochum)
M2M	Maschine-zu-Maschine
MDE	Maschinendatenerfassung
MES	<i>Manufacturing Execution System</i>
MRK	Mensch-Roboter-Kollaboration
<i>NFC</i>	<i>Near Field Communication</i>
PPS	Produktionsplanung und -Steuerung
QR-Code	<i>Quick Response-Code</i>
<i>RFID</i>	<i>Radio-frequency identification</i>
RUB/IGM	Gemeinsame Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum/Industriegewerkschaft Metall
TOP	Technik, Organisation, Personal

1 Einleitung

Die Arbeits-, Beschäftigungs- und Partizipationsbedingungen in der Erwerbsarbeit sind einem kontinuierlichen Wandel ausgesetzt. Die Ursachen für diesen Wandel sind vielschichtig. Die Ausweitung der Märkte, die Durchsetzung grenzüberschreitender Konzepte der Arbeits- und Produktionsorganisation (*Lean-Management*) und schließlich die umfassende Digitalisierung der Arbeits- und Lebenswelten stehen hierbei im Mittelpunkt. Insbesondere die Herausforderungen der Digitalisierung zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht nur ein arbeitsweltliches Phänomen sind, sondern tiefgreifende und langfristige gesellschaftliche Veränderungen darstellen, die einen Kultur- und Wertewandel herbeiführen können. Eine dieser als Megatrends titulierten Herausforderungen bildet die fortschreitende Digitalisierung. Aus ihrer Synthese mit der Globalisierung resultieren die Leistungssteigerung von IT-Systemen, die Vernetzung von Menschen und Dingen sowie komplexe und schnelllebige Datenmengen (*Big Data*) und neue Technologien, wie beispielsweise die umfassende Nutzung mobiler Endgeräte. All dies beeinflusst sowohl die Ökonomie als auch die Arbeitswelt. Die Ökonomie wird zusehends durch die etappenweise erfolgende Digitalisierung aller Branchen geprägt – es wird die Vernetzung der virtuellen Computerwelt mit der physischen Welt der Dinge durch den Einsatz von cyberphysischen Systemen (CPS) angestrebt, die durch das Schlagwort *Industrie 4.0* beschrieben wird. Dieser Wandel in der Ökonomie steht wiederum in einem interdependenten Verhältnis mit der Arbeitswelt. Transformationsprozesse betreffen hier unter anderem neue Formen der Mensch-Technik-Interaktion, neue Erwerbsformen und Arbeitsprozesse – beispielsweise *Crowdworking* –, Entgrenzungsprozesse zeitlicher, räumlicher wie organisatorischer Natur sowie die Arbeitszeitgestaltung. Kurzum: Durch die Transformationsprozesse in der Arbeitswelt entsteht ein neuer Typus von Industriearbeit – die Berufswelt steht vor einer Zäsur. Über die genauen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Arbeitswelt lassen sich allerdings derzeit anhand des aktuellen Forschungsstandes „bestenfalls allererste Annahmen formulier[en]“ (Hirsch-Kreinsen 2014, S. 35).

Von entscheidender Bedeutung ist, dass diese einschneidenden Veränderungen keinem technologischen Determinismus unterliegen, sondern vielmehr Ergebnis eines komplexen soziotechnischen Gestaltungsprozesses und arbeitspolitisch regulierbar sind. Betriebliche Mitbestimmung und die Beschäftigtenpartizipation stellen dabei Machtressourcen dar, um die Interessen und Rechte der Beschäftigten zu regulieren. Die aktuelle arbeitsrechtliche Diskussion dreht sich um die Frage, wie eine zeitgemäße Arbeitnehmerbeteiligung auszusehen hat und welche Rolle Betriebsräte in der digitalen Arbeitswelt einnehmen werden (vgl. Maschmann 2017). Nicht nur stellt der Betrieb im Sinne der Genese einer neuen, angemessenen Form der Arbeitspolitik, sondern auch in den Feldern der Gesellschafts-, Organisations- und Tarifpolitik den zentralen Handlungsort dar, um die Zielsetzung einer humanen Gestaltung der Arbeitswelt zu verfolgen. In einer human gestalteten Arbeitswelt nutzt der über die Entscheidungsgewalt verfügende Mensch die intelligenten, vernetzten Arbeitssysteme als Werkzeug, welches ihn bei seiner Arbeitstätigkeit entlastet und ihm neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit, der Problemlösung und der Qualifizierung bietet. Diesem Werkzeugszenario steht das Automatisierungsszenario gegenüber, in dem der Mensch durch die Arbeitssysteme gelenkt wird: Seine höchst standardisierte

Arbeitstätigkeit lässt kaum Handlungsspielräume zu, es kommt zu einer starken zeitlichen wie räumlichen Entgrenzung der Arbeit, im Arbeitsprozess anfallende Daten werden zur Leistungs- und Verhaltensüberwachung genutzt und Fachtätigkeiten überwiegend abgewertet (vgl. Windelband/Spöttl 2011). Welche Aspekte dieser beiden sich keinesfalls ausschließenden Szenarien deuten sich bereits jetzt, zu einem frühen Zeitpunkt der in Pilotbereichen initiierten Implementierung cyberphysischer Systeme, an?

Die vorliegende Studie untersucht die durch Industrie 4.0-Szenarien induzierten Veränderungen der Arbeitswelt mittels einer explorativen quantitativen Befragung, deren Grundlage die Angaben von 137 Beschäftigten, 144 Betriebsrät_innen und 52 Vertreter_innen der Geschäftsführung aus 51 nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen bilden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Rolle der Mitarbeiter_innen im soziotechnischen Spannungsfeld *Technik-Organisation-Personal (TOP)*, vor allem hervorgerufen durch die vorherrschende Technikdominanz von Industrie 4.0 (vgl. Block et al. 2015). Gegenstand der Befragung sind die bereits erfahrbaren Veränderungen aus den Perspektiven der Geschäftsführung, Betriebsrät_innen und Beschäftigten. Somit verfolgt die Studie einen multiperspektivischen Betrachtungsansatz von Industrie 4.0, durch welchen valide Informationen über alle drei Gestaltungsdimensionen im soziotechnischen Spannungsfeld generiert werden sollen.

Zu diesem Zweck wird sich zunächst einer Definition des Begriffs *Industrie 4.0* angenähert, ehe die Industrie 4.0-Szenarien und der auf diesen Szenarien basierende Industrie 4.0-Index zur Beurteilung des Umsetzungsstandes vorgestellt werden. Ferner wird dargelegt, über welche Kompetenzen Fachkräfte in der Arbeitswelt 4.0 – der aktuellen Diskussion nach – verfügen und wie angemessene Qualifizierungsmaßnahmen aussehen könnten. Daraufhin wird erläutert, inwiefern sowohl technologische Veränderungen im Betrieb als auch Qualifizierungsmaßnahmen in die Regularien des Betriebsverfassungsgesetzes eingebunden sind und welche Möglichkeiten Betriebsrät_innen wie Beschäftigten im Detail zur Verfügung stehen, um die Machtressourcen der betrieblichen Mitbestimmung und der Beschäftigtenpartizipation im Zuge des Transformationsprozesses in der Arbeitswelt in ihrer kompletten Bandbreite zu nutzen.

Die Vorstellung der Ergebnisse wird durch den Industrie 4.0-Umsetzungsstand eingeleitet. Hier wird der Entwicklungsprozess in den Teilbereichen Produktion(ssystem) und Produkt sowie in der Organisation beschrieben, bevor der Industrie 4.0-Index und die Industrie 4.0-Szenarien ausgewertet werden. Es folgen die Ergebnisse des Themenkomplexes *Qualifizierung und Kompetenzen*, ehe das Kapitel *Betriebliche Mitbestimmung und Mitarbeiterereinbindung* die Klammer um die Ebenen der Technik und der Qualifizierung setzt. Im Detail werden hier die Veränderungen der Arbeitstätigkeiten und -bedingungen sowie der innerbetrieblichen Kommunikation beschrieben, ehe der Fokus auf den Status quo der betrieblichen Mitbestimmung, der getroffenen Betriebsvereinbarungen und der Mitarbeiterbeteiligung gelegt wird. Geschlossen wird mit einem Fazit, welches zunächst die zentralen Ergebnisse resümiert, bevor auf dieser Grundlage Empfehlungen für die Sozialpartner abgeleitet werden. Das Ende bilden ein inhaltlicher wie methodischer Ausblick für nachfolgende Studien sowie die Beschreibung des Transfers der Ergebnisse dieser Studie.

2 Konzeptioneller Hintergrund

Im Folgenden wird der konzeptionelle Hintergrund zur durchgeführten Studie näher beschrieben. Einen ganzheitlichen Betrachtungsansatz verfolgend bilden die untersuchten Themen *Industrie 4.0* (Technik), *Kompetenzen und Qualifizierung* (Organisation) und *Betriebliche Mitbestimmung und Mitgestaltung* (Personal) die drei Gestaltungsdimensionen im soziotechnischen Spannungsfeld ab. Industrie 4.0 ist vor allem durch die Digitalisierung beeinflusst und somit technischer Natur. Aus diesen revolutionären Veränderungen resultieren neue Anforderungen an die Mitarbeiter_innen eines Unternehmens. Der Erwerb der für die Mitarbeiter_innen erforderlichen Kompetenzen ist vor allem durch Qualifizierungsmaßnahmen zu erreichen. Die Verteilung des Qualifikationsniveaus der Beschäftigten stellt einen zentralen Faktor für die Struktur der Organisation dar. Sowohl die Einrichtung technologischer Neuerungen als auch Qualifizierungsmaßnahmen sind stark in die Regularien des Betriebsverfassungsgesetzes eingebunden, sodass die betriebliche Mitbestimmung durch den Betriebsrat und die Mitgestaltung von Arbeit ebenso in durch die Digitalisierung induzierte Veränderungsprozesse involviert sind.

2.1 Industrie 4.0

Der Begriff *Industrie 4.0* wurde 2011 im Rahmen der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung eingeführt und ist seitdem zu einem zentralen Leitthema für Teile der Forschung und das produzierende Gewerbe in Deutschland geworden (vgl. Kagermann et al. 2013). Diese Entwicklung zeichnet sich nicht nur in Deutschland, sondern weltweit ab. So wurde zum Beispiel in den USA eine vergleichbare Initiative unter dem Namen *Industrial Internet Consortium (IIC)* ins Leben gerufen. Und auch andere Länder, wie Japan mit der *Industrial Value-Chain Initiative (IVI)* und Frankreich mit der *Industrie du futur*, setzen sich vermehrt mit Industrie 4.0 und den entsprechenden Auswirkungen auseinander. Die Bedeutung und die Potenziale von Industrie 4.0 wurden bereits durch die vom Arbeitskreis Industrie 4.0 durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen sowie die daraus resultierenden Ergebnissen deutlich (vgl. BITKOM et al. 2015). Für nahezu alle Branchen ist Industrie 4.0 von großer Bedeutung und verspricht bei erfolgreicher Umsetzung zahlreiche Potenziale für die Unternehmen (vgl. Bauernhansl et al. 2016, S. 7-9). Sowohl Konzerne als auch kleine und mittlere Unternehmen beschäftigen sich vermehrt mit dieser Thematik. Allerdings existiert keine allgemeingültige Definition des Begriffes *Industrie 4.0*, sodass das Verständnis und die jeweils mit Industrie 4.0 in Verbindung gebrachten Aspekte stark variieren. Mithilfe der im Rahmen des Projekts erarbeiteten Industrie 4.0-Definition und der zugehörigen Beschreibung sollen ein für das Projekt einheitliches Verständnis von Industrie 4.0 geschaffen, wesentliche Elemente für eine erfolgreiche Umsetzung in den Unternehmen identifiziert und die Basis für die Entwicklung des Fragebogens in dem Projekt gelegt werden. Zunächst wird im Folgenden eine ganzheitliche Beschreibung der Thematik gegeben, bevor anschließend die eigentliche Industrie 4.0-Definition vorgestellt und die für dieses Projekt erforderlichen Industrie 4.0-Szenarien abgeleitet werden.

2.1.1 Beschreibung Industrie 4.0

Die hier dargelegte ganzheitliche Industrie 4.0-Beschreibung wurde unter Berücksichtigung der Dimensionen *Technik*, *Organisation* und *Personal* (TOP) erstellt. Menschen werden zukünftig vermehrt durch Nutzung von cyberphysischen Systemen (CPS) eng mit Maschinen in cyberphysischen Produktionssystemen (CPPS) zusammenarbeiten und somit ein soziotechnisches System bilden, sodass die drei zuvor genannten Dimensionen gemeinsam Teil der integrierten Beschreibung sind, die nachfolgend vorgestellt wird (vgl. Block et al. 2015).

Die vierte industrielle Revolution zeichnet sich entgegen den ersten drei industriellen Revolutionen der Mechanisierung, der Einführung von Fließbandproduktion und der Automatisierung der Produktion durch speicherprogrammierbare Steuerungen insbesondere durch die Verfügbarkeit des Internets der Dinge und Dienste sowie den Einsatz von cyberphysischen Systemen aus. Grundlage für die Umsetzung von Industrie 4.0 ist die Gestaltung effizienter Prozesse und Abläufe in den Unternehmen. Der Treiber für Industrie 4.0 ist die dauerhafte Verfügbarkeit des Internets. Dieses wird nicht mehr ausschließlich durch Endgeräte wie Computer oder *Smartphones* genutzt, sondern unterstützt auch die Kommunikation und Vernetzung sowohl der einzelnen Einheiten des Wertschöpfungsnetzwerkes, wie zum Beispiel Maschinen, Materialien oder Produkte (Internet der Dinge), als auch der angebotenen Dienstleistungen und Services (Internet der Dienste). Das Internet der Dinge und Dienste ist für alle Industrie 4.0-Elemente von Bedeutung und wird in allen Bereichen genutzt.

Die Informations- und Kommunikationstechnologie stellt mit der Digitalisierung die Basis von Industrie 4.0 dar (vgl. Abbildung 2). Die Digitalisierung beschreibt die digitale Erfassung aller Daten, Prozesse und Abläufe. Aufbauend auf dieser Aufnahme können die Verarbeitung, die Bereitstellung und die Vernetzung der einzelnen Daten erfolgen. Digitalisierung ist allerdings keine vollständig abzugrenzende Stufe, sondern sie durchdringt die Bereiche *Technik*, *Organisation* und *Personal* und unterstützt die entsprechenden Prozesse.

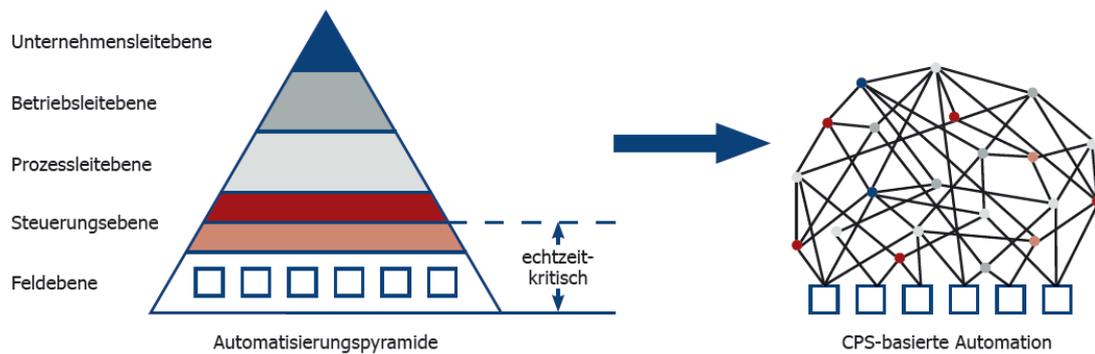
Die Säule *Technik* beschreibt die auf den verschiedenen Unternehmensebenen eingesetzten Hard- und Softwarelösungen. Cyberphysische Systeme halten Einzug in die Produktion. Diese Systeme setzen sich aus eingebetteten Systemen mit Sensoren und Aktoren und einer Kommunikations- und Vernetzungseinheit, die das System mit dem Internet der Dinge verbindet, zusammen. Sie sind intelligent, autonom und jederzeit lokalisierbar. Die Systeme können sowohl ihre Umwelt wahrnehmen und Daten aufnehmen als auch interagieren und aktiv auf ihre Umwelt einwirken. Erforderlich für den Einsatz cyberphysischer Systeme ist die unternehmensweite Datenerfassung und Datenverarbeitung. Alle Einheiten der Wertschöpfungskette, die von Produkten (*Smart Products*) und Materialien über Betriebs- und Prüfmittel (*Smart Machines*) bis hin zu Assistenzsystemen reichen, können als cyberphysische Systeme agieren. Die Informations- und Kommunikationstechnik stellt zahlreiche technische Lösungen bereit. Zum einen werden die großen Datenmengen schnell, präzise und anwendungs- sowie anforderungsgerecht verarbeitet und zum anderen werden diese dezentral und in Echtzeit bereitgestellt. Die Schnittstellen, die sowohl unternehmensintern als auch in Wertschöpfungsnetzwerken über die Unternehmensgrenzen hinweg genutzt werden, sind standardisiert.

Im Bereich der *Organisation* werden die organisatorischen Voraussetzungen für Industrie 4.0 geschaffen. Die Organisationsform zeichnet sich durch die ganzheitliche Integration aus. Es existieren die vertikale Integration über die verschiedenen Unternehmensebenen und die horizontale Integration entlang des gesamten Wertschöpfungsprozesses, sodass zum einen die Ebenen der Unternehmen verbunden und zum anderen die Kund_innen und Zulieferer_innen in die Prozesse integriert sind. Die Dimension *Organisation* betrachtet alle im Unternehmen ablaufenden Prozesse und führt zu der erforderlichen Transparenz dieser Abläufe. Industrie 4.0 erfordert die Entwicklung neuer Geschäftsprozesse, die zunehmend dezentral und selbstregelnd sind, sodass sich die Ablauf- und Arbeitsorganisation den neuen Technologien anpasst.

Die dritte Säule *Personal* fasst sowohl alle für die direkte Leistungserstellung (z. B. Maschinenführer_innen) als auch alle für die indirekte Leistungserstellung (z. B. Fertigungsplaner_innen) zuständigen Mitarbeiter_innen zusammen. Für diese werden im Rahmen von Industrie 4.0 aufgrund der zunehmenden Komplexität neue Kompetenzen erforderlich, deren Erwerb durch cyberphysische Systeme unterstützt wird. Die Mitarbeiter_innen treffen Entscheidungen basierend auf ihrem Erfahrungswissen und den Informationen, die von diesen cyberphysischen Systemen zur Verfügung gestellt werden. Durch Aus- und Weiterbildungen wird sichergestellt, dass Mitarbeiter_innen für die Anwendung der neuen Technologien entsprechend qualifiziert sind. Die Mitarbeiter_innen sind darüber hinaus durch den Einsatz der cyberphysischen Systeme, zum Beispiel in Form von Assistenzsystemen, ebenfalls vernetzt und nutzen die Digitalisierung sowie das Internet der Dinge und Dienste (*Smart Talent*).

Koordiniert und gesteuert werden die Aspekte der drei Säulen *Technik*, *Organisation* und *Personal* durch das den neuen Anforderungen entsprechende Produktionssystem, das cyberphysische Produktionssystem. Das führende CPPS kann mehrere untergeordnete CPPS regulieren, die mehrere Produktionsanlagen oder ganze Standorte umfassen können. Jedes CPPS organisiert in Echtzeit die ihm zugehörigen cyberphysischen Systeme, die wiederum selbstständig und dezentral ihre Prozesse steuern. Dabei nutzt das CPPS die organisatorisch geschaffenen Voraussetzungen der Standardisierung und der digitalen Durchgängigkeit. Es wird in einem Unternehmen durchgehend genutzt und ersetzt die klassische Automatisierungspyramide (vgl. Abbildung 1). Auch in (global) verteilten Standorten eines Unternehmens reguliert ein führendes CPPS die Produktion des gesamten Unternehmens. Die durch CPS unterstützten und somit befähigten Mitarbeiter_innen (z. B. durch intelligente und adaptive Assistenzsysteme auf Tablets) bleiben bei diesen Produktionssystemen die letzte Entscheidungsinstanz und legen die Rahmenbedingungen für die autonome Steuerung und Regulierung fest.

Abbildung 1: Auflösung der klassischen Automatisierungspyramide

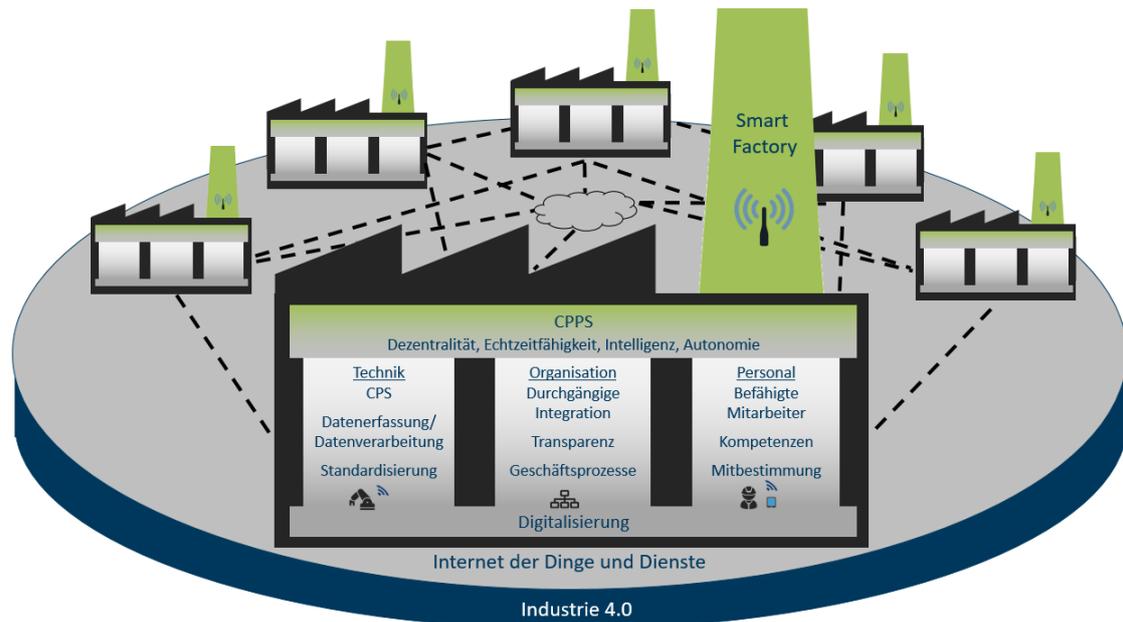


Quelle: Bauernhansl et al. 2016, S. 11

Das cyberphysische Produktionssystem ist Teil der *Smart Factory*. Neben dem CPPS werden noch weitere Aspekte, wie die betriebswirtschaftliche Sicht, die Ressourcen- und Energieeffizienz (*Smart Grid*) oder die Logistik (*Smart Logistics*), berücksichtigt, die als cyberphysische Systeme ebenfalls in der *Smart Factory* integriert sind. Die den genannten Elementen entsprechenden *Smart Factories* und die Unternehmen, die wie die *Smart Factories* über cyberphysische Produktionssysteme verfügen, werden im Rahmen von Industrie 4.0 zu Wertschöpfungsnetzwerken vernetzt. Die Standardisierung der Schnittstellen, die Homogenität der Daten und der Dateiformate sowie die ganzheitliche Integration ermöglichen die Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken (*Supply-Chain-Netzwerke*).

Die durchgängige Digitalisierung und die damit einhergehende Vernetzung über den gesamten Produktlebenszyklus verändern bei Industrie 4.0 auch die Anforderungen und Eigenschaften der Produkte und Services eines Unternehmens. Somit ermöglicht Industrie 4.0 zusätzlich die Anpassung vorhandener oder die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Abbildung 2: Visualisierung der ganzheitlichen Industrie 4.0-Beschreibung



Quelle: Eigene Darstellung Lehrstuhl für Produktionssysteme

2.1.2 Industrie 4.0-Definition

Die erarbeitete Definition basiert auf der dargelegten Industrie 4.0-Beschreibung und berücksichtigt somit ebenfalls die Dimensionen *Technik*, *Organisation* und *Personal*. Sie ist für das einheitliche Verständnis des Begriffs *Industrie 4.0* und für die Erstellung des Fragebogens im Rahmen dieses Projekts von großer Bedeutung. Die Industrie 4.0-Definition lautet wie folgt:

„Intelligente Fabriken (Smart Factories) verfügen über cyberphysische Produktionssysteme, die in Echtzeit die einzelnen cyberphysischen Systeme regulieren. Die cyberphysischen Systeme steuern wiederum selbstständig und dezentral ihre Prozesse. Die Vernetzung und Kommunikation aller als cyberphysische Systeme auftretenden Einheiten, die an der Wertschöpfung beteiligt sind, ist in den Fabriken, die in Wertschöpfungsnetzwerken zusammenarbeiten können, gegeben. Alle Bereiche von Industrie 4.0 sind vom Internet der Dinge und Dienste durchdrungen und basieren auf der Digitalisierung. Die Daten werden dezentral bereitgestellt und die großen Datenmengen anforderungsgerecht erfasst und verarbeitet. Aufgrund der steigenden Komplexität benötigen die Mitarbeiter_innen neue Kompetenzen, deren Erwerb durch cyberphysische Systeme unterstützt wird. Die Mitarbeiter_innen treffen Entscheidungen basierend auf ihrem Erfahrungswissen und den Informationen, die von den CPS zur Verfügung gestellt werden. Die Organisation beruht auf der horizontalen und vertikalen Integration der Prozesse sowie auf deren Transparenz. Die Veränderungen durch Industrie 4.0 erfordern neue Geschäftsprozesse und ermöglichen neue Geschäftsmodelle.“

2.1.3 Industrie 4.0-Szenarien

Für die in dem Projekt IMit² durchgeführte empirische Untersuchung können anhand der Industrie 4.0-Beschreibung und Industrie 4.0-Definition fünf Industrie 4.0-Szenarien identifiziert und abgeleitet werden. Die technischen Fragen sowie die Fragen zum Umsetzungs- und Verbreitungsstand von Industrie 4.0 aus dem Fragebogen lassen sich diesen zuordnen. Die fünf Szenarien *Einsatz intelligenter Anlagen*, *Herstellung intelligenter Produkte*, *Planung und Steuerung durch intelligente Produktionssysteme*, *Nutzung mobiler Endgeräte* sowie *Strategische und organisatorische Einbettung von Industrie 4.0* werden im Folgenden mit den wesentlichen Aspekten kurz vorgestellt.

Die ersten beiden Szenarien beschreiben den Einsatz cyberphysischer Systeme in der Produktion. Dabei können sowohl die Produktionsanlagen und die Montagestationen als auch die Produkte als CPS auftreten. Die Anlagen und Stationen sind über das Internet der Dinge und Dienste vernetzt und es existieren digitale Abbilder von ihnen. Die durchgängige Vernetzung ermöglicht gleichzeitig auch eine Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation). Neben der M2M-Kommunikation findet in der Produktion und Montage Mensch-Roboter-Kollaboration statt. Der Mensch und der Roboter arbeiten in diesem Szenario ohne räumliche Trennung in einem Arbeitsraum zusammen. Die Anlagen erfassen alle erforderlichen Daten, werten diese aus und agieren eigenständig auf dieser Basis. Die Produkte sind ebenfalls über das Internet der Dinge und Dienste vernetzt und digital abgebildet. Aufgrund ihrer Vernetzungs- und Kommunikationseinheiten sind sie jederzeit lokalisierbar und eindeutig identifizierbar. Auch sie nehmen Daten auf, werten diese aus und reagieren eigenständig und autonom auf Grundlage dieser Auswertung. Zusätzlich werden die Beschäftigten durch cyberphysische Systeme unterstützt und vernetzt.

Die Einrichtung und die Nutzung cyberphysischer Produktionssysteme stellt das dritte Szenario von Industrie 4.0 für die empirische Untersuchung dar. Das Szenario umfasst das genutzte Produktionssystem zur Planung und Steuerung aller cyberphysischen Systeme und der Anlagen und Montagestationen. Berücksichtigt werden dabei die eingesetzten IT-Systeme und die Nutzung von Technologien, wie zum Beispiel der Einsatz von Cloud-Lösungen und *Big Data*. Im Rahmen dieses Szenarios werden die Betriebs- und Maschinendatenerfassung, die Auswertung der Daten und das Ableiten von Kennzahlen betrachtet. Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung Richtung Industrie 4.0 ist die Echtzeitfähigkeit. Die Dezentralität, Autonomie, Selbstregelung und kontinuierliche Optimierung der Produktion sowie ein digitales Abbild der gesamten Fertigungsprozesse und -abläufe sind ebenfalls Teil dieses Anwendungsfalls von Industrie 4.0.

Das vierte Industrie 4.0-Szenario geht auf die Nutzung der verschiedenen mobilen Endgeräte und deren Einsatzformen ein. In allen Unternehmensbereichen werden diese eingesetzt. Zu mobilen Endgeräten zählen neben *Laptops* auch *Tablets*, *Smartphones*, *Smart Watches* und Brillen aus den Bereichen der *Virtual-* und *Augmented Reality*. Diese Geräte können zur Konstruktion von Produkten, zur Planung und Steuerung der Produktion, zur Bedienung und Programmierung

von Maschinen sowie für viele weitere Anwendungsbereiche eingesetzt werden. Die Betrachtung der Art der Informationsbereitstellung, zum Beispiel auf *Displays* oder auf mobilen Endgeräten, zählt ebenfalls zum vierten Szenario.

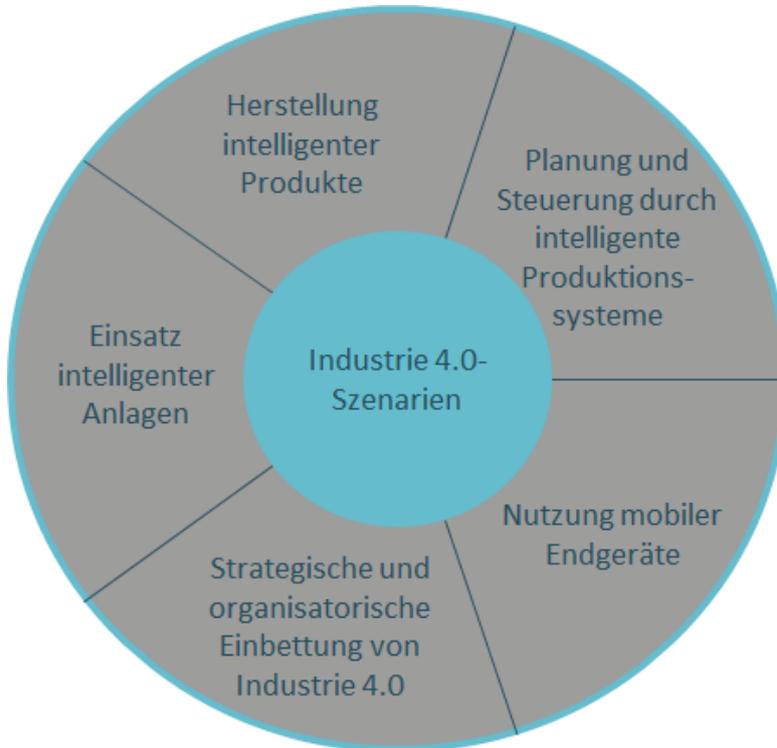
Das letzte Szenario beinhaltet die strategische und organisatorische Einbettung der Industrie 4.0-Entwicklung. Die Unternehmen haben bereits alle wichtigen Randbedingungen erfüllt, um die durch Industrie 4.0 geschaffenen Potentiale zu nutzen und somit in Zukunft wettbewerbsfähig bleiben zu können. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Prozesse, Abläufe und Strukturen in den Unternehmen bereits durch die Entwicklung Richtung Industrie 4.0 geändert haben. Die Prozesse sind vollständig dokumentiert, standardisiert und digital abgebildet. Das *Lean-Management* und entsprechende Methoden haben Einzug in alle Unternehmensbereiche gehalten. Darüber hinaus werden durch elektronische, standardisierte Schnittstellen und digitale Kommunikationswege sowohl die vertikale Integration innerhalb des Unternehmens als auch die horizontale Integration der Partner und Zulieferer in Wertschöpfungsnetzwerken ermöglicht. Vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität in der Produktion wird ein aktives Wissens- und Kompetenzmanagement betrieben.

2.1.4 Industrie 4.0-Index

Nachdem mit der Beschreibung, der Definition und den abgeleiteten Szenarien die theoretische Grundlage für die Industrie 4.0 im Kontext des Projektes *Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten* geschaffen ist, wird im Folgenden der Industrie 4.0-Index vorgestellt. Mithilfe des Index wird der gesamte Umsetzungsstand hinsichtlich Industrie 4.0 und Digitalisierung bewertet und visualisiert.

Der Industrie 4.0-Index setzt sich aus den zuvor genannten Szenarien zusammen (vgl. Abbildung 3). Alle die Technik und die Organisation der Produktion betreffenden Fragen sind einem der Szenarien zugeordnet und fließen somit in die Indexbildung mit ein. Bei der Auswertung wird jeder Antwortmöglichkeit einer Frage ein Wert zwischen null, der gleichbedeutend ist mit keiner Umsetzung von Industrie 4.0, und fünf, der einer gelungenen Umsetzung von Industrie 4.0 in einer *Smart Factory* entspricht, bewertet (vgl. Anhang 7.6). Auf diese Weise wird aus den Fragen für jedes Szenario ein Industrie 4.0-Wert berechnet, aus deren Gesamtheit sich anschließend der Index bildet. Die Werte und der abschließende Industrie 4.0-Index repräsentieren also den Umsetzungsstand in den Unternehmen, wobei null den Anfängen von Industrie 4.0 und fünf der erfolgreichen Industrie 4.0-Umsetzung einer *Smart Factory* entspricht. Die Auswertung kann beim Industrie 4.0-Index sowohl auf Ebene einzelner Unternehmen als auch nach Branchen zusammengefasst durchgeführt werden. Auch die Werte der Szenarien, aus denen sich der Index ableitet, können entsprechend dargestellt werden.

Abbildung 3: Zusammensetzung Industrie 4.0-Index



Quelle: Eigene Darstellung Lehrstuhl für Produktionssysteme

Die Bewertung der Umsetzungsstände innerhalb der einzelnen Szenarien und auch des zusammenfassenden Industrie 4.0-Index sowie die entsprechenden grafischen Auswertungen der jeweiligen Ergebnisse ermöglichen es, dass sowohl Optimierungspotenziale als auch Schwachstellen aufgedeckt werden können. Auf dieser Grundlage können Unternehmen oder Branchen schließlich Handlungsempfehlungen ableiten.

2.2 Kompetenzen und Qualifizierung

Die Veränderung der Arbeitswelt im Zuge der Digitalisierung stellt auch die Beschäftigten vor neue Herausforderungen. Bisher benötigte oder erworbene Kompetenzen sind in einer digitalisierten Arbeitsumgebung eventuell nicht mehr einsetzbar, müssen angepasst oder durch andere Kompetenzen ersetzt werden. Die bisherigen Debatten zur Qualifizierung und zu den benötigten Kompetenzen im Bereich Industrie 4.0 sind nach Pfeiffer wenig konkret und beinhalten vor allem soziale Kompetenzen und Softskills sowie allgemein gehaltene informationstechnische Kompetenzen (vgl. Pfeiffer 2015). Zu einem ähnlichen Schluss kommen Ahrens und Spöttl (vgl. Ahrens/Spöttl 2015). Der Diskurs beziehe sich dabei z. B. zu selten auf konkrete Gegenstände wie beispielsweise den Maschinenbau. Der Informationstechnik wird eine wichtige Rolle zugeschrieben, was sich vor allem in der Arbeit mit und der Nutzung von Daten als Werkzeugen (vgl. Spöttl et al. 2016, S. 4) zeigen wird. Die zunehmende Vernetzung innerhalb der Produktion führt dazu, dass Querschnittskompetenzen (u. a. Problem lösen, Selbstlernkompetenz) nicht nur auf

der Managementebene, sondern auch auf der *Shopfloorebene* an Wichtigkeit hinzugewinnen (vgl. Spöttl et al. 2016, S. 14).

Gleiches gilt für das Prozessdenken. Die Verzahnung von Informationstechnologie und Produktion führt zu einem stärkeren Abstimmungsbedarf zwischen einzelnen Mitarbeiter_innen, die teilweise auch abteilungsübergreifend agieren müssen. Eine Abstimmung auf der Abteilungsebene ist aufgrund der zu erwartenden hohen Frequenz dieser Bedarfe nicht mehr praktikabel. Dies bedeutet, dass auch die Mitarbeiter_innen der Produktion stärker in Prozessen denken (vgl. Spöttl et al. 2016, S. 4) und ein Verständnis des gesamten Wertschöpfungsprozesses besitzen müssen (vgl. htcc e. V. 2016, S. 7). Kompetenzen wie das Projektmanagement oder insbesondere das Prozessmanagement können daher auch als überfachliche Kompetenzen gewertet werden.

Die im Zuge der Einführung von Industrie 4.0 benötigten Kompetenzen lassen sich grob in drei verschiedenen Kategorien systematisieren¹:

- *Allgemeine Kompetenzen*: Darunter fallen vor allem überfachliche Kompetenzen, die im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitstätigkeit gefordert sind, wie Kommunikationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Lernbereitschaft, Eigenverantwortung, Selbstmanagement und interdisziplinäres Verständnis.
- *Arbeitsbezogene Kompetenzen*: Diese beziehen sich auf die arbeitsspezifischen Kompetenzen der Mitarbeiter_innen. Im Bereich der Metall- und Elektrobranche sind dies z. B. insbesondere der Aufbau, die Inbetriebnahme, die Instandhaltung und die Bedienung von Anlagen. Unter die Bedienung fallen auch die Parametrierung und Programmierung sowie die Bedienung von komplexen Steuerungen. Die Mitarbeiter_innen sollen zudem zur eigenständigen Störungssuche und Störungsbehebung fähig sein.
- *Informationstechnische Kompetenzen*: Hierunter werden Kompetenzen subsumiert, die einen direkten Bezug zur Informationstechnik haben. Neben der Nennung von informationstechnischen Grundkenntnissen werden auch Kompetenzen genannt, unter anderem Programmieren von Anlagen, Parametrieren von Anlagen, Nutzung von Datenbanken und *Cloud Computing*.

Gleichzeitig wird betont, dass die genannten Kompetenzen auch einen Einfluss auf die steigenden Anforderungen an die übrigen fachlichen Kompetenzen haben werden (vgl. htcc e. V. 2016, S. 8). Ahrens und Spöttl (vgl. Ahrens/Spöttl 2015, S. 197-198) identifizieren in diesem Zusammenhang fünf Parameter, die von zentraler Relevanz für die zukünftige Qualifikation von Fachkräften im Rahmen der Digitalisierung sind:

- durchgehende Vernetzung und Informationstransparenz,

¹ Die einzelnen Kategorien sind nicht trennscharf zu verstehen, sondern hängen auch von den Eigenschaften der Betriebe (Branche, Stand der Umsetzung von Industrie 4.0) ab. Die hier aufgeführten Kategorien leiten sich grob aus den Vorarbeiten von Ahrens/Spöttl 2015, Erpenbeck/Sauter 2016, htcc e.V. 2016, Kunz 2015, Spöttl et al. 2016 und Weiland 2013 ab.

- steigende Automatisierung von Produktionssystemen,
- Selbststeuerung und Entscheidungsfindung von Objekten,
- digitale Kommunikation und interaktive Managementfunktionen,
- Flexibilisierung des Mitarbeitereinsatzes.

Die veränderten Anforderungen an die Kompetenzen und Qualifizierungen der Mitarbeiter_innen werden nach Ansicht diverser Expert_innen starke Auswirkungen auf die betriebliche Aus- und Weiterbildung haben. Noch dominierten tradierte Schulungsformate und klassische Weiterbildungsansätze den Wissenserwerb der Mitarbeiter_innen, relativ unabhängig davon, ob es sich dabei um interne oder externe Angebote handelt (vgl. Erpenbeck/Sauter 2016, S. 89-90; Spöttl et al. 2016, S. 101). Erschwerend kommt hinzu, dass informationstechnische Inhalte im aktuellen Schulungskontext zu wenig Beachtung finden (vgl. Pfeiffer 2015, S. 6). Der Fokus liege nach wie vor auf Sach- und Fachwissen (vgl. Erpenbeck/Sauter 2016, S. 90). Es ist davon auszugehen, dass die betriebliche Aus- und Weiterbildung bis auf Weiteres auf zwei Säulen basieren wird: den tradierten Formaten und einer stärker selbstorganisierten Lernkultur, wobei der selbstorientierten Kompetenzentwicklung eine zunehmend wichtigere Rolle zufällt und Lernen gleichzeitig vermehrt in informellen Kontexten stattfinden wird (vgl. Bennett 2014, S. 301; Erpenbeck/Sauter 2016).

Neue Studien zeigen zudem, dass sich die Halbwertszeit von während der Ausbildung erworbenem Wissen innerhalb der letzten 20 Jahre von 20 auf 10 Jahre halbiert hat, was die Relevanz adäquater Fort- und Weiterbildung ebenfalls erhöht (vgl. Stich et al. 2015, S. 112). Gleichzeitig müsse die Fortbildung und Qualifizierung der Mitarbeiter_innen mit einer stärkeren Arbeitsorientierung einhergehen, um eine ausreichende Praxisrelevanz des zu erwerbenden Wissens zu gewährleisten. Zudem gewinnt die betriebliche Fort- und Weiterbildung an Bedeutung (vgl. acatech 2016). Im Rahmen der Digitalisierung bietet sich nach Stich et al. ein historisches Zeitfenster, in welchem zusammen mit den Veränderungen der Arbeitswelt auch die Formen der Aus- und Weiterbildung überarbeitet und an die neuen Arbeitsformen angepasst werden können (vgl. Stich et al. 2015). Solche Ansätze fehlen bisher aber größtenteils (vgl. Senderek et al. 2015). Senderek und seine Mitautoren empfehlen für die Zukunft deutlich arbeitsplatznähere oder arbeitsplatzintegriertere Lernformen. Diese können u. a. durch den Einsatz von Lernfabriken oder Lerninseln in den Unternehmen unterstützt werden. Gleichzeitig zeigt sich großes Potenzial für den Einsatz von digitalen Medien in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung (vgl. htcc e. V. 2016). Hier fehlen allerdings noch ausgereifte Konzepte dazu, wie sich traditionelle Formen der Aus- und Weiterbildung mit digitalen Medien verknüpfen und unterstützen lassen (vgl. Senderek et al. 2015). Zudem bestehen große Bedarfe hinsichtlich einer Förderung von Medienkompetenz in Aus- und Weiterbildung (vgl. mmb Institut 2016).

2.3 Betriebliche Mitbestimmung und Mitgestaltung

Der Begriff *betriebliche Mitbestimmung* bezeichnet das Recht der Arbeitnehmer_innen eines Betriebes,

„an den sie betreffenden betrieblichen Entscheidungen, z. B. über die Betriebsordnung, das Lohnsystem, über Umstufungen, Versetzungen und Urlaubsregelungen, über Betriebsverlagerungen und Betriebsstilllegungen in bestimmter Weise beteiligt zu werden und diese Entscheidungen zu beeinflussen bzw. an ihnen mitzuwirken“ (Althammer/Lampert 2014, S. 225).

In der Bundesrepublik Deutschland bildet das Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) den rechtlichen Rahmen der betrieblichen Mitbestimmung. Der Betriebsrat ist der zentrale Akteur der betrieblichen Mitbestimmung in Deutschland. Dieser ist die „gesetzlich legitimierte kollektive Interessenvertretung der Beschäftigten“ (Trinczek 2013, S. 145) und kann in der Privatwirtschaft ab einer Betriebsgröße von fünf Beschäftigten gegründet werden. Der Betriebsrat ist dabei aber nicht als einseitige Interessenvertretung der Belegschaft zu verstehen. Stattdessen agiert er als ‚Grenzinstitution‘ im Spannungsfeld zwischen Belegschaft, Gewerkschaft und Management und versucht dabei, die unterschiedlichen, sich teilweise widersprechenden Interessen dieser Akteursgruppen auszubalancieren (vgl. Fürstenberg 1958, S. 426). Dieser intermediäre Charakter des Betriebsrats wird auch im Betriebsverfassungsgesetz hervorgehoben: „Arbeitgeber und Betriebsrat arbeiten [...] zum Wohl der Arbeitnehmer und des Betriebs zusammen“ (§ 2.1 BetrVG). Die Regularien des Betriebsverfassungsgesetzes stellen institutionell verbriefte Grundlagen betrieblicher Interessensvertretung bereit, die, je nach Gegenstand, in ihrem Beteiligungsgrad variieren. Dabei lassen sich Informations-, Konsultations- und Mitbestimmungsrechte voneinander unterscheiden (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Stufen der Mitbestimmung



Quelle: eigene Darstellung der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum/Industriegewerkschaft Metall in Anlehnung an Weber 1999

In wirtschaftlichen Angelegenheiten beschränken sich die Beteiligungsrechte des Betriebsrats auf die Ebene der Information, wodurch deutlich wird, dass der Betriebsrat in seiner intermediären Rolle über nur sehr eingeschränkte Eingriffsmöglichkeiten bezüglich strategischer Unternehmensentscheidungen verfügt. Bedeutsame Anknüpfungspunkte im Kontext von Industrie 4.0 bestehen für den Betriebsrat auf Ebene der sich aus Unterrichts- und Beratungsrechten

zusammensetzenden Konsultationsrechte. Gemäß den in § 90.1 BetrVG aufgeführten Unterrichtsrechten hat der Arbeitgeber den Betriebsrat „über die Planung [...] von technischen Anlagen, [...] von Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufen [...] rechtzeitig unter Vorlage der erforderlichen Unterlagen zu unterrichten“. Die in § 90.2 BetrVG aufgeführten Beratungsrechte besagen, dass der Arbeitgeber die vorgesehenen Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Arbeitnehmer „so rechtzeitig zu beraten [hat], dass Vorschläge und Bedenken des Betriebsrats bei der Planung berücksichtigt werden können“. Ein entscheidendes Element hinsichtlich der Ausschöpfung der Konsultationsrechte bildet also der genaue Zeitpunkt der Einbindung durch den Arbeitgeber (vgl. Kapitel 4.3.6). Darüber hinaus hat der Arbeitgeber den Betriebsrat nach § 92 BetrVG „über die Personalplanung, insbesondere über den gegenwärtigen und künftigen Personalbedarf sowie über die sich daraus ergebenden personellen Maßnahmen [...] und Maßnahmen der Berufsbildung anhand von Unterlagen rechtzeitig und umfassend zu unterrichten“, wobei § 92a BetrVG detailliert auf die Beschäftigtensicherung eingeht (vgl. Kapitel 4.3.2). Wahrhaftige, über die Ebene der Konsultation hinausgehende Mitbestimmungsrechte liegen nach § 91 BetrVG vor, wenn eine geplante technologische Veränderung gegen gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse über die menschengerechte Gestaltung von Arbeit verstößt. In diesem Fall steht dem Betriebsrat das Recht zu, „angemessene Maßnahmen zur Abwendung, Milderung oder zum Ausgleich der Belastung [zu] verlangen“ (vgl. Kapitel 4.3.3 und 4.3.4). Neben diesem Mitbestimmungsrecht hinsichtlich der Gestaltung von Arbeit bestehen, soweit keine gesetzliche oder tarifliche Regelung vorliegt, Mitbestimmungsrechte nach § 87 BetrVG hinsichtlich sozialer Angelegenheiten, von denen im Kontext von Industrie 4.0 der § 87.1.6 BetrVG von herausragender Bedeutung ist. Dieser thematisiert das Mitbestimmungsrecht des Betriebsrats bei der „Einführung und Anwendung von technischen Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen“ (vgl. Kapitel 4.3.4). Neben diesem auf Aspekte des Datenschutzes abzielenden Absatz wird auf das Mitbestimmungsrecht in Bezug auf Regelungen zur Arbeitszeit (§ 87.1.2 und 87.1.3 BetrVG) sowie zum Arbeits- und Gesundheitsschutz (§ 87.1.7) verwiesen.

Insbesondere die Berufs- und Weiterbildung wird im Betriebsverfassungsgesetz geregelt. Im Sinne der Förderung der Berufsbildung der Arbeitnehmer_innen ist dem Betriebsrat nach § 96 BetrVG die Möglichkeit gegeben, eine Ermittlung des Berufsbildungsbedarfs einzufordern und mit dem Arbeitgeber „Fragen der Berufsbildung der Arbeitnehmer zu beraten“. Die Beratung zwischen Betriebsrat und Arbeitgeber gilt nach § 97 BetrVG auch hinsichtlich der „Errichtung und Ausstattung betrieblicher Einrichtungen zur Berufsbildung, [der] Einführung betrieblicher Berufsbildungsmaßnahmen und [der] Teilnahme an außerbetrieblichen Berufsbildungsmaßnahmen“. Zentral verfügt der Betriebsrat nach § 98.1 BetrVG über ein Mitbestimmungsrecht hinsichtlich der Durchführung von Maßnahmen der betrieblichen Berufsbildung und kann unter den in § 98.3 erläuterten Bedingungen „Vorschläge für die Teilnahme von Arbeitnehmern oder Gruppen von Arbeitnehmern des Betriebs an diesen Maßnahmen der beruflichen Bildung machen“ (vgl. Kapitel 4.2.1 und 4.2.2).

Nicht nur werden dem Betriebsrat im Betriebsverfassungsgesetz Beteiligungsrechte zugesichert, auch die Beschäftigten werden direkt adressiert. Nach § 81 BetrVG unterliegt der Arbeitgeber

ebenso einer Unterrichts- und Erörterungspflicht gegenüber den Beschäftigten. So hat der Arbeitgeber den bzw. die Arbeitnehmer_in nach § 81.4 BetrVG „über die aufgrund einer Planung von technischen Anlagen, von Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufen oder der Arbeitsplätze vorgesehenen Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf seinen Arbeitsplatz, die Arbeitsumgebung sowie auf Inhalt und Art seiner Tätigkeit zu unterrichten“. In demselben Absatz heißt es ferner:

„Sobald feststeht, dass sich die Tätigkeit des Arbeitnehmers ändern wird und seine beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Erfüllung seiner Aufgaben nicht ausreichen, hat der Arbeitgeber mit dem Arbeitnehmer zu erörtern, wie dessen berufliche Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten den künftigen Anforderungen angepasst werden können“ (§ 81.4 BetrVG; vgl. Kapitel 4.2.1 und 4.2.2).

Die Handlungs- und Gestaltungsfelder der betrieblichen Mitbestimmung haben sich durch den anhaltenden Dezentralisierungstrend im deutschen Tarifvertragssystem (vgl. Nienhüser/Hoßfeld 2010, S. 126-133; Amlinger/Bispinck 2016, S. 211-212) zunehmend erweitert. Zentrale Bereiche der Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen, die vor zwei Dekaden noch überbetrieblich ausgehandelt wurden, sind auf die betriebliche Ebene verlagert worden. Dadurch sind Betriebsrät_innen heute nicht mehr nur für die Kontrolle der Einhaltung von Tarifverträgen zuständig, sondern sie gestalten die Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen durch die betriebliche Arbeitspolitik aktiv mit (vgl. Baumann/Maschke 2016, S. 232). Ausdruck bekommt diese Entwicklung durch die stetig anwachsende Anzahl an Betriebsvereinbarungen (vgl. Baumann/Maschke 2016, S. 223; vgl. Kapitel 4.3.7). Neben der betrieblichen Regulierung von Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen ist seit den 2000er Jahren „als ein relativ neues Aktivitätsfeld für die betriebliche Mitbestimmung die Beteiligung an Innovationen hinzugetreten“ (Müller-Jentsch 2017, S. 104). Wurde die betriebliche Mitbestimmung in der früheren Diskussion häufig noch als Innovationsbremse charakterisiert (vgl. Müller-Jentsch 2017, S. 104), zeigen aktuelle empirische Befunde, dass sich durch die Beteiligung von Beschäftigten und Betriebsrät_innen Innovationspotenziale erschließen lassen, die zu einer signifikanten Verbesserung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen beitragen (vgl. Pfeiffer 2014, S. 402). So zeigt die Praxis, dass Betriebsrät_innen durch proaktives Innovationshandeln eigene Innovationen für ihre Betriebe entwickeln, auch über die ureigenen Arbeitsfelder Personal- und Arbeitspolitik hinaus (vgl. Niewerth 2015, S. 3). Gerade im Hinblick auf die Umsetzung von Industrie 4.0-Szenarien gilt die direkte Mitarbeiterbeteiligung als eine wichtige Ressource, da Beschäftigte und Betriebsrät_innen ihr Erfahrungswissen in Technisierungsprozesse einbringen und dadurch Komplexitäten verringern und Unabwägbarkeiten abfedern können (vgl. Pfeiffer/Suphan 2015, S. 223). Zudem leisten die Akteur_innen der betrieblichen Interessenvertretung im Rahmen von Innovationsprozessen einen wichtigen Beitrag zur Legitimierung von betrieblichen Veränderungen. Sie helfen dabei, Innovationsprozesse zu regulieren, indem durch ihren Beitrag Kommunikationsbarrieren zwischen Management und Beschäftigten abgebaut werden und Transparenz geschaffen wird (vgl. Schwarz-Kocher et al. 2011, S. 201). Die Mitwirkung von Beschäftigten und Betriebsrät_innen wird somit zur zentralen Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung von neuen technischen Systemen.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Allerdings ist seit den 1990er Jahren die Tendenz einer Aushöhlung des Fundaments der betrieblichen Mitbestimmung zu beobachten: Der Anteil der Beschäftigten, deren Interessen durch einen Betriebsrat vertreten werden, befindet sich seit zwei Dekaden in einem anhaltenden Abwärtstrend. Aktuell arbeiten nur noch 42 % der westdeutschen bzw. 33 % der ostdeutschen Beschäftigten in Betrieben, die über einen Betriebsrat verfügen (vgl. Ellguth/Kohaut 2016, S. 287-288). Die Abdeckungsrate der betrieblichen Interessenvertretung variiert dabei sehr stark nach Betriebsgröße. Während in Großbetrieben über 90 % der Beschäftigten durch einen Betriebsrat vertreten werden (vgl. Kapitel 4.3.8), sind vor allem im Segment der kleinen und mittleren Unternehmen wachsende Vertretungslücken zu erkennen (vgl. Ellguth/Kohaut 2016, S. 288-289).

3 Methodisches Vorgehen

Die Entwicklung des Fragebogens, die Durchführung der Umfrage und die anschließende Auswertung nahm den größten Teil des Projektverlaufs ein. Zunächst wurde von den drei Projektpartnern (LPS, RUB/IGM, ifib) ein gemeinsamer Fragebogen entwickelt. Um die Facetten von Industrie 4.0 auf den verschiedenen Unternehmensebenen adäquat abbilden zu können, wurde jeweils ein Fragebogen für die Ebenen der Geschäftsführung, der Betriebsrät_innen und der Mitarbeiter_innen entwickelt (vgl. Kapitel 7.1, 7.2 und 7.3). Die drei Versionen legen unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte. Auf der Ebene der Geschäftsführung werden primär Informationen zum aktuellen (Umsetzungs-)Stand von Industrie 4.0 sowie betriebliche Kennzahlen abgefragt. Es wird dabei davon ausgegangen, dass Mitglieder der Geschäftsführung einen umfassenderen Überblick über die betriebliche Gesamtsituation besitzen als die anderen befragten Gruppen. Der Fragebogen für die Betriebsrät_innen enthält neben allgemeinen Fragen über die betriebliche Mitbestimmung zusätzlich auch spezielle Fragen über die Mitbestimmung und die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Beschäftigten sowie die Beteiligung des Betriebsrats im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung. Auf der Ebene der Mitarbeiter_innen wurde nach dem tatsächlichen Einsatz von Industrie 4.0 im Arbeitsalltag und nach dem Erwerb der benötigten Kompetenzen und Qualifikationen gefragt. Die jeweiligen Fragebögen wurden sprachlich an die unterschiedlichen Zielgruppen angepasst. Es wurde unter anderem darauf geachtet, die unterschiedlichen Fachtermini zu verwenden.

Die Entwicklung des Fragebogens erfolgte bei allen drei Projektpartnern theoriegeleitet (vgl. Kapitel 2) und wurde inhaltlich in mehreren iterativen Schleifen abgestimmt. Zu Beginn wurde eine maximale Länge von acht Din-A4-Seiten (beidseitig auf zwei Din-A3-Bögen gedruckt) für jeden Fragebogen festgelegt. Vor der Finalisierung des Fragebogens wurden zwei Pre-Tests bei mittelständischen Industrieunternehmen durchgeführt. Im Rahmen der Pre-Tests wurden die Fragebögen mit Mitgliedern der Geschäftsführung, des Betriebsrats und mit Mitarbeiter_innen auf der Produktionsebene getestet. Die Tester_innen waren aufgefordert, den Fragebogen auszufüllen und dabei ihre Gedankengänge laut zu artikulieren (*„thinking aloud“*, vgl. Willis 1999, 2005). Die Fragebögen für die drei Ebenen wurden anschließend überarbeitet und finalisiert. Technisch unterstützt wurde die Umfrage durch die Software *EvaSys*². Durch eine Antworterkennung ermöglicht das Programm die automatisierte Erfassung und digitale Verarbeitung von Papierfragebögen. Durch die Vergabe von festen Fragebogen-IDs kann die Zuordnung der Antworten zu den einzelnen Unternehmen gewährleistet werden. Die Zuordnung wurde anschließend anonymisiert.

Die Akquise der Unternehmen erfolgte während der Fragebogenentwicklung. Dabei wurden die potenziell teilnehmenden Unternehmen aus mehreren Quellen rekrutiert. Zum einen wurden

² <https://www.evasys.de> (Zugriff: 08. Nov. 2017).

alle 17 Unternehmen, die bereits am Forschungsprojekt Arbeit 2020 in NRW³ teilnahmen, als potenzielle Teilnehmer identifiziert. Weiterhin wurde auf Kontakte des Lehrstuhls für Produktionssysteme (LPS) zurückgegriffen. Hier konnten 81 Unternehmen identifiziert werden. Zudem wurden 439 der Nominierten des nordrhein-westfälischen Mittelstandspreises 2017 und 99 Unternehmen einer Firmendatenbank in die Bruttostichprobe aufgenommen.

Alle potenziellen teilnehmenden Unternehmen wurden anschließend per E-Mail eingeladen, sich an der Befragung zu beteiligen (vgl. Anhang 7.4). Nach zwei Wochen wurde ein Reminder an diejenigen Unternehmen versandt, von denen keine Antwort vorlag (vgl. Anhang 7.5). Alle teilnehmenden Unternehmen bekamen ein Paket mit ausgedruckten Fragebögen und portofreien Rücksendeumschlägen zugesandt. Trotz dieser intensiven Rekrutierungsstrategie konnten nur 54 Unternehmen für eine Teilnahme gewonnen werden. Gleichzeitig waren diese nur bereit, eine geringe Anzahl an Fragebögen anzunehmen. Im Durchschnitt nahmen die teilnehmenden Unternehmen etwas mehr als 18 Fragebögen über alle drei Ebenen an. Als Grund wurde vor allem die starke Belastung durch andere Untersuchungen und die aktuell hohe Auslastung der Belegschaft genannt. Um den Rücklauf erneut zu erhöhen, wurden nach sechs Wochen die Unternehmen, von denen bisher keine Antworten kamen bzw. bei denen noch nicht von allen Gruppen Antworten vorhanden waren, in einer Nachfassaktion telefonisch an die Umfrage erinnert. Nach dieser Nachfassaktion hatten die Unternehmen drei Wochen Zeit, die letzten Fragebögen einzusenden.

In fast allen teilnehmenden Unternehmen (n = 51) kamen von mindestens einer Unternehmensebene Fragebögen zurück. Die größte Gruppe stellten die Mitarbeiter_innen. In insgesamt 41 Unternehmen kam mindestens von einer Person dieser Gruppe eine Antwort (vgl. Tabelle 1). Von 33 Unternehmen wurden ausgefüllte Fragebögen von den Betriebsrät_innen zurückgesandt. Die Rückmeldungen von Personen in der Geschäftsführung fielen mit insgesamt 52 Antworten aus 26 Unternehmen am geringsten aus. In lediglich 13 Unternehmen nahmen Personen aus allen drei angeschriebenen Betriebsebenen teil. Über alle Unternehmen hinweg nahmen 137 Mitarbeiter_innen, 144 Betriebsrät_innen und 52 Personen der Geschäftsführung an der Umfrage teil. Die Nettostichprobe beläuft sich dementsprechend auf 333 zurückgesandte Fragebögen. Bei einem anfänglichen Versand von 1.214 Fragebögen entspricht dies einer Rückläuferquote von 27,4 %.

³ Hierbei handelt es sich um ein Gemeinschaftsprojekt der IG Metall NRW, der IG BCE Nordrhein, der NGG NRW und des DGB NRW, welches der sozialpartnerschaftlichen Gestaltung des technologischen Wandels eine hohe Bedeutung beimisst.

Tabelle 1: Rückläufer der Umfrage

	Geschäftsführung	Betriebsrat	Mitarbeiter_innen
Anzahl Antworten	52	144	137
Anzahl Unternehmen	26	33	41
Ø Antworten je Unternehmen	2	4,4	3,3

Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Unternehmen, bei denen Personengruppen aus allen drei Betriebsebenen gleichzeitig geantwortet haben ($n = 13$), muss mit Blick auf die empirische Analyse auf Basis statistischer Erwägungen heraus auf eine zwischen diesen Ebenen vergleichende Analyse verzichtet werden.

3.1 Beschreibung des Datensatzes

Die empirische Datengrundlage setzt sich aus den Einzelbefragungen der drei Bereiche der angeschriebenen Industriebetriebe zusammen. Im Folgenden erfolgt eine deskriptive Beschreibung der diesen drei Ebenen zugehörigen Befragten anhand soziodemographischer Merkmale.

3.1.1 Datensatz Geschäftsführung

Ein Großteil der Befragten dieses Samples stammt aus der Altersgruppe der 46- bis 55-Jährigen ($n = 28$; 54,9 %). Die Gruppe der Personen zwischen 36 und 45 Jahren stellt die am zweitstärksten besetzte Kategorie dar ($n = 14$; 27,5 %) (vgl. Abbildung 5). Bei den Personen aus der Geschäftsführungsebene handelt sich außerdem fast ausschließlich um Personen männlichen Geschlechts ($n = 44$; 95,7 %) (vgl. Abbildung 6).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 5: Alter (Datensatz – Geschäftsführung)

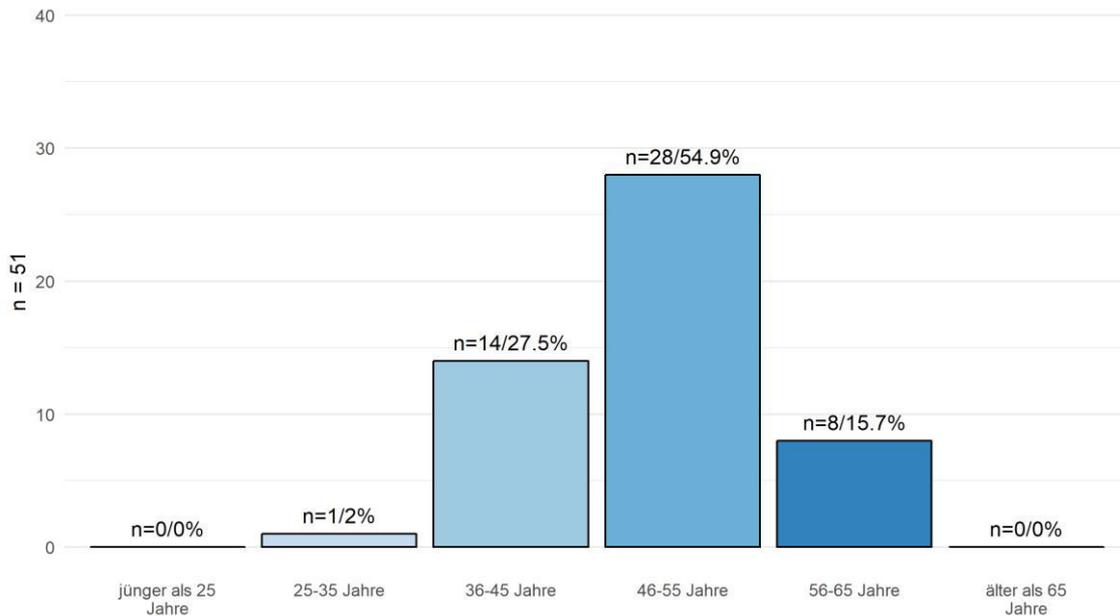
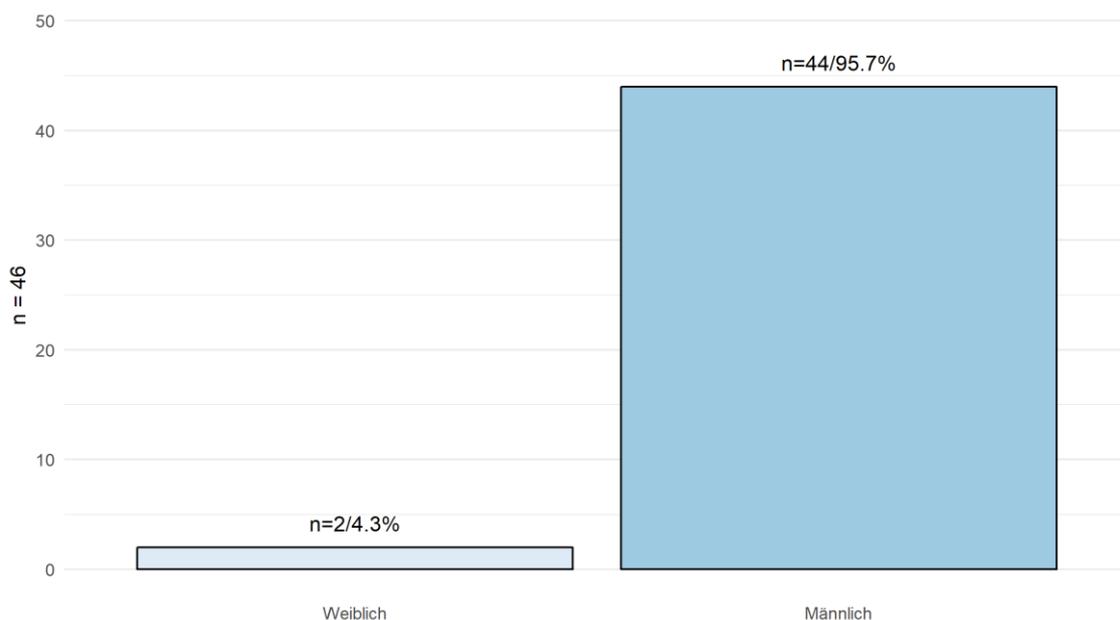


Abbildung 6: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Geschäftsführung)



Überwiegend besitzen die befragten Geschäftsführer_innen eine hohe schulische Ausbildung. Insgesamt 90 % aller Befragten geben bei der Frage nach dem höchsten schulischen Abschluss einen Fachabitur- oder Abiturabschluss an (vgl. Abbildung 7). Außerdem wird der Hochschulabschluss mit insgesamt 38 Nennungen als weitaus häufigster beruflicher Bildungsabschluss von Seiten der befragten Personen der Geschäftsführungsebene aufgeführt (vgl. Abbildung 8).

Abbildung 7: Höchster Schulabschluss (Datensatz - Geschäftsführung)

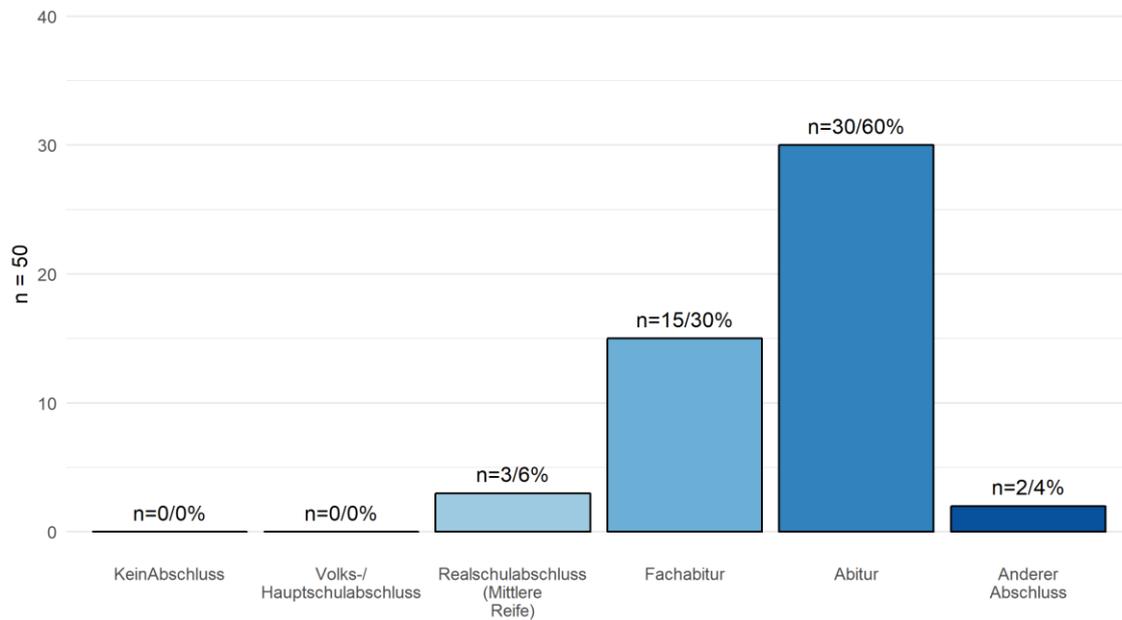
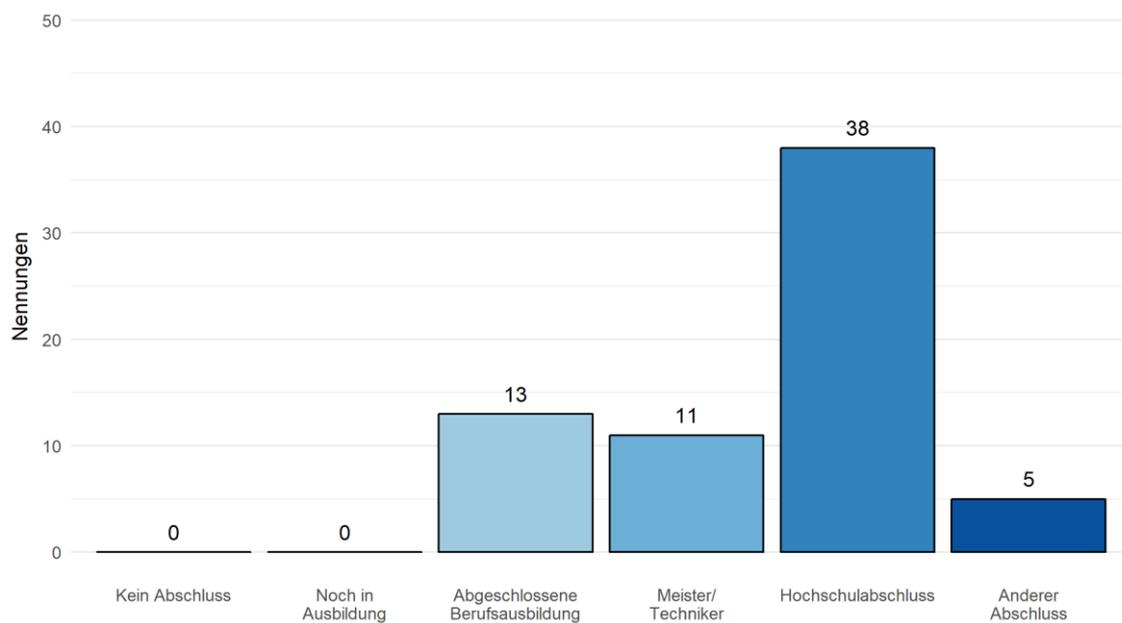


Abbildung 8: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz - Geschäftsführung)



3.1.2 Datensatz Betriebsrät_innen

Wie beim Datensatz aus der Geschäftsführungsebene stammt auch hier ein Großteil der befragten Personen aus der Altersgruppe der 46- bis 55-Jährigen (n = 65; 46,1 %). Die Personengruppen zwischen 56 und 65 Jahren (n = 32; 22,7 %) und zwischen 36 und 45 Jahren (n = 30; 21,3 %) sind annähernd gleich häufig im Datensatz der Betriebsrät_innen vertreten (vgl. Abbildung 9). Auch

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

in diesem Datensatz ist die Mehrheit der befragten Personen mit etwas mehr als 80 % männlichen Geschlechts (vgl. Abbildung 10).

Abbildung 9: Alter (Datensatz – Betriebsrät_innen)

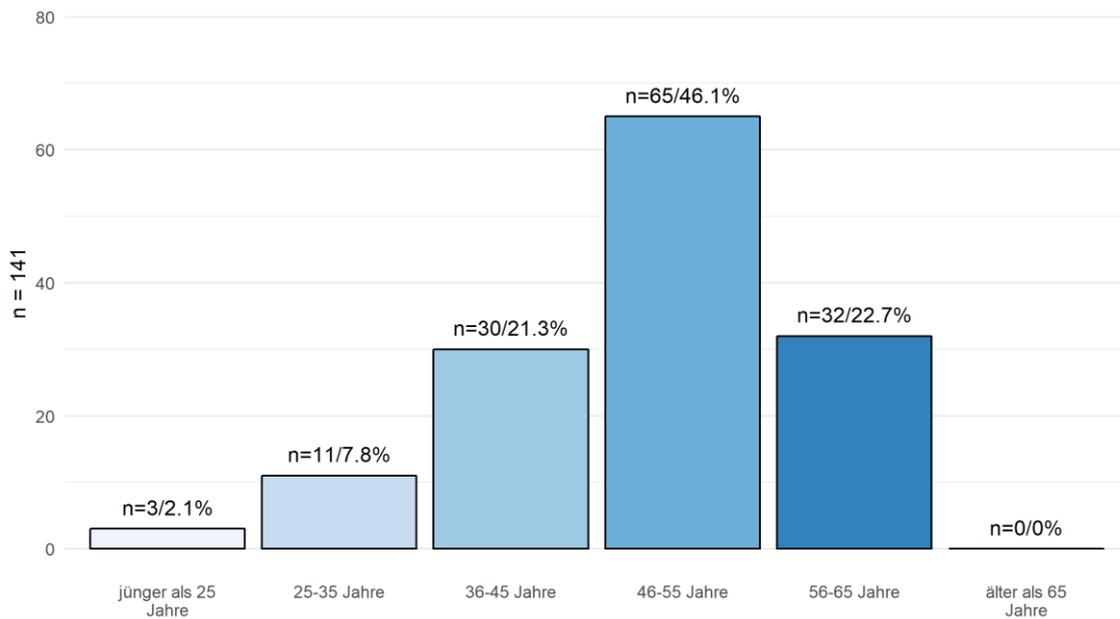
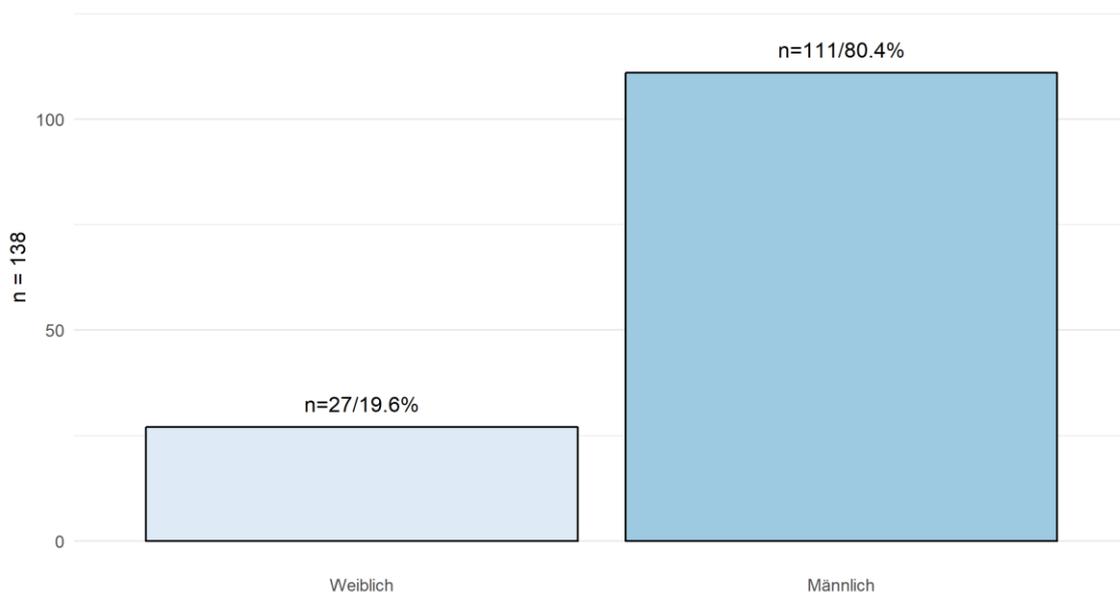


Abbildung 10: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Betriebsrät_innen)



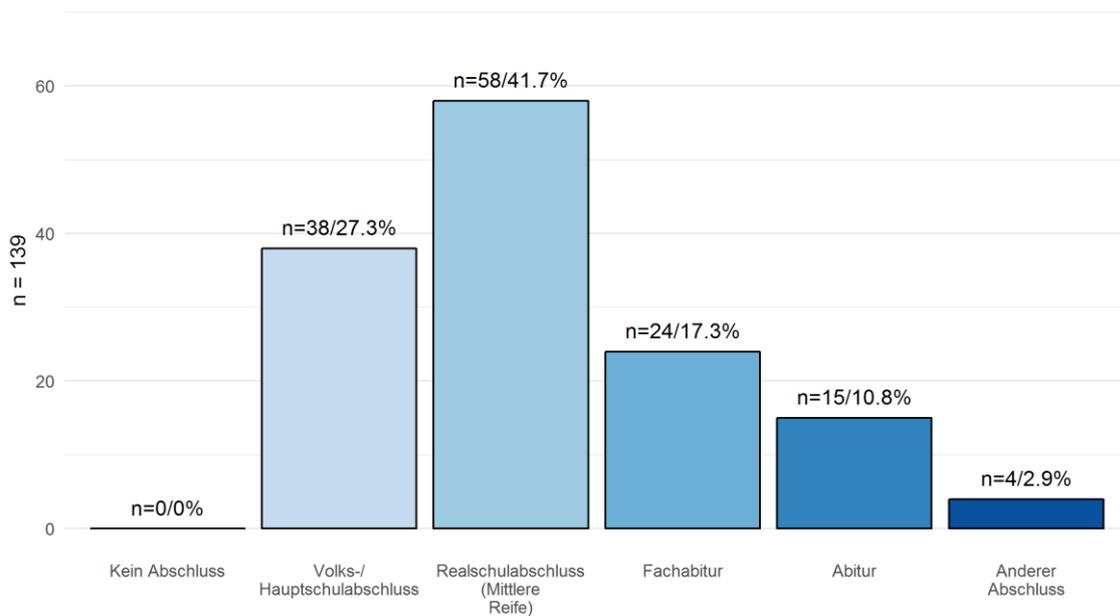
Im Vergleich zur schulischen Qualifikation auf der Geschäftsführungsebene fällt der höchste schulische Abschluss der Befragten auf der Ebene der Betriebsrät_innen im Mittel deutlich geringer aus. Fast 42 % aller Befragten geben die mittlere Reife als ihren höchsten Schulabschluss

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

an. Zählt man noch diejenigen Personen dazu, die den Hauptschulabschluss als höchste schulische Qualifikation angeben, ergibt sich das Bild, dass zwei Drittel aller im Sample vorhandenen Personen höchstens über einen Realschulabschluss verfügen (vgl. Abbildung 11). Unter den befragten Betriebsrät_innen ist mit insgesamt 106 Nennungen die abgeschlossene Berufsausbildung der mit Abstand am häufigsten genannte berufliche Bildungsabschluss (vgl. Abbildung 12). Die meisten der befragten Betriebsratsangehörigen geben an, im Unternehmen in der Produktion tätig zu sein (35,6 %) (vgl. Abbildung 13). Nicht weiter überraschend ist, dass annähernd alle befragten Betriebsratsangehörigen Mitglied in einer Gewerkschaft sind (97,8 %) (vgl. Abbildung 14).

Abbildung 11: Höchster Schulabschluss (Datensatz - Betriebsrät_innen)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 12: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz – Betriebsrät_innen)⁴

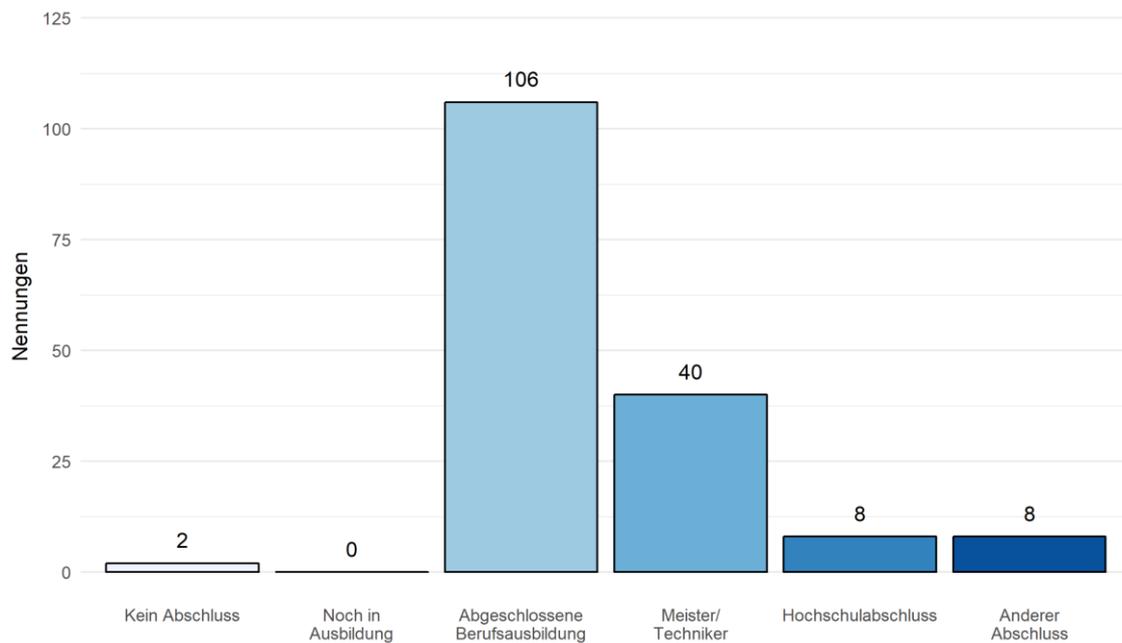
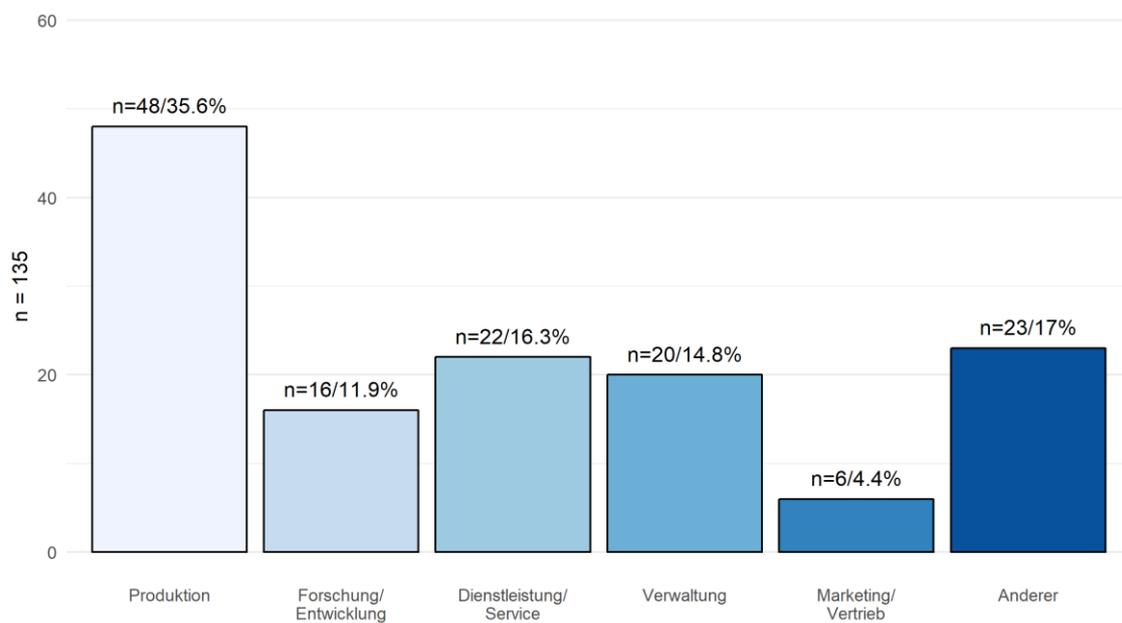
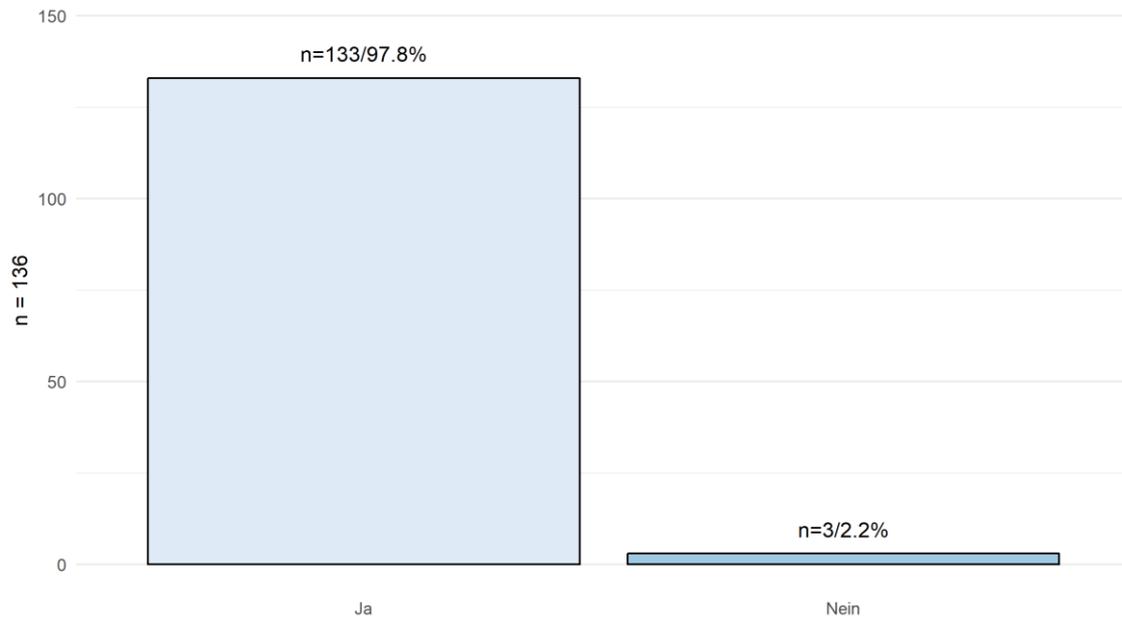


Abbildung 13: Unternehmensbereich (Datensatz – Betriebsrät_innen)



⁴ Bei Fragen, die eine Mehrfachnennung bei den Antworten zulassen, sind nur die absoluten Zahlen und keine Prozentzahlen angegeben, denn dadurch, dass ein Befragter oder eine Befragte mehrere Antworten auswählen kann, ist der Informationsgehalt einer anteiligen Auswertung stark limitiert.

Abbildung 14: Mitgliedschaft in einer Gewerkschaft (Datensatz - Betriebsrät_innen)



3.1.3 Datensatz Mitarbeiter_innen

Im Gegensatz zu den Datensätzen auf Betriebsrats- und Geschäftsführungsebene ist unter den befragten Mitarbeiter_innen eine größere Verteilung bei den Altersjahrgängen festzustellen. Ein Drittel aller Befragten in diesem Sample ist zwischen 25 und 35 Jahren alt. Dahinter folgen anteilmäßig Befragte zwischen 46 und 55 Jahren ($n = 39$; 28,9 %) und Personen aus der Altersstufe zwischen 36 und 45 Jahren ($n = 32$; 23,7 %) (vgl. Abbildung 15). Wie bereits in den beiden vorhergehenden Datensätzen überwiegen auch in diesem Sample Befragte männlichen Geschlechts ($n = 111$; 85,4 %) (vgl. Abbildung 16).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 15: Alter (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

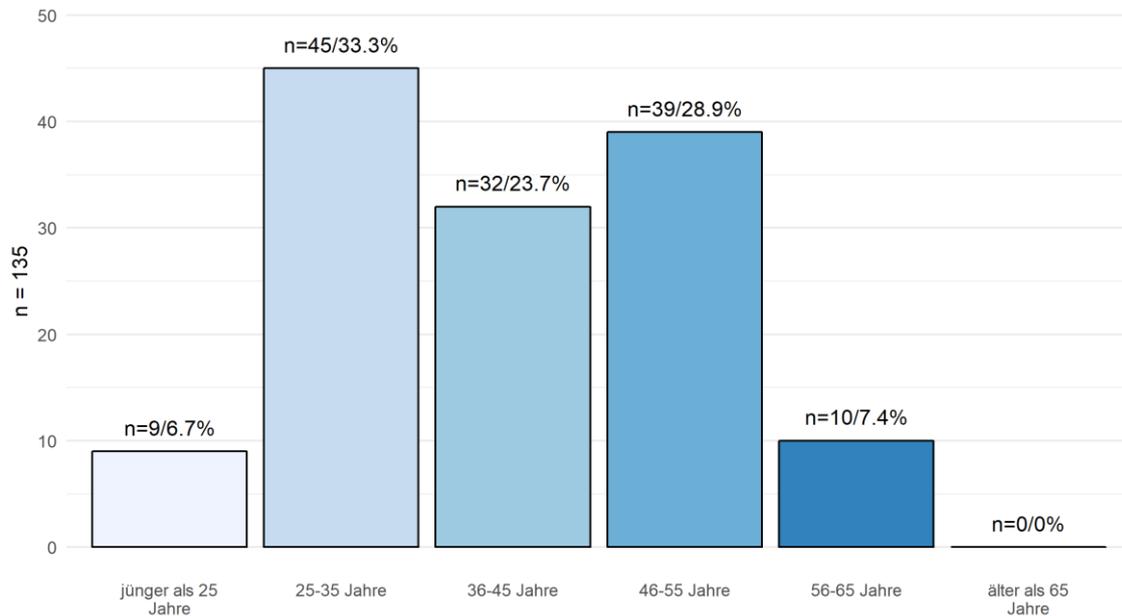
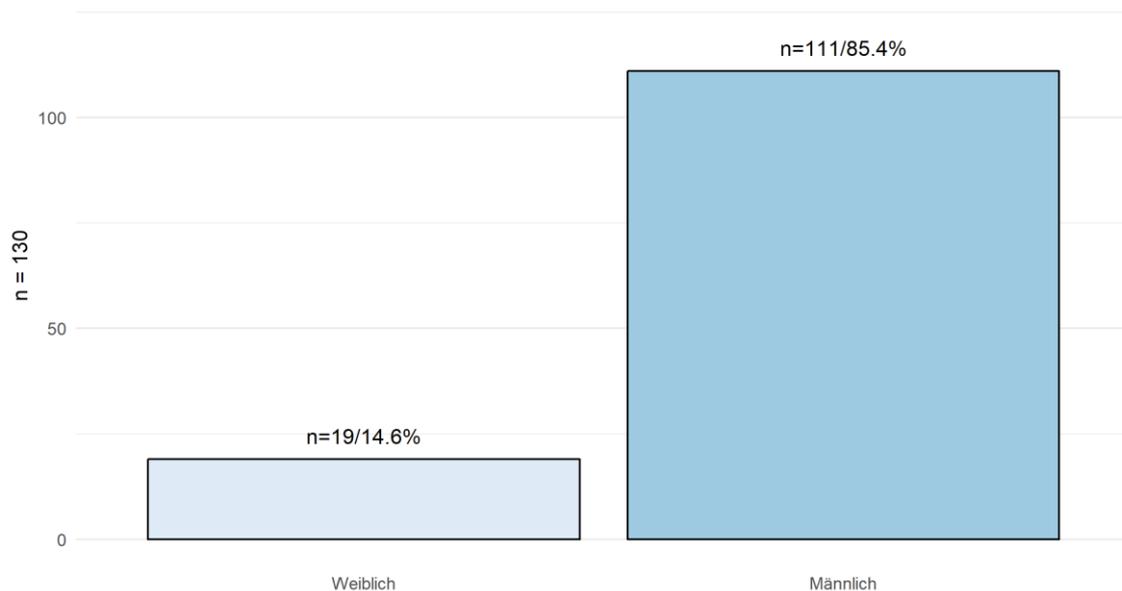


Abbildung 16: Geschlechtszugehörigkeit (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Etwas mehr als ein Drittel aller Befragten gibt den Realschulabschluss als höchsten schulischen Abschluss an. Während lediglich 11 % aller Befragten auf der Ebene der Betriebsrät_innen das Abitur als ihre höchste Schulqualifikation angeben, beträgt der diesbezügliche Anteil unter den befragten Mitarbeiter_innen in etwa 27 %. Zählt man die Personen mit Fachabitur und Abitur zusammen, so besitzen annähernd die Hälfte der Befragten dieses Samples einen dieser beiden Schulabschlüsse (n = 63; 47,4 %) (vgl. Abbildung 17). Als beruflicher Bildungsabschluss wird mit

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

insgesamt 75 Nennungen am häufigsten eine abgeschlossene Berufsausbildung genannt. Dahinter folgt mit insgesamt 41 Nennungen als zweithäufigster beruflicher Bildungsabschluss der Hochschulabschluss (vgl. Abbildung 18). Annähernd die Hälfte der Befragten (48,1 %) geben den Produktionsbereich als denjenigen Unternehmensbereich an, in dem sie beruflich tätig sind (vgl. Abbildung 19). Weiterhin geben etwas mehr als 44 % aller befragten Beschäftigten an, Mitglied in einer Gewerkschaft zu sein (vgl. Abbildung 20).

Abbildung 17: Höchster Schulabschluss (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

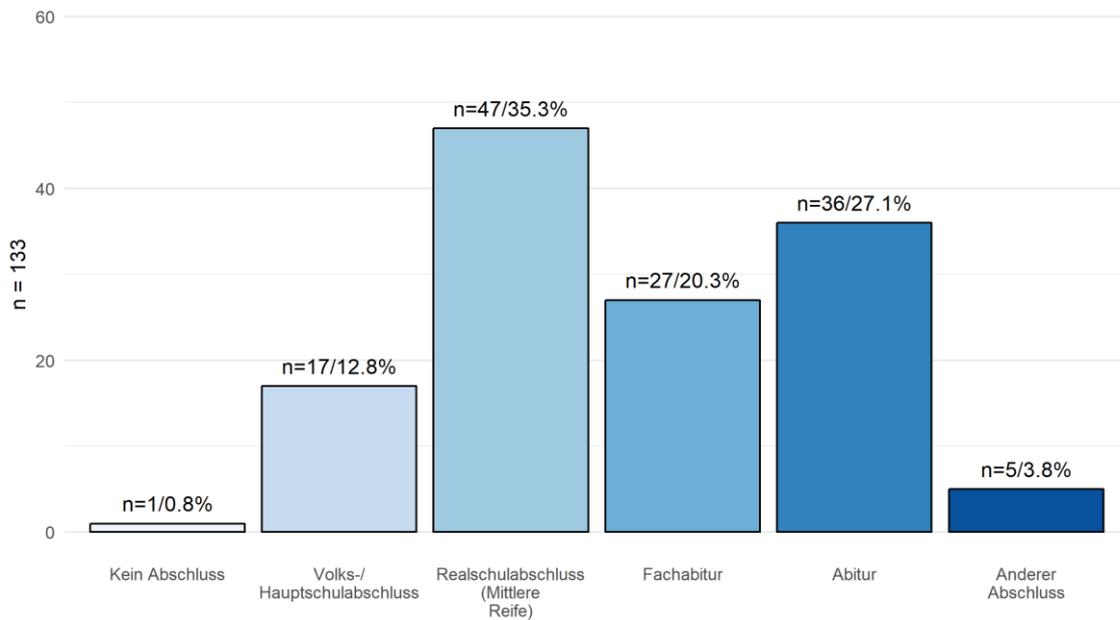
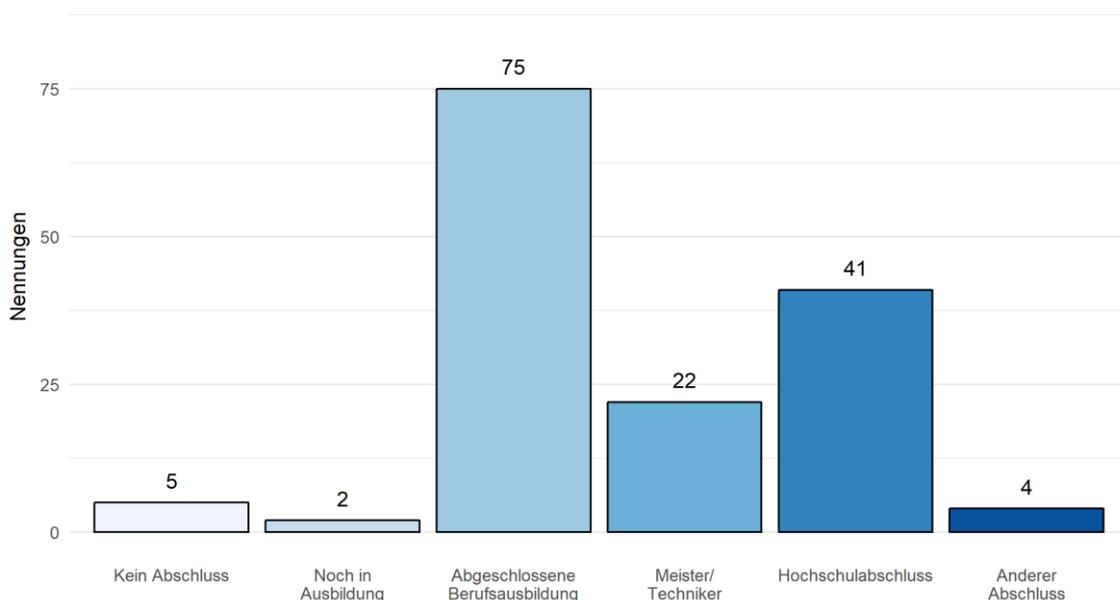


Abbildung 18: Beruflicher Bildungsabschluss (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 19: Unternehmensbereich (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

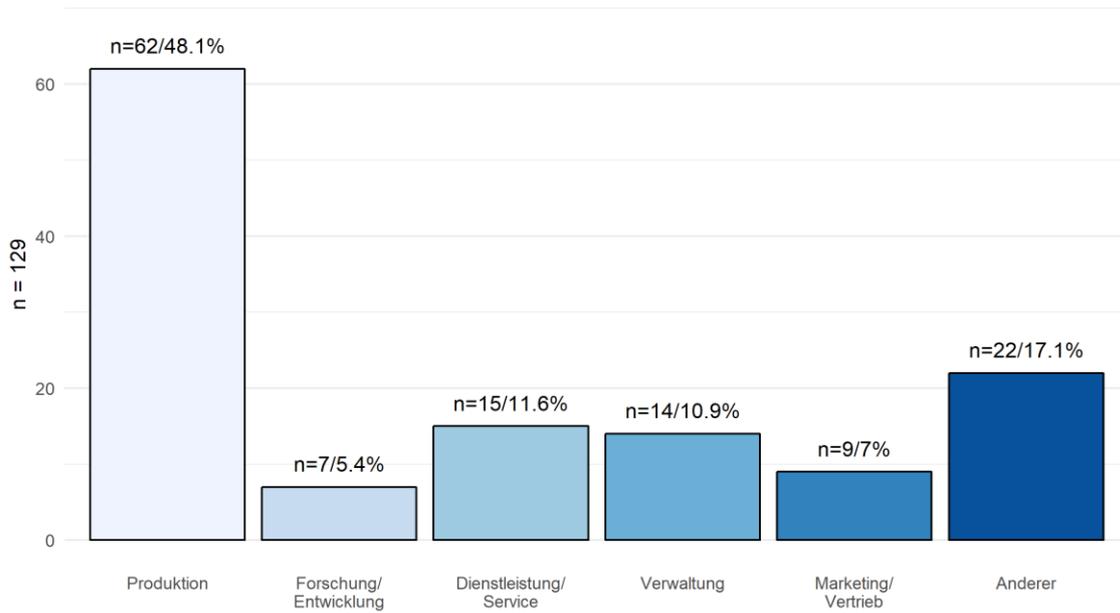
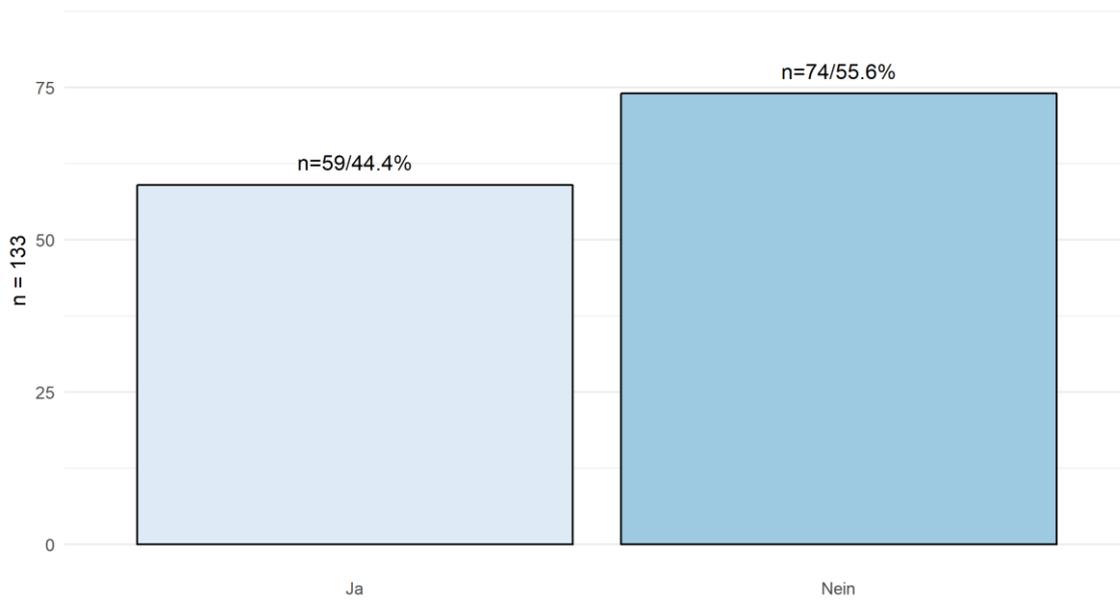


Abbildung 20: Mitgliedschaft in einer Gewerkschaft (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



4 Ergebnisse

4.1 Umsetzungsstand Industrie 4.0

Die Auswertung der durchgeführten Befragung gibt Aufschluss über den aktuellen Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in den beteiligten nordrhein-westfälischen Industriebetrieben. Auf allen drei Untersuchungsebenen (Mitarbeiter_innen, Betriebsrät_innen, Geschäftsleitung) ist die Digitalisierung der Arbeit ein Thema. So bestätigten dies mehr als 98 % (bei n = 50) der Geschäftsführer_innen, 96 % (bei n = 139) der Betriebsrät_innen und auch 90 % (bei n = 135) der Mitarbeiter_innen auf dem *Shopfloor*. Die befragten Personen beantworteten Fragen in den Bereichen *Produktion und Produktionssystem*, *Produkt* sowie *Organisation*. Zunächst werden die einzelnen Ergebnisse innerhalb der Bereiche vorgestellt und anschließend anhand der definierten Industrie 4.0-Szenarien zum Industrie 4.0-Index zusammengefasst und visualisiert.

4.1.1 Produktion und Produktionssystem

Die Entwicklung in Richtung Industrie 4.0 bringt zahlreiche Veränderungspotenziale im Bereich der Produktion und des Produktionssystems mit sich. Die Bestandsaufnahme für diesen Bereich in nordrhein-westfälischen Industriebetrieben hat die im Folgenden dargestellten Ergebnisse geliefert.

Die befragten Unternehmen bieten laut der Ebene der Geschäftsführung am häufigsten kundenindividuelle Produkte an (n = 41) (vgl. Abbildung 21). Ebenfalls produzieren sie zahlreich Variantenprodukte (n = 32) und Standardprodukte (n = 29). Auch produktbezogene Dienstleistungen und Services werden vermehrt angeboten (n = 28). Die reine Bereitstellung der Produktfunktion ohne den eigentlichen Verkauf des Produkts ist in den Betrieben wenig verbreitet (n = 7).

Die Geschäftsführer_innen werden außerdem gefragt, welche Systeme bei ihnen – beispielsweise zur Erfassung von Daten, zur Steuerung oder zur Planung – bei der Produktherstellung eingesetzt werden (vgl. Abbildung 22). Am häufigsten nennen sie das *Enterprise Resource Planning System (ERP)* (n = 37) und ein System zur Maschinendatenerfassung/Betriebsdatenerfassung (n = 28). Auch das *Manufacturing Execution System (MES)* findet teilweise seinen Einsatz (n = 11). Lediglich fünfmal wird angegeben, dass in dem jeweiligen Betrieb keines der abgefragten Systeme eingesetzt wird.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 21: Welche der folgenden Produkte und Dienstleistungen bieten Sie an? (Datensatz – Geschäftsführung)

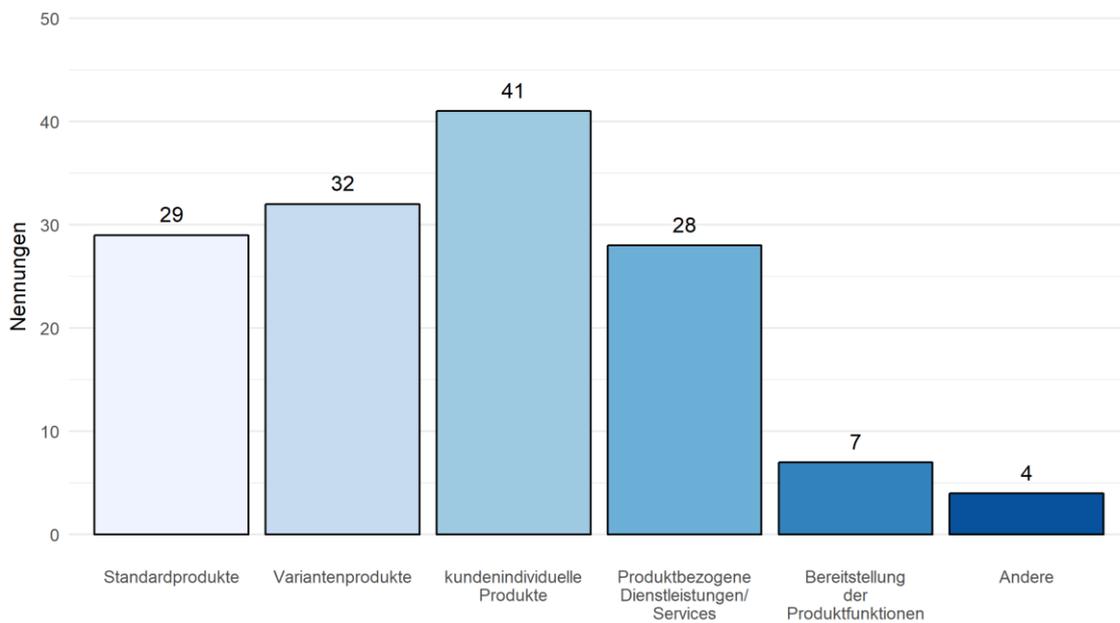
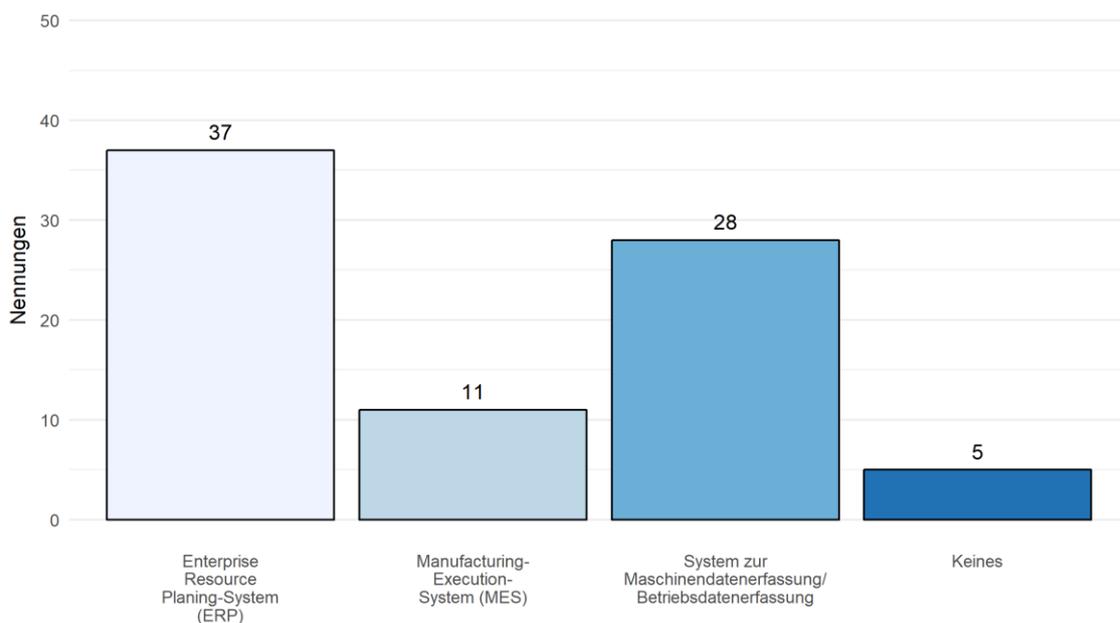


Abbildung 22: Welche der folgenden Systeme nutzen Sie? (Datensatz – Geschäftsführung)



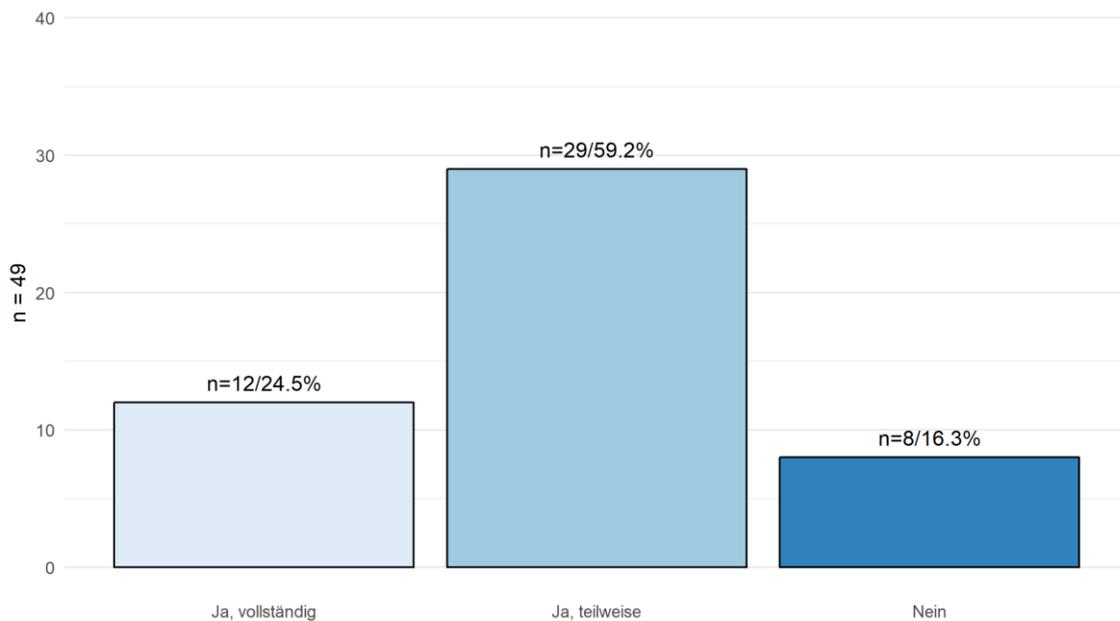
Die Angaben, dass Systeme zur Maschinendatenerfassung/Betriebsdatenerfassung genutzt werden, deuten bereits darauf hin, dass die Unternehmen sich mit der Datenerfassung beschäftigen. In Bezug auf die zunehmende Digitalisierung wird danach gefragt, ob Betriebsdaten, wie z. B. die Produktionsmenge, die Auslastung oder die Verfügbarkeit, digital erfasst werden (vgl. Abbildung 23). Die Geschäftsführer_innen antworten mit 24,5 % (n =12), dass Betriebsdaten

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

vollständig erfasst werden, mit 59,2 % (n = 29), dass sie teilweise aufgezeichnet werden, und mit 16,3 % (n = 8), dass keine Betriebsdaten digital erfasst werden. Die prozentualen Ausprägungen der drei Antwortmöglichkeiten bestätigen sich auch entlang der Ebenen des Betriebsrats und des *Shopfloors* (vgl. Abbildung 24). Neben den Betriebsdaten können die Maschinendaten digital erfasst werden. Laut den Vertreter_innen der Geschäftsführung wird dies bei 12,5 % (n = 6) der Befragten bereits vollständig und bei 70,8 % (n = 34) zumindest teilweise umgesetzt (vgl. Abbildung 25).

Abbildung 23: Werden in Ihrem Unternehmen Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst? (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 24: Werden in Ihrem Bereich Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

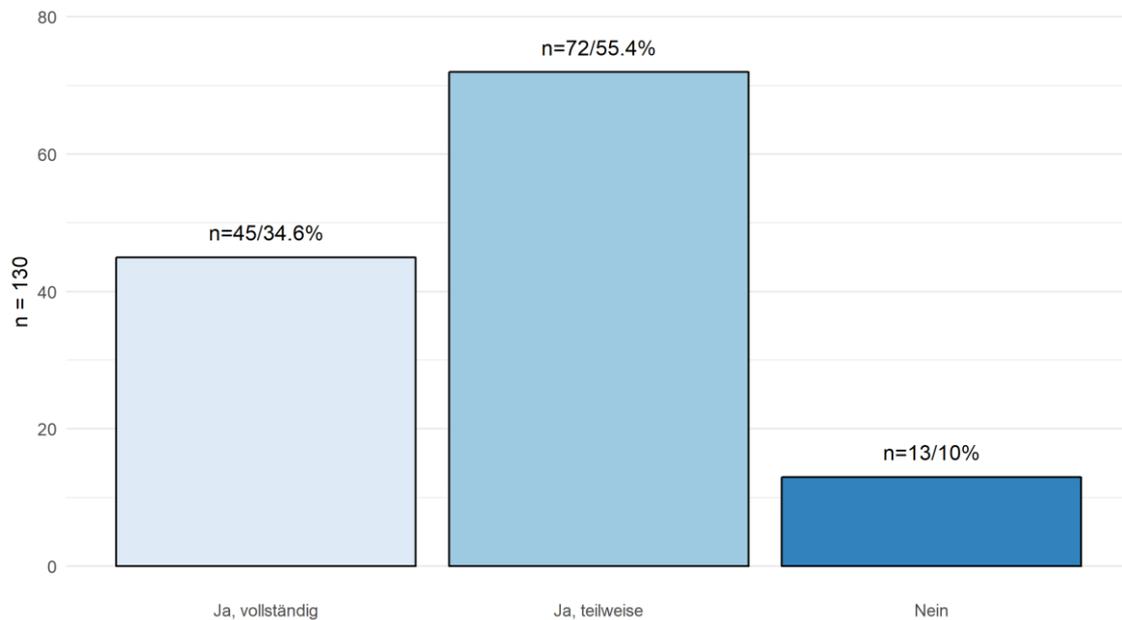
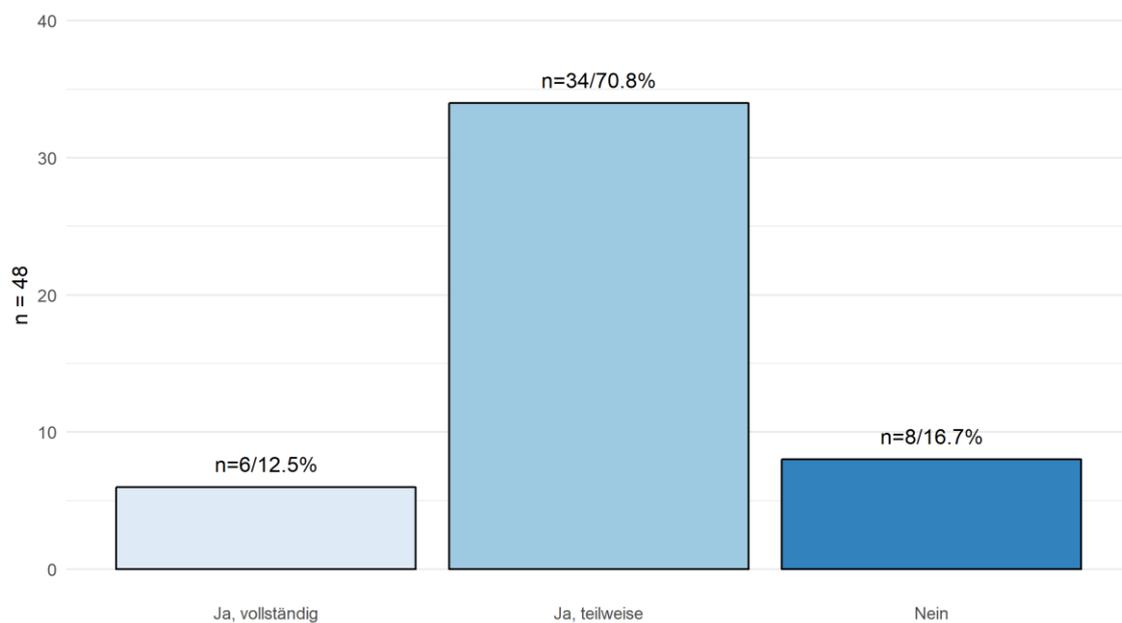


Abbildung 25: Werden in Ihrem Unternehmen Maschinendaten (z. B. Parameter, Einstelldaten) digital erfasst? (Datensatz – Geschäftsführung)



Bei der Beurteilung der Aussage, dass die Maschinendaten und Betriebsdaten in Echtzeit erfasst werden, was einen wesentlichen Aspekt der Industrie 4.0-Entwicklung darstellt, geben mehr als die Hälfte der befragten Personen der Geschäftsleitung an, dass dies für ihr Unternehmen voll oder größtenteils zutreffend ist (vgl. Abbildung 26). Nur für 18,4 % der Geschäftsführer_innen

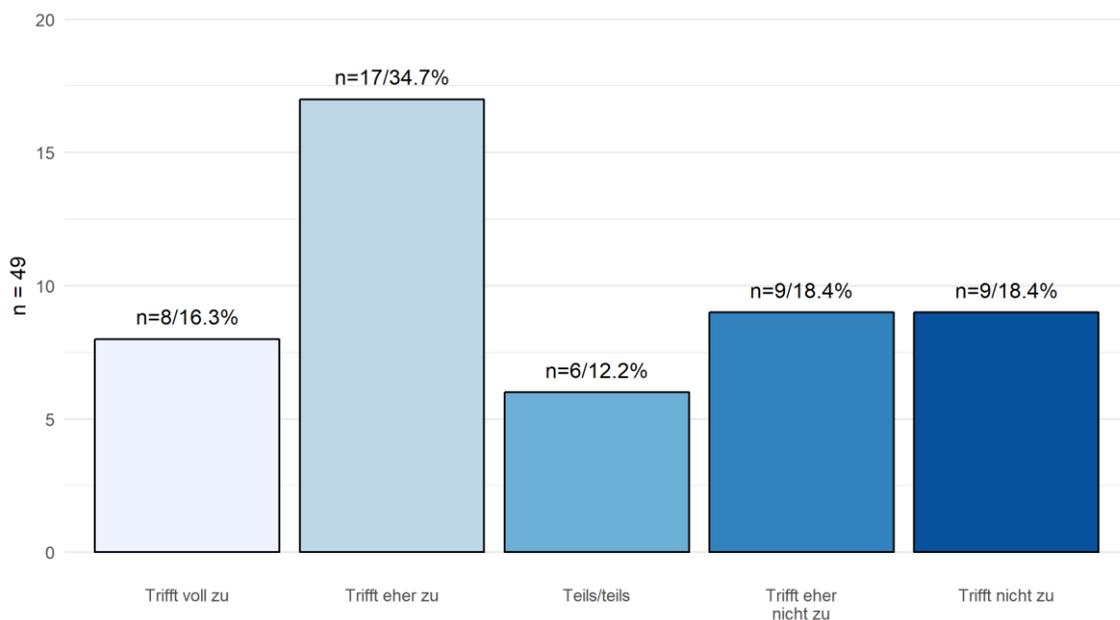
Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

trifft diese Aussage nicht zu. Nach erfolgreicher Erfassung der Daten in der Produktion spielt ihre Nutzung und Auswertung eine wichtige Rolle. Die Unternehmen nutzen die aufgenommenen Daten für verschiedene Zwecke (vgl. Abbildung 27). Ein Großteil der Betriebe speichert die Daten zur Dokumentation ($n = 39$) und zur Ableitung von Kennzahlen ($n = 37$). Einen ebenfalls häufig erwähnten Anwendungsfall bei den erfassten Daten stellt die Auswertung dieser für die Produktionsplanung und -steuerung dar ($n = 33$). Keine Verarbeitung der erfassten Daten wird insgesamt viermal genannt.

Die Nutzung der Daten zur Ableitung von Kennzahlen wird durch die auf der *Shopfloorebene* gestellten Frage nach den in der Produktion betrachteten Kennzahlen bestätigt. Die am häufigsten betrachtete Kennzahl in der Produktion ist die Produktionsmenge ($n = 98$). Ebenfalls weit verbreitet sind die Kennzahlen Verfügbarkeit ($n = 82$), Auslastung ($n = 80$), Fertigstellungsstand ($n = 64$), Gesamtanlageneffektivität ($n = 58$) und andere ($n = 16$). Die Aussage, dass keine Kennzahlen in der Produktion betrachtet werden, wird von drei Mitarbeiter_innen getätigt (vgl. Abbildung 28).

Abbildung 26: Betriebs- und Maschinendaten werden in Echtzeit erfasst. (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 27: Auf welche Weise nutzt und verarbeitet Ihr Unternehmen die in der Produktion erfassten Daten? (Datensatz – Geschäftsführung)

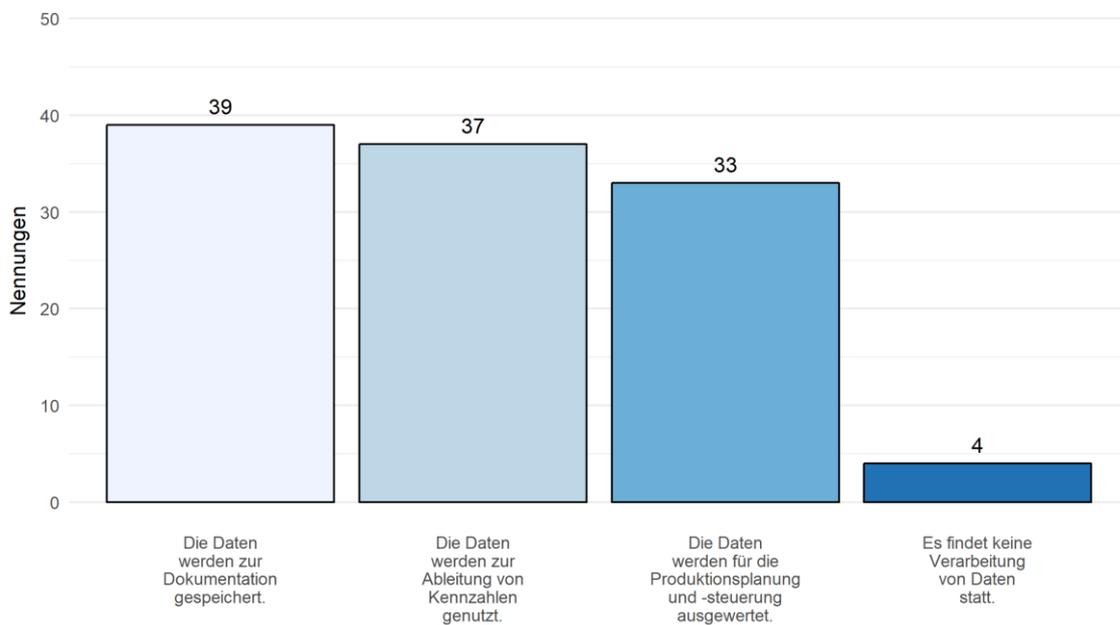
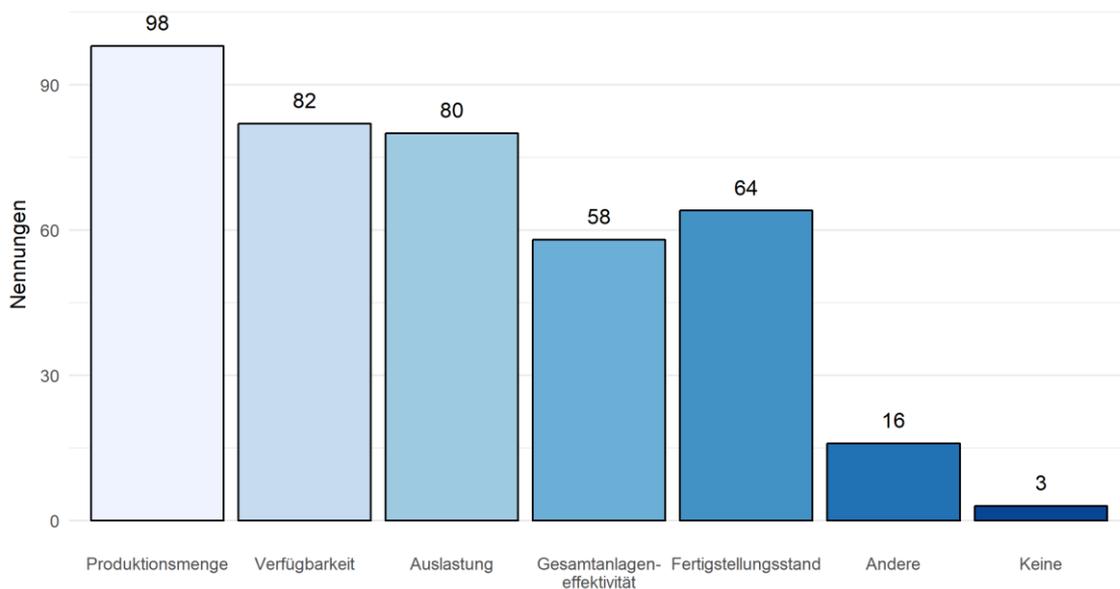


Abbildung 28: Welche Kennzahlen werden in der Produktion betrachtet? (Datensatz - Mitarbeiter_innen)



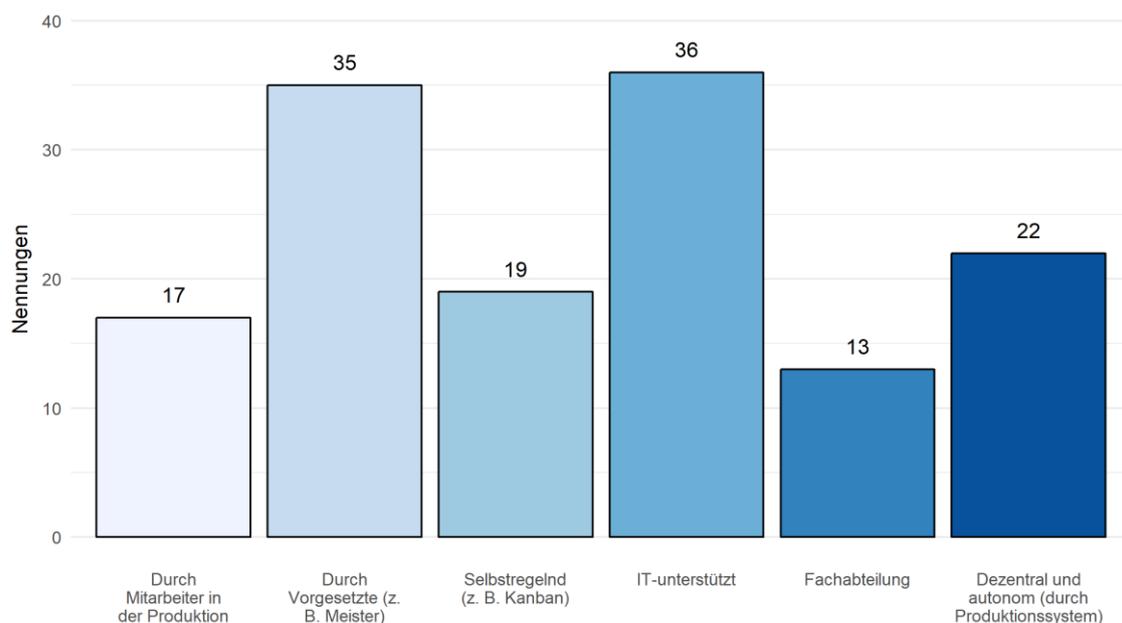
Die Steuerung der Produktion geschieht in den Industriebetrieben auf verschiedene Weisen. Die Geschäftsführer_innen beantworten die Frage, wie ihre Produktion gesteuert wird, mehrheitlich mit *Durch Vorgesetzte* (z. B. Meister) (n = 35) und *IT-unterstützt* (n = 36) (vgl. Abbildung 29).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Weitestgehend gleichauf liegen die Antworten *Durch Mitarbeiter in der Produktion* (n = 17), *Selbstregelnd (Kanban)* (n = 19), *Dezentral und autonom (durch Produktionssystem)* (n = 22) und *Fachabteilung* (n = 13). Die Mitarbeiter_innen der Produktion wählen am häufigsten *Durch Vorgesetzte* aus (n = 99) (vgl. Abbildung 30). Darauf folgen die Antworten *Fachabteilung* (n = 67), *IT-unterstützt* (n = 56) und *Durch Mitarbeiter in der Produktion* (n = 53). Bei den Befragten der *Shopfloorebene* werden die Möglichkeiten *Selbstregelnd* (n = 25) und *Dezentral und autonom* (n = 15) seltener gewählt. Die Auswertung der Frage auf Betriebsratsebene spiegelt den Trend der Arbeiterebene wider (vgl. Abbildung 31). Die Produktion wird in vielen Bereichen durch IT-Software oder IT-Anwendungen unterstützt. Die Geschäftsführer_innen geben an, dass die IT am häufigsten Einsatz bei der Produktionsplanung (n = 45) und der Produktionssteuerung (n = 40) findet (vgl. Abbildung 32). Häufige Einsatzbereiche sind auch das Qualitätsmanagement (n = 37) und die Maschinendaten- bzw. Betriebsdatenerfassung (n = 34). Nur zweimal geben sie an, dass in keinem Bereich IT-Software eingesetzt wird.

Abbildung 29: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 30: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

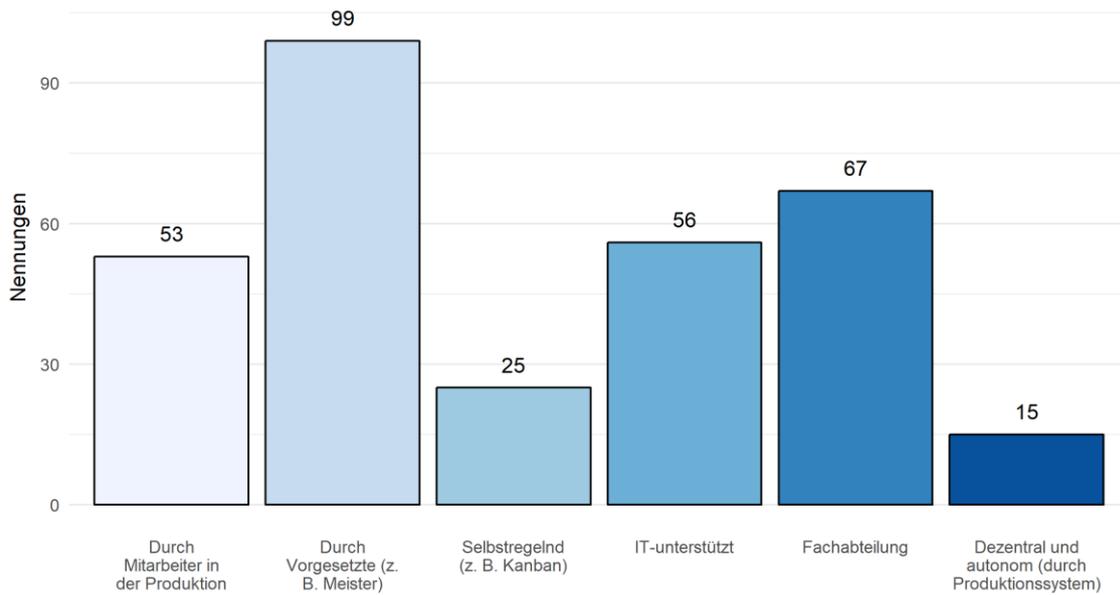


Abbildung 31: Wie wird Ihre Produktion gesteuert? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

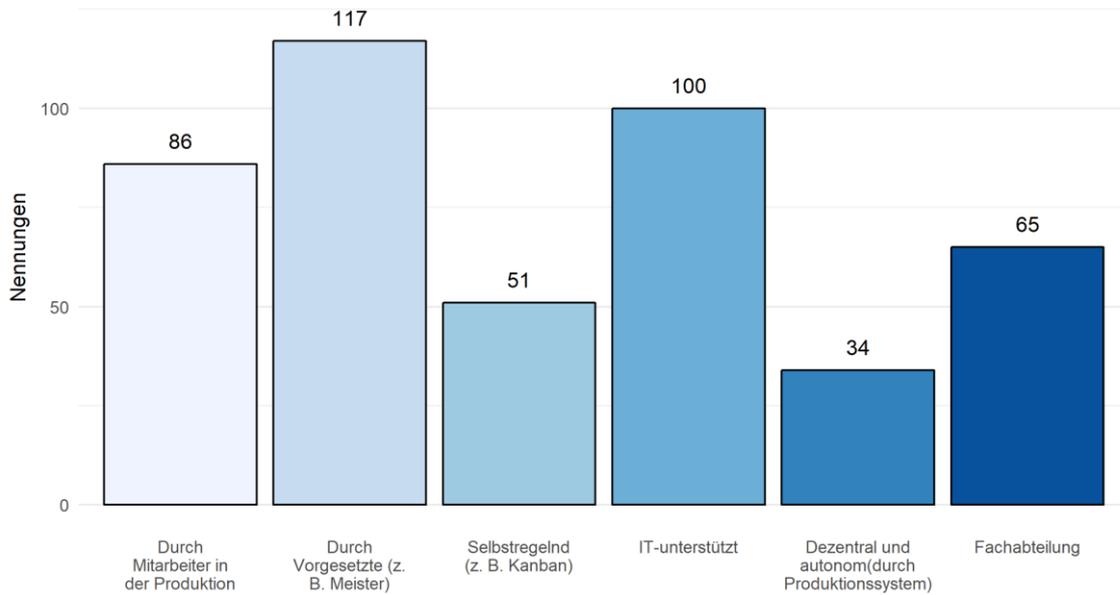
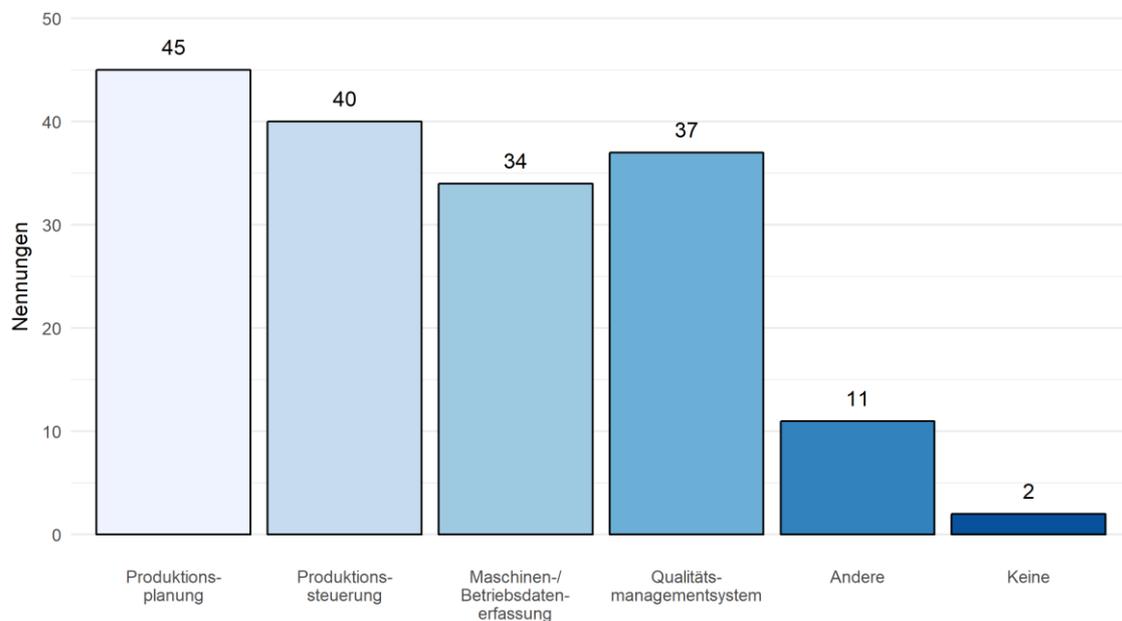


Abbildung 32: In welchen Bereichen setzen Sie IT-Software/IT-Anwendungen ein? (Datensatz – Geschäftsführung)



Nur ein sehr geringer Teil der in der Produktion genutzten Software wird über eine (unternehmensexterne) *Cloud* bereitgestellt ($n = 5$) (vgl. Abbildung 33). Allgemein werden in den befragten Unternehmen wenige Funktionen einer (unternehmensexternen) *Cloud* genutzt. So gibt die Mehrzahl der Vertreter_innen der Geschäftsführung an, keine Cloudfunktionen zu nutzen ($n = 29$). Eine weitere sehr oft genutzte Funktion stellt dabei die Datenspeicherung in der *Cloud* dar ($n = 19$). Weniger weit verbreitet ist die Datenanalyse in der *Cloud* ($n = 2$) und andere Funktionen ($n = 3$). Ein weiterer Teil der durchgängigen Digitalisierung in der Produktion sind die digitalen Abbilder der Fertigungsprozesse. Mehr als ein Drittel der Geschäftsführer_innen ist der Meinung, dass die Fertigungsprozesse ihrer Produktion nicht digital abgebildet sind (36,7 %) (vgl. Abbildung 34). 10,2 % der Personen aus dem Bereich der Geschäftsleitung sehen ihre Fertigungsprozesse als vollständig und 28,8 % als überwiegend oder teilweise digital abgebildet an.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 33: Welche Funktionen aus einer (unternehmensexternen) Cloud nutzen Sie? (Datensatz – Geschäftsführung)

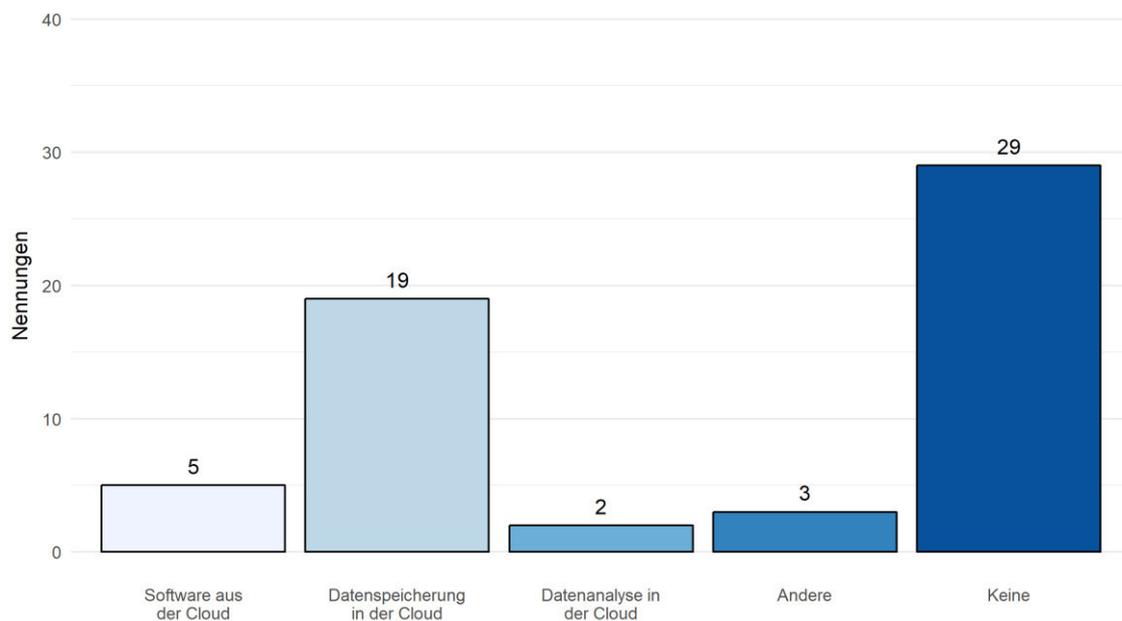
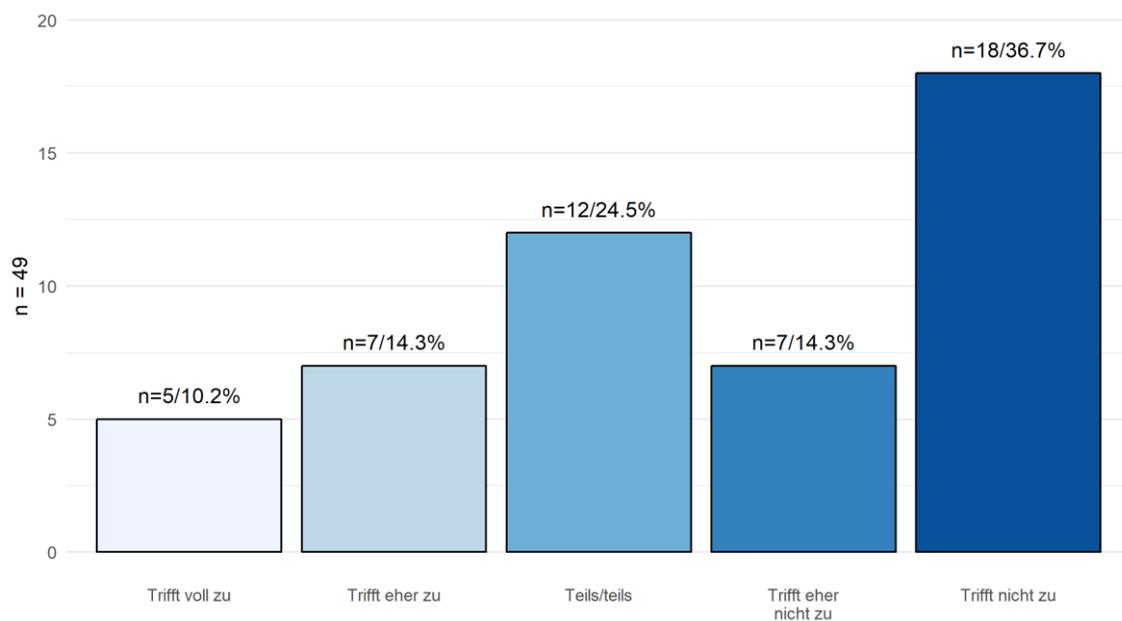


Abbildung 34: Die Fertigungsprozesse sind digital abgebildet (Datensatz - Geschäftsführung)



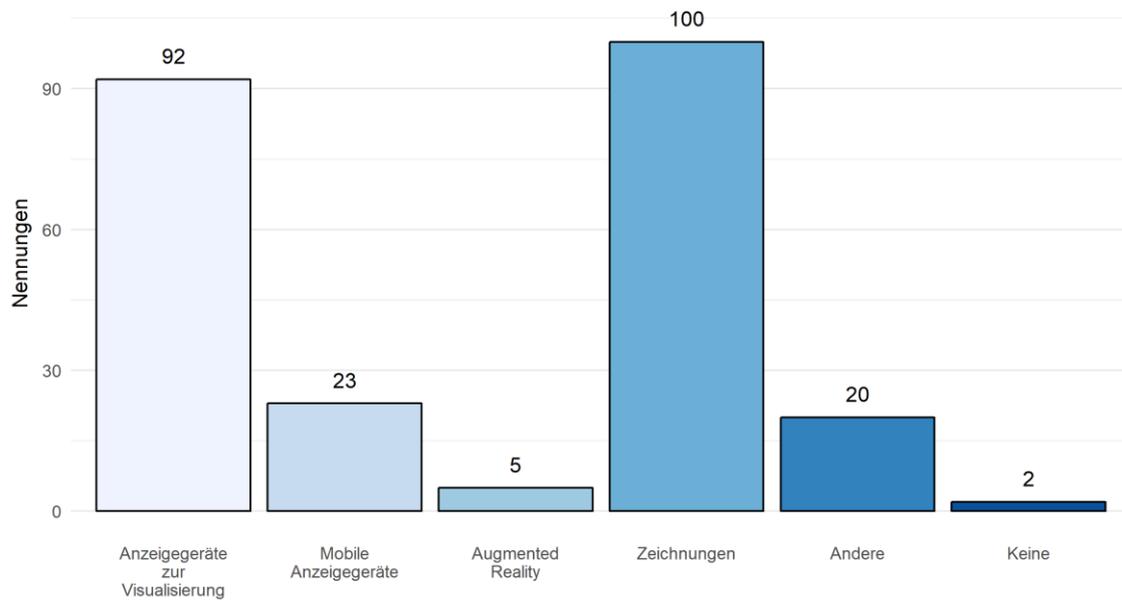
In der geplanten und gesteuerten Produktion müssen den Mitarbeiter_innen die benötigten Informationen bereitgestellt werden. Daher werden die drei Ebenen nach den Formen der Informationsbereitstellung befragt. Die meisten Informationen werden mittels Zeichnungen (n = 100 bei *Shopfloorbefragung*) und Anzeigegeräten zur Visualisierung (n = 92 bei *Shopfloorbefragung*) bereitgestellt (vgl. Abbildung 35). Ebenfalls eingesetzt werden mobile Anzeigegeräte (n = 23 bei

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Shopfloorbefragung) und auch *Augmented Reality* (n = 5 bei *Shopfloorbefragung*). Die Mitarbeiter_innen geben darüber hinaus noch *Andere* (n = 20) und *keine Formen der Informationsbereitstellung* (n = 2) an.

Abbildung 35: Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Bereich in der Produktion statt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Ein weiterer Aspekt des Bereichs Produktion und Produktionssystem in Bezug auf Industrie 4.0 sind mobile Endgeräte sowie deren Einsatz und Nutzung. Die Befragung verdeutlicht, dass in einem Großteil der Industriebetriebe mobile Endgeräte eingesetzt werden. Die Geschäftsführungsebene gibt für die jeweils dazugehörige Produktion an, dass die am häufigsten genutzten mobilen Endgeräte *Laptops* (n = 39) und *Smartphones* oder *Tablets* (n = 29) sind (vgl. Abbildung 36). Geringe Einsatzzahlen weisen darüber hinaus noch die *Smart Glasses/3D-Brillen* (n = 6) auf. Die Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene*, die gefragt werden, welche mobilen Endgeräte sie in ihrem Arbeitsalltag für betriebliche Zwecke einsetzen, bestätigen zum Großteil dieses Ergebnis. Sie geben ebenfalls Laptop (n = 92), *Smartphone* oder Tablet (n = 61) und *Smart Glasses/3D-Brille* (n = 2) an (vgl. Abbildung 37). In einem Fall wird auch eine *Smart Watch* in der Produktion genutzt. Die genannten mobilen Endgeräte werden für unterschiedliche Einsatzzwecke verwendet. Laut Geschäftsführungs- und *Shopfloorebene* werden mit Hilfe der mobilen Endgeräte die Planung und Steuerung der Produktion, die Instandhaltung und Instandsetzung, die Maschinenbedienung, die Programmierung sowie weitere Funktionen innerhalb der Produktion durchgeführt (vgl. Abbildung 38).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 36: Welche mobilen Endgeräte werden in der Produktion für betriebliche Zwecke genutzt (Datensatz – Geschäftsführung)

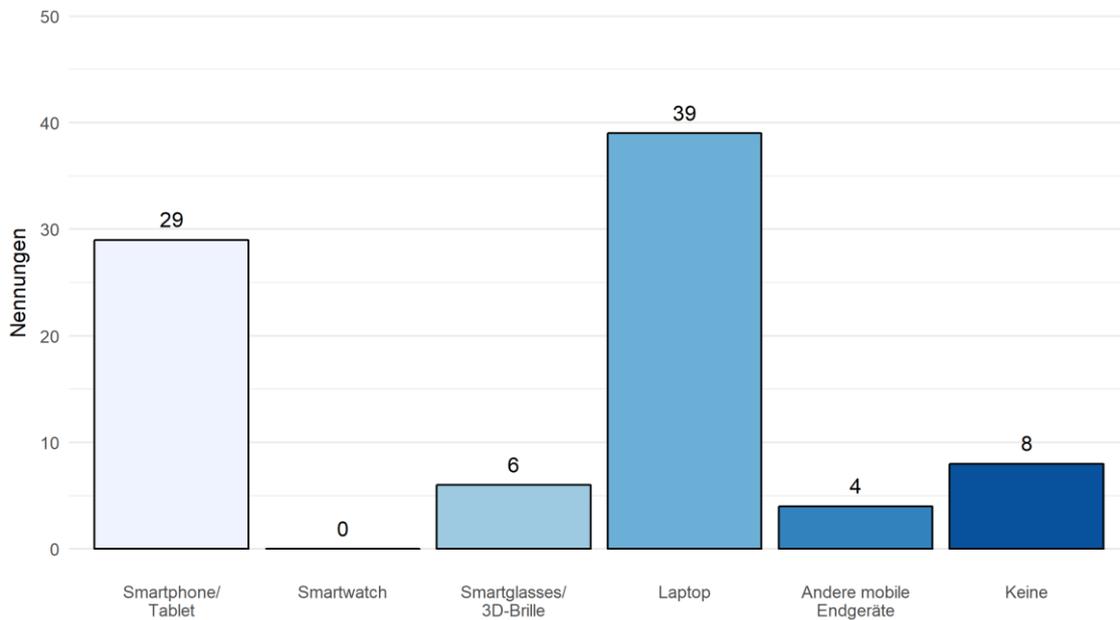


Abbildung 37: Welche mobilen Endgeräte werden in Ihrem Arbeitsalltag für betriebliche Zwecke genutzt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

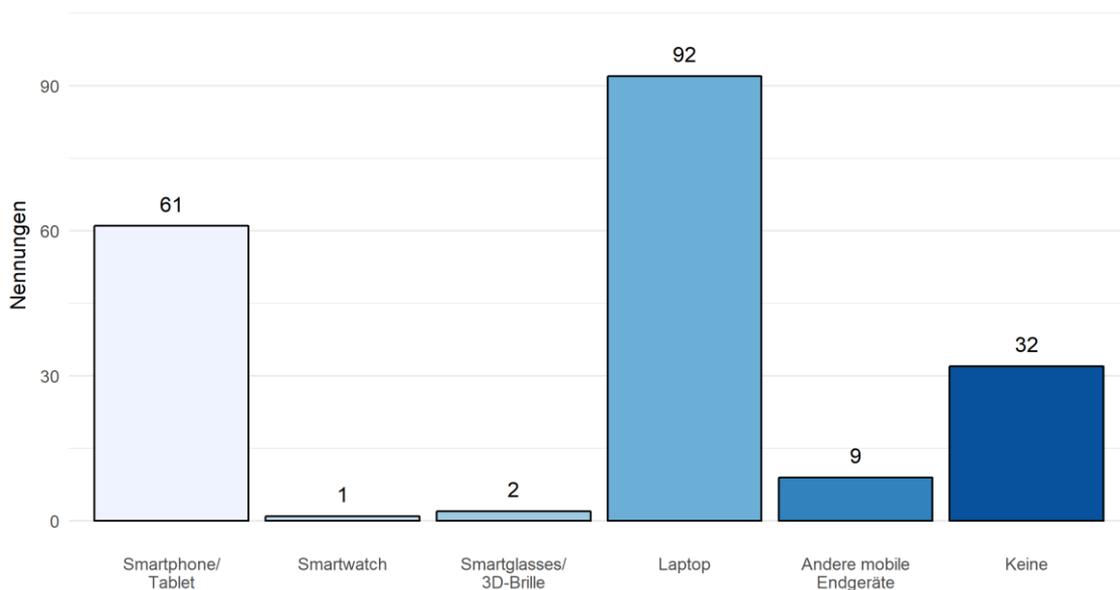
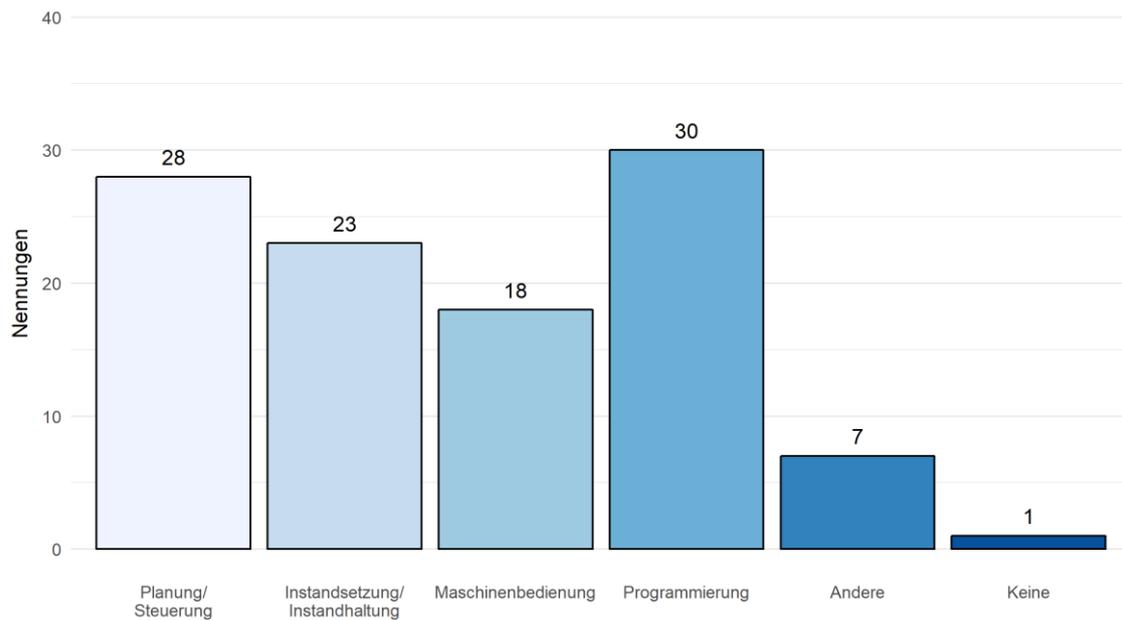


Abbildung 38: Wozu werden diese eingesetzt? (Datensatz – Geschäftsführung)



Bei der Entwicklung zur *Smart Factory* stellt die Digitalisierung und Vernetzung der Maschinen einen wichtigen Aspekt dar. Die Frage nach der Verfügbarkeit eines digitalen Abbilds der Maschinen und Produktionsanlagen, z. B. ein digitales Modell der Prozesse, wird auf allen drei Ebenen gestellt. Ein vollständiges Abbild der Maschinen stellt bei den befragten Unternehmen momentan noch eher eine Ausnahme dar. Bei den Geschäftsführer_innen geben dies 4,2 % ($n = 2$) (vgl. Abbildung 39), bei den Betriebsrät_innen 1,5 % ($n = 2$) (vgl. Abbildung 40) und bei den Mitarbeiter_innen 5,6 % ($n = 7$) an. 43,8 % der Geschäftsführungsebene ($n = 21$), 60,0 % der Betriebsratsebene ($n = 81$) und 48,4 % der *Shopfloorebene* ($n = 60$) beantworten diese Frage damit, dass es bereits teilweise digitale Abbilder der Produktionsanlagen gibt. Ähnlich viele der Befragten geben an, dass in ihrem Unternehmen noch keine digitalen Abbilder existieren.

Abbildung 39: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. ein digitales Modell der Prozesse)? (Datensatz – Geschäftsführung)

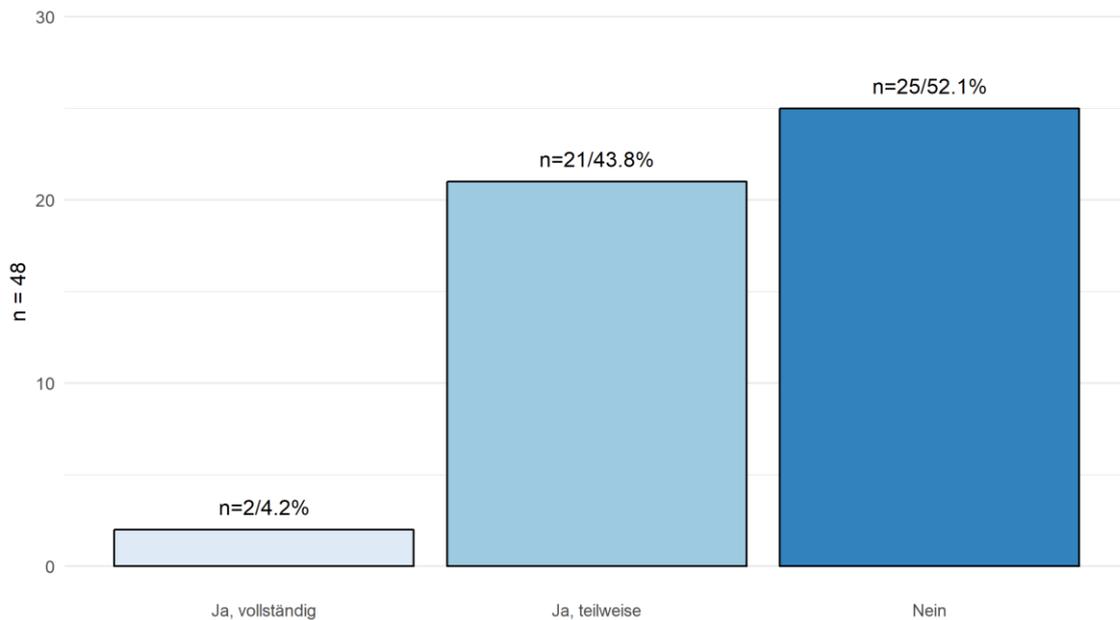
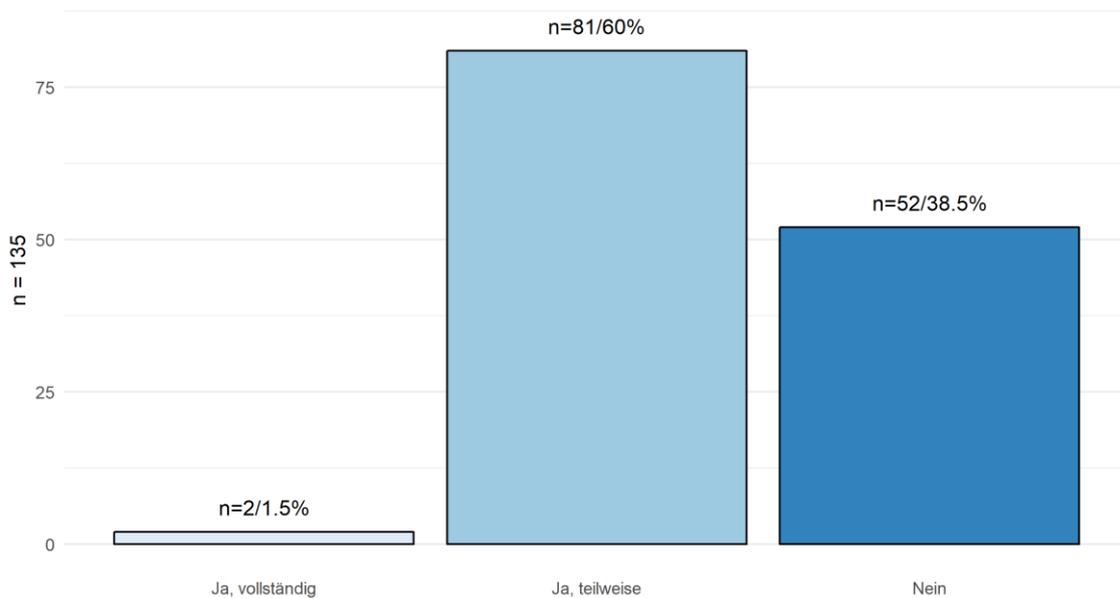


Abbildung 40: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. digitales Modell der Prozesse)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



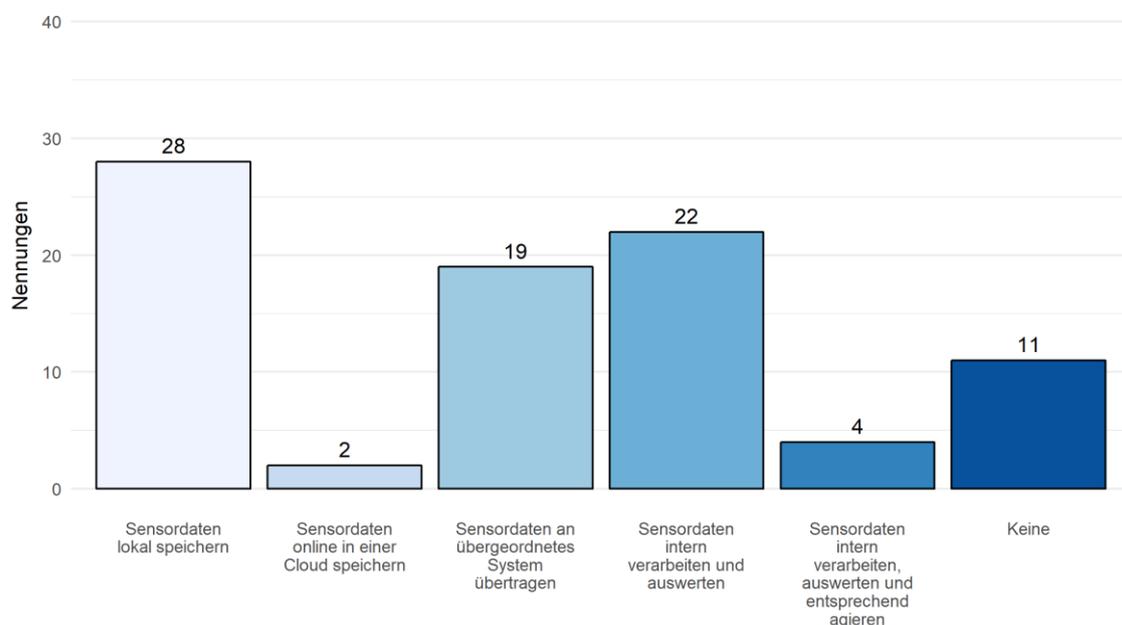
Darüber hinaus wird auf den Ebenen der Geschäftsführung und des Betriebsrates die Frage gestellt, welche Funktionen von den Maschinen eigenständig in Bezug auf Daten ausgeführt werden. Die Antworten der Befragten deuten darauf hin, dass die Maschinen schon einige Funktionen selbstständig ausführen. Die Geschäftsführer_innen geben an, dass Sensordaten lokal gespeichert (n = 28), in den Maschinen verarbeitet und ausgewertet (n = 22) und an übergeordnete

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Systeme übertragen werden (n = 19) (vgl. Abbildung 41). Zusätzlich agieren manche der Maschinen schon entsprechend der von ihnen ausgewerteten Daten (n = 4). Elf Personen der Geschäftsleitung sagen, dass ihre Maschinen keine der genannten Funktionen ausführen. Die Auswertung der Antworten der Betriebsrät_innen zeigt eine vergleichbare Verteilung auf die einzelnen Funktionen. Am häufigsten wird angegeben, dass Daten gespeichert (n = 113), an andere Systeme übertragen (n = 90) und intern in den Maschinen verarbeitet werden (n = 82). Ein eigenständiges Agieren auf Basis der internen Auswertung wird auch hier häufiger genannt (n = 52). Die Aussage, dass keine der genannten Funktionen von den Maschinen in Bezug auf Daten ausgeführt werden, weist die geringste Anzahl an Nennungen auf (n = 7).

Abbildung 41: Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Maschinen eigenständig aus? (Datensatz – Geschäftsführung)



Bei der Frage, ob die Maschinen – beispielsweise über das Internet – vernetzt sind, zeichnet sich eine Verteilung der Antworten ab, die mit der Antwortverteilung der Frage nach dem digitalen Abbild der Anlagen vergleichbar ist. Die Geschäftsführer_innen geben dazu am häufigsten (n = 33) an, dass die Maschinen teilweise vernetzt sind (vgl. Abbildung 42). Dieser Eindruck wird sowohl vom Betriebsrat (n = 96) (vgl. Abbildung 43) als auch von den Mitarbeiter_innen auf dem *Shopfloor* (n = 73) (vgl. Abbildung 44) bestätigt. Eine vollständige Vernetzung wird lediglich von 4,2 % der Personen der Geschäftsleitung (n = 2), von 5,8 % der befragten Betriebsrät_innen (n = 8) und von 6,3 % des *Shopfloors* (n = 8) genannt. In den übrigen Betrieben sind die Maschinen in der Produktion nicht vernetzt, was sowohl die Ebene der Geschäftsleitung (n = 13) als auch die der Betriebsrät_innen (n = 35) und der Mitarbeiter_innen (n = 46) angeben.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 42: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Geschäftsführung)

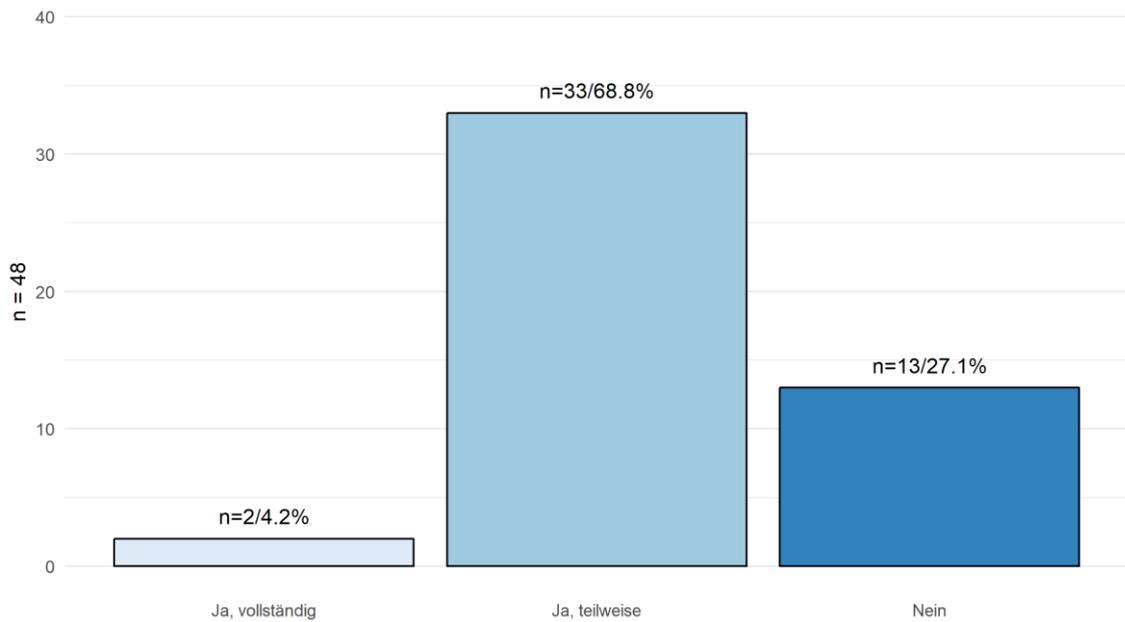


Abbildung 43: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

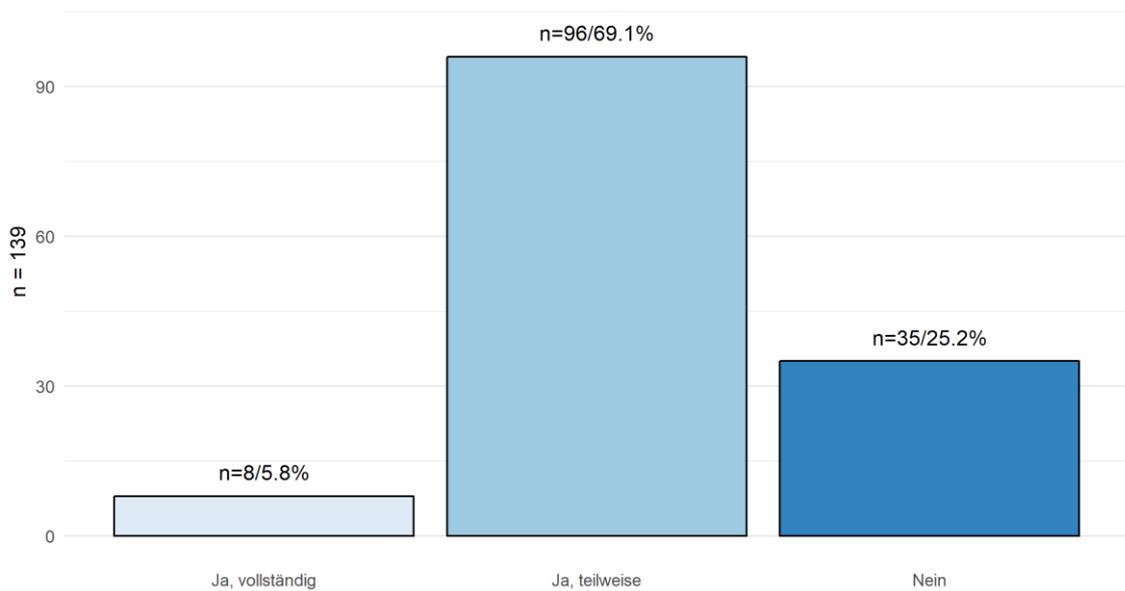
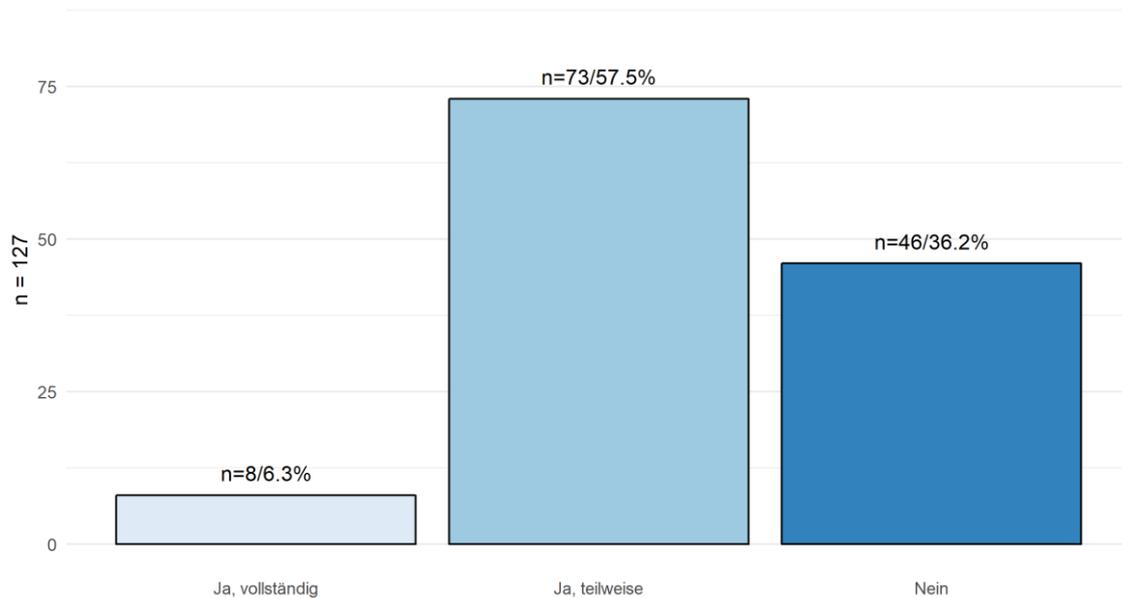


Abbildung 44: Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation) knüpft an die Vernetzung der Maschinen an. Laut der Geschäftsführungsebene findet in mehr als zwei Drittel der Unternehmen keine Kommunikation der Maschinen untereinander statt (68,8 %, n = 33) (vgl. Abbildung 45). Bei gut 30 % der Befragten kommunizieren die Maschinen teilweise (n = 14) und bei 2,1 % vollständig (n = 1) untereinander. Die nahezu gleichen Tendenzen zeichnen sich bei der Auswertung der M2M-Kommunikation auch bei den Betriebsrät_innen und den Mitarbeiter_innen ab. Ein ebenfalls gleiches Bild bei der Auswertung aller drei Ebenen zeigt sich bei der Frage, welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) in der Produktion stattfinden (vgl. Abbildung 46). Bei fast der Hälfte der Industriebetriebe arbeiten der Mensch und der Roboter in getrennten Bereichen zusammen. Dies geben auf dem *Shopfloor* 45,5 % (n = 56) an. Gleichzeitig findet bei nahezu der anderen Hälfte keinerlei Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter statt (n = 63). Eine Minderheit der Mitarbeiter_innen führt gemeinsame Arbeiten mit dem Roboter ohne räumliche Trennung aus (n = 4).

Abbildung 45: Findet in Ihrem Unternehmen *Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation)* statt? (Datensatz – Geschäftsführung)

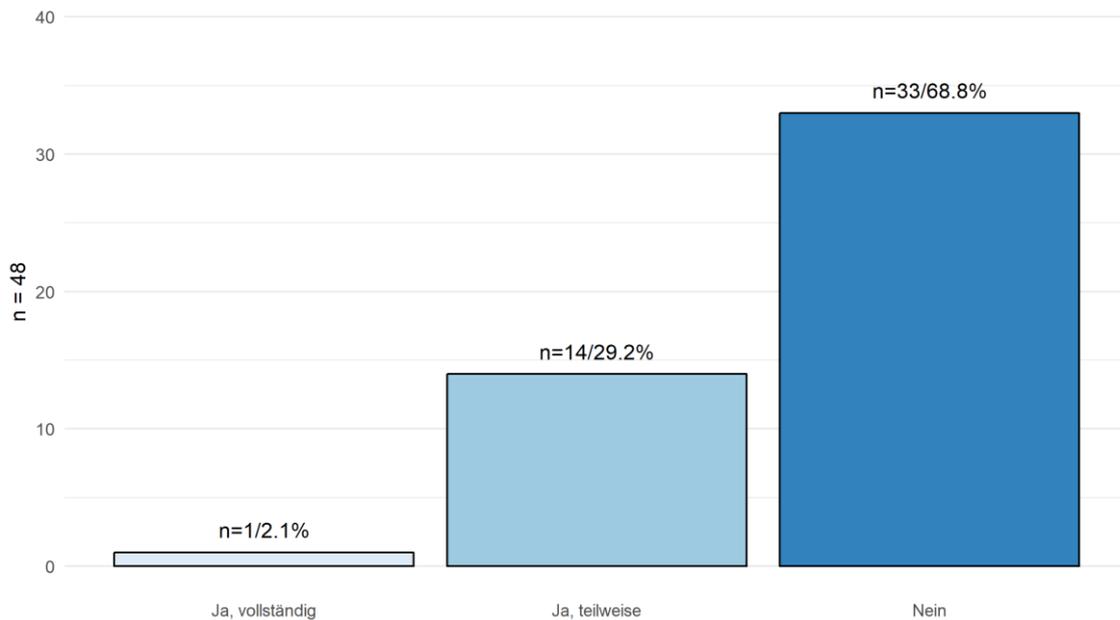
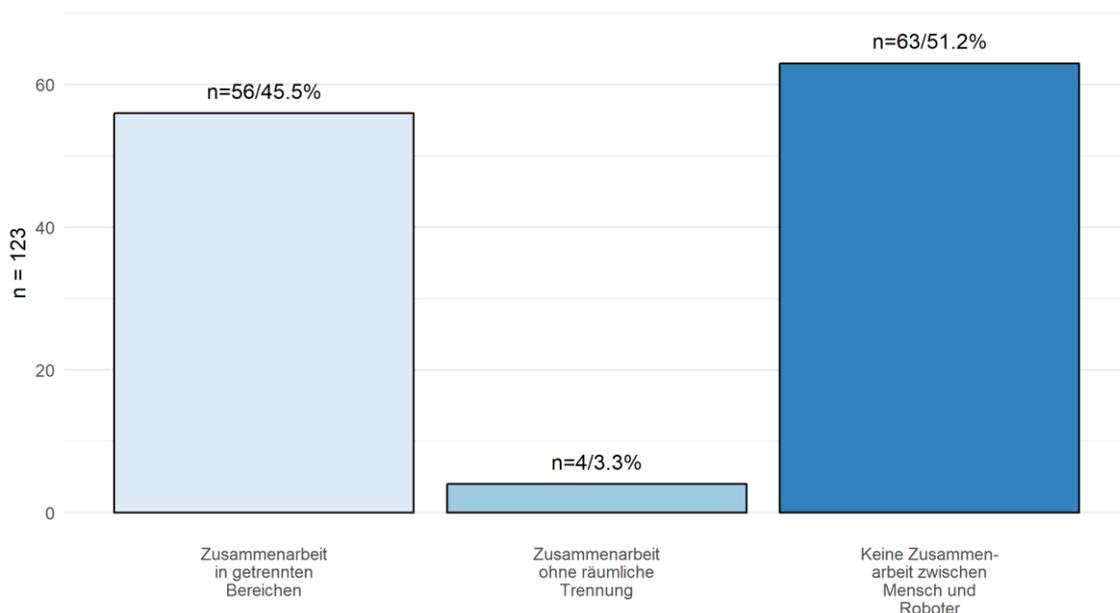


Abbildung 46: Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Unternehmen statt? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



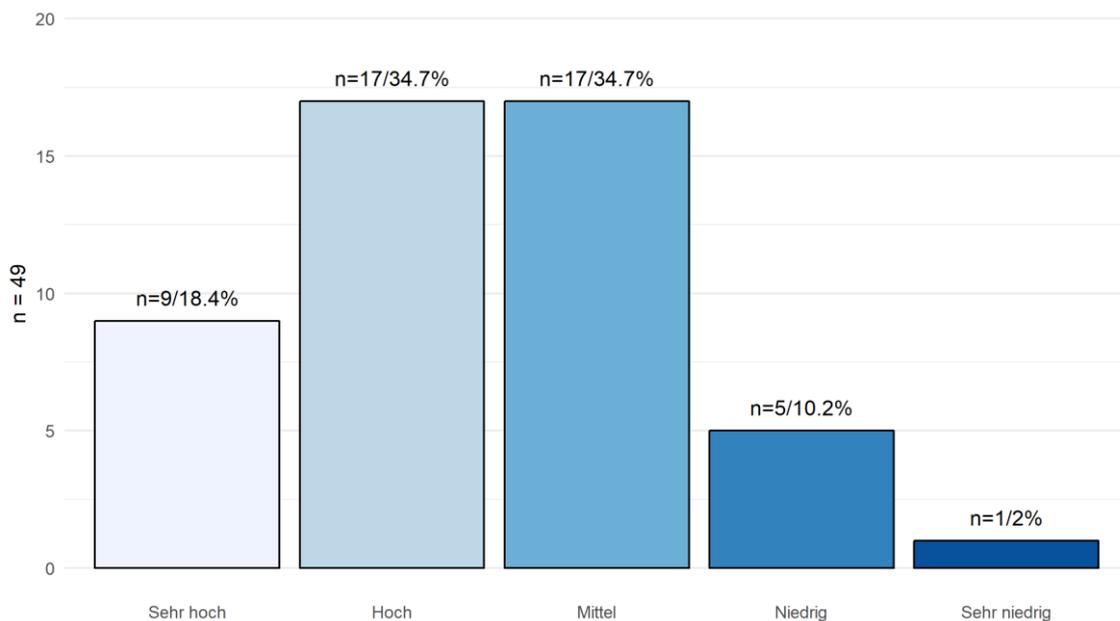
Bei Betrachtung des Bereichs von Produktion und Produktionssystem müssen auch die Arbeitsprozesse, deren Gestaltung, Dokumentation sowie Pflege und Optimierung berücksichtigt werden. Für die Industrie 4.0-Bestandsaufnahme werden alle drei Ebenen bezüglich der Dokumentation von Arbeitsschritten und zugehörigen Prozessen befragt. Laut den Geschäftsführer_innen

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

herrscht in den Betrieben ein sehr hoher (18,4 %, n = 9), hoher oder mittlerer (jeweils 34,7 %, n = 17) Grad der Prozessdokumentation (vgl. Abbildung 47). Als niedrig stufen lediglich 10,2 % (n = 5) und als sehr niedrig 2,0 % (n = 1) der Geschäftsleitungen den Dokumentationsgrad ein. Auf der Betriebsratsebene sagen 45,1 % der Personen, dass die Arbeitsschritte und -prozesse vollständig (n = 64) dokumentiert werden, und 52,1 % geben an, dass sie zumindest teilweise erfasst werden (n = 74) (vgl. Abbildung 48). Das Vorhandensein einer Prozessdokumentation bestätigt sich auch auf der *Shopfloorebene*. Dort geben 25,8 % der Mitarbeiter_innen an, dass sie ihre Arbeitsschritte vollständig dokumentieren (n = 33), 57,0 %, dass sie diese teilweise notieren (n = 73) und 17,2 %, dass sie diese nicht dokumentieren (n = 22) (vgl. Abbildung 49).

Abbildung 47: Wie hoch ist der Grad der Prozessdokumentation in Ihrem Unternehmen? (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 48: Werden Arbeitsschritte und -prozesse dokumentiert? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

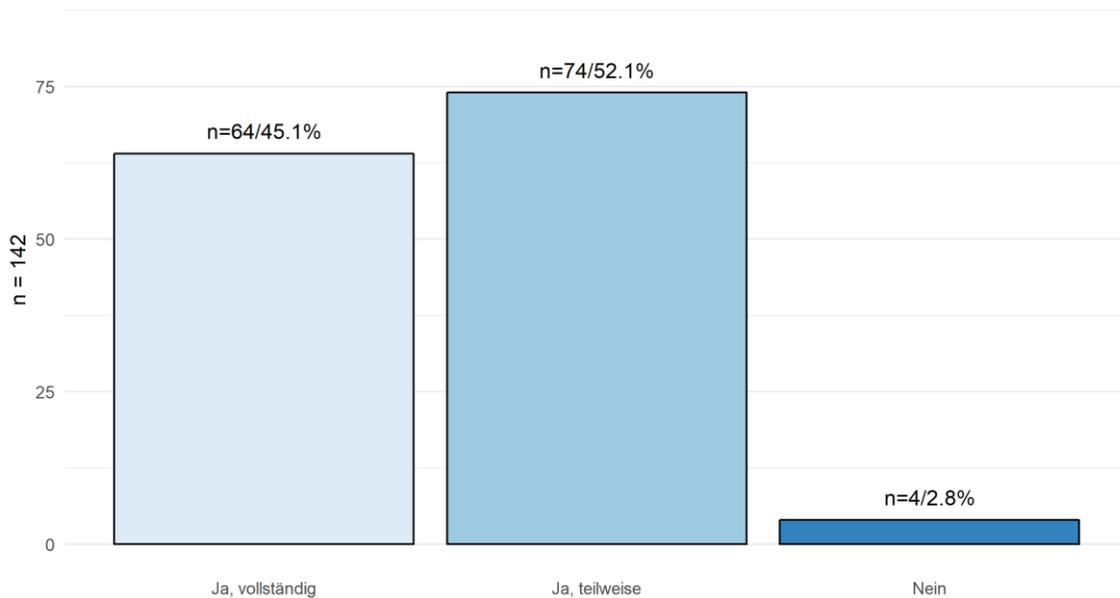
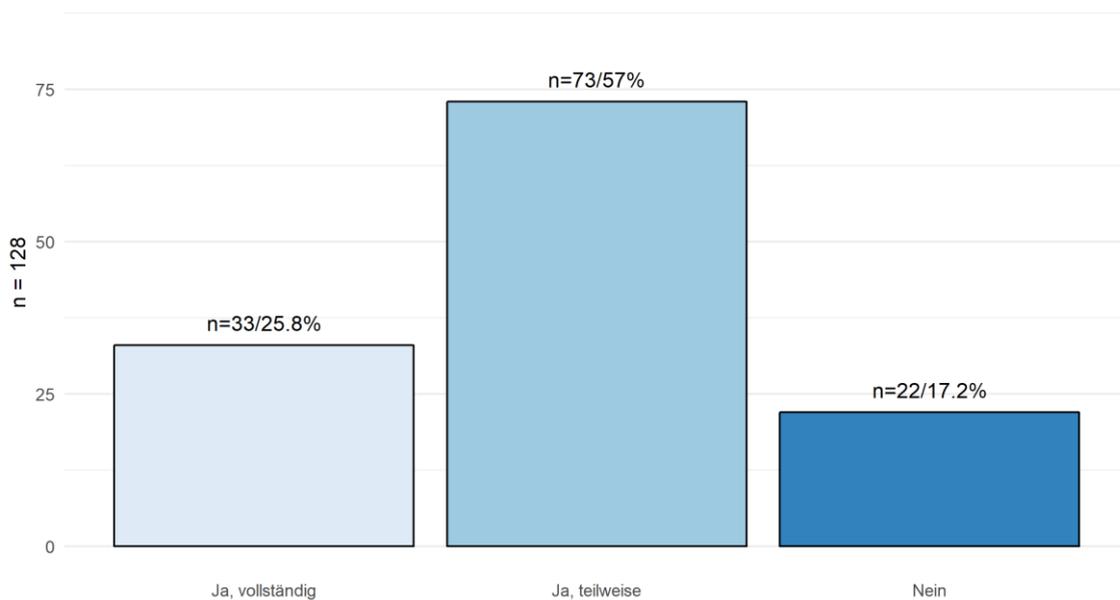


Abbildung 49: Dokumentieren Sie Ihre Arbeitsschritte? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



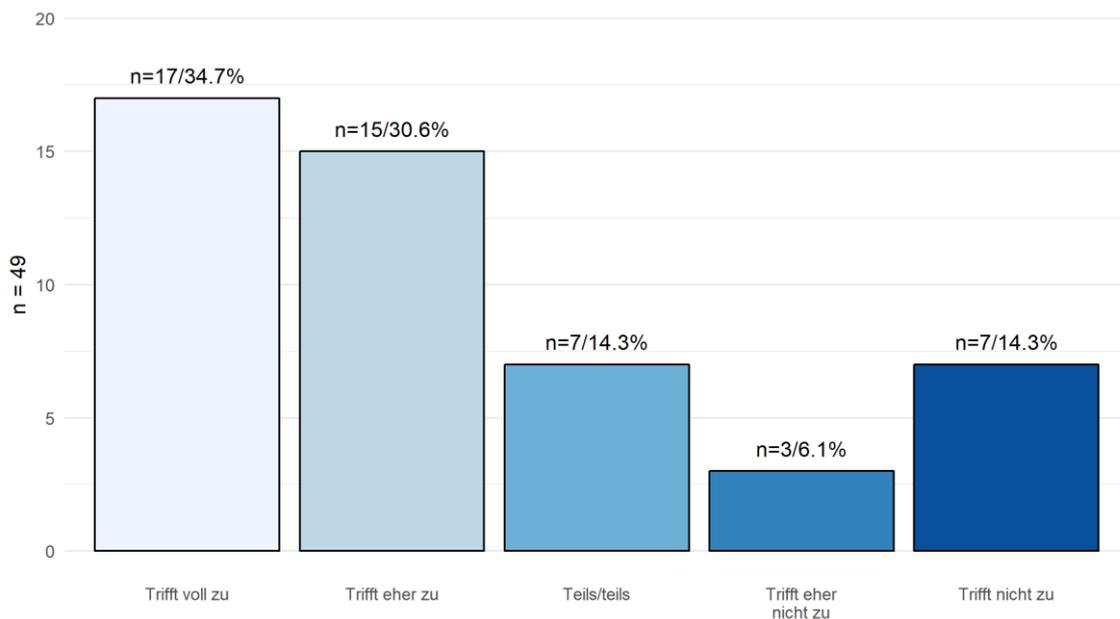
Einen besonderen Stellenwert bei der Entwicklung zur Industrie 4.0 haben auch Methoden und Werkzeuge zur Prozessverbesserung, da dieser Entwicklungspfad durch schlanke und effiziente Prozesse getrieben wird. *Lean-Management*-Methoden, wie z. B. *5S* oder *Kanban*, finden laut 65,1 % der befragten Vertreter_innen der Geschäftsführung in der Produktion ihren Einsatz (vgl. Abbildung 50). Gar keine Anwendungsfälle von *Lean-Management*-Methoden geben 14,3 % der Geschäftsführer_innen an. Diese Aussage wird auch durch die Auswertungen der Fragen auf den

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Ebenen Betriebsrat und *Shopfloor* gestärkt. Die Mitarbeiter_innen setzen in ihrem Bereich durchgängig (22,5 %, n = 29) oder teilweise (56,6 %, n = 73) Methoden zur Prozessverbesserung ein. Gerade einmal 9,3 % nutzen keine Prozessverbesserungsmethoden (n = 12). 11,6 % der Befragten aus dieser Gruppe können zu dieser Frage keine Antwort geben (n = 15). In engem Verhältnis zur Prozessverbesserung steht die Gestaltung der Arbeitsprozesse. Die Standardisierung der Prozesse spielt dabei eine zunehmend wichtige Rolle. Im überwiegenden Teil der untersuchten Betriebe existieren standardisierte Arbeitsprozesse. Diese sind laut Geschäftsführung unterschiedlich weit verbreitet. So kommen unternehmensweite, standardisierte Prozesse (n = 10), standardisierte Prozesse in Unternehmensbereichen (n = 19) und teilweise einheitlich gestaltete Prozesse (n = 16) vor (vgl. Abbildung 51). Auch die Mehrheit der Betriebsrät_innen (73 %) gibt an, dass die Arbeitsabläufe in den Betrieben zu einem Teil standardisiert sind (n = 103). 24,8 % der Befragten auf Betriebsratsebene schätzen die Arbeitsabläufe als vollständig standardisiert ein (n = 35). Die Angaben der Mitarbeiter_innen, die ihre eigenen Arbeitsabläufe hinsichtlich Standardisierung bewerten (vgl. Abbildung 52), unterstützen die Ergebnisse der Geschäftsführung und der Betriebsrät_innen. Sie stufen ihre Arbeitsabläufe mit 13,1 % als vollständig (n = 17) und mit 80,0 % als teilweise standardisiert (n = 104) ein.

Abbildung 50: Sie setzen *Lean-Management-Methoden* (z. B. *5S*, *Kanban*) ein. (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 51: Wie sind die Arbeitsprozesse in Ihrem Unternehmen gestaltet? (Datensatz – Geschäftsführung)

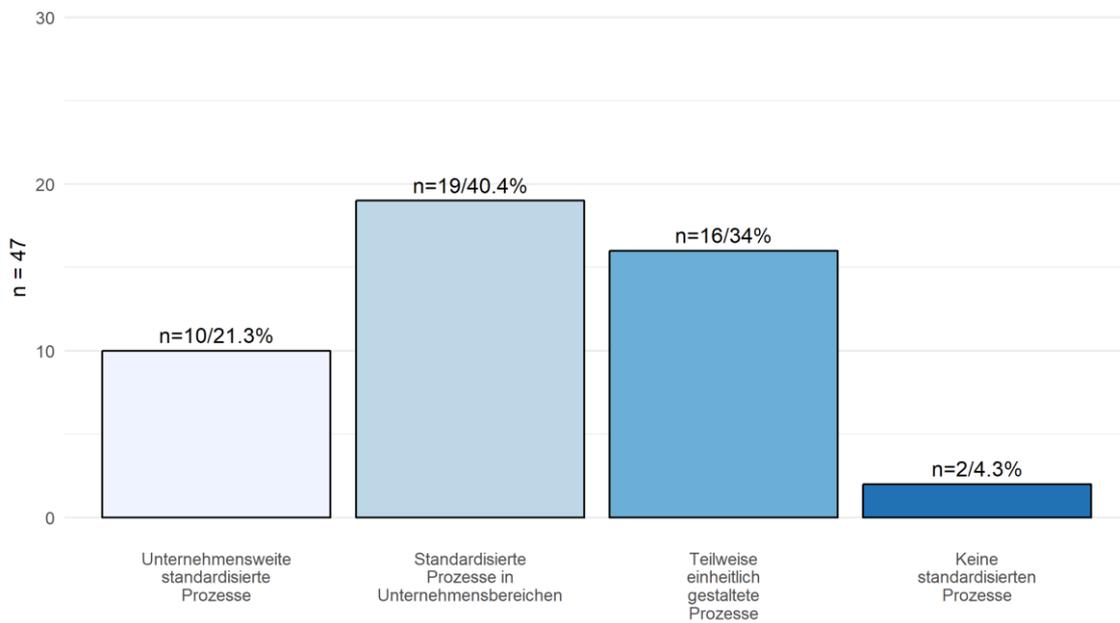
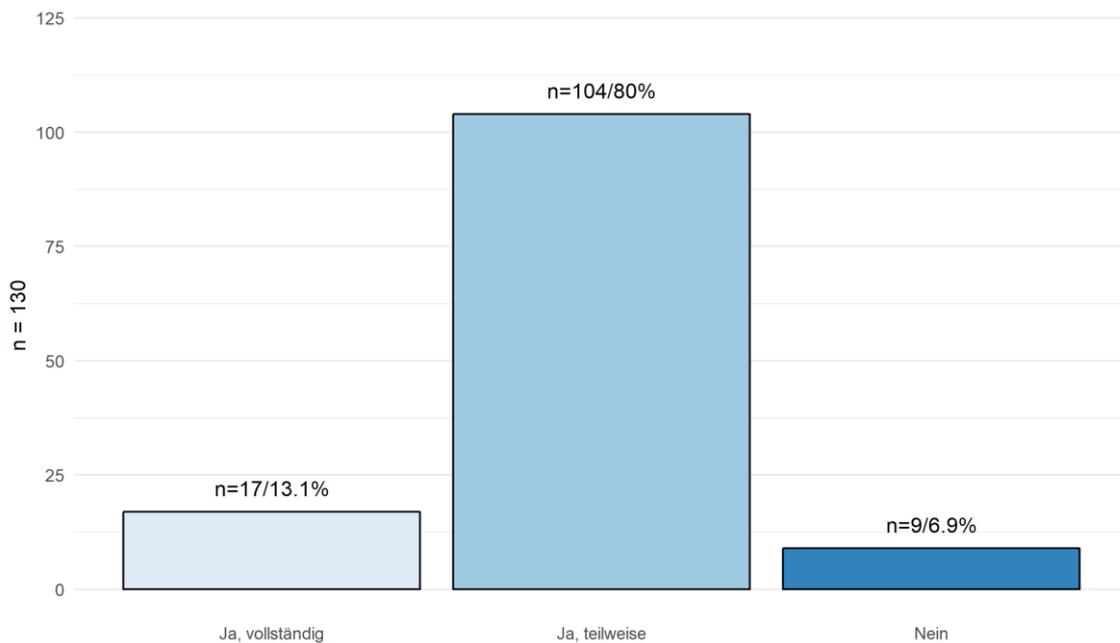


Abbildung 52: Sind Ihre Arbeitsabläufe standardisiert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

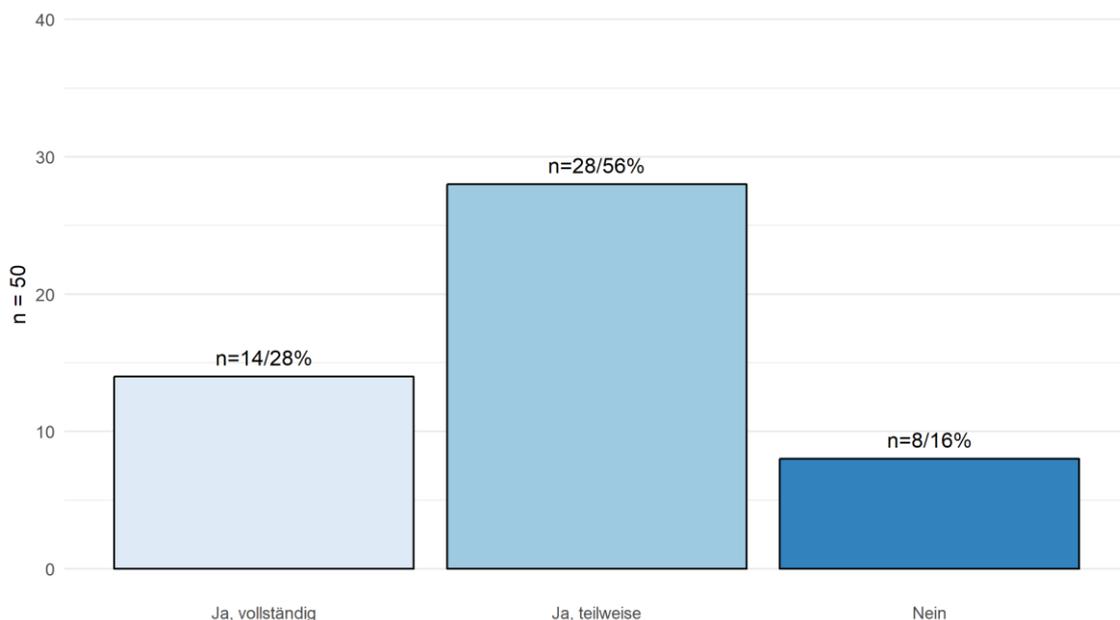


4.1.2 Produkt

Neben den Veränderungen in den Bereichen der Produktion und des Produktionssystems vollzieht sich aufgrund der Digitalisierung auch ein Wandel in Bezug auf das Produkt. Die dazu befragten Industriebetriebe in Nordrhein-Westfalen liefern folgende Einschätzungen zu diesem Wandel.

Ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur digitalen Fabrik ist die Digitalisierung der Produkte. Dies können z. B. *CAD-Modelle* der Produkte sein, die danach vielseitig verwendet werden können. Die Geschäftsführer_innen geben dazu am häufigsten ($n = 28$) an, dass teilweise digitale Abbilder der Produkte vorhanden sind (vgl. Abbildung 53). Dieser Eindruck wird sowohl vom Betriebsrat ($n = 80$) (vgl. Abbildung 54) als auch von den Mitarbeiter_innen auf dem *Shopfloor* ($n = 74$) (vgl. Abbildung 55) bestätigt. Bei der Frage nach der vollständigen Abbildung der hergestellten Produkte ist der Prozentsatz der Zustimmung bei den Geschäftsführer_innen (28 %) relativ gesehen am höchsten. Dieser liegt bei den Betriebsrät_innen bei 16,8 % und bei den Mitarbeiter_innen bei 20,1 %. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich bei den Unternehmen, die keine digitalen Abbilder ihrer Produkte besitzen. Somit deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Digitalisierung der Produkte in den meisten Industriebetrieben in Nordrhein-Westfalen bereits fortgeschritten ist. Dies wird daran deutlich, dass nur 16 % der Geschäftsführer_innen angeben, dass sie keine digitalen Abbilder ihrer Produkte besitzen. Jedoch wird auch erkennbar, dass der Entwicklungspfad in diesem Bereich noch nicht vollständig beschritten ist.

Abbildung 53: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 54: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

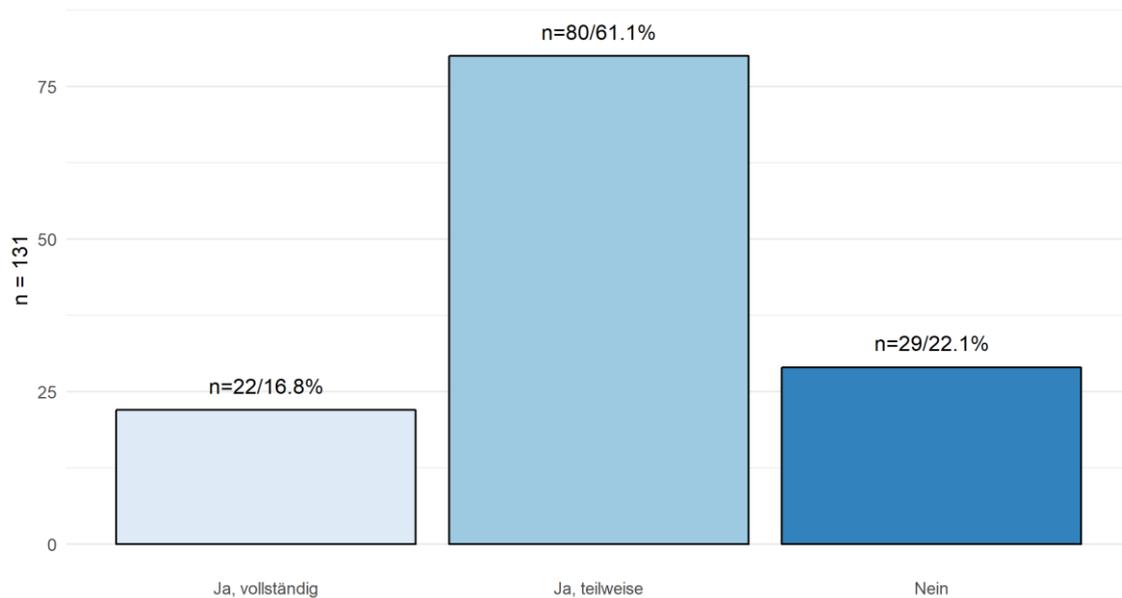
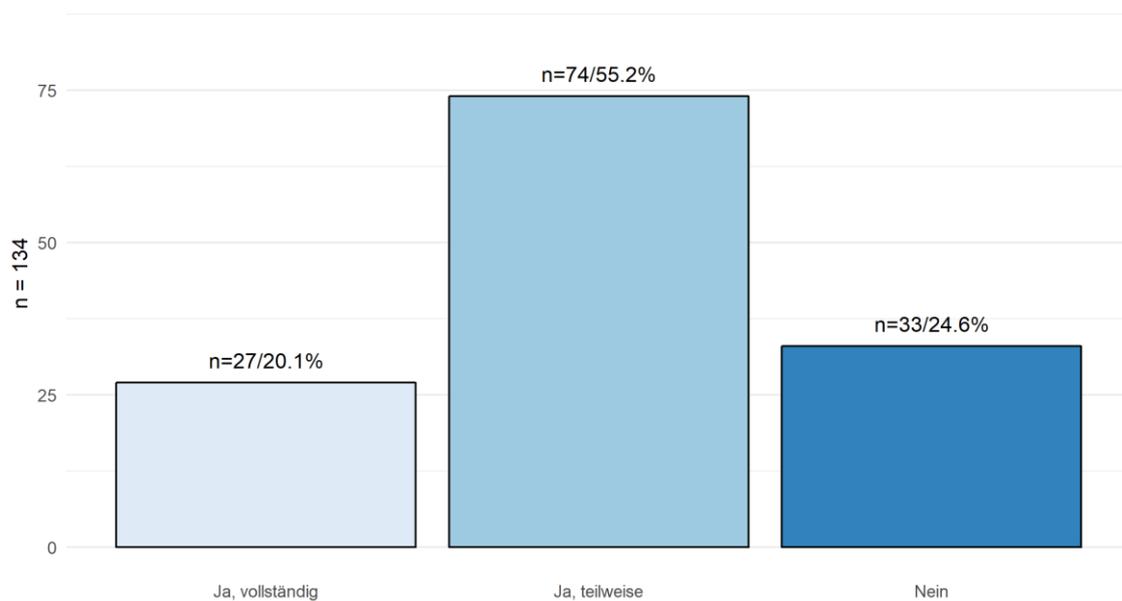


Abbildung 55: Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Außerdem ist es wichtig, dass Produkte Daten erfassen und anschließend auswerten können. In diesem Kontext werden Geschäftsführer_innen und Mitglieder_innen des Betriebsrats befragt, wie weit die Entwicklung fortgeschritten ist und welche Funktionen ihre Produkte diesbezüglich bereits ausführen können. Bei den Antwortmöglichkeiten sind Mehrfachnennungen möglich. Laut den Geschäftsführer_innen können die Produkte vor allem Sensordaten lokal abspeichern (n = 21) und darüber hinaus auch intern im Produkt selbst verarbeiten und auswerten (n = 21)

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

(vgl. Abbildung 56). Die Produkte sind jedoch noch nicht so weit entwickelt, dass sie auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse eigenständig agieren könnten (n = 5). Auch das Speichern der Sensordaten in einer *Cloud*-Lösung scheint in diesem Kontext noch nicht weit verbreitet sein (n = 5). Zudem geben 18 Geschäftsführer_innen an, dass ihre Produkte keine der zuvor aufgeführten Funktionen beherrschen. Die Befragten auf der Betriebsratsebene beantworteten diese Frage überwiegend zweigeteilt (vgl. Abbildung 57). Während 51,5 % der Betriebsrät_innen angeben, dass deren Produkte nicht eigenständig aufgrund von internen und eigenständigen Datenverarbeitungsmaßnahmen agieren können, sagen 45,5 %, dass dies in Teilen möglich ist. Aber auch hier wird deutlich, dass die wenigsten Unternehmen (3 %) dies bereits vollständig umgesetzt haben.

Abbildung 56: Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Produkte eigenständig aus? (Datensatz – Geschäftsführung)

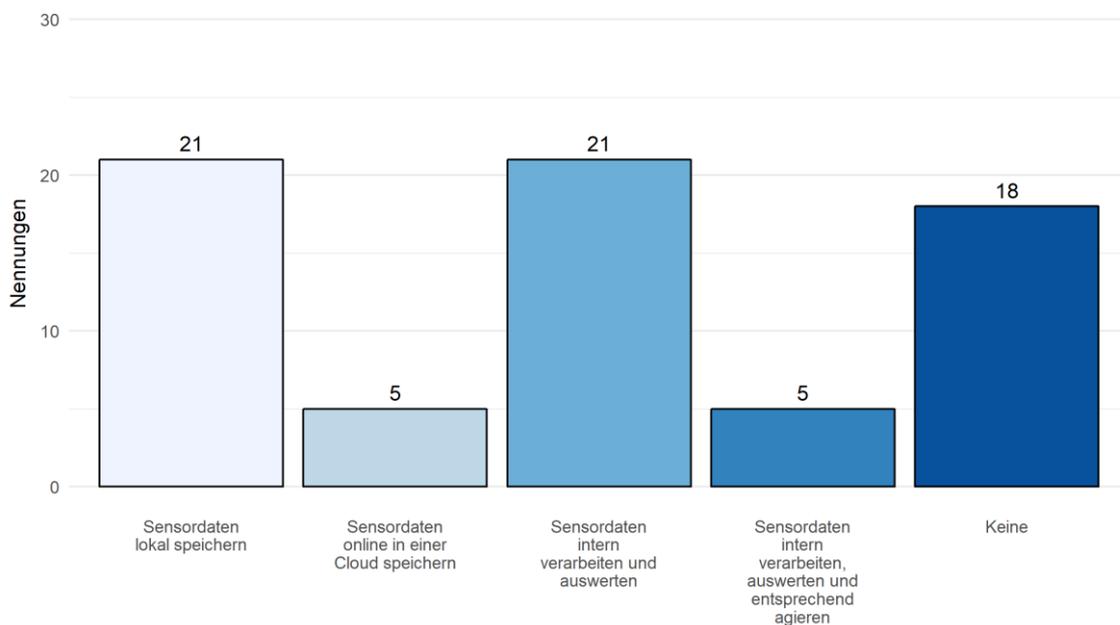
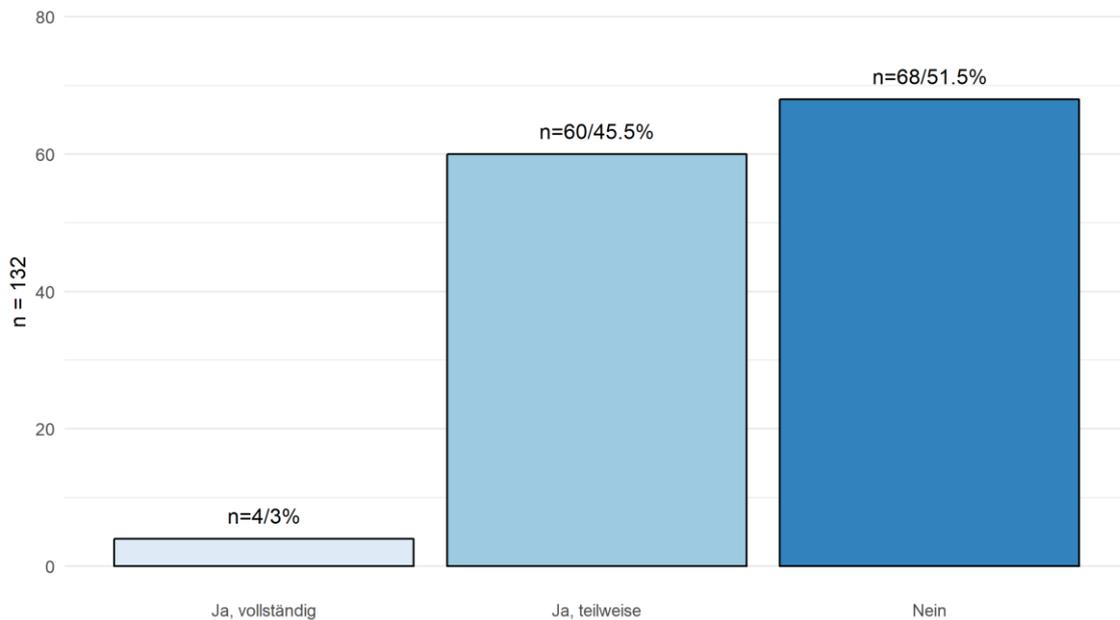


Abbildung 57: Verarbeiten Ihre Produkte intern und eigenständig Daten und agieren entsprechend? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Ein durchaus wichtiger Aspekt auf dem Weg zur vollständigen Digitalisierung ist die Vernetzung der Produkte (z. B. über das Internet). Dadurch wird sichergestellt, dass alle am Prozess beteiligten Maschinen oder Mitarbeiter_innen möglichst in Echtzeit auf einen konsistenten Datensatz zugreifen können. Zudem wird ermöglicht, dass Maschinen und Produkte eigenständig agieren können, um so den optimalen Weg entlang der Wertschöpfungskette zu finden. Daher werden Geschäftsführer_innen befragt, ob ihre Produkte bereits vernetzt sind. Ein großer Anteil der Befragten (55,1 %) gibt an, dass ihre Produkte noch nicht vernetzt sind (vgl. Abbildung 58). Dagegen sind 42,9 % der Meinung, dass ihre Produkte bereits teilweise vernetzt sind. Nur ein kleiner Anteil von 2 % ist der Ansicht, dass ihre Produkte bereits vollständig vernetzt sind. Dieser Eindruck wird auch durch die Betriebsrät_innen (2,3 %) (vgl. Abbildung 59) und durch die Mitarbeiter_innen (6,9 %) (vgl. Abbildung 60) bestätigt. Zusammengefasst sind sich alle drei Akteure somit einig, dass ihre Produkte in den meisten Fällen entweder gar nicht oder nur zum Teil vernetzt sind.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 58: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Geschäftsführung)

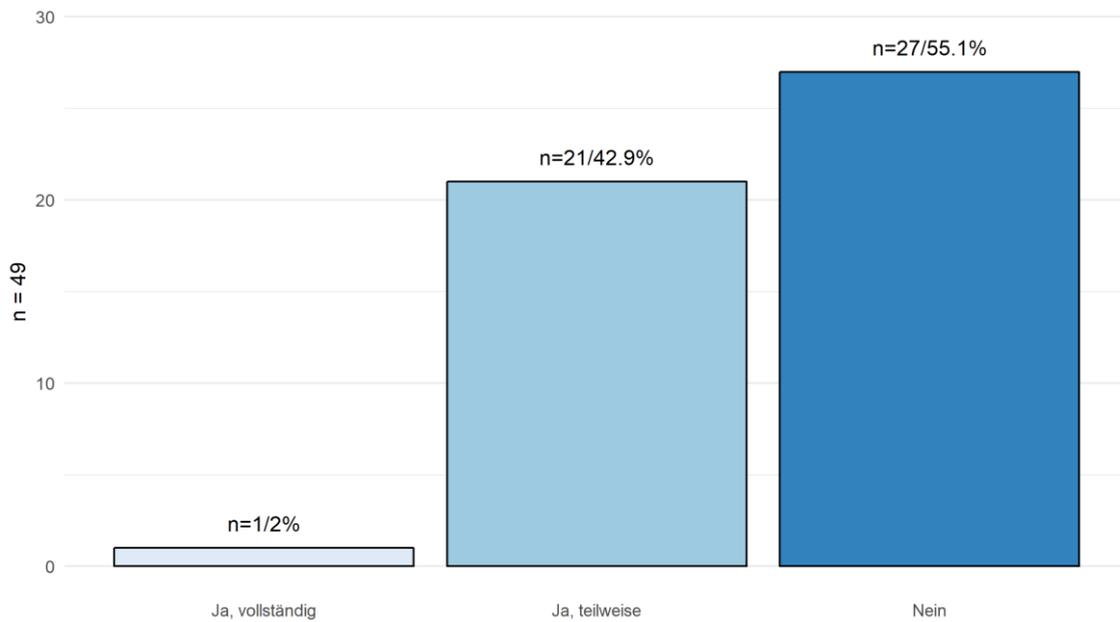


Abbildung 59: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

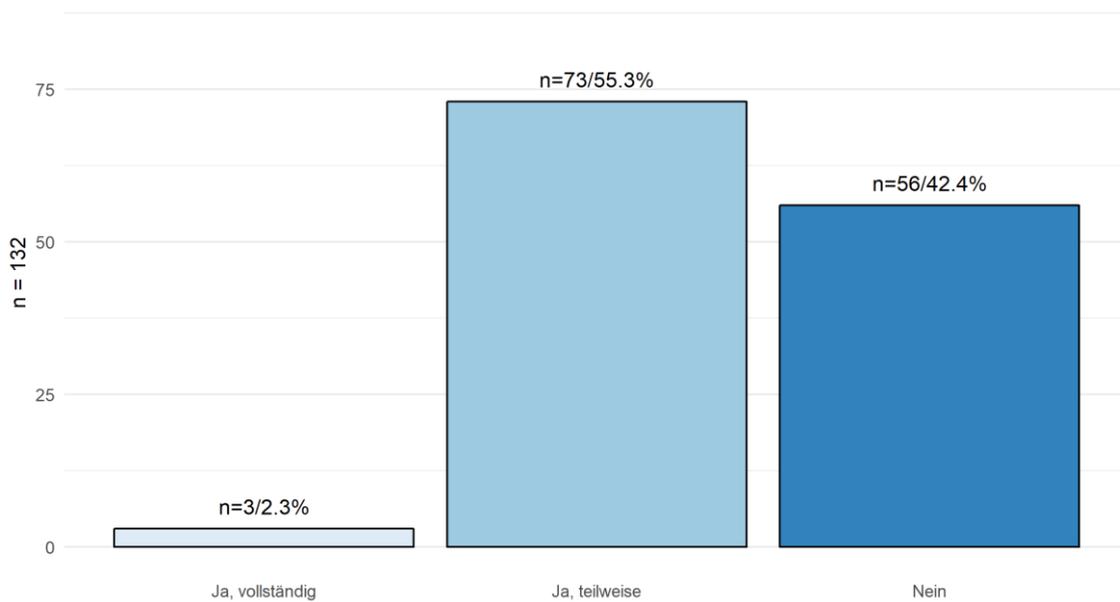
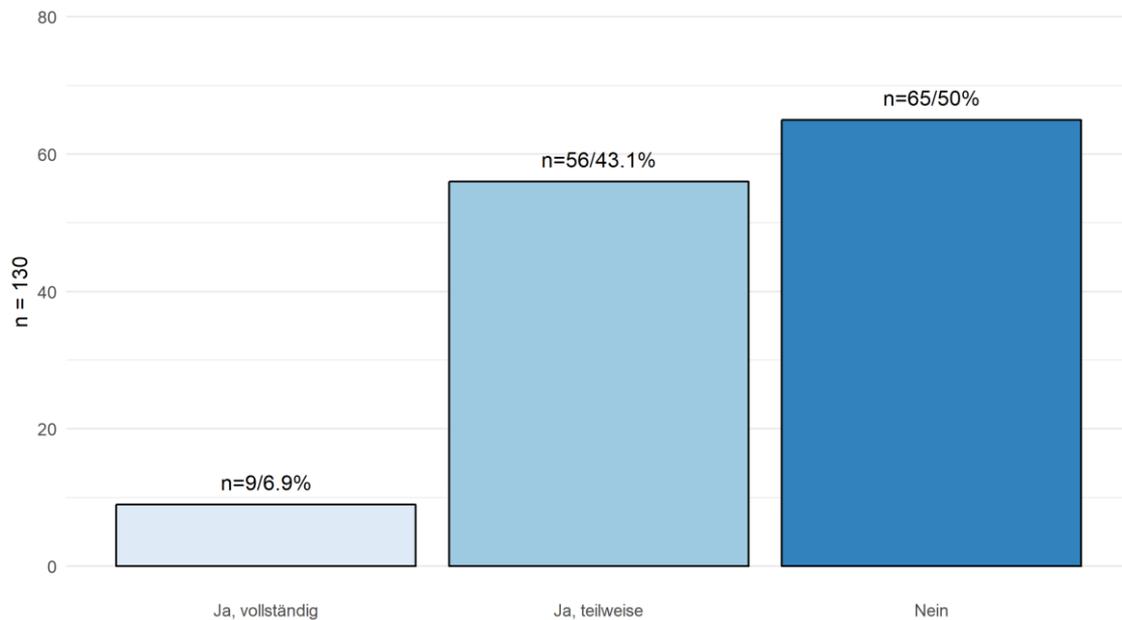
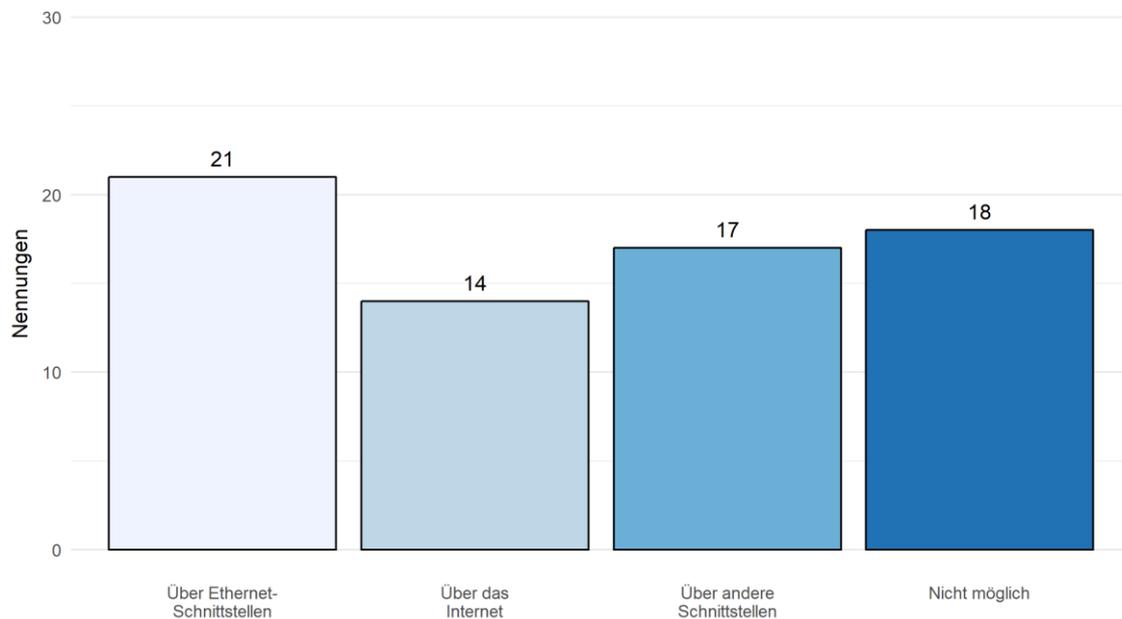


Abbildung 60: Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Im Zuge der Vernetzung der Produkte spielt die Art der Kopplung der Produkte mit anderen Systemen (z. B. Maschinendaten-Erfassung-Systeme (MDE-Systeme)) eine entscheidende Rolle. Dabei gibt es viele verschiedene Ansätze, dies zu bewerkstelligen. Daher werden Geschäftsführer_innen befragt, wie dies in ihrem Unternehmen durchgeführt wird. An dieser Stelle war es möglich, mehrere Antworten anzugeben. Am häufigsten geben Geschäftsführer_innen an, dass die Kopplung mit Hilfe von Ethernet-Schnittstellen erfolgt ($n = 21$). Aber auch andere Schnittstellen ($n = 17$) oder das Internet ($n = 14$) werden zur Vernetzung der Produkte mit anderen Systemen verwendet. Dennoch geben 18 Geschäftsführer_innen an, dass die Kopplung ihrer Produkte gar nicht möglich sei. Auch hier spiegelt sich wider, dass sich die Vernetzung der Produkte noch nicht in allen Industriebetrieben Nordrhein-Westfalens etabliert hat (vgl. Abbildung 61).

Abbildung 61: Wie können die Produkte Ihres Unternehmens mit anderen Systemen (z. B. MDE-Systemen, Produkten, Produktionsanlagen) verbunden werden? (Datensatz – Geschäftsführung)



Ein weiterer Aspekt von großer Bedeutung ist die Identifizierung der Produkte entlang der Wertschöpfungskette. So können Optimierungspotentiale frühzeitig erkannt werden, und es kann dementsprechend agiert werden. In diesem Kontext werden Geschäftsführer_innen befragt, welche Technologien zur Identifizierung genutzt werden. Auch hier sind Mehrfachnennungen gestattet. Die am häufigsten verbreitete Technologie ist hierbei der Barcode ($n = 41$). Darauf folgt der QR-Code ($n = 17$) und anschließend der *RFID*-Chip ($n = 11$). Die *NFC*-Technologie wird nicht verwendet ($n = 0$). Zudem kommen noch andere Technologien ($n = 9$) zum Einsatz. Im Gegensatz dazu geben acht Geschäftsführer_innen an, dass keine Identifizierung der Produkte möglich ist (vgl. Abbildung 62). Eine ähnliche Einschätzung ergibt die Befragung von Betriebsrät_innen und Beschäftigten der *Shopfloorebene*. Auch hier ist der Barcode bei den Betriebsrät_innen ($n = 112$) (vgl. Abbildung 63) und bei den Mitarbeiter_innen ($n = 87$) (vgl. Abbildung 64) die am häufigsten genannte Identifizierungsmöglichkeit. Danach folgt die Verwendung des *QR-Codes* (BR: $n = 44$, MA: $n = 28$). Bei den Betriebsrät_innen folgen daraufhin andere Technologien ($n = 25$) und anschließend der *RFID*-Chip ($n = 18$). Die *NFC*-Technologie ($n = 3$) macht auch hier den kleinsten Anteil aus. Neun Betriebsrät_innen geben zudem an, dass die Identifizierung ihrer Produkte nicht machbar sei. Bei den Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* ist eine ähnliche Verteilung zu beobachten. Hier geben jedoch 29 Beschäftigte an, dass sie gar nicht wissen, wie ihre Produkte entlang der Wertschöpfungskette identifiziert werden.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 62: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Geschäftsführung)

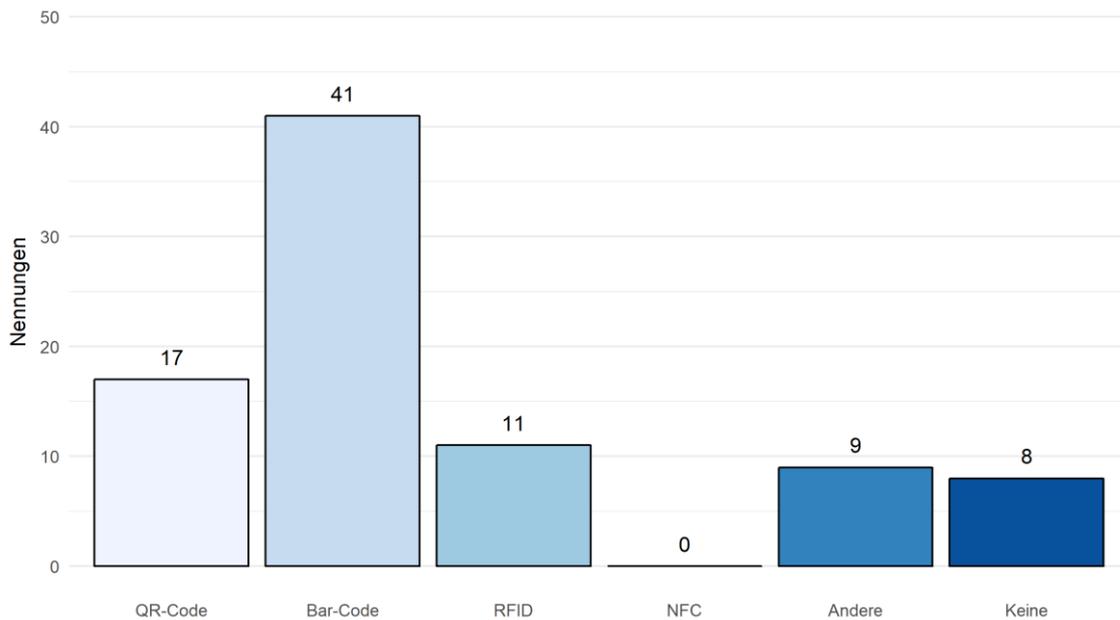


Abbildung 63: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

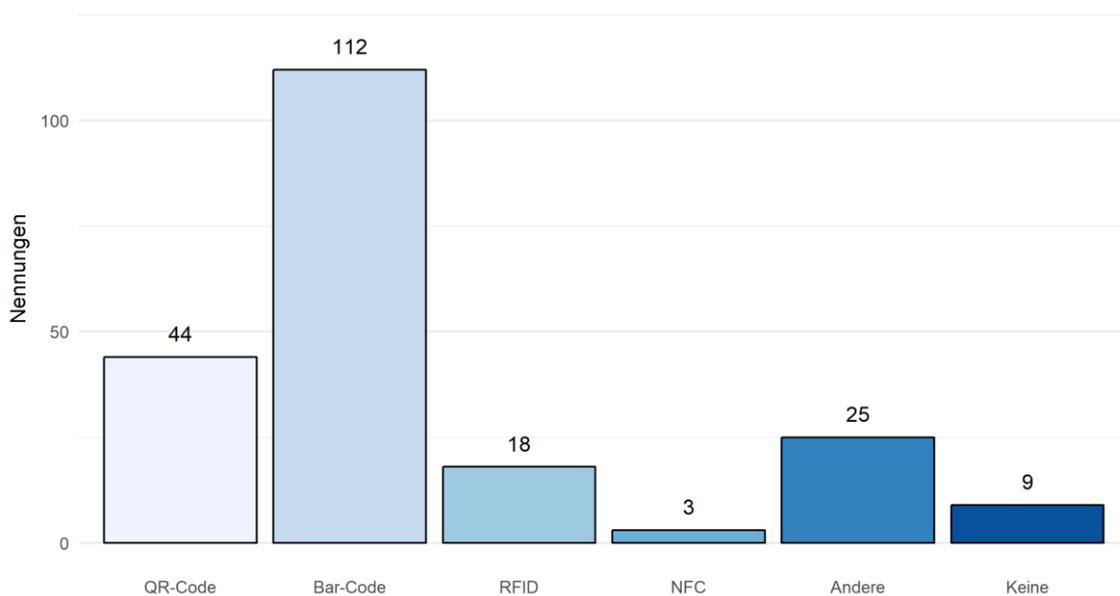
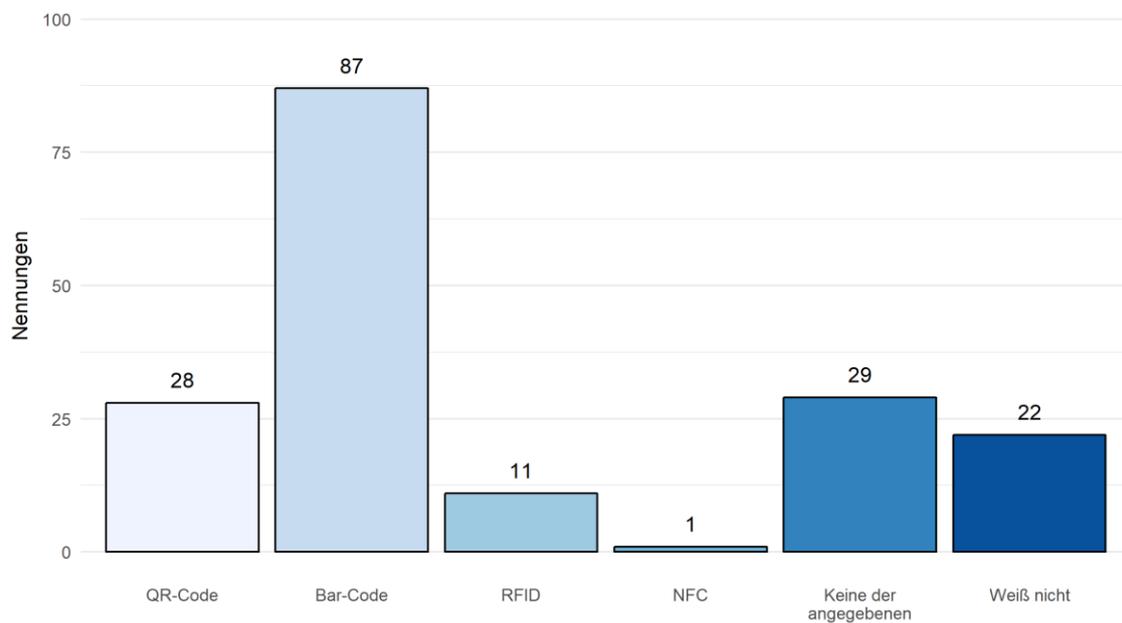


Abbildung 64: Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Neben der Identifizierung der Produkte entlang der Wertschöpfungskette ist auch die Lokalisierung der Produkte ein wichtiger Aspekt auf dem Weg zur digitalisierten Produktion. So können beispielsweise Durchlaufzeiten reduziert oder Optimierungspotentiale aufgedeckt werden. Die Befragung der Geschäftsführer_innen ergibt, dass die Produkte hauptsächlich an bestimmten Stellen lokalisierbar sind (54 %) (vgl. Abbildung 65). Jedoch geben 40 % der befragten Geschäftsführer_innen an, dass deren Produkte gar nicht lokalisierbar sind. Nur 6 % der Geschäftsführer_innen antworten, dass deren Produkte jederzeit lokalisierbar sind. Somit wird deutlich, dass in den meisten der befragten Industriebetriebe aus Nordrhein-Westfalen die technischen Voraussetzungen bezüglich der Lokalisierung entweder gar nicht oder nur zum Teil umgesetzt sind. Eine vollständige Umsetzung wäre jedoch für eine digitalisierte Fabrik in den meisten Fällen notwendig. Auch die Betriebsrät_innen (vgl. Abbildung 66) und die Beschäftigten auf der *Shopfloorebene* (vgl. Abbildung 67) bestätigen diesen Stand der Technik. Auch hier ist der Wert für eine ortsgebundene Lokalisierung (Betriebsratsebene: $n = 95/72,5\%$; *Shopfloorebene*: $n = 69/55,6\%$) am höchsten.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 65: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung (Lokalisierung von Produkten) in Ihrer Produktion? (Datensatz – Geschäftsführung)

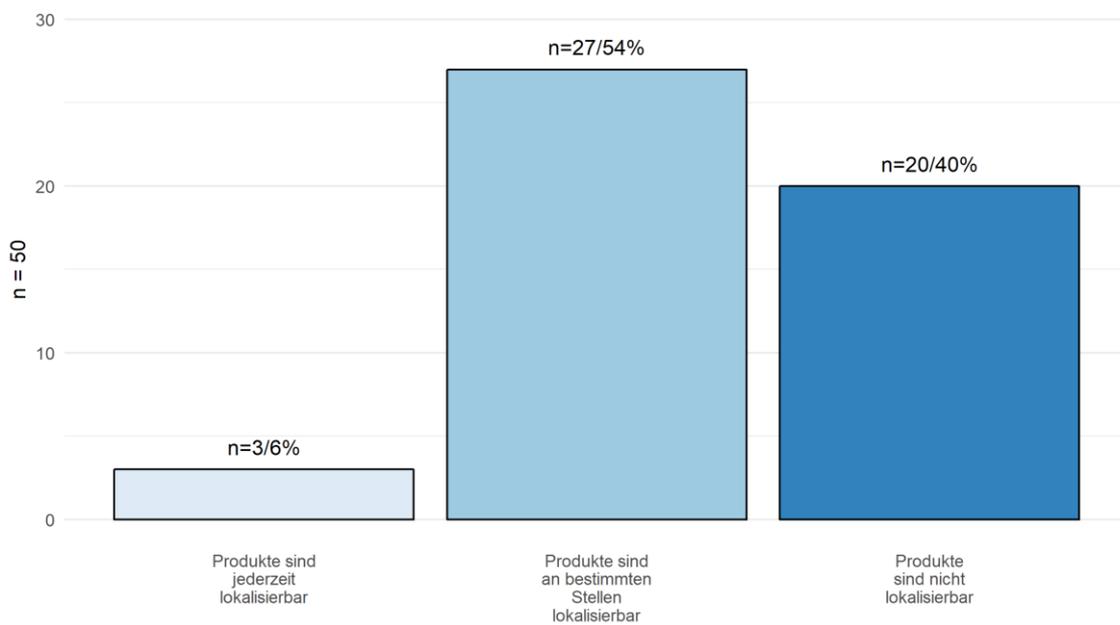


Abbildung 66: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung in Ihrer Produktion (Lokalisierung von Produkten)? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

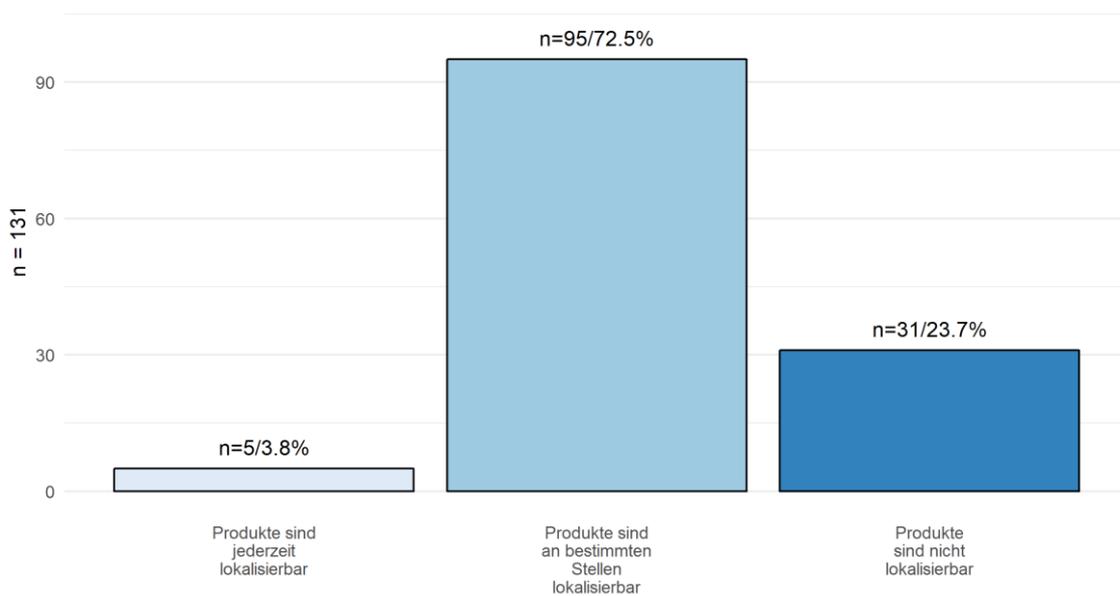
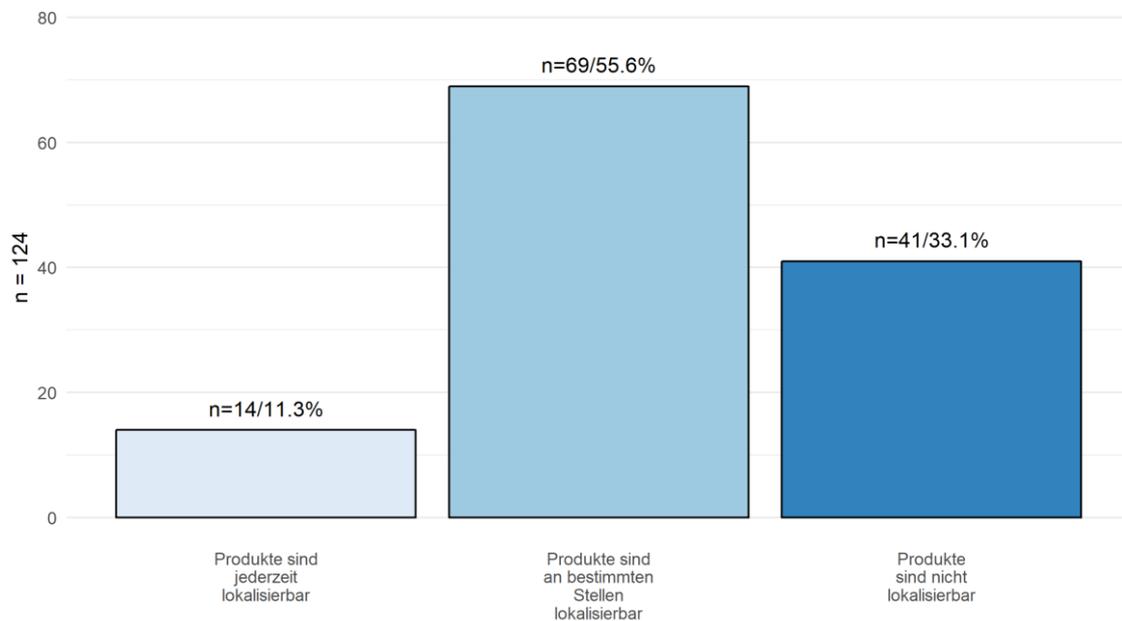
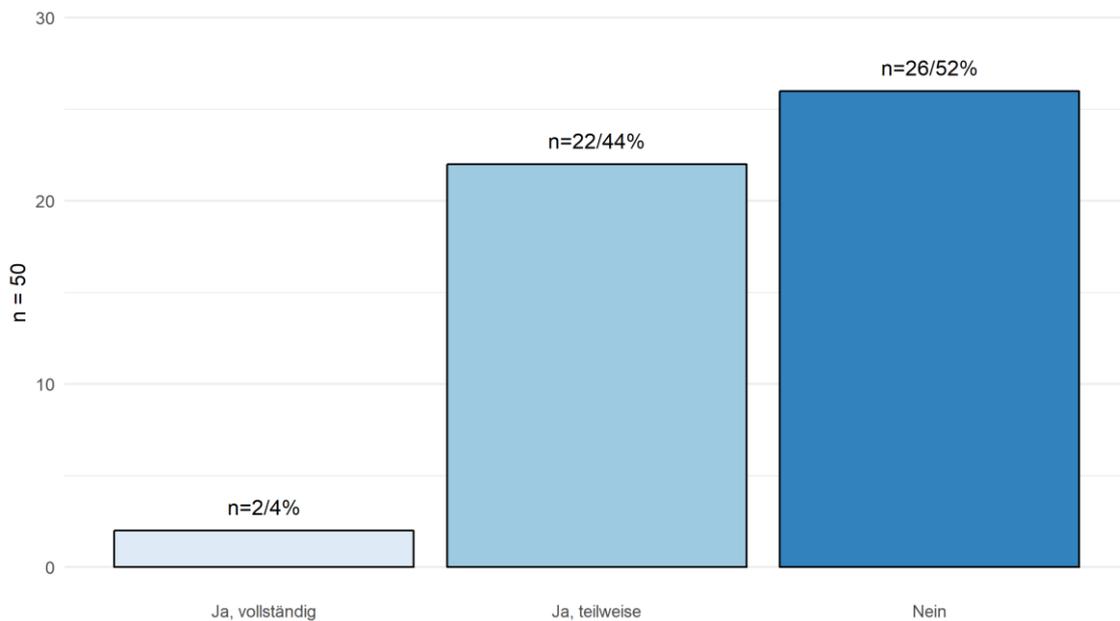


Abbildung 67: Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung (Lokalisierung von Produkten) in Ihrer Produktion? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Um Produkte und Prozesse kontinuierlich verbessern zu können, ist es wichtig, Daten aus der Produktnutzungsphase zu erhalten. Dies können Daten beispielsweise über Leistung, Standzeit, Ausfall etc. sein. In diesem Zusammenhang werden die Geschäftsführer_innen befragt, ob ihr Unternehmen von Kund_innen Daten aus der Produktnutzungsphase zeitnah und regelmäßig erhält. Hier antworten 52 % der Geschäftsführer_innen, dass dies nicht der Fall ist (vgl. Abbildung 68). 44 % geben an, dass Daten aus der Produktnutzungsphase zum Teil erfasst werden. Die restlichen 2 % beantworten diese Frage mit einer vollständigen Nutzung der Produktnutzungsdaten. Auch hier wird der Eindruck bestätigt, dass viele Unternehmen entweder die Daten gar nicht erfassen bzw. nutzen oder dies nur in Ansätzen umsetzen.

Abbildung 68: Erhalten Sie zeitnah und regelmäßig Daten aus der Nutzungsphase des Produkts (z. B. über Leistung, Einsatzzeit, Ausfälle, Fehler oder Verschleiß)? (Datensatz – Geschäftsführung)

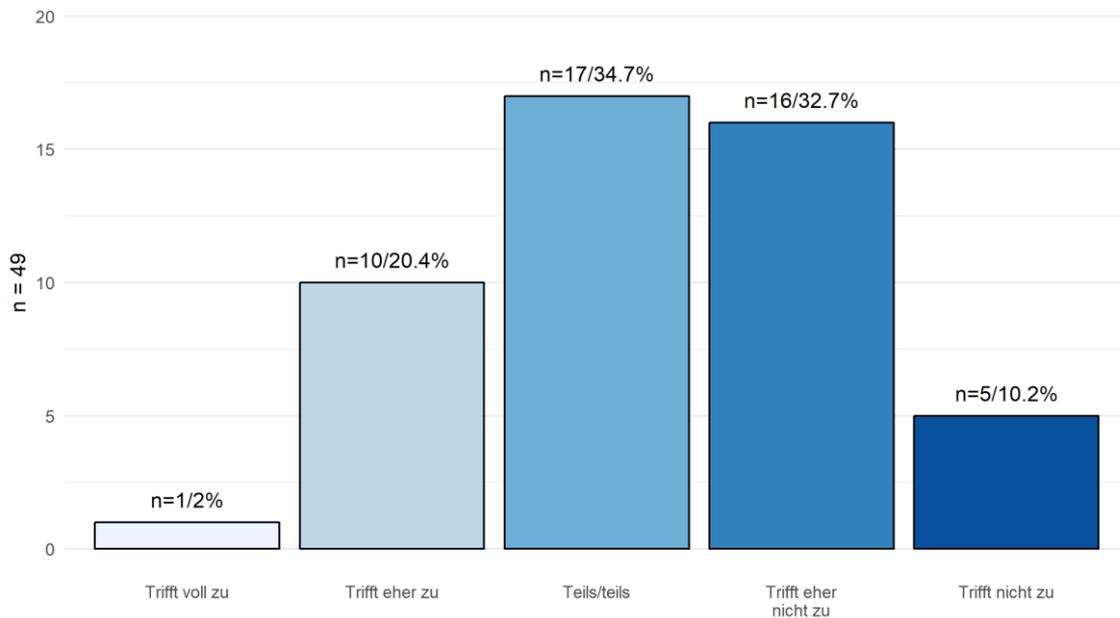


4.1.3 Organisation

Um Veränderungen im Rahmen der Digitalisierung durchführen zu können, müssen organisatorische Rahmenbedingungen erfüllt sein. Aus diesem Grund werden Industriebetriebe aus Nordrhein-Westfalen dazu befragt, inwieweit diese Rahmenbedingungen bereits realisiert wurden.

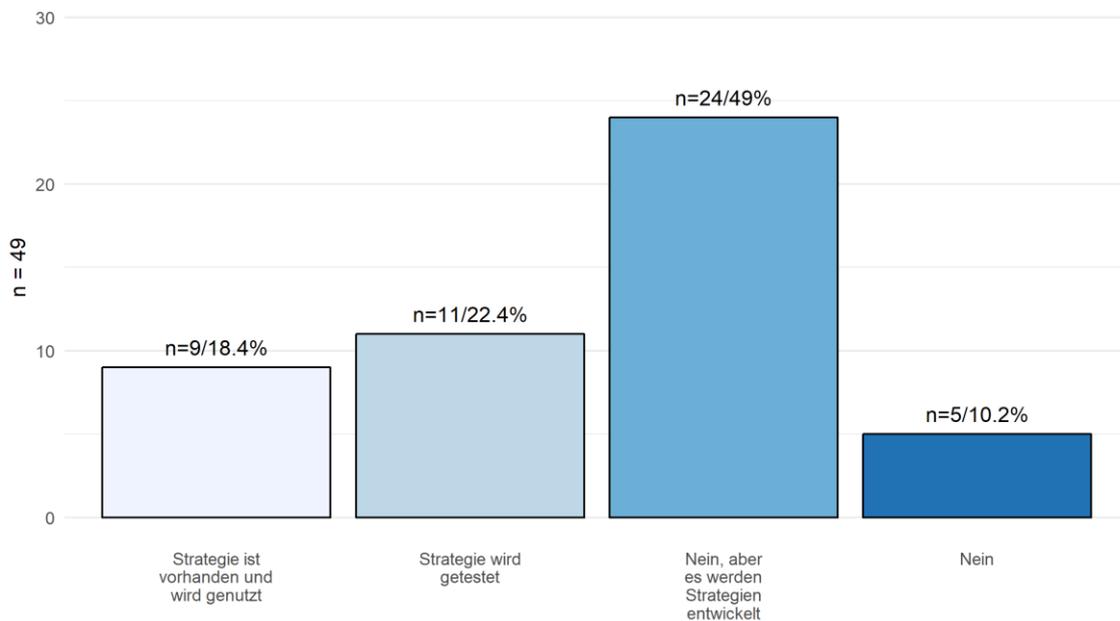
In diesem Kontext werden Geschäftsführer_innen gefragt, inwieweit sich die Geschäftsprozesse durch Industrie 4.0 bereits verändert haben. Dies schließt zum Beispiel die Veränderung der Geschäftsmodelle mit ein. Der größte Teil der Geschäftsführer_innen (34,7 %) gibt an, dass dies bisher noch sehr ausgewogen ist (vgl. Abbildung 69). Für 32,7 % der befragten Geschäftsführer_innen trifft dies eher nicht und für 10,2 % sogar gar nicht zu. Für 20,4 % der restlichen Befragten trifft dies dagegen eher zu und nur bei 2 % sind diese Veränderungen bereits sehr stark. Der zunehmende Einfluss von Industrie 4.0 auf die Geschäftsprozesse eines Großteils der Unternehmen wird deutlich, wirkt sich bis jetzt aber nur teilweise oder geringfügig auf diese aus.

Abbildung 69: Ihre Geschäftsprozesse haben sich durch Industrie 4.0 bereits verändert (Datensatz – Geschäftsführung)



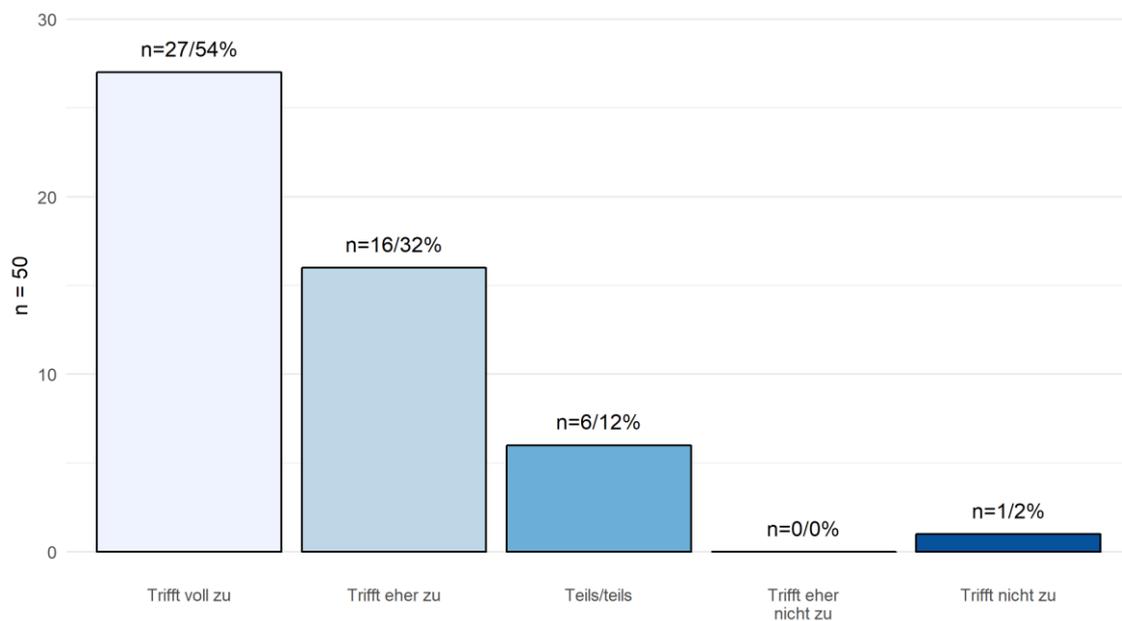
Nachdem die Geschäftsführer_innen befragt wurden, inwiefern sich die Geschäftsprozesse durch Industrie 4.0 bereits verändert haben, soll nun analysiert werden, wie sich solche Veränderungen konkret äußern können. Dazu werden die Geschäftsführer_innen gefragt, ob es in ihren Unternehmen bereits Industrie 4.0-Strategien zur Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen gibt. Gerade das Servicegeschäft gewinnt in diesem Zusammenhang immer mehr an Bedeutung. Der größte Anteil der befragten Geschäftsführer_innen (49 %) gibt an, dass es bisher keine Strategien gibt, diese jedoch gerade entwickelt werden (vgl. Abbildung 70). Zudem geben 22,4 % an, dass es eine solche Strategie bereits gibt, aber diese sich noch in der Testphase befindet. Lediglich 18,4 % geben an, dass eine solche Strategie existiert und auch genutzt wird. Die restlichen 5 % der Befragten geben an, dass keine Strategie vorhanden ist und momentan auch keine entwickelt wird. Anhand der Befragungsergebnisse wird deutlich, dass den Geschäftsführer_innen die Wichtigkeit der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle bewusst ist. Jedoch sind auch hier viele Unternehmen noch in der Entwicklungs- oder Testphase.

Abbildung 70: Gibt es in Ihrem Unternehmen, bezogen auf Industrie 4.0, Strategien für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen? (Datensatz – Geschäftsführung)



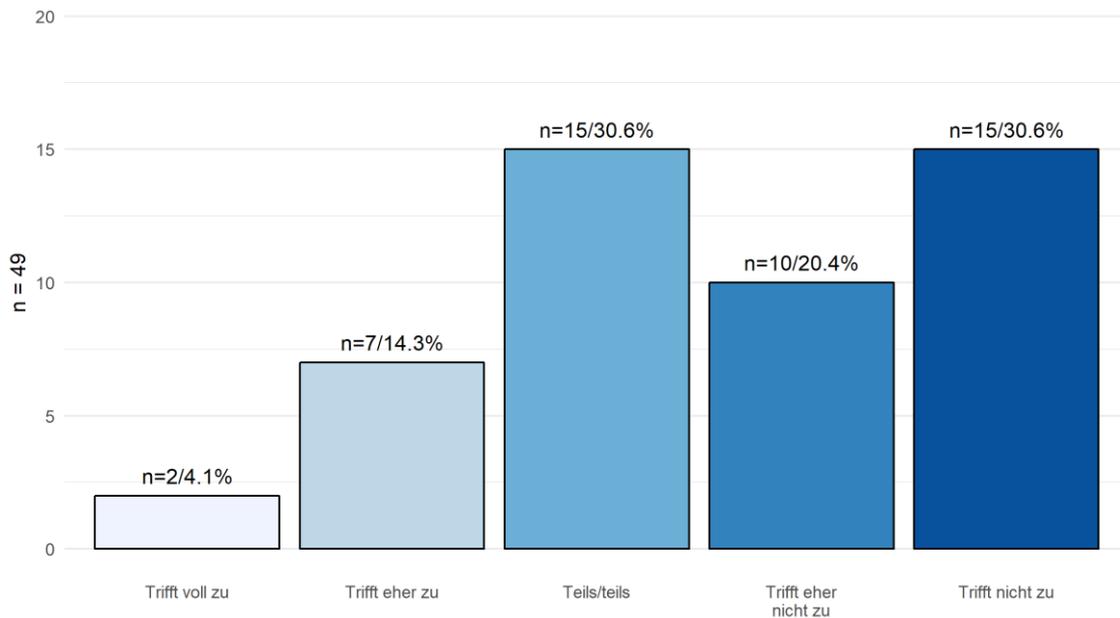
Eines der wichtigsten Themen bei der Umsetzung der Digitalisierung ist die Frage der IT-Sicherheit. Diese muss bei der Umsetzung von Industrie 4.0-Maßnahmen, wie beispielsweise der Vernetzung von Maschinen oder der durchgängigen Digitalisierung, gewährleistet sein. Daher werden Geschäftsführer_innen gefragt, wie wichtig ihnen die IT-Sicherheit wirklich ist. In diesem Zusammenhang wird die hohe Bedeutung der IT-Sicherheit durch die Geschäftsführer_innen bestätigt (vgl. Abbildung 71). Insgesamt 86 % der befragten Geschäftsführer_innen ist die IT-Sicherheit sehr wichtig (54 %) oder wichtig (32 %). 12 % der Befragten auf Ebene der Geschäftsleitung antworten bei der großen Bedeutung der IT-Sicherheit mit *teils/teils*. Nur für 2 % der Geschäftsführer_innen spielt die IT-Sicherheit eine eher untergeordnete Rolle. Dies ist aber im Verhältnis zu den anderen Prozentwerten ein sehr kleiner Anteil.

Abbildung 71: IT-Sicherheit ist für Ihr Unternehmen von großer Bedeutung (Datensatz – Geschäftsführung)



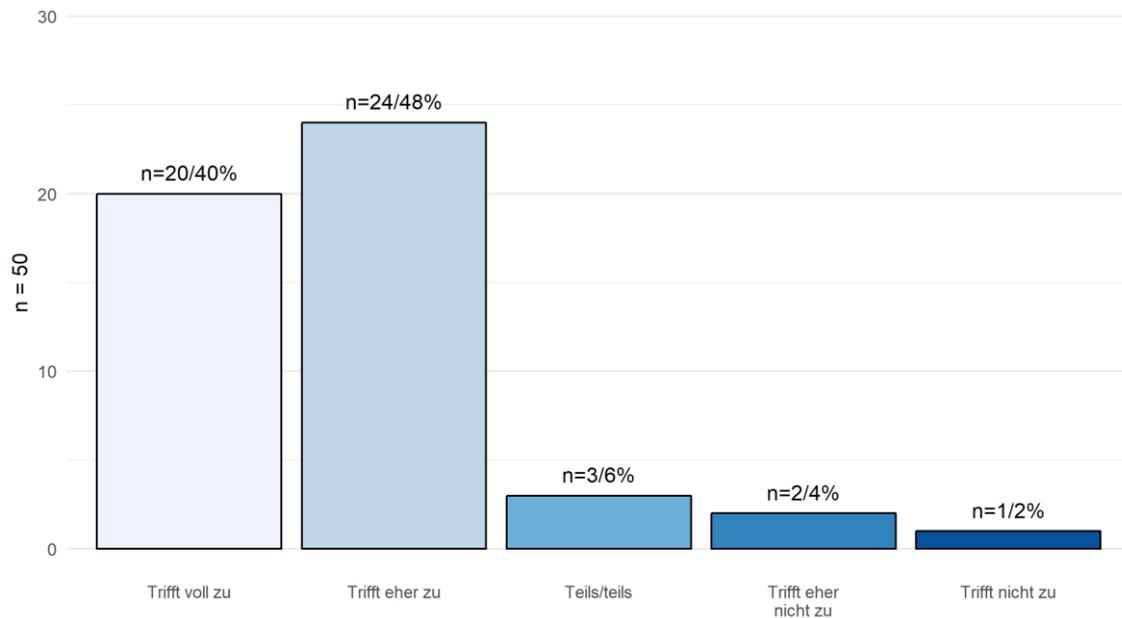
Im Zuge der Globalisierung und der kontinuierlich steigenden, internationalen Kooperation von Unternehmen ist auch die digitale Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen ein wichtiges Themenfeld. Diesbezüglich werden Geschäftsführer_innen befragt, inwieweit Zuliefer_innen über elektronische Schnittstellen in die Prozesse und Systeme ihres Unternehmens integriert sind. Die Antworten ergeben ein eindeutiges Bild. 30,6 % der Befragten geben an, dass dies nicht der Fall ist (vgl. Abbildung 72). Auch für 20,4 % der restlichen Befragten trifft dies eher nicht zu. Dies ergibt einen Gesamtwert von 51 %, bei denen die Zuliefer_innen nicht über elektronische Schnittstellen in die Prozesse und Systeme des Unternehmens integriert sind. Ein Grund hierfür könnte die Angst der Unternehmen vor einem Wissensabfluss durch andere Unternehmen sein. Zudem könnten solche Systemschnittstellen das Ziel von Hackerangriffen sein. Somit könnte auch hier die IT-Sicherheit ein wichtiges Stellglied darstellen. Weitere 30,6 % der befragten Geschäftsführer_innen geben an, dass dies teilweise (z. B. für bestimmte Lieferanten) der Fall ist. Für 14,3 % ist dies schon eher der Fall und lediglich für 4,1 % ist eine vollständige Einbindung der Zulieferer über elektronische Schnittstellen bereits Stand der Technik. Die Ergebnisse zeigen auch hier deutlich, dass viele Unternehmen noch nicht bereit sind, Schnittstellen zu ihren Lieferanten zuzulassen (51 %). Jedoch gibt es auch einen größeren Anteil (30,6 %), der dies teilweise zulässt.

Abbildung 72: Ihre Zulieferer sind in die Prozesse und Systeme Ihres Unternehmens über elektronische Schnittstellen eingebunden (Datensatz – Geschäftsführung)



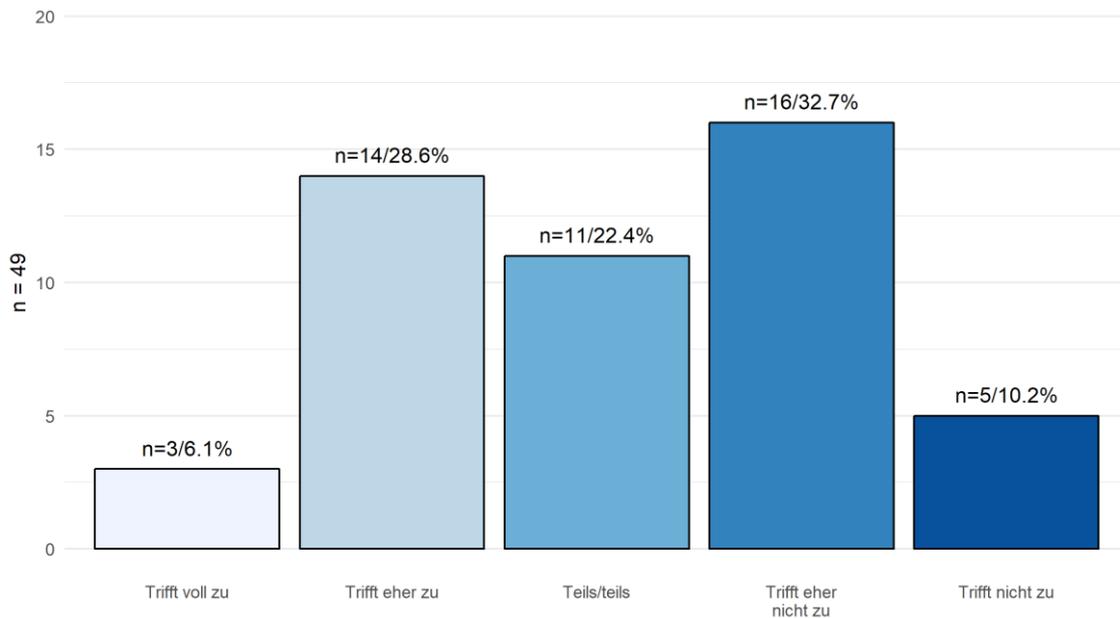
Die Komplexität der Produkte und Prozesse heutiger Unternehmen steigt stetig an. Um diesen Herausforderungen auch in der Zukunft begegnen zu können, ist ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem unabdingbar. Hier werden Geschäftsführer_innen befragt, inwiefern sie ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem für sinnvoll erachten. 40 % der befragten Geschäftsführer_innen teilen diese Ansicht und finden, dass ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem aufgrund der steigenden Komplexität sehr wichtig ist (vgl. Abbildung 73). Zudem beurteilen 48 % der Befragten ein solches System als wichtig. Bei den restlichen 12 % ist ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem nur teilweise bis gar nicht sinnvoll.

Abbildung 73: Ein Wissens-/Kompetenzmanagement ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität in der Produktion sinnvoll (Datensatz - Geschäftsführung)



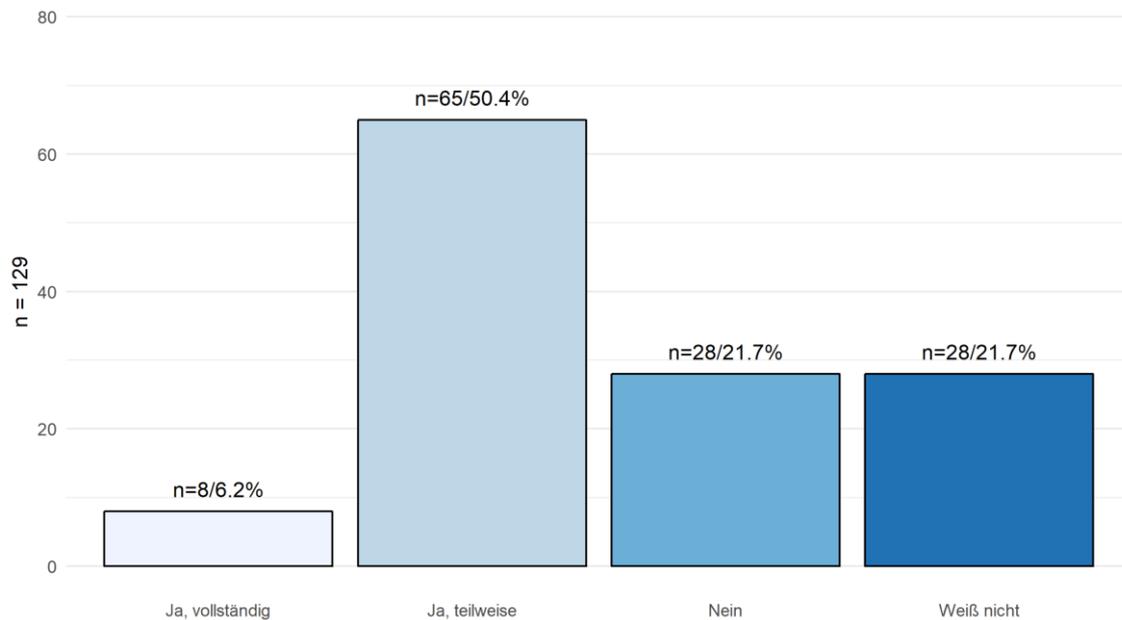
Nachdem die Geschäftsführer_innen ihre Ansicht über die Sinnhaftigkeit eines Wissens-/Kompetenzmanagementsystems abgegeben haben, soll nun analysiert werden, inwieweit ein solches System bereits in den Unternehmen genutzt wird. Hier zeigt sich im Vergleich zur vorherigen Frage eine umgekehrte Verteilung. 10,2 % der Geschäftsführer_innen geben an, dass sie kein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem verwenden (vgl. Abbildung 74). Für weitere 32,7 % wird ein solches System nur im kleinen Rahmen verwendet. 22,4 % beantworten die Frage mit einer teilweisen Umsetzung und Nutzung jenes Systems. Lediglich 34,7 % haben ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem bereits überwiegend (28,6 %) oder vollständig (6,1 %) umgesetzt. Daraus lässt sich ableiten, dass die Geschäftsführer_innen ein Wissens-/Kompetenzmanagementsystem aufgrund der steigenden Komplexität der Produktion für sehr wichtig erachten, aber die Umsetzung eines solchen Systems noch nicht fortgeschritten ist.

Abbildung 74: Sie betreiben bereits in Ihrer Produktion ein aktives Wissens- und Kompetenzmanagement (Datensatz – Geschäftsführung)



Auf Grundlage des Wissens-/Kompetenzmanagements kann ein sich individuell auf die Mitarbeiter_innen einstellendes System, welches sie bei der Ausübung ihrer Aufgaben unterstützt, aufgebaut werden. Der entsprechenden Frage, ob die Mitarbeiter_innen eine Unterstützung durch ein System, welches sich individuell auf sie einstellt, bei der Ausübung ihrer Aufgaben als hilfreich empfinden würden, stimmen mehr als die Hälfte (56,6 %) der Befragten auf *Shopfloorebene* vollständig oder teilweise zu (n = 73) (vgl. Abbildung 75). Die anderen beiden Antwortmöglichkeiten *Nein* und *Weiß nicht* nennen jeweils 21,7 % (n = 28) der Befragten.

Abbildung 75: Wäre eine Unterstützung durch ein System, welches sich individuell auf Sie einstellt, bei der Ausübung Ihrer Aufgaben hilfreich? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

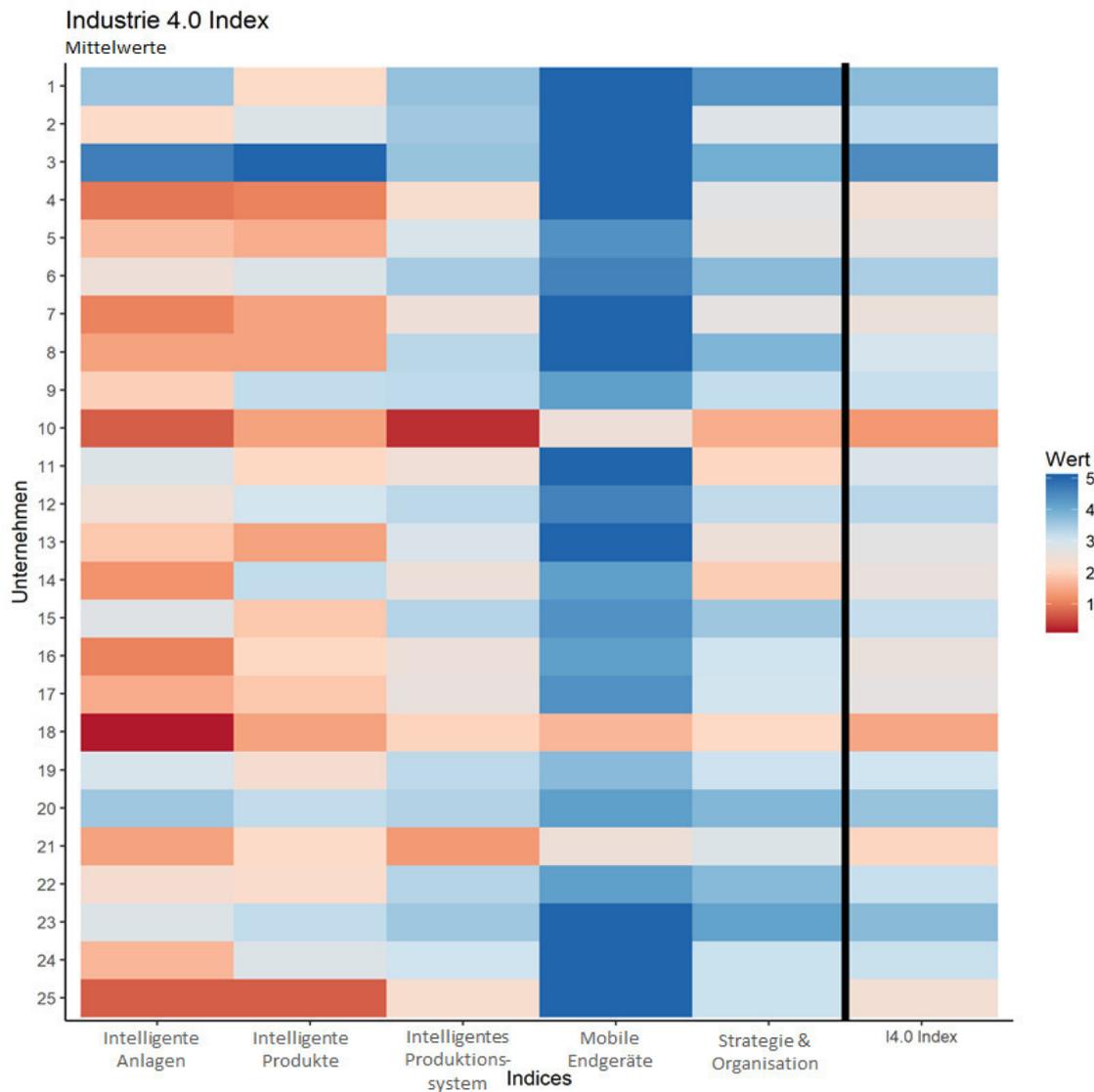


4.1.4 Auswertung des Industrie 4.0-Indexes und der Industrie 4.0-Szenarien

Nachdem die Ergebnisse der Befragung auf allen drei Ebenen (Geschäftsführung, Betriebsrät_innen und *Shopfloor*) in den Bereichen *Produktion/Produktionssystem*, *Produkt* und *Organisation* dargelegt wurden, werden in diesem Kapitel die Ergebnisse hinsichtlich des Umsetzungsstandes von Industrie 4.0 bewertet. Einsatz findet dabei der Industrie 4.0-Index (vgl. Kapitel 2.1.4), welcher sich aus den Teilergebnissen der fünf Industrie 4.0-Szenarien zusammensetzt.

Voraussetzung für die Bildung des Indexes ist, dass an der Untersuchung eine Person aus der Geschäftsführung teilgenommen hat, da dort ein Großteil der Fragen, die für die Bewertung des Umsetzungsstandes von Bedeutung sind, gestellt ist. Insgesamt wird somit für 25 Unternehmen der Industrie 4.0-Index berechnet. Zunächst wird, wie bereits beschrieben, der Industrie 4.0-Wert der verschiedenen Szenarien ermittelt und grafisch ausgewertet. Aus den Werten der Szenarien leitet sich dann der Industrie 4.0-Index ab, der ebenfalls visuell dargestellt ist. Abbildung 76 stellt die Industrie 4.0-Indizes der jeweiligen anonymisierten Unternehmen und die zugrunde liegenden Industrie 4.0-Werte der Szenarien dar. Im Anschluss daran folgt die Bewertung der fünf Industrie 4.0-Szenarien, welche durch die drei Ebenen (Geschäftsführung, Betriebsrät_innen und *Shopfloor*) erfolgt.

Abbildung 76: Werte – Industrie 4.0-Index nach Unternehmen



Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sowohl in den verschiedenen Unternehmen als auch bei den Szenarien unterschiedliche Umsetzungsstände existieren. Der Industrie 4.0-Index liegt für alle ausgewerteten Unternehmen zwischen eins und vier. Der Mittelwert des Industrie 4.0-Indexes beträgt 2,91. Es wird somit deutlich, dass die Entwicklung zur Industrie 4.0 bereits in allen Betrieben ein Thema ist und auch in vielen Bereichen erste Aspekte, Technologien und Projekte im Rahmen der Digitalisierung angewandt und umgesetzt werden. Eine detailliertere Übersicht wird durch die Auswertung der Umsetzungsstände der einzelnen Szenarien gegeben.

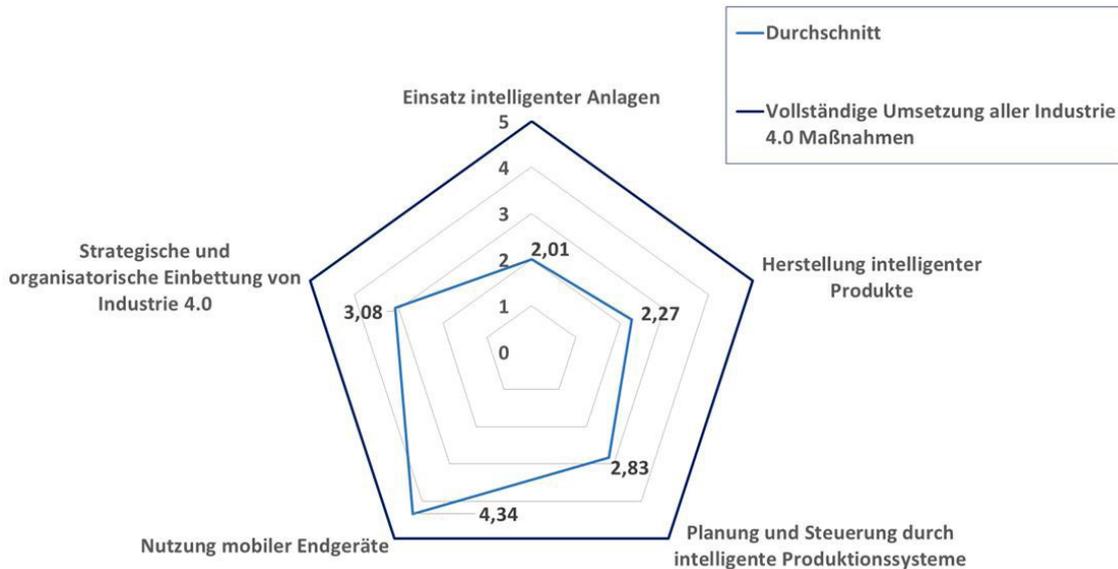
Bei den Fragen, die dem Einsatz intelligenter Anlagen und der Herstellung intelligenter Produkte zugeordnet sind, lassen sich die wenigsten Fortschritte in Richtung Industrie 4.0 erkennen. Die Industrie 4.0-Werte für diese beiden Szenarien liegen überwiegend zwischen eins und drei. Die Mittelwerte bestätigen dies mit einem Wert von 2,01 bei den intelligenten Anlagen und 2,27 bei den intelligenten Produkten (vgl. Abbildung 77). Allerdings weist ein Unternehmen gar keine

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Umsetzung bei intelligenten Anlagen auf (Wert 0), ein anderer Betrieb hingegen eine vollständige Umsetzung der Industrie 4.0-Aspekte (Wert 5) bei der Herstellung intelligenter Produkte.

Abbildung 77: Durchschnittliche Ausprägung der Industrie 4.0-Szenarien



Eine durchschnittliche Bewertung der bereits vorhandenen Industrie 4.0-Elemente zeigt die Auswertung für die Szenarien Planung und Steuerung durch intelligente Produktionssysteme (Mittelwert 2,83) und strategische und organisatorische Einbettung von Industrie 4.0 (Mittelwert 3,08). Das Szenario der Einbettung von Industrie 4.0 gilt als wichtige Voraussetzung für Industrie 4.0. Am weitesten fortgeschritten in Bezug auf die Umsetzung von Industrie 4.0 sind die Unternehmen bei der Nutzung mobiler Endgeräte. Alle Betriebe setzen mobile Endgeräte bereits zumindest zu einem gewissen Teil in der Produktion ein. Einige Unternehmen bewerteten ihren Stand in dieser Kategorie mit dem Höchstwert von fünf. Im Durchschnitt über alle Befragten beläuft sich der Wert für den Einsatz mobiler Endgeräte auf 4,34. Dies liegt vor allem an der schnellen Umsetzung, die dort möglich ist. Hierbei muss allerdings festgehalten werden, dass moderne Technologien, wie beispielsweise *Smart Watches*, noch nicht weit verbreitet sind. Natürlich liegt die optimale Ausprägung der Industrie 4.0-Szenarien nicht immer bei einem maximalen Wert von fünf und ist somit sehr unternehmensspezifisch, jedoch lässt sich festhalten, dass der Entwicklungsstand der Szenarien Einsatz intelligenter Anlagen und Herstellung intelligenter Produkte gegenüber den anderen Industrie 4.0-Szenarien deutlich geringer ist.

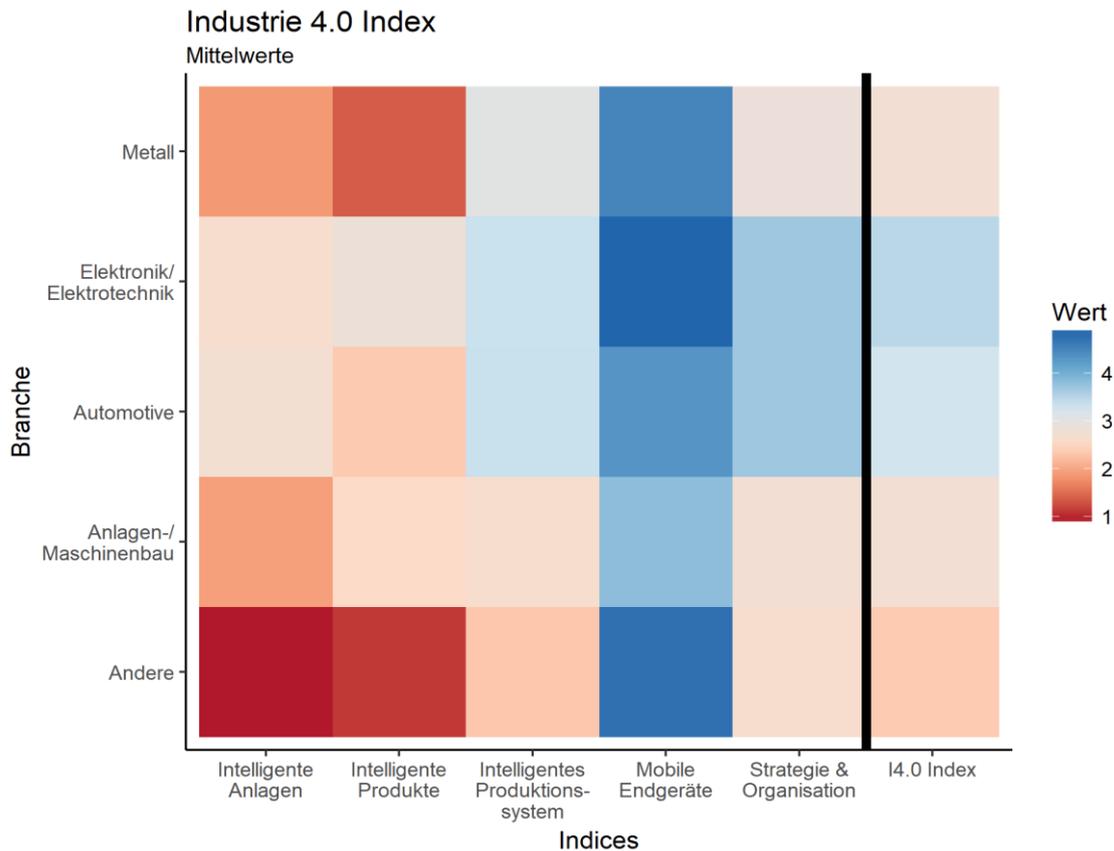
Die Auswertung des Industrie 4.0-Indexes und der Industrie 4.0-Werte für die jeweiligen Szenarien nach Branchen gibt noch zusätzliche Informationen und Erkenntnisse zu den Ergebnissen auf Unternehmensebene. Die Tendenzen der Umsetzungsstände innerhalb der Szenarien, die bereits bei der vorangegangenen Grafik herausgestellt wurden, werden auch bei der Branchenauswertung bestätigt (vgl. Abbildung 78). Bei den Fragen, die dem Einsatz intelligenter Anlagen und der Herstellung intelligenter Produkte zugeordnet sind, lassen sich die wenigsten Fortschritte in Richtung Industrie 4.0 erkennen. Die Industrie 4.0-Werte für diese beiden Szenarien liegen überwiegend zwischen eins und drei. Die Mittelwerte bestätigen dies mit einem Wert von

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

2,01 bei den intelligenten Anlagen und 2,27 bei den intelligenten Produkten (vgl. Abbildung 75). Allerdings weist ein Unternehmen gar keine Umsetzung bei intelligenten Anlagen auf (Wert 0), ein anderer Betrieb hingegen eine vollständige Umsetzung der Industrie 4.0-Aspekte (Wert 5) bei der Herstellung intelligenter Produkte.

Abbildung 78: Industrie 4.0-Index nach Branchen



Eine durchschnittliche Bewertung der bereits vorhandenen Industrie 4.0-Elemente zeigt die Auswertung für die Szenarien Planung und Steuerung durch intelligente Produktionssysteme (Mittelwert 2,83) und strategische und organisatorische Einbettung von Industrie 4.0 (Mittelwert 3,08), welches als wichtige Voraussetzung für Industrie 4.0 gilt. Am weitesten fortgeschritten in Bezug auf die Umsetzung von Industrie 4.0 sind die Unternehmen bei der Nutzung mobiler Endgeräte. Alle Betriebe setzen mobile Endgeräte bereits zumindest zu einem gewissen Teil in der Produktion ein. Einige Unternehmen bewerteten ihren Stand in dieser Kategorie mit dem Höchstwert fünf. Im Durchschnitt über alle Befragten beläuft sich der Wert für den Einsatz mobiler Endgeräte auf 4,34. Dies liegt vor allem an der schnellen Umsetzung, die dort möglich ist. Wobei festgehalten werden muss, dass moderne Technologien, wie beispielsweise *Smart Watches*, noch nicht weit verbreitet sind. Natürlich liegt die optimale Ausprägung der Industrie 4.0-Szenarien nicht immer bei einem maximalen Wert von fünf und ist somit sehr unternehmensspezifisch, jedoch lässt sich festhalten, dass der Entwicklungsstand der Szenarien Einsatz intelligenter Anlagen und Herstellung intelligenter Produkte gegenüber den anderen Industrie 4.0-Szenarien deutlich geringer ist.

Es ist auffällig, dass die Einschätzungen für den Stand der Umsetzung von Industrie 4.0 stark von der jeweiligen Branche abhängig sind. So sind die Branchen *Elektronik/Elektrotechnik* und *Automotive* in allen Bereichen recht weit fortgeschritten. Die Werte für die Szenarien befinden sich dabei in dem Bereich zwischen zwei und fünf. Dagegen sind die Branchen *Metall, Anlagen-/Maschinenbau* wie auch andere Branchen noch nicht so weit entwickelt. Dies äußert sich für die einzelnen Szenarien in der Branche *Metall* im Wertebereich von eins bis drei und für die nicht weiter aufgelisteten Branchen im Wertebereich von ca. eins und zwei. Lediglich das Szenario *Nutzung Mobiler Endgeräte* ist bei allen befragten Branchen mit Werten von drei bis fünf sehr stark ausgeprägt. Ein möglicher Grund könnte dort die einfache, schnelle und kostengünstige Umsetzung erster Maßnahmen sein. Zudem fällt auf, dass gerade der Einsatz intelligenter Anlagen und die Herstellung intelligenter Produkte für viele Unternehmen eine große Herausforderung darstellen.

Die Auffassungen der drei Befragungsgruppen bezüglich einer Thematik sind nicht immer identisch. Daher werden im Folgenden die Fragen der jeweiligen Gruppen für jedes Industrie 4.0-Szenario isoliert betrachtet. Zunächst wird sich auf das Industrie 4.0-Szenario *Einsatz intelligenter Anlagen* bezogen. Die Geschäftsführer_innen beurteilen, dass keine oder nur teilweise digitale Abbilder der Anlagen vorhanden sind. Ihre Maschinen verfügen dabei nur teilweise oder gar nicht über eine Vernetzung miteinander. Zudem können die zugehörigen Sensoren die Daten zwar speichern, übertragen und intern auswerten, jedoch können die Anlagen selten selbstständig agieren und in manchen Betrieben auch keine der aufgeführten Funktionen ausführen. Des Weiteren sind die Fertigungsprozesse oft gar nicht oder nur zum Teil digital abgebildet und ihre Produktionsanlagen können hauptsächlich nur über bewährte Schnittstellen, wie z. B. Ethernet, und zum Teil noch über das Internet verbunden werden. Die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M-Kommunikation) wird teilweise oder gar nicht genutzt und auch die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) wird größtenteils noch nicht praktiziert, da die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter entweder in getrennten Bereichen oder gar nicht stattfindet. Laut den befragten Betriebsrät_innen sind die Anlagen zum Teil digital abgebildet. Bei der Frage zur Vernetzung der Maschinen sind beide betrieblichen Funktionen derselben Ansicht. Hier gab der Großteil der Angehörigen des Betriebsrats an, dass die Anlagen teilweise schon vernetzt sind. Bezüglich der aufgenommenen Sensordaten sind sich Geschäftsführung und Betriebsrat einig. Die Funktionen reichen von der Speicherung und der Übertragung bis hin zur internen Verarbeitung. Eigenständig agieren können auch laut den Betriebsrät_innen wenige Anlagen. Auch die Aussagen zur Maschine-zu-Maschine-Kommunikation sind mit den gegebenen Antworten teilweise und gar nicht überwiegend identisch. Dies gilt auch für die Mensch-Roboter-Kollaboration, die in getrennten Bereichen oder gar nicht praktiziert wird. Laut den Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* sind teilweise oder keine digitalen Abbilder der Anlagen vorhanden. Zudem sind die Maschinen nur teilweise oder gar nicht miteinander vernetzt. Wie schon bei den Betriebsrät_innen decken sich auch hier die Werte für die Bewertung der Umsetzung von Maschine-zu-Maschine-Kommunikation und von Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) in den Betrieben.

Als Nächstes wird das Industrie 4.0-Szenario *Herstellung intelligenter Produkte* betrachtet. Dort geben die Geschäftsführer_innen an, dass deren Produkte ein teilweise gegebenes oder ein vollständiges digitales Abbild besitzen. Die Vernetzung der Produkte ist in Teilen oder gar nicht möglich. Zudem können die Produkte vor allem Sensordaten speichern und intern auswerten. Im Gegenzug gibt es aber auch viele Produkte, die diese Funktionen (noch) nicht umsetzen können. Die Kopplung der Produkte zu anderen Systemen (z. B. MES) wurde bereits im vorherigen Industrie 4.0-Szenario beschrieben. Die Identifizierung der hergestellten Produkte erfolgt vor allem durch den Einsatz von *Barcodes* und *QR-Codes*. Neuere Technologien wie *RFID* oder *NFC* sind noch nicht weit verbreitet. In manchen Fällen erfolgt sogar keine Identifizierung. Die Lokalisierung der Produkte erfolgt meist an bestimmten Stellen oder sogar gar nicht. Die Einschätzungen der Geschäftsführungsebene werden durch die Betriebsrät_innen meistens bestätigt. So ist die Vernetzung oft nur in Teilen möglich. Digitale Abbilder der Produkte sind häufig teilweise oder gar nicht vorhanden. Die Produkte können ebenfalls teilweise oder gar nicht Daten verarbeiten und eigenständig agieren. Auch die Betriebsrät_innen nannten *Barcodes* und *QR-Codes* als die am häufigsten eingesetzten Identifizierungstechnologien. Die Lokalisierung erfolgt an vorher definierten Orten oder gar nicht. Auch die Einschätzung der Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* ist ähnlich. Die Mitarbeiter_innen geben an, dass digitale Abbilder der Produkte vor allem teilweise oder gar nicht vorhanden sind. Zudem sind die Produkte oft gar nicht oder nur zum Teil vernetzt. Als Identifizierungsmöglichkeit wird wie in den anderen Funktionsbereichen auch der Barcode genannt. Auch hier werden Technologien wie *RFID* oder *NFC* äußerst selten genannt. Die Sendungsverfolgung erfolgt überwiegend an bestimmten Plätzen oder die Produkte sind nicht lokalisierbar.

Im Folgenden wird das Industrie 4.0-Szenario *Planung und Steuerung durch intelligente Produktionssysteme* betrachtet und verglichen. Hier gibt die Geschäftsführung an, dass oft Betriebsdaten zum Teil oder sogar vollständig erfasst werden. Maschinendaten werden oft auch vollständig, aber in manchen Betrieben noch gar nicht aufgenommen. Die erfassten Daten werden zum Großteil zur Dokumentation, zur Ableitung von Kennzahlen und zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS) genutzt. Es kommt selten vor, dass Daten für keinerlei Funktionen genutzt werden. Die Maschinen- und Betriebsdaten werden in einigen Betrieben bereits vollständig oder teilweise in Echtzeit erfasst. In der Produktion werden bei einer Vielzahl der Unternehmen Systeme, wie das *Enterprise Resource Planning-System (ERP)*, Systeme zur Maschinendaten-/Betriebsdatenerfassung und teilweise auch *Manufacturing Executions Systeme (MES)*, eingesetzt. Die Bereiche *Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Maschinendaten-/ Betriebsdatenerfassung* und das *Qualitätsmanagement* werden oft durch IT-Software unterstützt. Die Steuerung der Produktion geschieht oftmals durch die IT, durch Vorgesetzte oder durch ein dezentrales, autonomes Produktionssystem. Die Nutzung der *Cloud-Technologie* wird bisher entweder gar nicht oder nur zur Datenspeicherung verwendet. Die Betriebsrät_innen geben an, dass Betriebsdaten teilweise oder sogar vollständig erhoben werden. Hier zeigt sich eine unterschiedliche Meinung zwischen Management und Betriebsrat, die zum Teil verschiedene Ziele verfolgen. Zudem sind die Betriebsrät_innen der Meinung, dass der Faktor Mensch eine sehr bedeutende

Rolle im Zusammenhang mit der Steuerung der Produktion spielt. So geben die Betriebsrät_innen an, dass die Produktion überwiegend durch Vorgesetzte, die IT, durch Mitarbeiter_innen oder die Fachabteilung vollzogen wird. Die Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* geben an, dass die Erfassung von Betriebsdaten bei den meisten Anwendungsfällen teilweise oder vollständig erfolgt. Aus den Maschinen- und Betriebsdaten werden dann zahlreiche Kennzahlen wie Menge, Verfügbarkeit, Auslastung, Fertigstellungsgrad oder Gesamtanlageneffektivität abgeleitet. Die Steuerung der Produktion erfolgt vor allem durch Vorgesetzte, die Fachabteilung, durch die IT oder Mitarbeiter_innen.

Für das Industrie 4.0-Szenario *Nutzung mobiler Endgeräte* geben die Geschäftsführer_innen an, dass in der Produktion *Laptops, Smartphone/Tablets* genutzt werden. Innovative Technologien wie *Smart Watches, Smart Glasses* finden oftmals noch keine Anwendung. Genutzt werden die Endgeräte vor allem zur Programmierung, zur Produktionsplanung und -steuerung, Instandsetzung und zur Maschinenbedienung. Die Informationsbereitstellung erfolgt hauptsächlich über visuelle oder mobile Anzeigeräte. Nur selten wird dazu *Augmented Reality (AR)* eingesetzt. Die Betriebsrät_innen nennen zur Informationsbereitstellung vor allem Anzeigeräte, Zeichnungen und mobile Anzeigeräte. Auch hier ist die *Augmented Reality* eher wenig vertreten. Wie auch schon die Geschäftsführung sind die Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* der Meinung, dass als mobile Endgeräte vor allem *Laptops* und *Smartphones/Tablets* zum Einsatz kommen. Die Einsatzgebiete reichen oft von der Produktionsplanung und -steuerung, der Programmierung bis hin zur Instandsetzung oder der Maschinenbedienung. Zur Informationsbereitstellung werden oftmals Zeichnungen, stationäre und mobile Anzeigeräte sowie in wenigen Fällen auch *Augmented Reality* genutzt.

Die Geschäftsführer_innen geben im Rahmen des Industrie 4.0-Szenarios *Strategische und organisatorische Einbettung von Industrie 4.0* an, dass die Prozesse teilweise bis vollständig dokumentiert sind. Zudem sind die Prozesse oft innerhalb eines Bereichs und nur selten unternehmensweit standardisiert. Zulieferer bzw. Zulieferinnen sind häufig gar nicht oder nur teilweise in die Unternehmensprozesse eingebunden. Zur Verbesserung der Prozesse werden in einer Vielzahl der Betriebe bereits *Lean-Methoden* eingesetzt. Die Geschäftsprozesse haben sich oftmals noch nicht oder nur zum Teil geändert. Die IT-Sicherheit wird von der Geschäftsführung als sehr wichtig eingestuft. Auch das Anwenden eines Wissensmanagementsystems wird für sehr wichtig erachtet. Bisher ist die Anwendung und Umsetzung jedoch nur in wenigen Unternehmen fortgeschritten. Bezüglich neuer Geschäftsmodelle sind viele Unternehmen in der Entwicklungs- oder Testphase. Laut den Betriebsrät_innen wird in den Unternehmen in vielen Bereichen eine vollständige Prozessdokumentation angewendet. Zudem werden *Lean-Methoden* eingesetzt. Auch die Arbeitsabläufe folgen teilweise oder vollständig einem Standard. Die Mitarbeiter_innen der *Shopfloorebene* geben hauptsächlich an, dass ihre Arbeitsschritte überwiegend dokumentiert sind. Auch der Einsatz von *Lean-Methoden* ist ihnen bekannt. Zudem sind die Arbeitsabläufe in der Produktion teilweise standardisiert. Zur Kommunikation werden vor allem E-Mails, das *Intranet* und *Instant Messenger* verwendet.

4.2 Qualifizierung und Kompetenzen

Die Veränderung der Arbeitswelt im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 bringt zahlreiche Neuerungen mit Blick auf benötigte Kompetenzen von Mitarbeiter_innen mit sich. Ebenso wandeln sich die Bedarfe an betrieblichen Schulungen und Fortbildungen, um damit den Neuerungen in der Arbeitswelt gerecht zu werden. Im folgenden Abschnitt werden Aspekte aus der Qualifizierung, dem aktuellen Stand hinsichtlich der Rahmenbedingungen von Schulungen und Weiterbildungsmöglichkeiten in den befragten Betrieben sowie die Notwendigkeiten mit Blick auf die Relevanz von Kompetenzen für alle drei befragten Ebenen (Mitarbeiter_innen, Geschäftsführung, Betriebsrät_innen) aufgeführt.

4.2.1 Qualifizierung

Die Entwicklung der Digitalisierung im industriellen Bereich hat neue Herausforderungen für die Qualifizierung von Mitarbeiter_innen zur Folge (vgl. Kapitel 2.2). Dementsprechend wurden in dieser Untersuchung Befragte aus allen drei Untersuchungsebenen (Mitarbeiter_innen, Betriebsrät_innen, Geschäftsleitung) sowohl nach dem aktuellen Stand von Qualifizierungs- und Weiterbildungsangeboten als auch nach eigenen Einschätzungen zukünftiger Entwicklungen der beruflichen Qualifizierung durch Digitalisierung und Industrie 4.0 im Betrieb gefragt. Im folgenden Abschnitt werden die zentralen Ergebnisse dieses thematischen Bereichs vorgestellt.

Die an der Befragung teilnehmenden Mitarbeiter_innen geben mit überwiegender Mehrheit an, dass durch die Digitalisierung der Arbeit eine ständige Weiter- und Fortentwicklung eigener Fähigkeiten notwendig sein wird. So geben annähernd 80 % aller Mitarbeiter_innen an, dass die Aussage *Die Digitalisierung der Arbeit erfordert eine ständige Weiterentwicklung meiner Fähigkeiten* aus ihrer Sicht entweder voll oder eher zutrifft. Für lediglich 8,3 % der befragten Mitarbeiter_innen trifft hingegen diese Aussage eher nicht bzw. nicht zu (vgl. Abbildung 79). Gleichzeitig ist eine sehr hohe Bereitschaft unter den Mitarbeiter_innen für entsprechende Weiterbildungen im Angesicht neuer Anforderungen der Digitalisierung der Arbeit vorhanden. So geben fast 86 % von ihnen an, eine hohe Bereitschaft für eine entsprechende Weiterbildung zu besitzen (vgl. Abbildung 80).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 79: Die Digitalisierung der Arbeit erfordert eine ständige Weiterentwicklung meiner Fähigkeiten (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

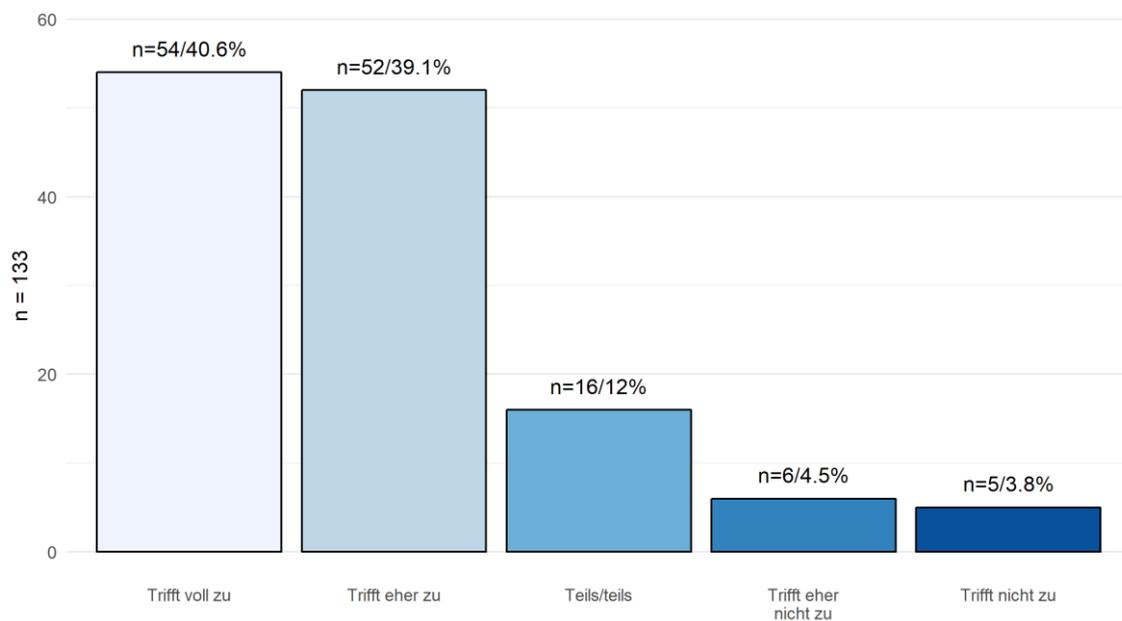
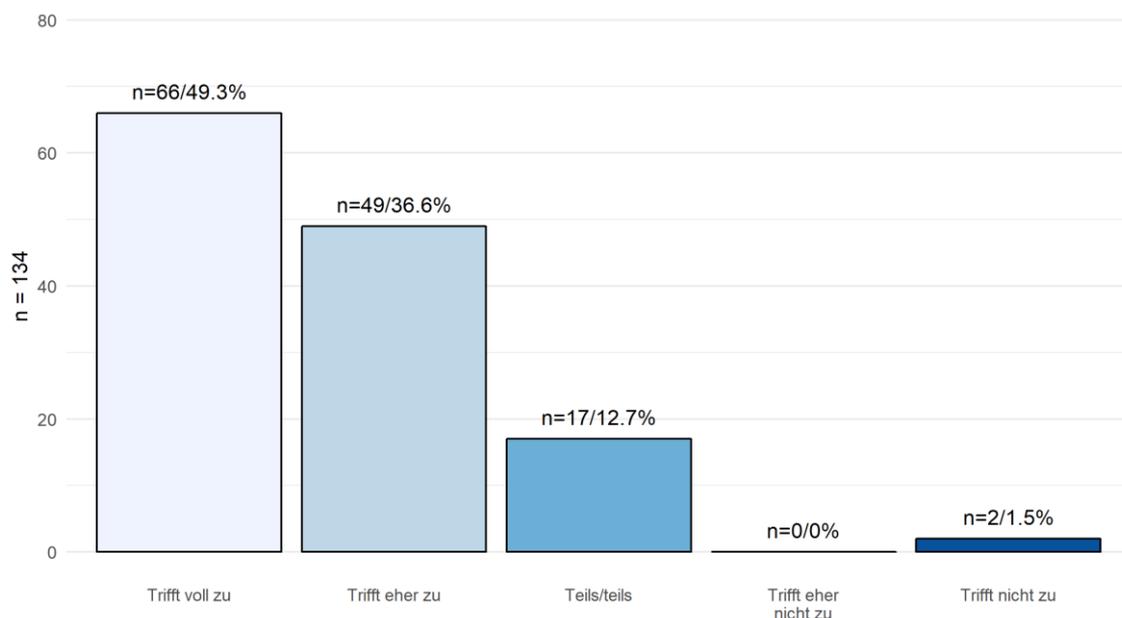


Abbildung 80: Ich habe eine hohe Bereitschaft, mich für die hinzukommenden Anforderungen der Digitalisierung weiterzubilden (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Auch die befragten Betriebsratsangehörigen sehen mehrheitlich einen erhöhten Qualifikations- und Fortbildungsbedarf. Auf die Frage, wie hoch der entsprechende Qualifikationsbedarf mit Blick auf die Arbeit im Betriebsrat zu den Themen Digitalisierung/Industrie 4.0 angesehen wird, geben 46,1 % der Betriebsrät_innen einen diesbezüglich hohen Bedarf an. Fast 20 % der befragten Betriebsrät_innen geben gar einen sehr hohen Qualifikationsbedarf zu diesem Thema an.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Zusammengenommen sehen damit also zwei Drittel aller an der Befragung teilnehmenden Betriebsrät_innen eine hohen bzw. sehr hohen Bedarf für entsprechende Qualifizierungen (vgl. Abbildung 81). Gleichzeitig sieht sich ein Großteil der befragten Betriebsrät_innen als nicht ausreichend qualifiziert an, um eine Mitwirkung in der Betriebsratsarbeit beim Thema *Digitalisierung* und *Industrie 4.0* zu gewährleisten. Lediglich etwas mehr als ein Drittel der Betriebsrät_innen (36 %) fühlt sich diesbezüglich in einem ausreichenden Maße qualifiziert (vgl. Abbildung 82).

Abbildung 81: Wie hoch schätzen Sie für Ihre Betriebsratsarbeit Ihren Qualifikationsbedarf beim Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 ein? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

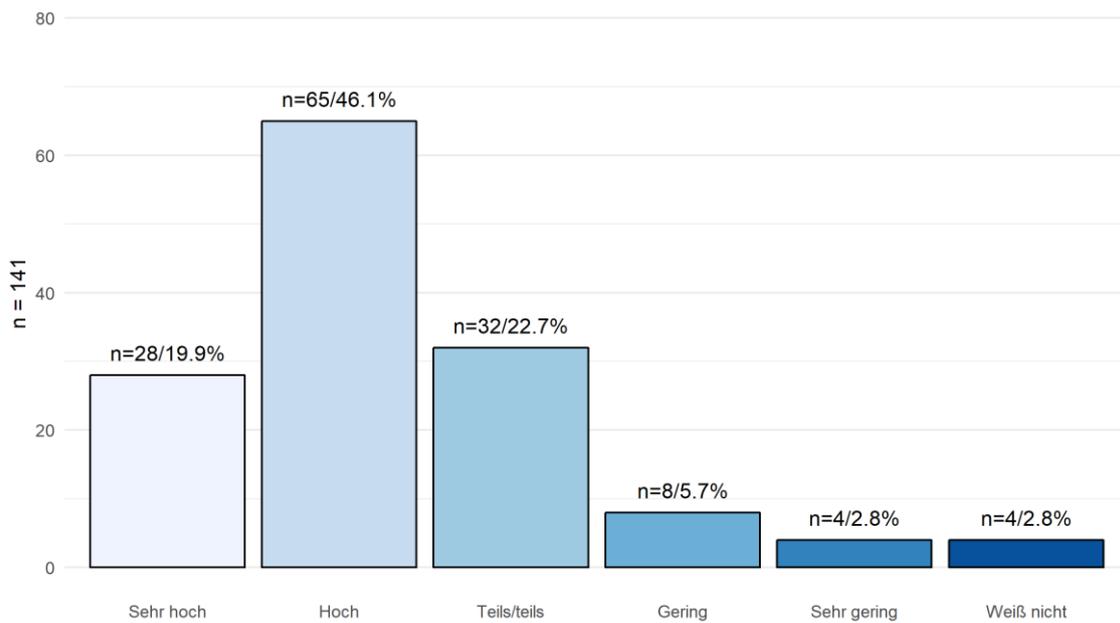
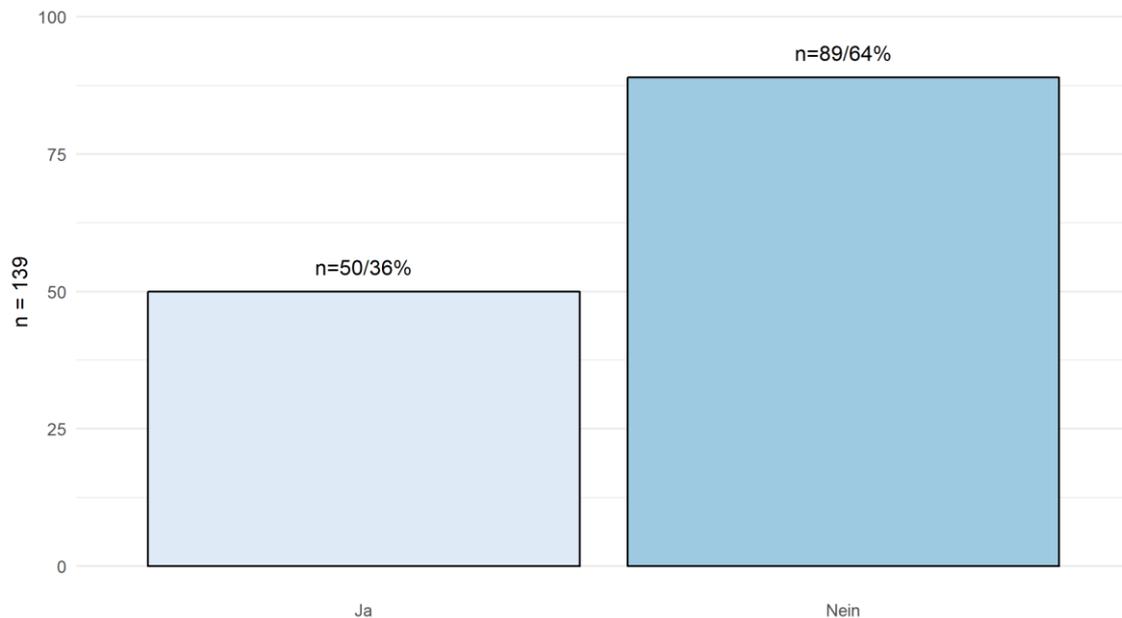
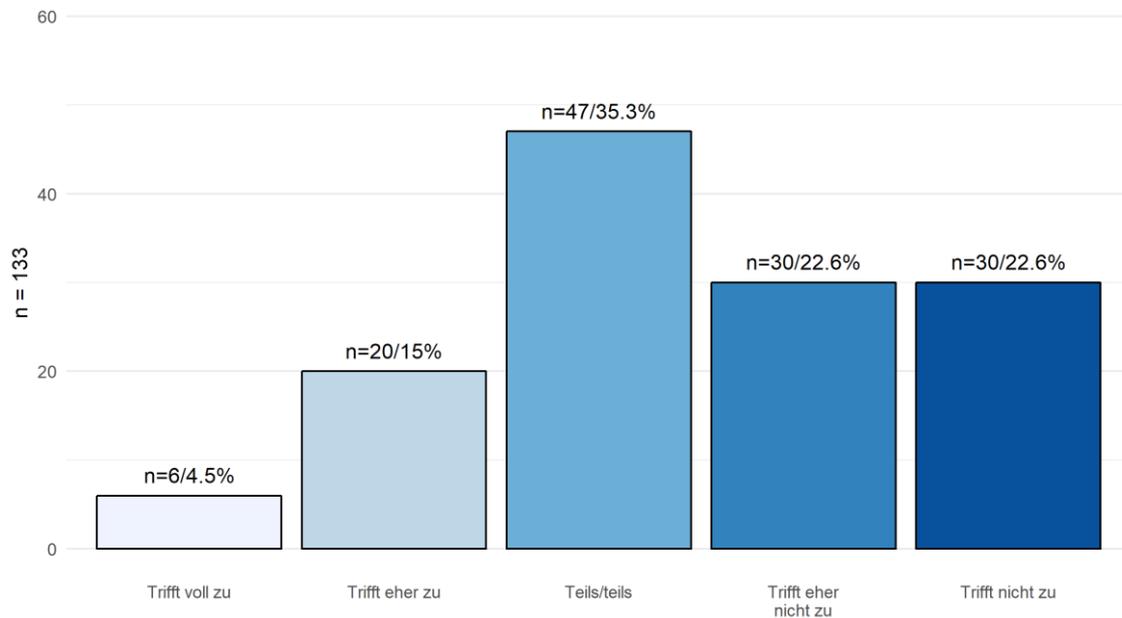


Abbildung 82: Fühlen Sie sich ausreichend qualifiziert, um in Ihrer Betriebsratsarbeit beim Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 mitwirken zu können? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Während also sowohl Notwendigkeiten als auch eine hohe Bereitschaft für Fort- und Weiterbildungen im Bereich Digitalisierung auf Seiten der befragten Mitarbeiter_innen und der Betriebsrät_innen durchaus besteht, deutet die Einschätzung des derzeitigen Stands diesbezüglicher Schulungsangebote in den befragten Unternehmen allerdings auf noch nicht sehr stark ausgebaute Schulungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten im Bereich der Digitalisierung und Industrie 4.0 hin. So geben lediglich 19,5 % der befragten Mitarbeiter_innen an, ausreichend vonseiten des Arbeitgebers mit Schulungsangeboten auf neue Technologien vorbereitet zu werden. Bei etwas mehr als 45 % der befragten Mitarbeiter_innen ist dies hingegen nicht der Fall (vgl. Abbildung 83).

Abbildung 83: Ich werde von meinem Arbeitgeber ausreichend mit Schulungsangeboten für die Nutzung von neuer Technik im Betrieb vorbereitet (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Im Einklang damit steht ebenfalls, dass mehr als zwei Drittel aller befragten Mitarbeiter_innen angeben, dass das Thema *Digitalisierung/Industrie 4.0* derzeit kein Bestandteil betrieblicher Schulungsangebote ist (vgl. Abbildung 84). Diese Sicht wird in großen Teilen vonseiten der befragten Betriebsrät_innen ebenso geteilt. So geben über 58 % aller befragten Betriebsrät_innen an, dass betriebliche Schulungsangebote zu diesen Themen nicht existieren. Lediglich etwas mehr als 22 % der Betriebsrät_innen geben hingegen an, dass entsprechende betriebliche Schulungsangebote in der Aus- und Weiterbildung gegeben sind (vgl. Abbildung 85).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 84: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

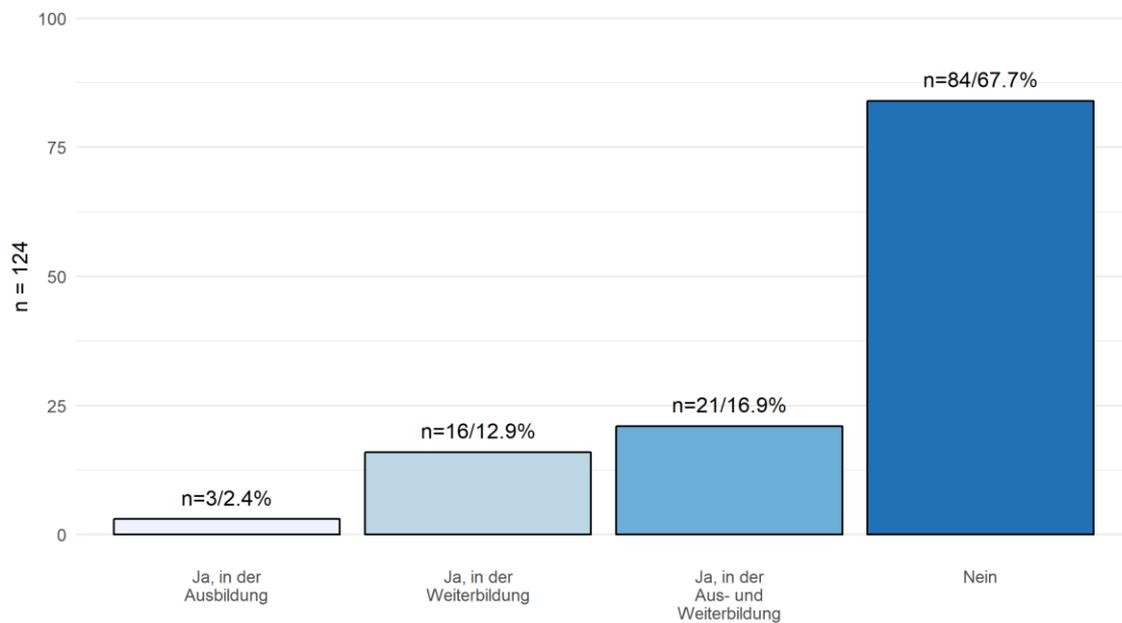
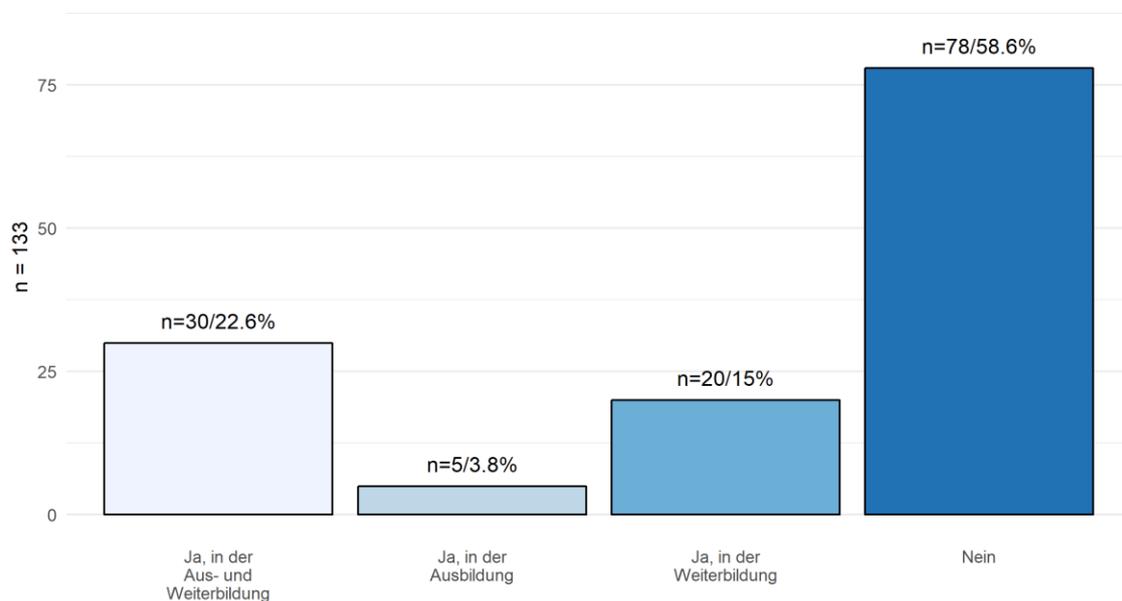


Abbildung 85: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



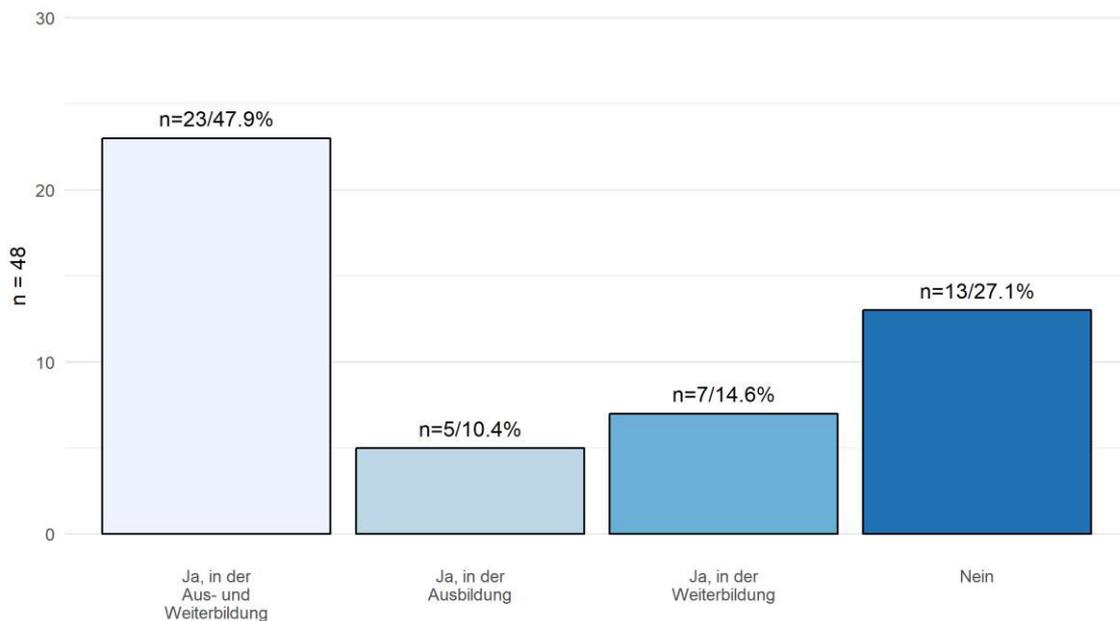
Während sowohl Mitarbeiter_innen als auch Betriebsrät_innen mit großer Mehrheit ein Fehlen von betrieblichen Schulungsangeboten zu den Themen *Digitalisierung* und *Industrie 4.0* konstatieren, fallen die diesbezüglichen Einschätzungen aufseiten der Geschäftsführungsebene abwei-

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

chend aus. Annähernd die Hälfte aller befragten Geschäftsführer_innen gibt an, dass entsprechende innerbetriebliche Schulungsangebote in Aus- und Weiterbildung vorhanden sind. Lediglich 27,1 % der Geschäftsführer_innen konstatieren hingegen ein gänzlich fehlendes Angebot zu Digitalisierung/Industrie 4.0 (vgl. Abbildung 86).

Abbildung 86: Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von innerbetrieblichen Schulungsangeboten? (Datensatz – Geschäftsführung)



Obwohl es nach Angaben der Betriebsrät_innen an betrieblichen Schulungsangeboten zu den Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 fehlt, gibt immerhin die Hälfte der befragten Betriebsrät_innen an, bereits an einer außerbetrieblichen Schulung zum Themenbereich teilgenommen zu haben. Während 71 Betriebsrät_innen (50,7 %) eine Teilnahme bestätigen, sind es 69 Betriebsrät_innen (49,3 %), die bislang keine entsprechende Schulung besucht haben (vgl. Abbildung 87). Zu einem großen Teil geben die Betriebsrät_innen weiterhin an, auf betriebliche Schulungsangebote zu den Themen *Digitalisierung* und *Industrie 4.0* inhaltlich noch keinen Einfluss genommen zu haben (63,1 %). Lediglich 36,8 % der befragten Betriebsrät_innen bestätigen hingegen einen solchen inhaltlichen Einfluss vonseiten des Betriebsrats (vgl. Abbildung 88).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 87: Haben Sie für Ihre Betriebsratsarbeit bereits an einer Schulung zum Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 teilgenommen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

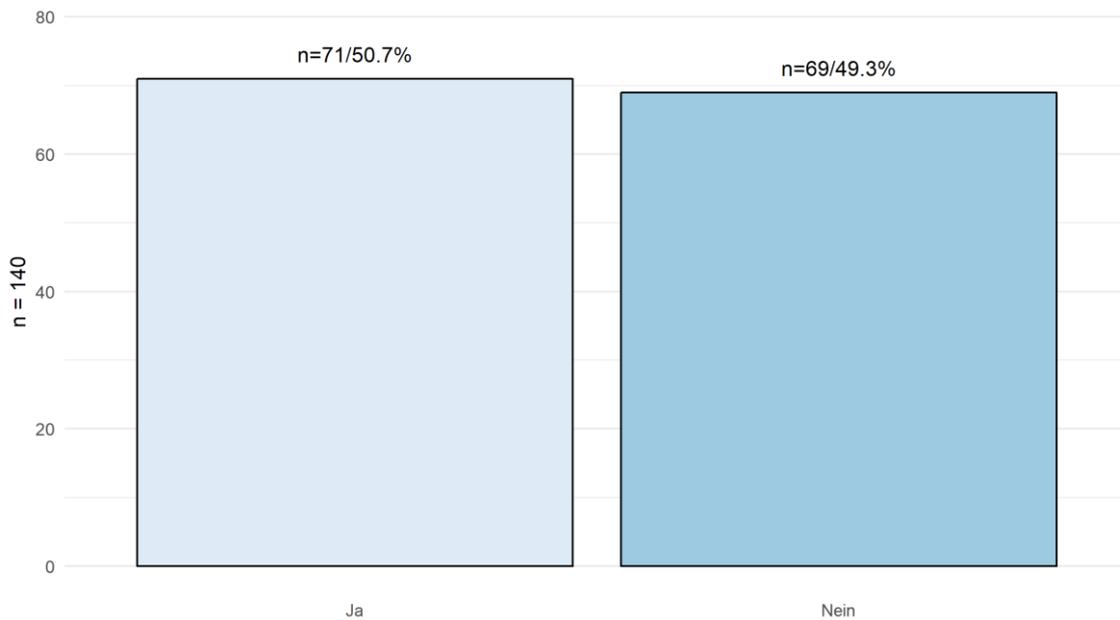
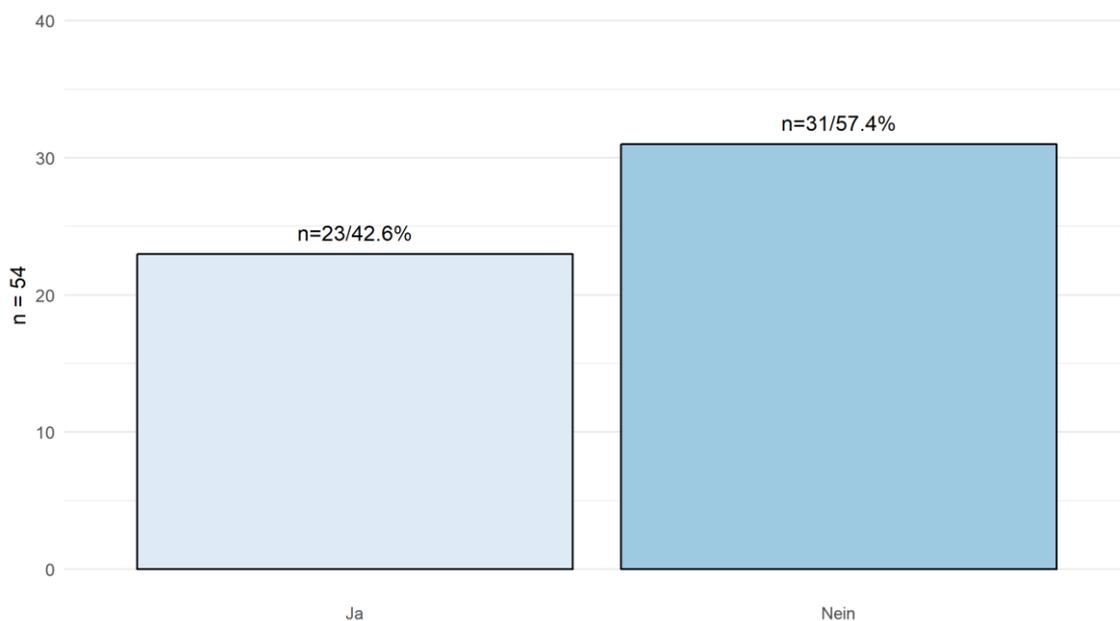


Abbildung 88: Hat der Betriebsrat Einfluss auf die Inhalte von Schulungsangeboten zum Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 genommen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Auf die Frage, auf welche Art und Weise sich die befragten Mitarbeiter_innen in der Regel fort- und weiterbilden, erweist sich die persönliche Einweisung und Schulung durch Vorgesetzte und Kolleg_innen als die weiterhin dominante Form der Weiterbildung und des Wissenserwerbs. So

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

wird die persönliche Einweisung durch Vorgesetzte oder Kolleg_innen mit insgesamt 92 Nennungen am häufigsten von den befragten Mitarbeiter_innen genannt. Schulungen durch Vorgesetzte oder Kolleg_innen werden insgesamt 66-mal aufgeführt. Außerdem scheinen externe Schulungen sehr häufig vonseiten der Mitarbeiter_innen wahrgenommen zu werden. Diese Möglichkeit der Fortbildung wird dabei insgesamt 83-mal genannt. Im Vergleich zu den persönlichen Formen der Weiterbildung kommen Schulungen und Weiterqualifizierungen unter Zuhilfenahme und praktischer Anwendung digitaler Lernplattformen und mobiler Medien (wie z. B. *Smartphones; Tablets*) hingegen deutlich seltener vor. So wird zum Beispiel das Lernen mit digitalen Lernprogrammen in Schulungsräumen lediglich 16-mal aufgeführt. Andere Lern- und Qualifizierungsformen sind zum Teil noch deutlich seltener (vgl. Abbildung 89).

Abbildung 89: Wie bilden Sie sich normalerweise im Rahmen Ihrer Arbeit weiter? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

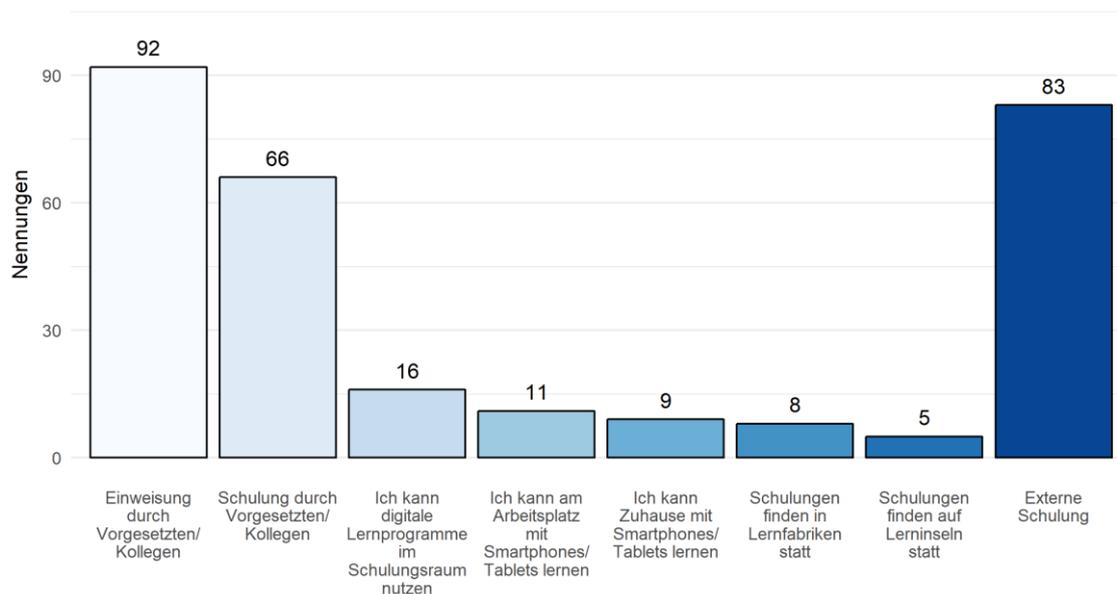


Abbildung 90 bezieht sich auf die thematische Vielfalt der vonseiten der befragten Mitarbeiter_innen in den vergangenen zwölf Monaten besuchten Schulungen. Ein großer Teil der Mitarbeiter_innen gibt hierzu an, in den letzten zwölf Monaten keine einzige Schulung besucht zu haben ($n = 37$). Insgesamt 34-mal werden Schulungen zum Wissensaufbau bezüglich Arbeits- und Geschäftsprozessen aufgeführt. Schulungen zur Weiterbildung übergeordneter Kompetenzen werden immerhin noch insgesamt 25-mal angegeben. Dagegen werden Schulungen zur Maschinenbedienung und zum Thema *IT-Technik und Computer* relativ selten genannt (20- bzw. 21-mal). Insgesamt 44 Nennungen beziehen sich auf sonstige inhaltliche Bereiche von besuchten Schulungen. Aus Sicht der Geschäftsführungsebene besteht sowohl zu den Themen *Arbeits- und Geschäftsprozesse* als auch zur Thematik *IT-Technik und Computer* der größte Bedarf für Weiterbildung. Hingegen wird das Bedienen von Maschinen als potentieller Bereich von Weiterbildung fast gar nicht von den befragten Geschäftsführer_innen genannt (vgl. Abbildung 91).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 90: Zu welchen Themen haben Sie in den vergangenen 12 Monaten eine Schulung besucht? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

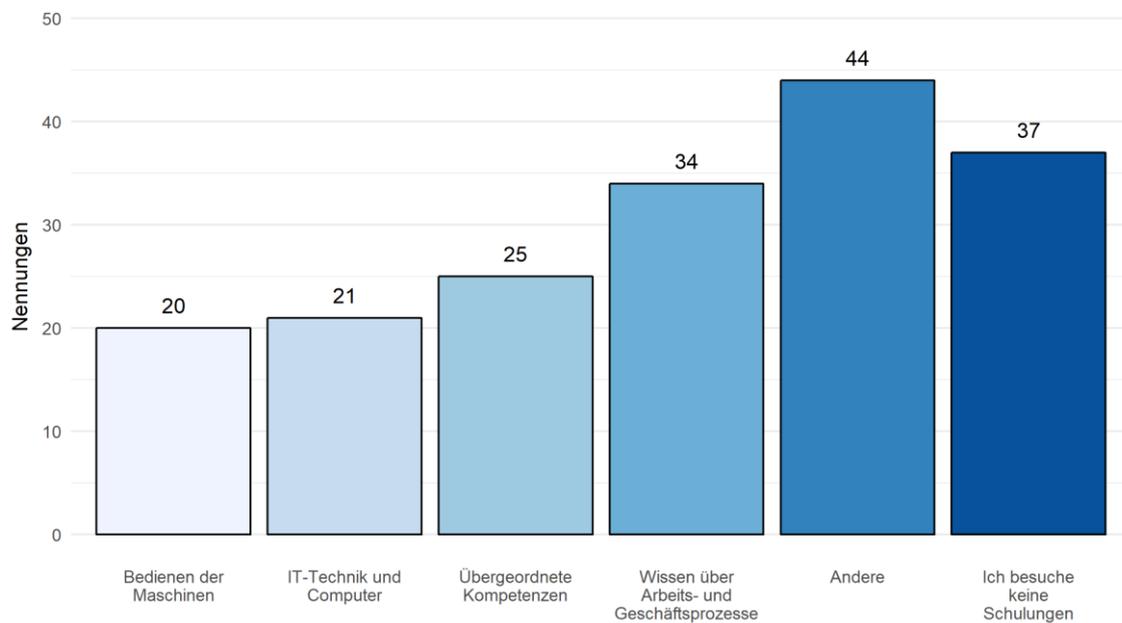
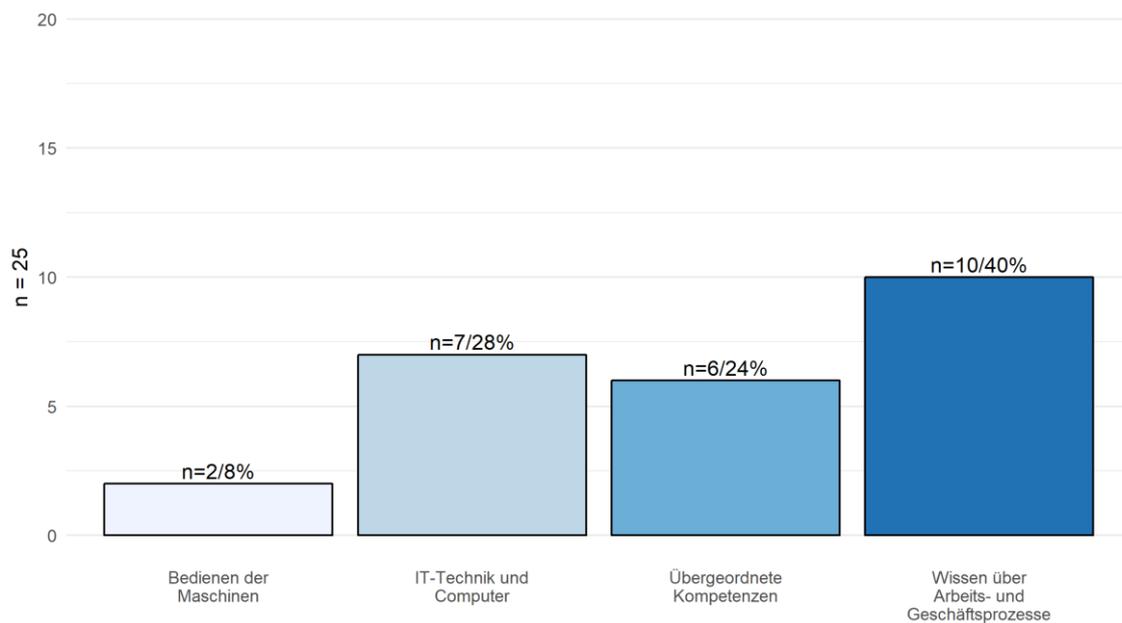


Abbildung 91: In welchen Bereichen sehen Sie den größten Bedarf ein Weiterbildungen? (Datensatz – Geschäftsführung)



4.2.2 Betriebliche Schulungen

Vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Industrie 4.0 stellt sich ebenso die Frage nach der aktuellen Ausgestaltung der betrieblichen Lern- und Fortbildungskultur. Dazu wurden sowohl Mitarbeiter_innen als auch Betriebsrät_innen nach ihren diesbezüglichen Einschätzungen befragt. Dabei wurde unter anderem auf das Verhältnis zwischen Vorgesetzten und Mitarbeiter_innen mit Blick auf Schulungen und Schulungsbedarf abgezielt. Des Weiteren wurde danach gefragt, ob Wissen und Kenntnisse vonseiten der im Betrieb tätigen Arbeitnehmer_innen systematisch erfasst werden und ob im jeweiligen Betrieb eine Kultur der Förderung von gegenseitigem, kollegialem Wissensaustausch und Eigeninitiative vorhanden ist. Im Folgenden werden die diesbezüglichen zentralen Ergebnisse aufgeführt. In Abbildung 92 und Abbildung 93 werden die Verteilungen der jeweiligen Antworten auf sechs bzw. acht entsprechende Aussagen dargestellt.

Abbildung 92: Betriebliche Schulungen – Welche Aussagen zu Schulungen in Ihrem Betrieb treffen auf Sie zu? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

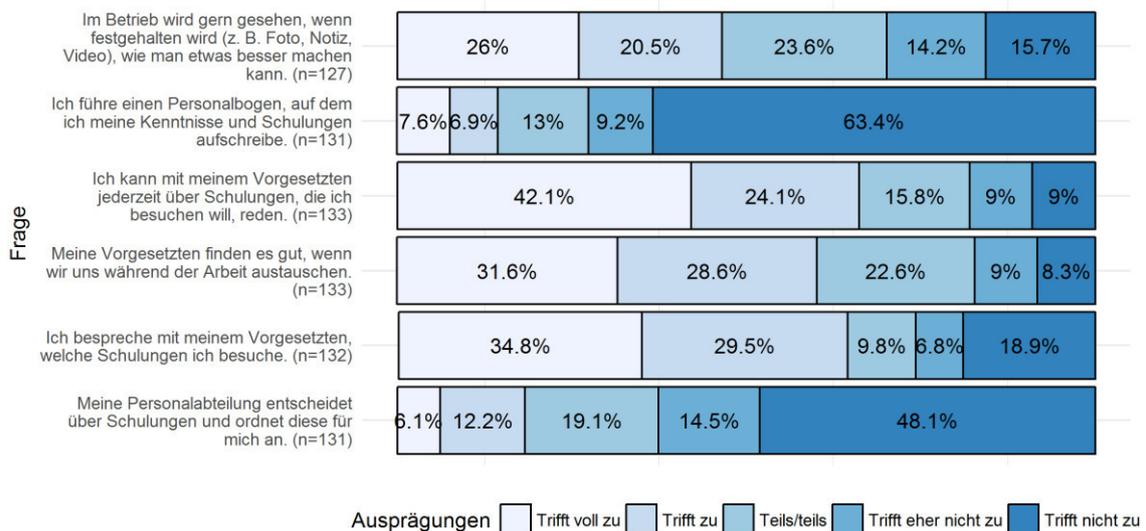
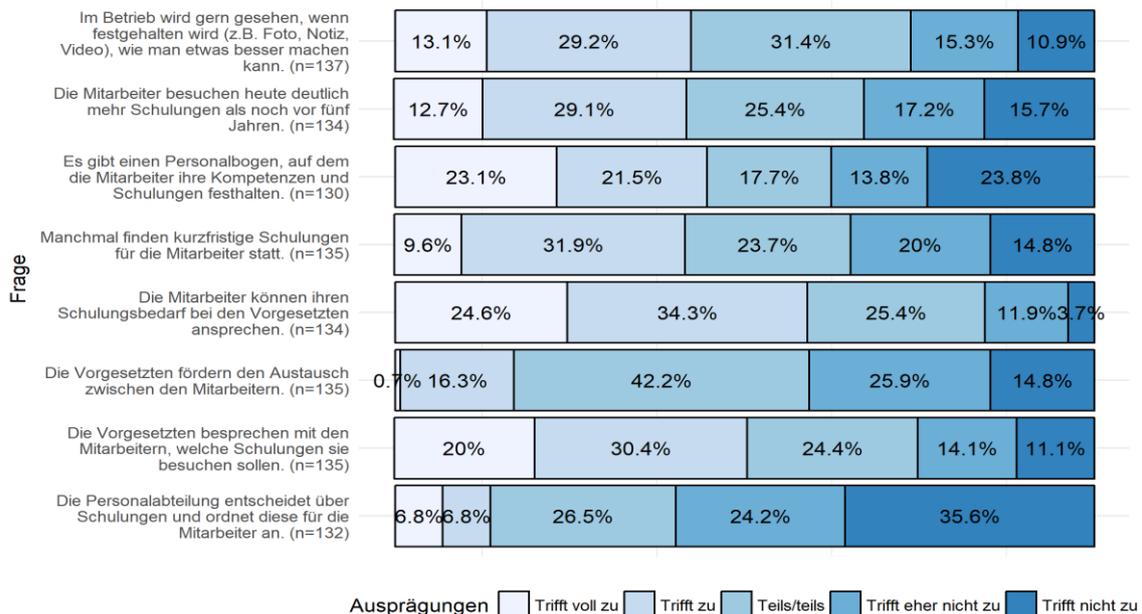


Abbildung 93: Betriebliche Schulungen – Inwieweit treffen die Aussagen zu Schulungen auf Ihren Betrieb zu? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Auf die Frage, ob heute im Vergleich zu einem Zeitpunkt vor fünf Jahren die Mitarbeiter_innen deutlich mehr Schulungen besuchen, geben immerhin fast 42 % aller befragten Betriebsrät_innen an, dass dies insgesamt zutreffend ist (*trifft voll zu*: 12,7 %; *trifft zu*: 29,1 %). Etwa ein Drittel der befragten Betriebsrät_innen stimmt dieser Einschätzung allerdings auch nicht zu. Weiterhin geben 41,5 % der Betriebsrät_innen an, dass Schulungen für Mitarbeiter_innen kurzfristig stattfinden. Etwas mehr als ein Drittel der befragten Personen aus dem Betriebsrat (34,8 %) bestätigt dies allerdings nicht. Zusammengefasst kann daraus geschlossen werden, dass sich die Einschätzungen der Betriebsrät_innen sowohl zum Thema *Kurzfristigkeit von Schulungen* als auch zum Aspekt der Quantität von Schulungen zum Teil deutlich unterscheiden und keine diesbezüglich eindeutige Tendenz in die eine oder andere Richtung feststellbar ist.

Die Kommunikation und Abstimmung zwischen Mitarbeiter_innen und Vorgesetzten zum Thema *Schulung und Schulungsbedarf* wird sowohl vonseiten der Mitarbeiter_innen als auch vonseiten des Betriebsrats tendenziell als eher offen wahrgenommen. So geben jeweils annähernd zwei Drittel der befragten Mitarbeiter_innen an, mit den Vorgesetzten über potentielle Besuche von Schulungen zu reden und sich diesbezüglich miteinander austauschen zu können. Die entsprechenden Angaben vonseiten der befragten Betriebsrät_innen bestätigen insgesamt eine offene Kommunikationskultur zwischen Mitarbeiter_innen und ihren Vorgesetzten zum Thema *Schulungen*. Während ein Austausch zu Schulungen zwischen Vorgesetzten und Mitarbeiter_innen offensichtlich relativ regelmäßig stattfindet, spielen diesbezüglich nach den Angaben der befragten Mitarbeiter_innen und auch der Betriebsrät_innen die Personalabteilungen der jeweiligen Betriebe eine lediglich geringfügige Rolle. So gibt beispielsweise eine deutliche

Mehrheit aller befragten Mitarbeiter_innen an, dass die Personalabteilung nicht über Schulungen entscheidet oder diese gar anordnet (insg.: 62,6 %; zusammengefasste Kategorien: *trifft nicht zu* und *trifft eher nicht zu*).

Etwas mehr als 46 % der befragten Mitarbeiter_innen stimmen der Aussage eher zu, dass es im Betrieb positiv angesehen wird, wenn Verbesserungsvorschläge vonseiten der Mitarbeiter_innen festgehalten werden. Lediglich 26,2 % der Mitarbeiter_innen können dieser Aussage nicht zustimmen. Während eine große Mehrheit angibt, dass die Vorgesetzten dem Austausch zwischen Mitarbeiter_innen tendenziell positiv gegenüberstehen (60,2 %; zusammengefasste Kategorien: *trifft voll zu* und *trifft zu*), fällt die diesbezügliche Einschätzung vonseiten der befragten Betriebsrät_innen hingegen deutlich weniger optimistisch aus. Lediglich 17 % der befragten Betriebsrät_innen stimmt der Aussage zu, dass die Vorgesetzten einen Austausch unter den Beschäftigten fördern. Ein großer Teil der Betriebsrät_innen (42,2 %) kreuzt hierzu eher die Kategorie *teils/teils* an und etwas mehr als 40 % der befragten Betriebsratsangehörigen können sogar keine oder annähernd keine Förderung des Austausches unter den Mitarbeiter_innen aufseiten der jeweiligen Vorgesetzten konstatieren. Hier fallen demnach also die Einschätzungen zwischen Mitarbeiter_innen und den Betriebsrät_innen deutlich auseinander. Während die Mitarbeiter_innen den kollegialen Austausch tendenziell als von den Vorgesetzten akzeptiert bzw. gutgeheißen einschätzen, deuten die Angaben der Betriebsrät_innen auf eine eher skeptische Haltung der Vorgesetzten in Bezug auf den Austausch zwischen Mitarbeiter_innen hin. Zu betonen ist an dieser Stelle, dass die unterschiedlichen Einschätzungen der beiden Ebenen sehr wohl der Tatsache geschuldet sein können, dass – wenngleich durchaus eine gemeinsame Schnittmenge zwischen den Betrieben in den Datensätzen der Beschäftigten und der Betriebsrät_innen vorhanden ist – Beschäftigte und Betriebsrät_innen nicht aus identischen Betrieben stammen.

Ein weiterer Aspekt, in dem die Einschätzungen zwischen befragten Mitarbeiter_innen und Betriebsrät_innen auseinanderfallen, bezieht sich auf die Frage nach dem Vorhandensein und Führen eines Personalbogens, in dem die individuellen Kompetenzen und Schulungen der Mitarbeiter_innen festgehalten werden. So geben immerhin 44,6 % aller Betriebsrät_innen an, dass ein solcher Personalbogen vorhanden sei. Im Gegensatz dazu gibt allerdings der überwiegende Teil der befragten Mitarbeiter_innen an (72,6 %), keinen Personalbogen zum Thema *Schulungen und Kenntnisse* zu führen. Während also die Angaben aus dem Betriebsratsdatensatz auf eine eher systematische Erfassung von Beschäftigtenkenntnissen und -schulungen hindeuten, widerspricht dem eine deutliche Mehrheit der von uns befragten Mitarbeiter_innen.

4.2.3 Kompetenzen

Die fortschreitende Digitalisierung und die Entwicklung hin zu Industrie 4.0 sind mit einer Veränderung von notwendigen Kompetenzen der Beschäftigten verbunden. Vor diesem Hintergrund wurden die an dieser Untersuchung teilnehmenden Mitarbeiter_innen nach der Häufigkeit der von ihnen derzeit ausgeübten Tätigkeiten befragt. Weiterhin wurde anhand von fünf Szenarios danach gefragt, welche Problemlösungsstrategien die Mitarbeiter_innen verfolgen. Bei der empirischen Erhebung auf Geschäftsführungsebene wurde überdies erfasst, welche

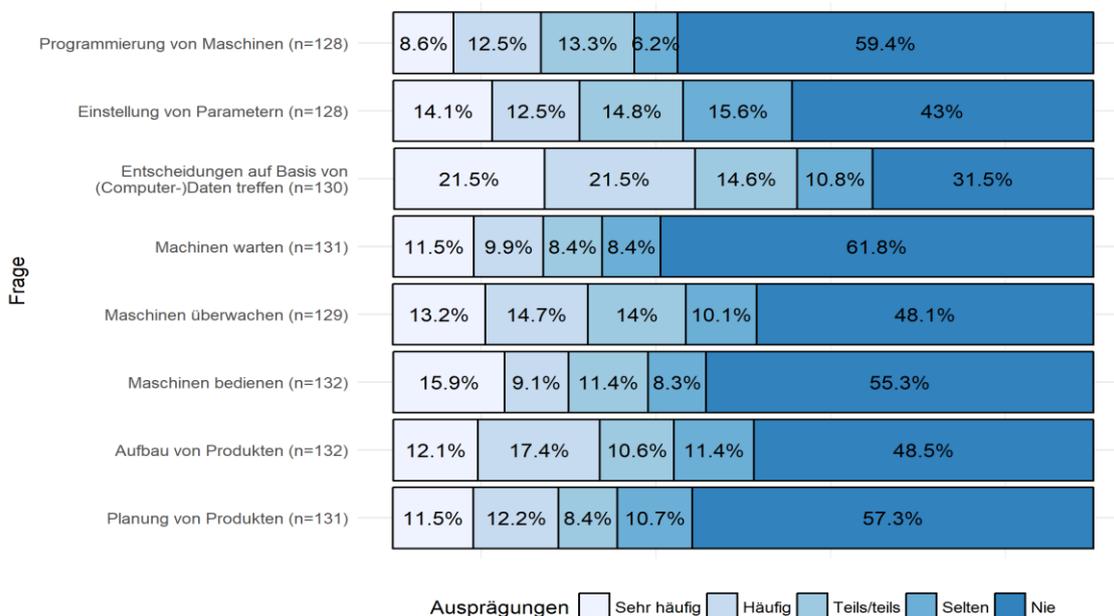
Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Kompetenzen die befragten Geschäftsführer_innen als wichtig und unverzichtbar erachten. Die diesbezüglichen Kompetenzen wurden dabei differenziert für vier unterschiedliche Betriebsebenen (Management, Betriebsleitung, Vorarbeiter_innen, Produktion) abgefragt.

Betrachtet man die angegebenen Häufigkeiten der von den Mitarbeiter_innen derzeit ausgeübten Tätigkeiten, kann insgesamt festgestellt werden, dass viele der abgefragten Tätigkeiten nie oder nur selten vonseiten der Mitarbeiter_innen ausgeübt werden (vgl. Abbildung 94). Dabei wird das Warten von Maschinen in Relation zu den anderen Tätigkeiten besonders selten ausgeübt. Etwas mehr als 70 % der befragten Mitarbeiter_innen gaben diesbezüglich an, dass sie nur selten oder nie mit der Wartung von Maschinen beschäftigt sind. Ähnlich selten sind die Mitarbeiter_innen zudem mit der Planung von Produkten (*selten bzw. nie*: 68 %), der Programmierung von Maschinen (*selten bzw. nie*: 65,6 %) und der Bedienung von Maschinen (*selten bzw. nie*: 63,6 %) beschäftigt. Die Arbeitstätigkeit, die nach Angaben der befragten Mitarbeiter_innen in Relation noch am häufigsten ausgeübt wird, stellt das Treffen von Entscheidungen aufgrund von (Computer-)Daten dar. Immerhin 43 % geben hierzu an, mit dieser Arbeitstätigkeit sehr häufig oder häufig beschäftigt zu sein. Der Aufbau von Produkten stellt diejenige Arbeitstätigkeit dar, die am zweithäufigsten ausgeübt wird. Fast 30 % der Mitarbeiter_innen geben an, diese Tätigkeit sehr häufig oder häufig in ihrem Arbeitsalltag durchzuführen.

Abbildung 94: Wie häufig sind sie mit der Ausübung der folgenden Tätigkeiten befasst? (Datensatz - Mitarbeiter_innen)



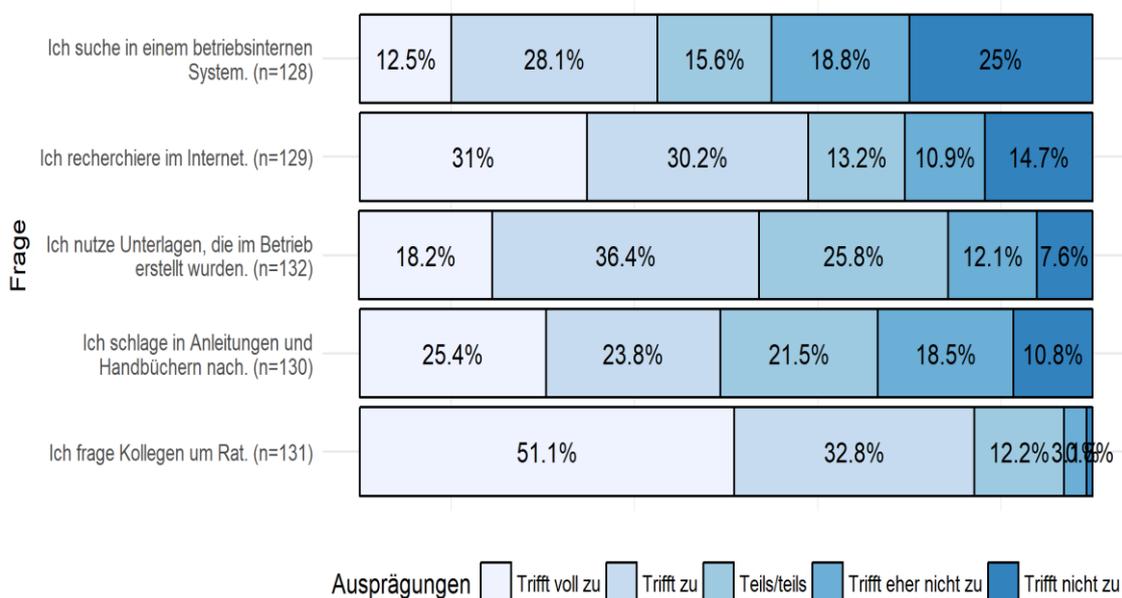
In Abbildung 95 wird dargestellt, wie die befragten Teilnehmer_innen bei auftretenden Problemen vornehmlich vorgehen, um diese zu lösen. Es wird dabei deutlich, dass ein Großteil der Mitarbeiter_innen den klassischen Weg des Ratsuchens und -einholens bei Kolleg_innen präfe-

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

riert. Über die Hälfte der befragten Mitarbeiter_innen gibt an, dass sie bei Problemen Kolleg_innen um Rat fragt (51,1 %). Bezieht man zusätzlich noch diejenigen Mitarbeiter_innen mit ein, die diese Option mit *trifft eher zu* und *teils/teils* beantworten, ergibt sich, dass 96,1 % der Mitarbeiter_innen zumindest gelegentlich den Rat eigener Kolleg_innen einholen. Die anderen abgefragten Problemlösungsstrategien werden demgegenüber zum Teil deutlich seltener verfolgt. Die eigene Recherche im Internet stellt dabei diejenige Option dar, die am zweithäufigsten bei Problemen getätigt wird. Zusammengenommen 74,4 % der befragten Mitarbeiter_innen geben an, bei auftretenden Problemen die Option der Internetrecherche zu bemühen (*trifft voll zu*, *trifft zu*, *teils/teils*). Am seltensten wird zur Lösung von Problemen die Suche in betriebsinternen Systemen genutzt. Diese wird lediglich von 56,2 % der befragten Mitarbeiter_innen zumindest gelegentlich zur Problemlösung getätigt (*trifft voll zu*, *trifft zu*, *teils/teils*).

Abbildung 95: Arten der Problemlösung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Die befragten Geschäftsführer_innen sollten angeben, welche Kompetenzen sie als wichtig und notwendig erachten. Dabei sollten sie dies jeweils für Mitarbeiter_innen auf der Management-, Betriebsleitungs-, Vorarbeiter- und Produktionsebene einschätzen. In Bezug auf Mitarbeiter_innen auf der Managementebene des Betriebs erachten die befragten Personen aus der Geschäftsführung insbesondere das Verstehen von Prozessen (n = 44), das Verständnis von Geschäftsprozessen (n = 40) und das Optimieren von Prozessen (n = 30) als wichtig (vgl. Abbildung 96). Als erforderliche Kompetenzen für Mitarbeiter_innen auf der Managementebene wird außerdem insbesondere die Planung von Produkten und das Entscheiden auf Basis von Daten aufgeführt (jeweils n = 34) (vgl. Abbildung 97).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 96: Prozesskompetenzen auf Ebene des Managements (Datensatz - Geschäftsführung)

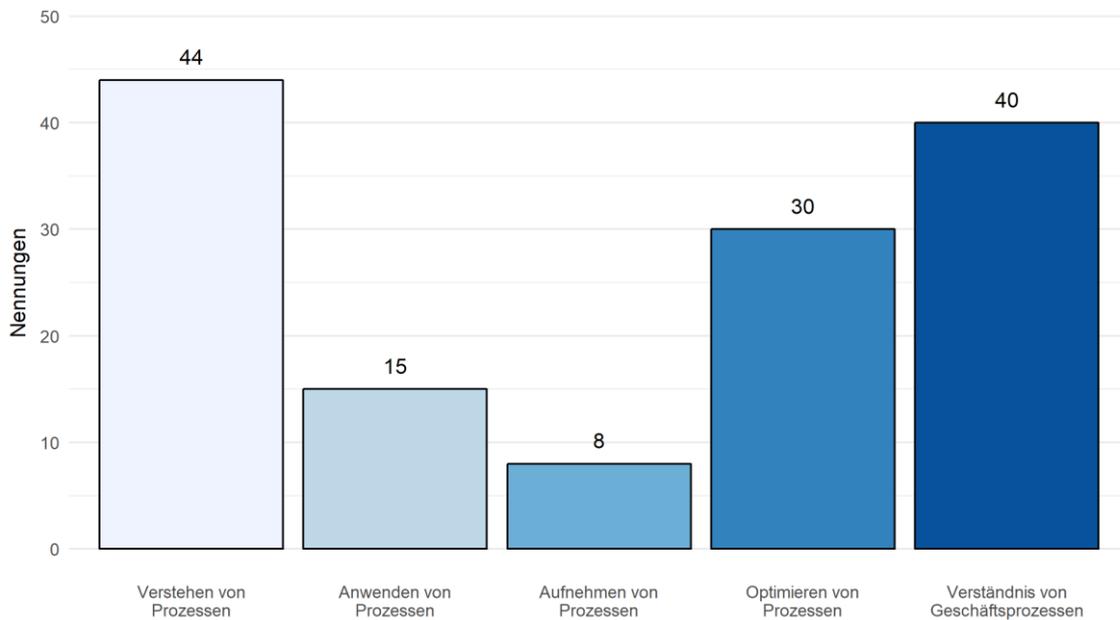
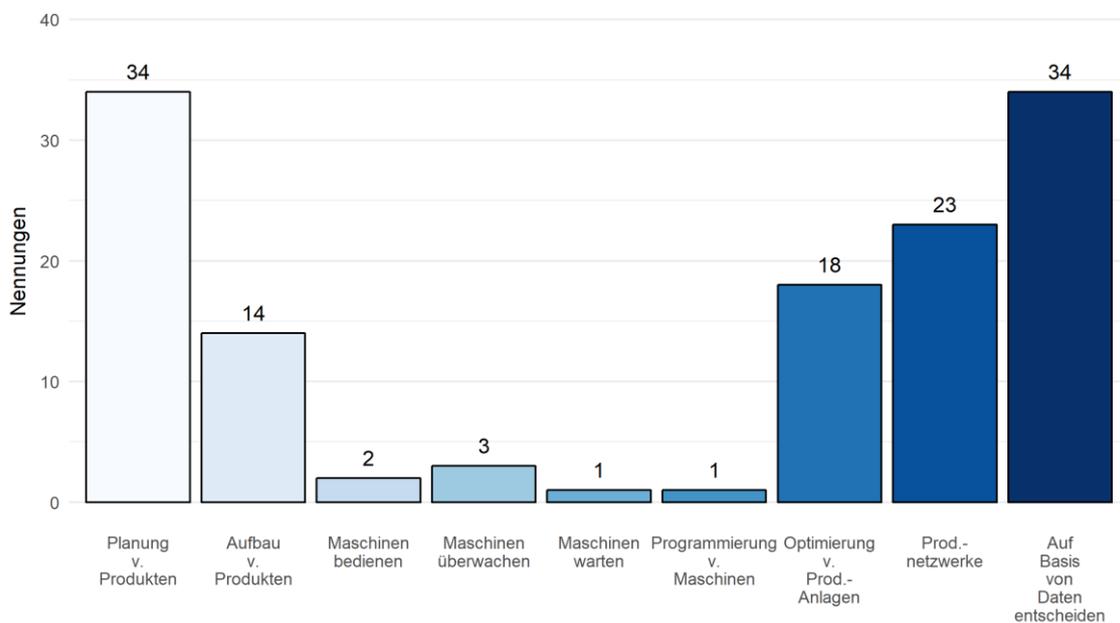


Abbildung 97: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf der Ebene des Managements (Datensatz – Geschäftsführung)



Wenn es um die erforderlichen Kompetenzen von Mitarbeiter_innen auf der Ebene der Betriebsleitung geht, werden ebenfalls die drei Bereiche *Verstehen* ($n = 41$) und *Optimieren* ($n = 42$) von *Prozessen* sowie das *Verständnis von Geschäftsprozessen* ($n = 39$) als besonders wichtige Kompetenzen aufgeführt (vgl. Abbildung 98). Auch hier sollten die Mitarbeiter_innen vor allem

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

über die Kompetenz verfügen, auf Grundlage von Daten zu entscheiden (n = 37). Außerdem sollten die Mitarbeiter_innen auf der Ebene der Betriebsleitung Kompetenzen zur Optimierung von Produktionsanlagen besitzen (n = 36) (vgl. Abbildung 99).

Abbildung 98: Prozesskompetenzen auf Ebene der Betriebsleitung (Datensatz – Geschäftsführung)

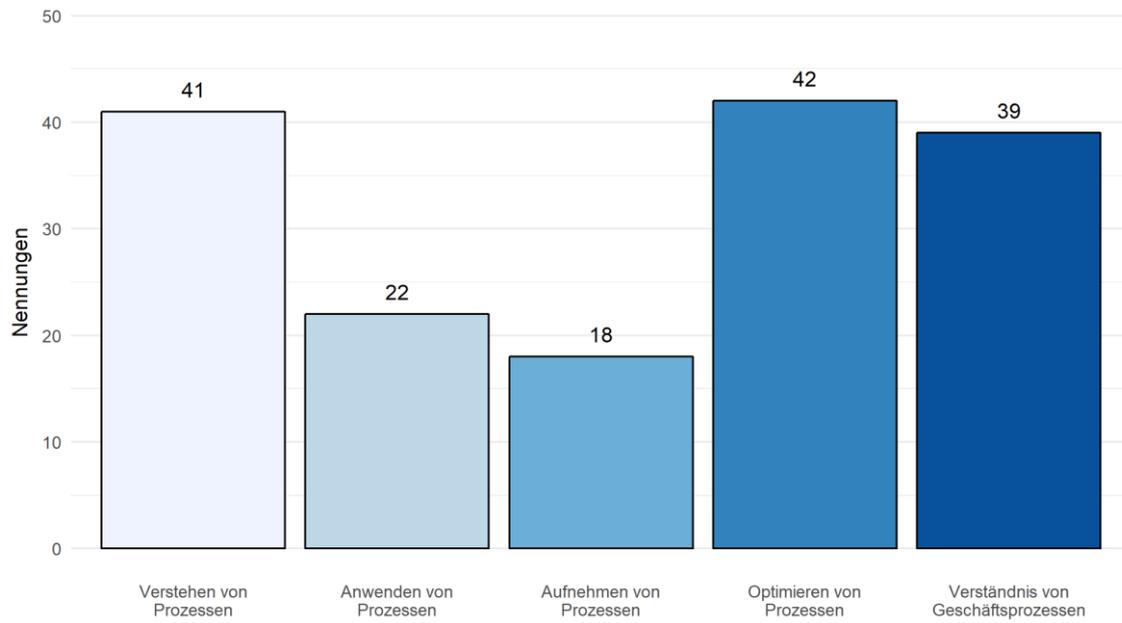
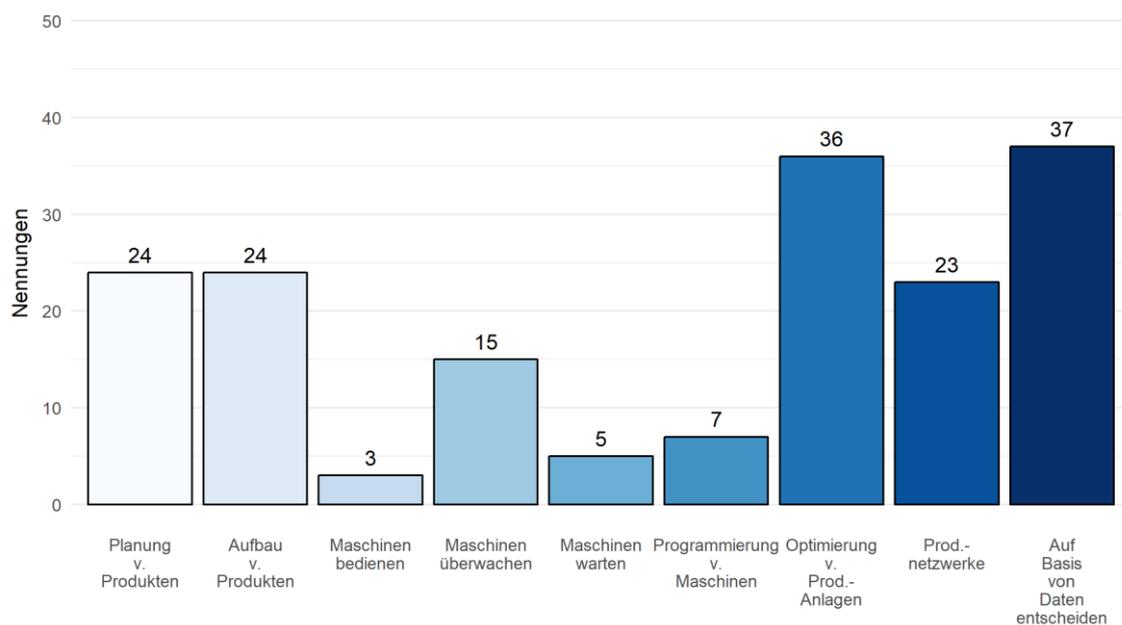


Abbildung 99: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Betriebsleitung (Datensatz – Geschäftsführung)



Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Die befragten Personen aus der Geschäftsführung erachten für Mitarbeiter_innen auf der Betriebsebene des Vorarbeitenden insbesondere drei bis vier Kompetenzbereiche als wichtig. Dabei werden vor allem das Optimieren (n = 41) und das Anwenden (n = 40) von Prozessen als wichtige Kompetenzen aufgeführt. Etwas weniger wichtig erscheint hingegen das Verstehen von Prozessen (n = 37) und das Aufnehmen von Prozessen (n = 29) (vgl. Abbildung 100). Als Kompetenzen, über die Vorarbeitende unbedingt verfügen sollten, werden insbesondere die Überwachung von Maschinen (n = 35) und die Optimierung von Produktionsanlagen (n = 32) genannt (vgl. Abbildung 101).

Abbildung 100: Prozesskompetenzen auf Ebene der Vorarbeiterinnen/Vorarbeiter (Datensatz – Geschäftsführung)

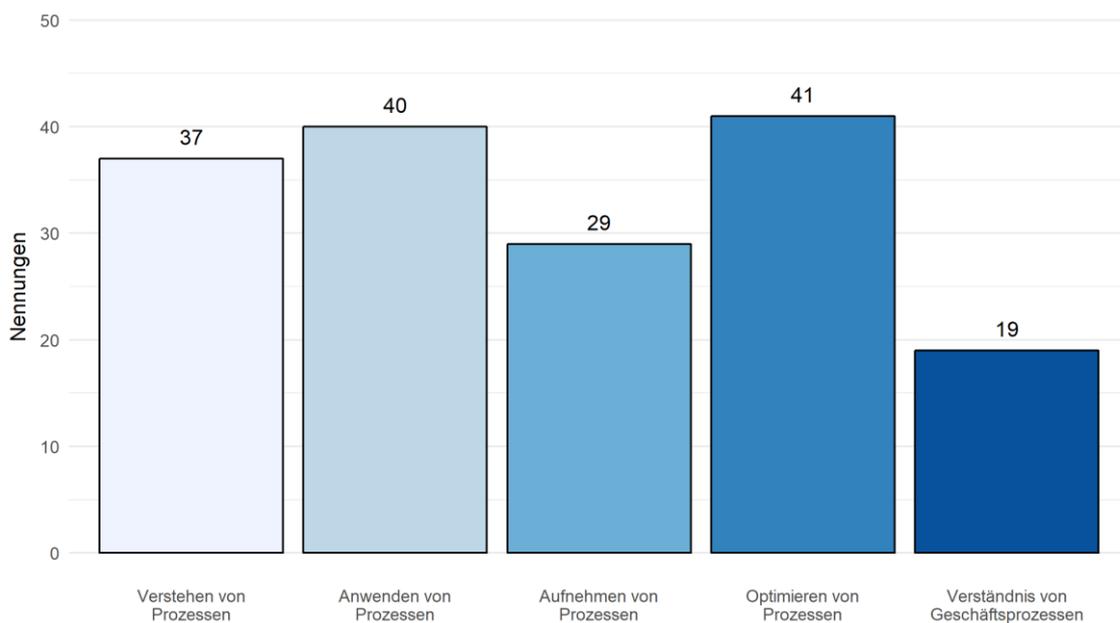
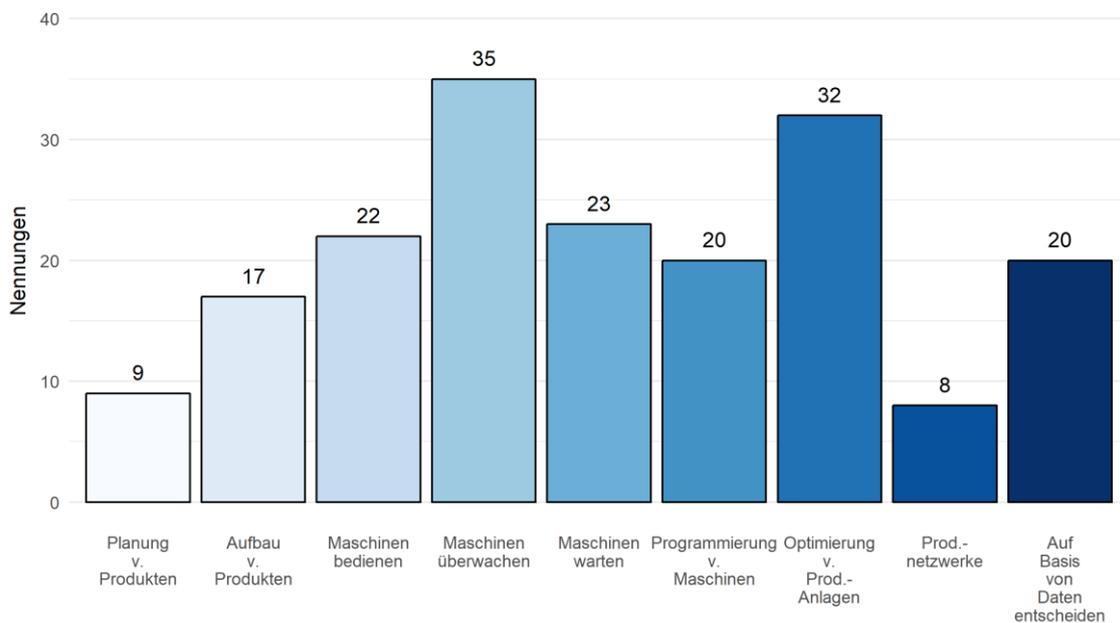


Abbildung 101: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Vorarbeiterinnen/Vorarbeiter (Datensatz – Geschäftsführung)



Für die Mitarbeiter_innen auf der Ebene der Produktion wird insbesondere das Anwenden von Prozessen als wichtig erachtet. Insgesamt wird dieser Aspekt 46-mal vonseiten der befragten Personen aus der Geschäftsführungsebene aufgeführt. Als etwas weniger wichtig wird hingegen das Verstehen von Prozessen erachtet ($n = 34$). Das Verständnis von Geschäftsprozessen wird hingegen in Bezug auf Mitarbeiter_innen auf der Produktionsebene als am wenigsten wichtig eingeschätzt ($n = 9$) (vgl. Abbildung 102). Wenn es um die notwendigen Fertigkeiten geht, welche die Mitarbeiter_innen auf der Produktionsebene unbedingt vorweisen müssen, wird vor allem das Bedienen von Maschinen genannt ($n = 41$), danach folgen die Wartung ($n = 26$) und die Überwachung ($n = 23$) von Maschinen (vgl. Abbildung 103).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 102: Prozesskompetenzen auf Ebene der Produktion (Datensatz – Geschäftsführung)

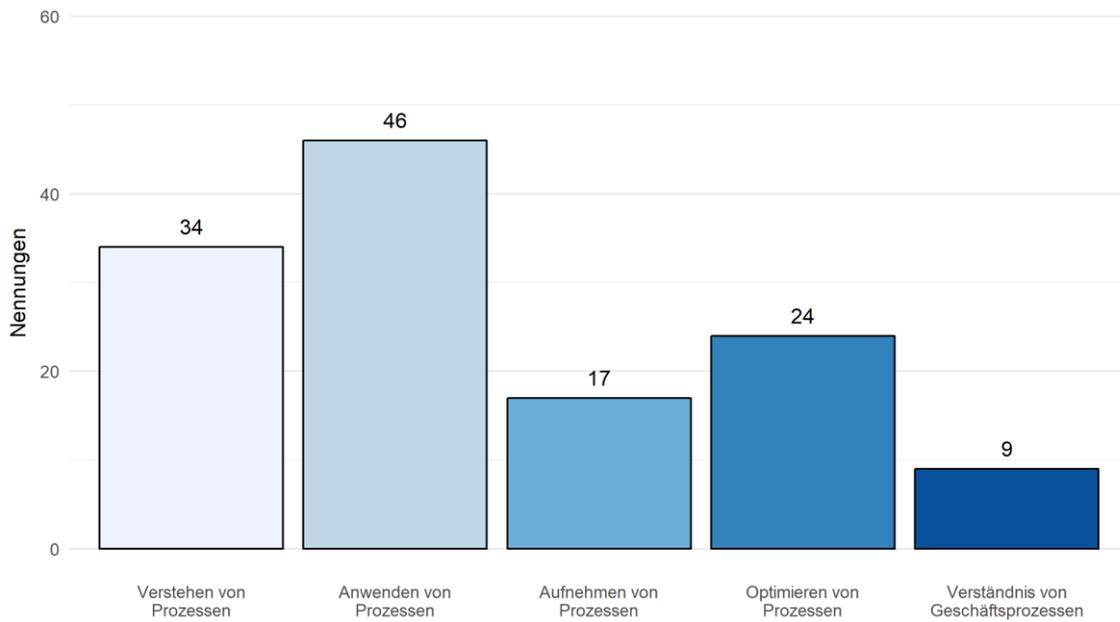
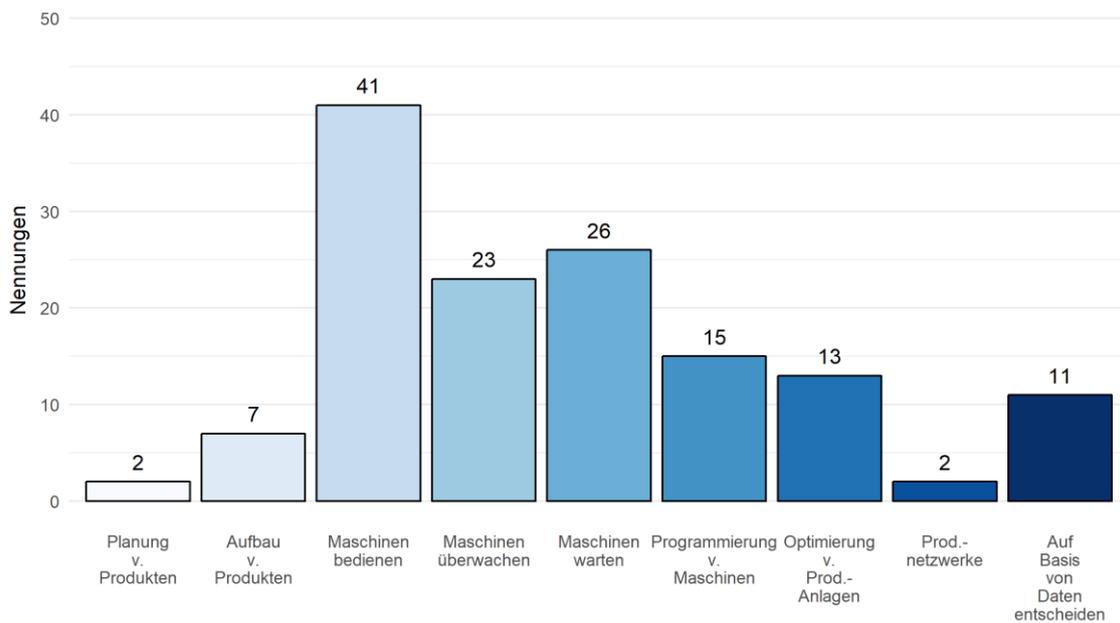


Abbildung 103: Kompetenzen für Maschinen und Produktionsanlagen auf Ebene der Produktion (Datensatz – Geschäftsführung)



4.3 Betriebliche Mitbestimmung und Mitarbeiterereinbindung

Im soziotechnischen Spannungsfeld können die Dimensionen *Technik* und *Organisation* nicht losgelöst von der Mitbestimmung und Mitarbeiterereinbindung in der Gestaltungsdimension *Personal* betrachtet werden – sowohl die Implementierung von Industrie 4.0-Technologie als auch die Qualifizierung von Beschäftigten und Betriebsrät_innen sind stark in die Regularien des Betriebsverfassungsgesetzes eingebunden. Im Rahmen der Verknüpfung der beiden vorangegangenen Kapitel ist es unabdingbar, Zusammenhänge zu identifizieren und diese mittels statistischer Verfahren messbar zu machen. Letztere werden im Folgenden vorgestellt, bevor, eingeleitet durch den multiperspektivischen Vergleich der Prognose der Beschäftigtenzahlen, die Unterkapitel *Veränderung der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung*, *Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung*, *Innerbetriebliche Kommunikation*, *Mitbestimmung*, *Betriebsvereinbarungen* und *Mitarbeiterereinbindung* vorgestellt werden.

4.3.1 Statistische Methoden

In Abhängigkeit vom Messniveau werden bivariate Zusammenhangsmaße berechnet, wobei für den Fall, dass die beiden betrachteten Merkmale unterschiedliche Messniveaus besitzen, ein Zusammenhangsmaß gewählt wird, welches für das niedrigere Messniveau geeignet ist. Für zwei nominale Merkmale wird Cramers V verwendet, während auf Kendalls Tau-b im Falle zweier ordinalskalierten Merkmale zurückgegriffen wird (vgl. Weins 2010, S. 75). Zusätzlich zu dem jeweiligen Zusammenhangsmaß wird mit dem P-Wert die empirische Irrtumswahrscheinlichkeit angegeben. Der P-Wert gibt unter Gültigkeit der Nullhypothese die Wahrscheinlichkeit an, in Stichproben vom Umfang n das ermittelte Stichprobenergebnis oder einen vom Betrag her noch höheren – also einen noch weniger mit der Nullhypothese zu vereinbarenden – Wert zu erhalten. Die Nullhypothese postuliert, dass zwischen den beiden betrachteten Merkmalen in der Grundgesamtheit kein Zusammenhang besteht, sie also statistisch unabhängig sind (vgl. Agresti/Finlay 2014, S. 145-146). Bei einem gewählten Signifikanzniveau von $\alpha = 0,10$ wird die Nullhypothese dann verworfen, wenn gilt: $P \leq 0,10$. Inhaltlich bedeutet dies, dass man sich zu mindestens 90 % sicher sein kann, die Nullhypothese nicht fälschlicherweise zu verwerfen (vgl. Gehring/Weins 2009, S. 277).

Die angestrebte Grundgesamtheit, konstitutiv für Signifikanztests, beinhaltet diejenigen Elemente, auf die sich die Forschungsfragen beziehen und über die auf Basis der Stichprobendaten Aussagen getroffen werden sollen – dies sind alle Beschäftigten, Betriebsrät_innen und Geschäftsführer_innen aus dem produzierenden Gewerbe angehörigen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen in den Monaten Juni bis August des Jahres 2017. Da die vorliegende Stichprobe jedoch keinerlei Anspruch auf Repräsentativität erhebt, ist die Frage nach der Angemessenheit von Signifikanztests durchaus legitim. In Anlehnung an Diekmann wird hier die Auffassung vertreten, dass „Signifikanztests auch Entscheidungshilfen bei Nichtzufallsstichproben [...] bieten können“ (Diekmann 2016, S. 720). Auch im Falle einer nicht repräsentativen Stichprobe kann die Teststatistik eines Signifikanztests also zumindest als Referenzpunkt verstanden werden. Diekmann konstatiert: „Wie auch immer eine Stichprobe ermittelt wird, zunächst stellt sich die

Frage, ob ein angeblicher Effekt unter der Annahme der Nullhypothese wirklich äußerst unwahrscheinlich ist. Hierüber informiert die Verteilung der Teststatistik“ (Diekmann 2016, S. 721). Aufgrund der Tatsache, dass Betriebe mit weniger als 100 Beschäftigten in der vorliegenden Stichprobe auf allen drei Untersuchungsebenen stark unterrepräsentiert sind – lediglich sechs Beschäftigte, vier Betriebsrät_innen und vier Vertreter_innen des Managements stammen aus Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeiter_innen –, wird die Grundgesamtheit für die Zusammenhänge und die zugehörigen Signifikanztests auf Beschäftigte, Betriebsrät_innen und Geschäftsführer_innen beschränkt, welche Betrieben mit einer Mindestgröße von 100 Beschäftigten angehören. Somit wird zwar die Verzerrung hinsichtlich des Merkmals *Betriebsgröße* reduziert; auch die Verteilungen der soziodemographischen Merkmale – beispielsweise des Geschlechts – sind jedoch nicht als repräsentativ für die Grundgesamtheit zu interpretieren. Sowohl die univariaten Beschreibungen als auch die statistischen Zusammenhänge beziehen sich ausdrücklich auf die zugrundeliegende Stichprobe, nicht auf die angestrebte Grundgesamtheit, sodass die Ergebnisse der Studie als vorherrschende Tendenzen *in den teilnehmenden Betrieben* zu verstehen sind.

Des Weiteren wird berücksichtigt, dass das Vorliegen eines statistisch signifikanten Zusammenhangs nicht ausreicht, um eine Ursache-Wirkungs-Beziehung nachzuweisen (vgl. Shadish et al. 2002, S. 6). Der Schwierigkeit des Nachweises, dass die vermutete Ursache der Wirkung zeitlich vorausgeht, wird sich in dieser Querschnittstudie durch sachlogische Überlegungen zwar angenähert; jedoch gelingt es nicht, potenzielle Einflüsse weiterer Merkmale auszuschließen. Auf multivariate Analyseverfahren, mit Hilfe derer man die Einflüsse ausgewählter Merkmale kontrollieren und sich somit dem Kausalitätsgedanken zumindest annähern kann, muss aufgrund der geringen Fallzahl verzichtet werden – aufgeführt wird jedoch eine Partialtabelle, in welcher der Zusammenhang zwischen einer Schulungsteilnahme von Betriebsrät_innen und der Beteiligung des Betriebsrats an technologischen Neuerungen im Betrieb *ausschließlich für eine Betriebsgröße von 500 bis 1999 Beschäftigten* berichtet wird (vgl. Kapitel 4.3.6).

4.3.2 Prognosen der Beschäftigtenzahlen

Einen ganz wesentlichen Diskussionspunkt bezüglich der Auswirkungen von Industrie 4.0 stellt die Entwicklung der Beschäftigungszahlen dar. Einige Studien prognostizieren, dass mehr Arbeitsplätze entstehen als wegfallen werden, andere Studien kommen zu dem gegenteiligen Ergebnis (vgl. Hausegger et al. 2016, S. 36). Konstante dieser ungewissen Entwicklung scheint die Annahme zu sein, dass „Arbeitsplätze mit niedrigen Qualifikationsanforderungen und einfachen, repetitiven Tätigkeiten“ (Hirsch-Kreinsen 2014, S. 18) in besonderem Maße gefährdet sind. Zu betonen ist an dieser Stelle, dass auch die Beschäftigungssicherung einen Aspekt darstellt, der durch das Betriebsverfassungsgesetz berücksichtigt wird (vgl. § 92a BetrVG).

Dieses Unterkapitel gibt zunächst einen Überblick über die Einschätzung der Beschäftigungsentwicklung auf den drei Untersuchungsebenen, ehe im Detail auf Tendenzen der betrieblichen Mitbestimmung eingegangen wird.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Exakt die Hälfte der befragten Geschäftsführer_innen schätzt die Beschäftigtenzahl in den nächsten Jahren als gleichbleibend ein. Zwei von fünf Befragten prognostizieren eine Verkleinerung der Anzahl der Arbeitsplätze durch die Digitalisierung, während nur 10 % von einer größeren Anzahl ausgehen (vgl. Abbildung 104).

Abbildung 104: Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren (Datensatz – Geschäftsführung)

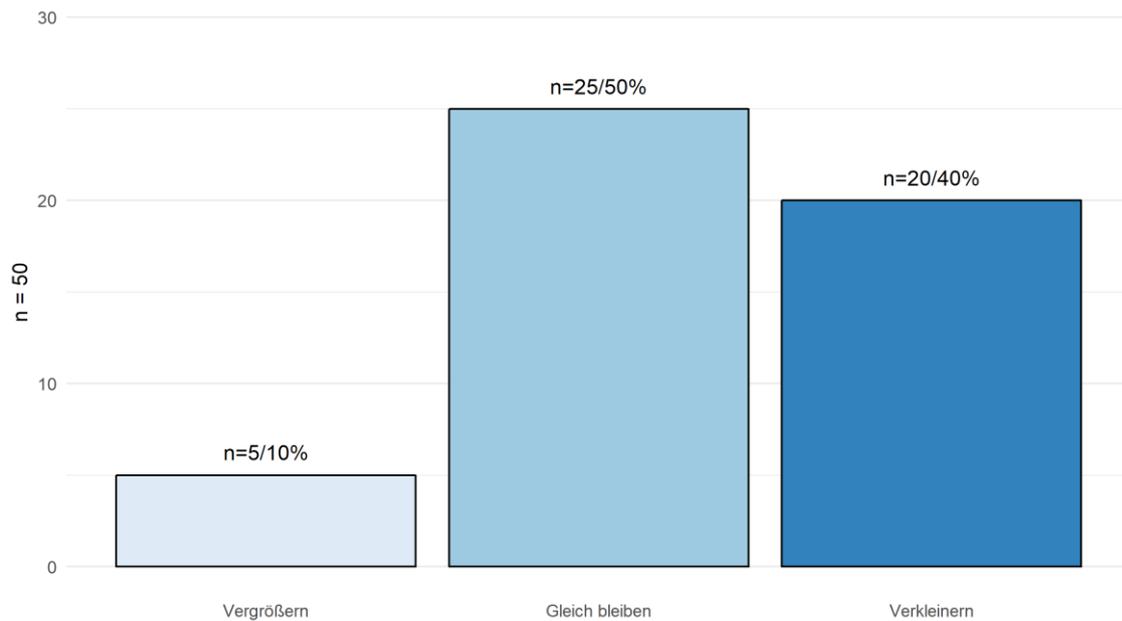
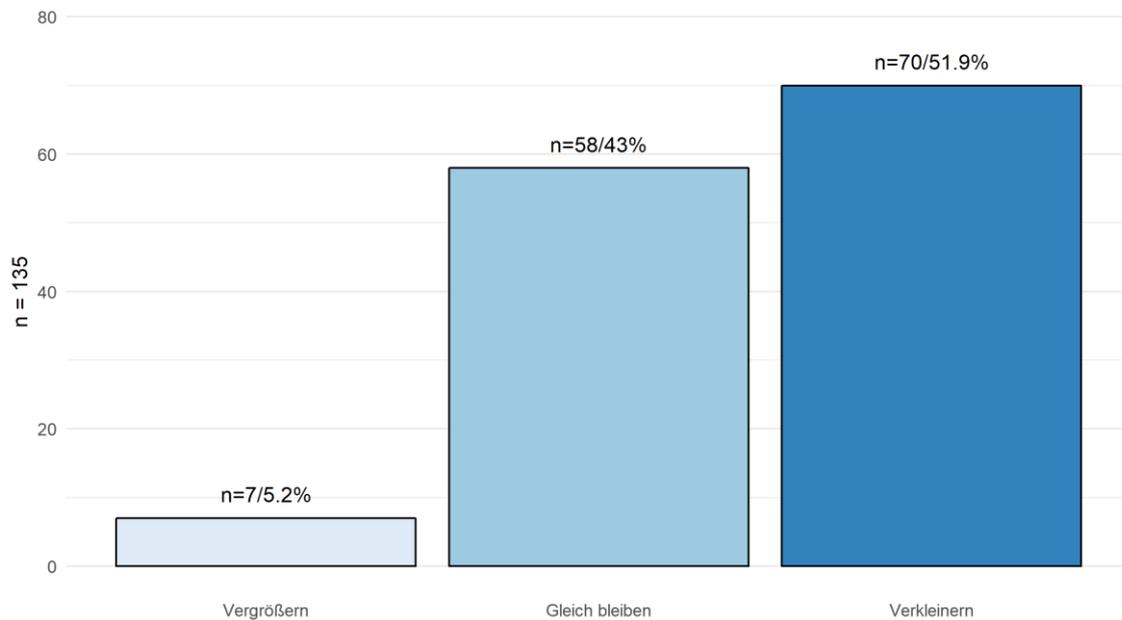


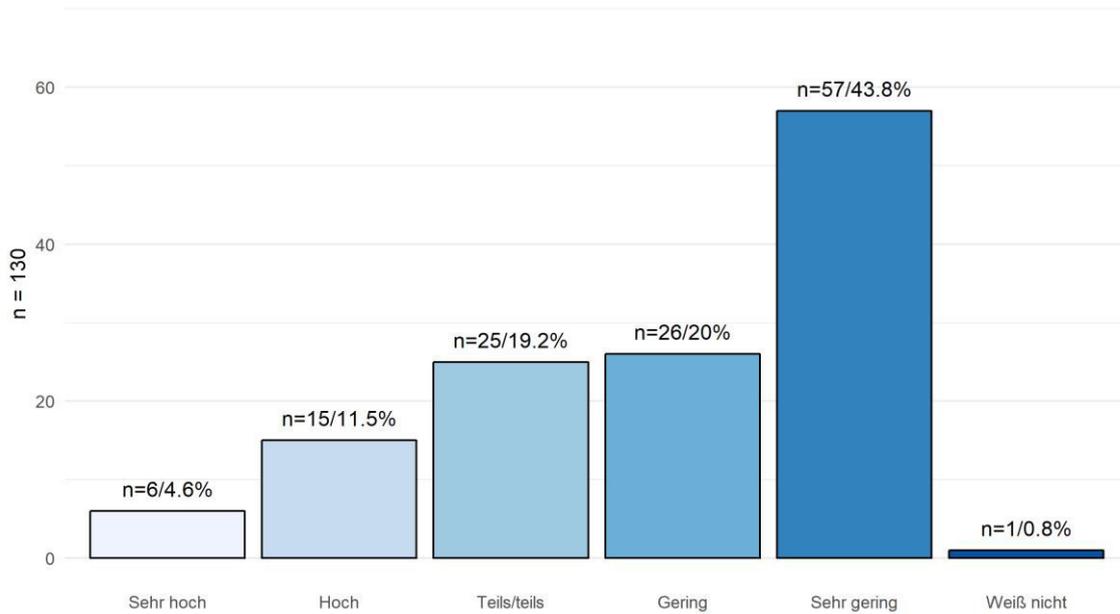
Abbildung 105 illustriert die Einschätzung der Betriebsrät_innen, welche aus ihrer Perspektive wenig überraschend pessimistischer als jene der Geschäftsführung ausfällt. Mit ca. 52 % vermutet etwas mehr als die Hälfte eine Verringerung der Arbeitsplätze, 43 % gehen weder von einer Vergrößerung noch von einer Verkleinerung der Beschäftigtenzahlen aus.

Abbildung 105: Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Hingegen wird die Entwicklung der Digitalisierung vonseiten der befragten Mitarbeiter_innen weniger als Gefahr mit Blick auf die eigene Arbeitstätigkeit angesehen (vgl. Abbildung 106). Zusammengefasst sehen annähernd 64 % der befragten Mitarbeiter_innen eine geringe Gefahr, dass im Laufe der nächsten zehn Jahre ihre Arbeitstätigkeit durch digitale Techniken übernommen wird (*sehr gering*: 43,8 %; *eher gering*: 20 %). Lediglich 4,6 % (*sehr hoch*) bzw. 11,5 % (*hoch*) hegen diesbezüglich eher Zweifel und schätzen ihre Arbeitstätigkeit als eher gefährdet ein.

Abbildung 106: Wie hoch schätzen Sie die Gefahr ein, dass aufgrund der Digitalisierung Ihre Arbeitstätigkeit in den nächsten 10 Jahren vollständig durch Maschinen übernommen wird? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



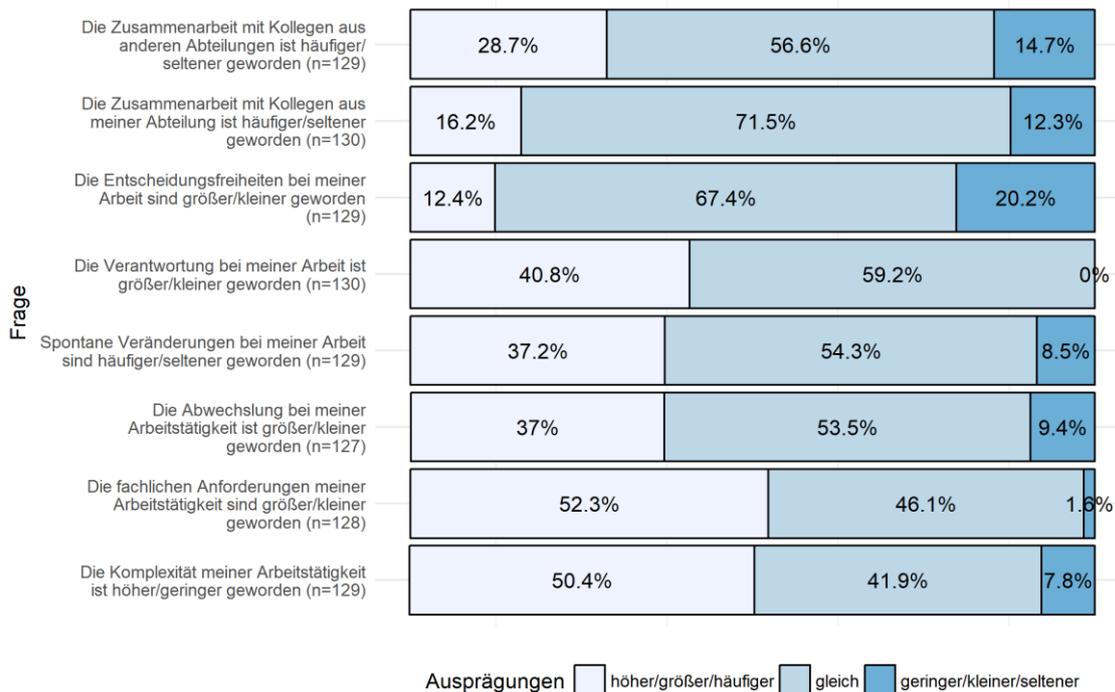
4.3.3 Veränderung der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung

Abbildung 107 führt die Einschätzungen über die Veränderungen der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung auf – hier zeichnet sich ein noch recht statisches Bild, dessen Ausnahme die semantisch ähnlichen Aspekte der Komplexität und der fachlichen Anforderungen bilden:

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 107: Veränderung⁵ der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Über die Hälfte der befragten Mitarbeiter_innen gibt an, dass die Komplexität (50,4 %) und die fachlichen Anforderungen (52,3 %) ihrer Arbeitstätigkeit größer geworden sind. Lediglich ein sehr geringer Anteil (7,8 % respektive 1,2 %) empfindet einen Rückgang dieser beiden Merkmale. Beim Vergleich der Beschäftigten, deren höchster beruflicher Bildungsabschluss die abgeschlossene Berufsausbildung darstellt, mit jenen Beschäftigten, welche zusätzlich einen Titel als Meister_in oder Techniker_in haben, zeigen sich keinerlei Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Veränderung der fachlichen Anforderungen sowie der Komplexität. Selbiges gilt für den Vergleich dieser beiden Beschäftigtengruppen mit Beschäftigten, welche über einen Hochschulabschluss verfügen, sodass in der untersuchten Stichprobe keine zunehmende Polarisierung der fachlichen Anforderungen in Abhängigkeit vom beruflichen Bildungsniveau ausgemacht werden kann. Die Abwechslung der Arbeitstätigkeit durch die Digitalisierung scheint in weniger hohem Maße betroffen zu sein: Bei über der Hälfte der Befragten (53 %) hat sich diese im Rahmen der Digitalisierung nicht verändert. Mit 37 % äußert ein nicht geringer Anteil der befragten Mitarbeiter_innen aber durchaus, dass die Abwechslung der Arbeitstätigkeit größer geworden ist. Nahezu identisch verhält es sich bei der Frage nach der Entwicklung spontaner Veränderungen während der Arbeit: 37 % der Respondent_innen geben an, dass es durch die

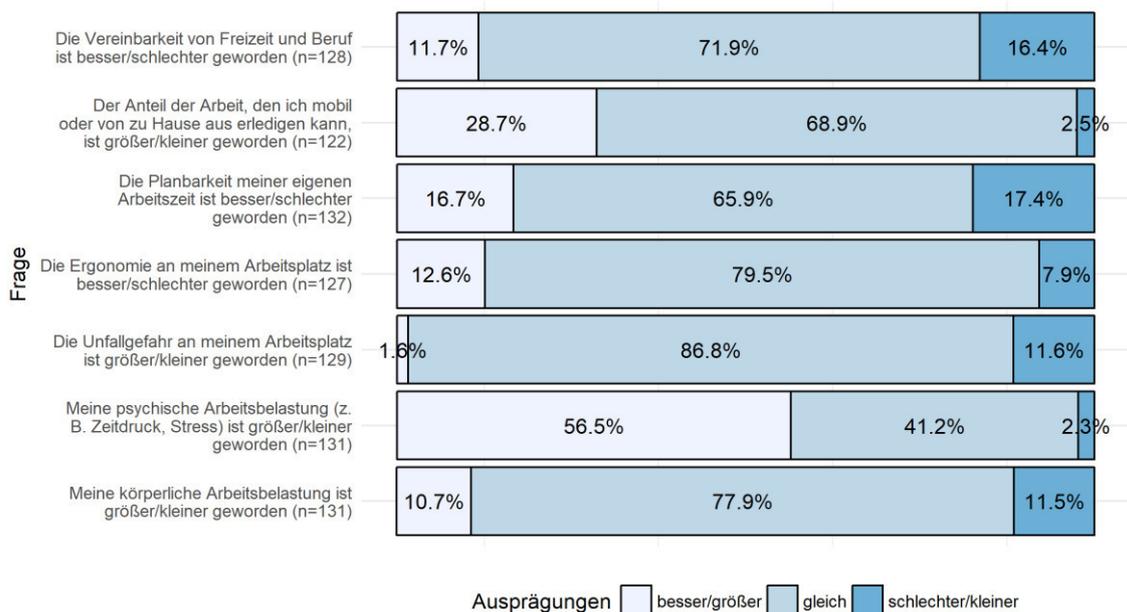
⁵ Die Ausprägungen sind zum Teil mehrfach belegt. Die adäquate Ausprägung ist für jede Frage separat zu wählen. Beispiel Komplexität (letzte Frage): Auf Basis der Frageformulierung sind die Ausprägungen *höher*, *gleich* und *geringer* zu wählen. Folglich sind die Ausprägungen *größer*, *häufiger*, *kleiner* und *seltener* für diese Frage redundant.

Digitalisierung häufiger zu spontanen Veränderungen kommt; 54,3 % sagen, dass diese gleichgeblieben sind. Bezüglich einer sich wandelnden Verantwortung der Arbeitstätigkeiten zeichnet sich folgendes Bild: Über 40 % der Befragten sagen, dass sie durch die Digitalisierung eine größere Verantwortung in ihrer Arbeit tragen. Ihnen stehen 59,2 % der Beschäftigten gegenüber, welche wiederum keine Veränderung der eigenen Verantwortung der Arbeitstätigkeit wahrnehmen. Folgerichtig hat lediglich eine einzige Person angegeben, dass die Verantwortung kleiner geworden ist. Wie auch schon bei der Veränderung der fachlichen Anforderungen respektive der Komplexität der Arbeitstätigkeit besteht auch hier weder ein Zusammenhang mit dem beruflichen Bildungsabschluss noch mit dem Unternehmensbereich. Hinsichtlich der Entscheidungsfreiheit äußern 20,2 % der befragten Mitarbeiter_innen – hinsichtlich des beruflichen Bildungsabschlusses heterogen zusammengesetzt –, dass diese durch die Digitalisierung kleiner geworden sei. Zwei Drittel jedoch können keine Veränderung der eigenen Entscheidungsfreiheit ausmachen. Ein noch statischeres Bild zeichnen die Antworten bezüglich der Zusammenarbeit mit Kolleg_innen aus der eigenen Abteilung: Hier stellen 71,5 % keine Veränderungen fest; aus den verbleibenden 42 Antworten lässt sich keine Tendenz ableiten. Zwar äußert die überragende Mehrheit (56,6 %) der Befragten hinsichtlich der Zusammenarbeit mit Kolleg_innen aus anderen Abteilungen, dass sich ihr Umfang nicht verändert hat; jedoch wird ein gesteigener Umfang der abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit (28,7 %) nahezu doppelt so häufig wahrgenommen wie ein gesunkener Umfang (14,7 %), sodass hinsichtlich der Zusammenarbeit mit Kolleg_innen aus anderen Abteilungen eine steigende Tendenz identifiziert werden kann, die bei der Zusammenarbeit mit Kolleg_innen aus der eigenen Abteilung nicht vorliegt.

4.3.4 Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung

Welche Veränderungen der Arbeitsbedingungen sind bei den befragten Mitarbeiter_innen zu konstatieren? Für die Veränderung der körperlichen Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung zeichnet sich ein sehr statisches Bild: Mehr als drei von vier Befragten geben eine gleichbleibende physische Belastung an (vgl. Abbildung 108).

Abbildung 108: Veränderung⁶ der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Dennoch ist hier ein Zusammenhang zwischen dem Alter der Beschäftigten und der körperlichen Arbeitsbelastung zu identifizieren: Befragte, welche mindestens 45 Jahre alt sind, geben häufiger eine Zunahme der körperlichen Arbeitsbelastung an (n = 122; Kendalls Tau-b = 0,22; P-Wert = 0,01). Selbst wenn die Frageformulierung explizit auf eine Veränderung der körperlichen Arbeitsbelastung *durch die Digitalisierung* abzielte, ist natürlich nicht gewährleistet, dass es den Befragten gelungen ist, ausschließlich die durch die Digitalisierung induzierten Veränderungen herauszufiltern, was den Befund recht trivial erscheinen ließe. Interessant ist aber, dass ältere Arbeitnehmer_innen der Tendenz nach ebenfalls eher angeben, dass sich die Ergonomie verschlechtert hat (n = 119; Kendalls Tau-b = -0,16; P-Wert = 0,07), was deshalb überrascht, weil die Hoffnungen auf eine verbesserte Ergonomie und auf ein alter(n)sgerechteres Arbeiten viele Überschneidungen aufweisen. Der vorherrschende Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung einer sich verschlechternden Ergonomie und einer steigenden körperlichen Arbeitsbelastung (n = 118; Kendalls Tau-b = 0,24; P-Wert = 0,01) verliert seine statistische Signifikanz jedoch in der Gruppe der ältesten Mitarbeiter_innen – mindestens 45 Jahre alt –, während sie in der Gruppe der Beschäftigten mit einem Höchstalter von 35 Jahren bestehen bleibt (n = 48; Kendalls Tau-b = 0,33; P-Wert = 0,02).

Bei der Frage nach den Veränderungen der psychischen Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung zeichnet sich eine klare Tendenz ab: 56,5 % geben an, dass ihre psychische Arbeitsbelastung größer geworden ist. Eine gegenteilige Wahrnehmung ist bei lediglich drei von 131 Respondent_innen zu verzeichnen. Psychische Belastung als komplexes, nicht direkt messbares Merk-

⁶ Vgl. Anmerkung zu Abbildung 107.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

mal kann selbstverständlich zahlreiche Ursachen haben und muss somit keinesfalls ausschließlich mit Digitalisierung in direkter Verbindung stehen. Durch Hervorheben des Aspekts der Digitalisierung in der Frageformulierung wollte man dieser Tatsache von vornherein Rechnung tragen. Darüber hinaus besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen steigenden fachlichen Anforderungen und der Zunahme mentaler Arbeitsbelastung (vgl. Abbildung 109).

Abbildung 109: Steigende fachliche Anforderungen und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

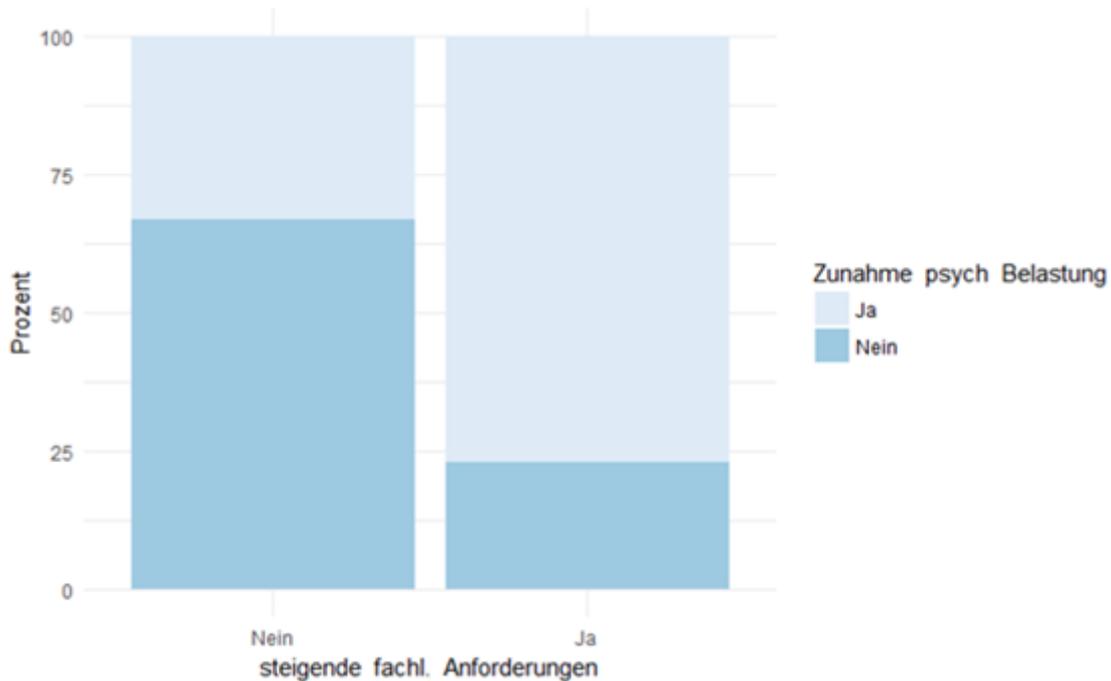


Tabelle 2: Steigende fachliche Anforderungen und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

	Zunahme der fachl. Anforderungen in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
Zunahme der psych. Belastung in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	Nein	Ja
Nein	67 (n = 36)	23 (n = 15)
Ja	33 (n = 18)	77 (n = 51)
Total	100 (n = 54)	100 (n = 66)
Cramers V = 0,44		
P-Wert = 0,00		

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Wie Abbildung 109 illustriert, empfinden 77 % jener Mitarbeiter_innen, welche einen Anstieg der fachlichen Anforderungen wahrnehmen, auch eine Zunahme der psychischen Belastung. Hingegen trifft dies nur auf jeden dritten Beschäftigten zu, der keine Zunahme der fachlichen Anforderungen wahrnimmt. Ein weiterer Zusammenhang konnte zwischen der Zunahme psychischer Belastung und der Frage, ob das Thema *Digitalisierung/Industrie 4.0* Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten ist, identifiziert werden (vgl. Abbildung 110).

Abbildung 110: Thematisierung in Schulungsangeboten und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

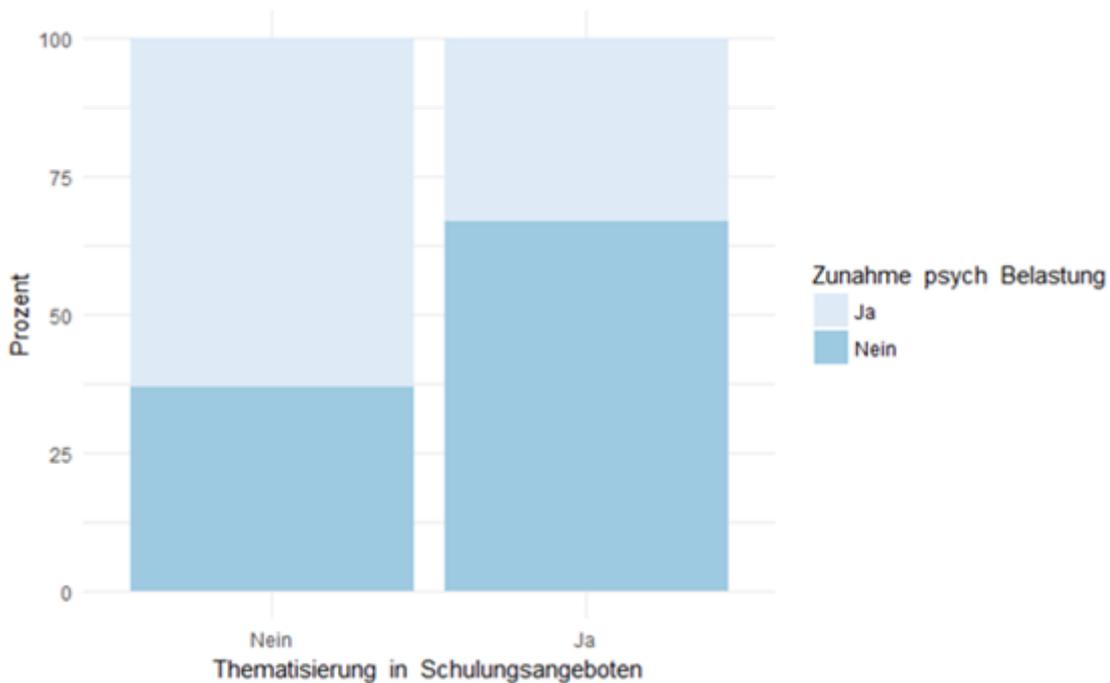


Tabelle 3: Thematisierung in Schulungsangeboten und Zunahme psychischer Belastung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

	Thematisierung in Schulungsangeboten in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
Zunahme der psych. Belastung in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	Nein	Ja
Nein	37 (n = 27)	67 (n = 12)
Ja	63 (n = 46)	33 (n = 6)
Total	100 (n = 73)	100 (n = 18)
Cramers V = 0,24		
P-Wert = 0,04		

Finden sich die Themen Digitalisierung respektive Industrie 4.0 in betrieblichen Schulungsangeboten wieder, gibt nur jeder dritte Befragte eine Zunahme psychischer Belastung an, während diese im umgekehrten Fall von 63 % geäußert wird. Ein semantisch ähnlicher Zusammenhang liegt bei Mitarbeiter_innen vor, welche angeben, von ihrem Arbeitgeber ausreichend mit Schulungsangeboten für die Nutzung von neuer Technik im Betrieb vorbereitet zu werden: Hier nennen mit 38 % erneut vergleichsweise wenige Befragte eine Zunahme der psychischen Belastung ($n = 129$; Cramers $V = 0,23$; P-Wert = $0,04$). Diese Befunde deuten darauf hin, dass die Qualifizierung von Mitarbeiter_innen einen wichtigen Baustein im Bestreben, eine Zunahme der psychischen Belastung zu vermeiden, darstellt. Es ist gut vorstellbar, dass Beschäftigte durch einschlägige Schulungen und Weiterbildungen in die Lage versetzt werden, besser mit steigenden fachlichen Anforderungen qualifiziert umzugehen.

Hinsichtlich der Unfallgefahr und der Ergonomie sind für die überragende Mehrheit der befragten Beschäftigten (86,8 % respektive 79,5 %) keine Veränderungen auszumachen – auch nicht bei einer gesonderten Betrachtung der in der Produktion tätigen Mitarbeiter_innen und der in einem anderen Unternehmensbereich Beschäftigten. Von den auf die Flexibilisierungs- und Entgrenzungsprozesse sowie die Work-Life-Balance abzielenden Items ragt die Frage nach dem Anteil der mobil oder von zu Hause aus zu erledigenden Arbeit heraus: Zwar gibt auch hier mit 68,9 % die Mehrheit der Befragten an, dass dieser unverändert geblieben ist; jedoch sagt mehr als jeder vierte Befragte (28,7 %), dass der Anteil der Arbeit, welcher mobil oder von zu Hause bearbeitet werden kann, größer geworden ist. Nahezu zwei Drittel der befragten Mitarbeiter_innen (65,9 %) nehmen keine Veränderung der Planbarkeit der eigenen Arbeitszeit wahr. Die restlichen Angaben verteilen sich nahezu gleich auf die Angaben einer verbesserten (16,7 %) und einer verschlechterten Planbarkeit (17,4 %) der eigenen Arbeitszeit. Noch statischer verhält es sich mit der Einschätzung der Vereinbarkeit von Freizeit und Beruf: Ungefähr jeder neunte befragte Beschäftigte (11,7 %) berichtet eine Verbesserung der Work-Life-Balance, während nahezu jeder sechste Befragte eine Verschlechterung angibt. Mit 71,9 % nimmt die überragende Mehrheit jedoch keine Veränderung der Vereinbarkeit von Freizeit und Beruf wahr. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass die Einschätzung der Entwicklung der Work-Life-Balance bei nicht im Produktionsbereich beschäftigten Mitarbeiter_innen stärker polarisiert ist (vgl. Abbildung 111).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 111: Unternehmensbereich und Work-Life-Balance (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

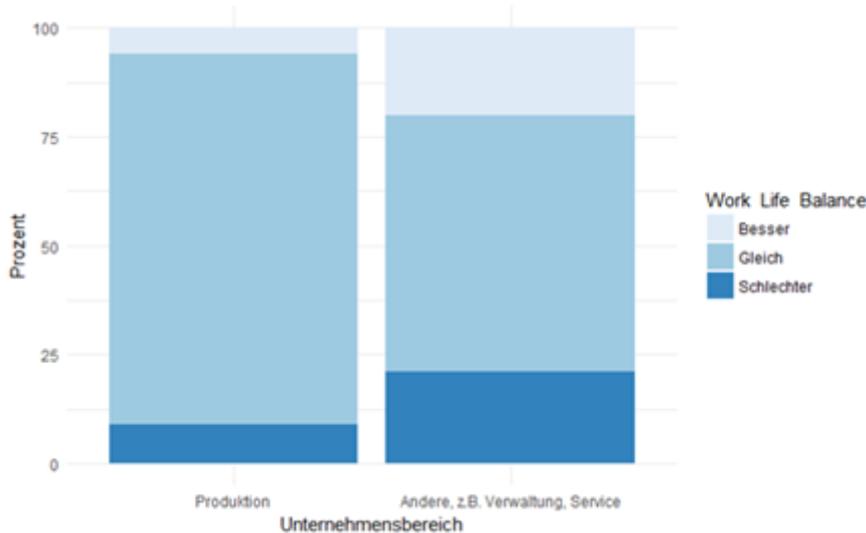


Tabelle 4: Unternehmensbereich und Work-Life-Balance (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

	Unternehmensbereich in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
	Produktion	Andere
Veränderung der Work-Life-Balance in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)		
Besser	6 (n = 3)	20 (n = 12)
Gleich	85 (n = 45)	59 (n = 36)
Schlechter	9 (n = 5)	21 (n = 13)
Total	100 (n = 53)	100 (n = 61)
Cramers V = 0,29		
P-Wert = 0,01		

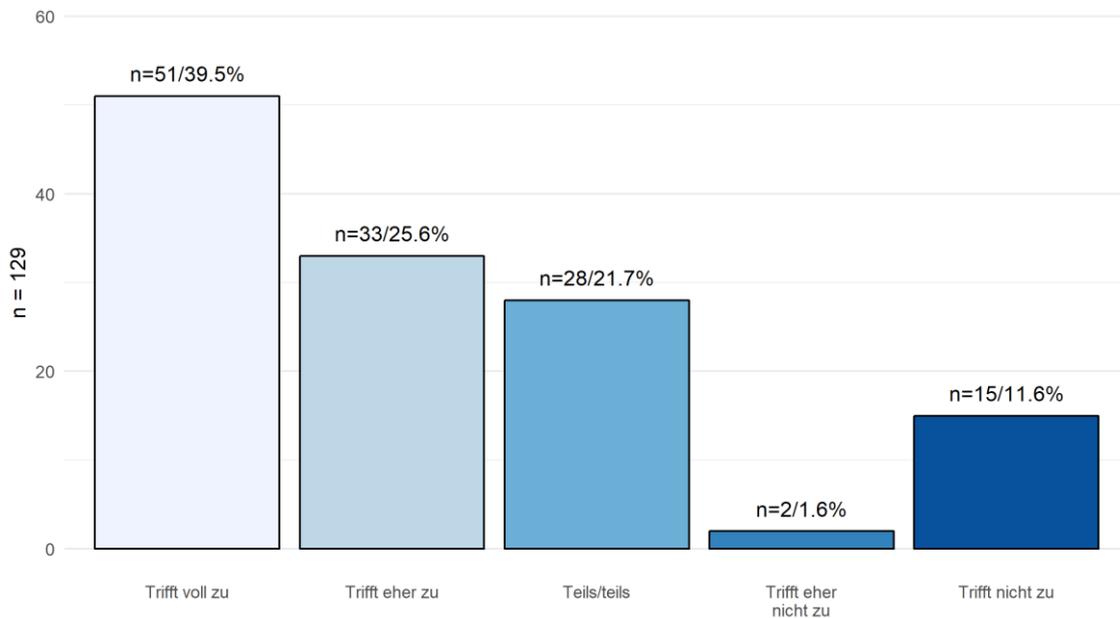
41 % der Beschäftigten, welche nicht im Unternehmensbereich *Produktion*, sondern beispielsweise in der Verwaltung oder im Service tätig sind, empfinden – in einem ausgewogenen Verhältnis – entweder eine Verbesserung oder Verschlechterung der Work-Life-Balance, während 85 % der in der Produktion Beschäftigten keine Veränderung feststellen können.

Insgesamt stimmen annähernd zwei von drei Befragten auf Mitarbeitererebene der Aussage zu, gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umgehen zu können, während nur nahezu jeder Achte dieser Aussage widerspricht (vgl. Abbildung 112).

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

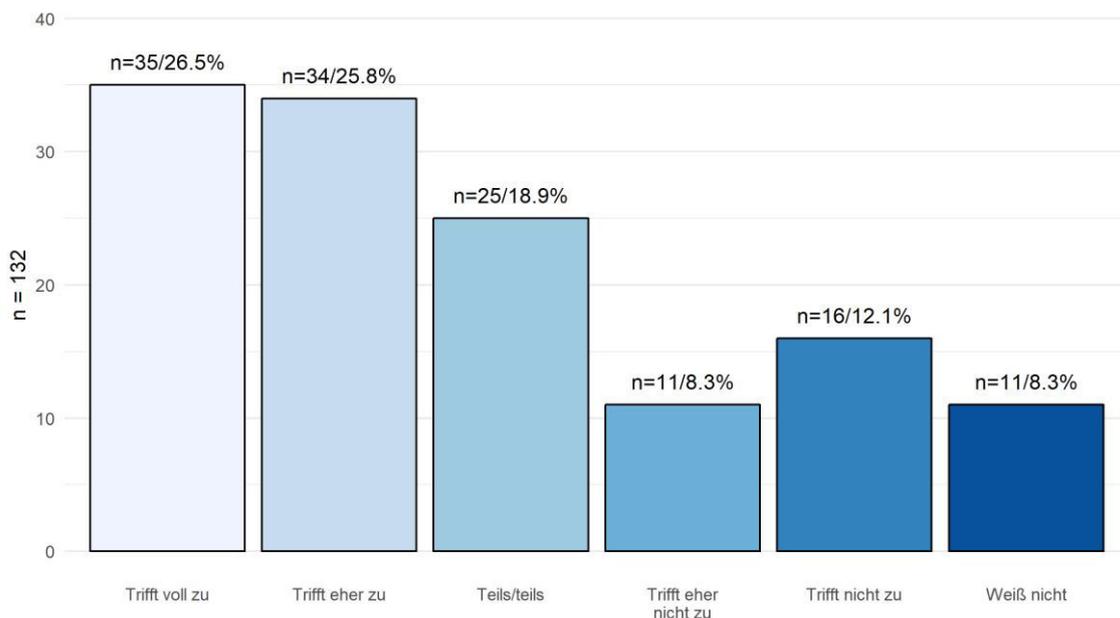
Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Abbildung 112: Ich kann gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umgehen (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Mehr als die Hälfte der Befragten gibt zudem an, dass die Arbeitstätigkeit durch die Digitalisierung stärker überwacht und kontrolliert wird, während jeder Fünfte diese Aussage verneint (vgl. Abbildung 113).

Abbildung 113: Durch die Digitalisierung wird meine Arbeitstätigkeit stärker überwacht und kontrolliert (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



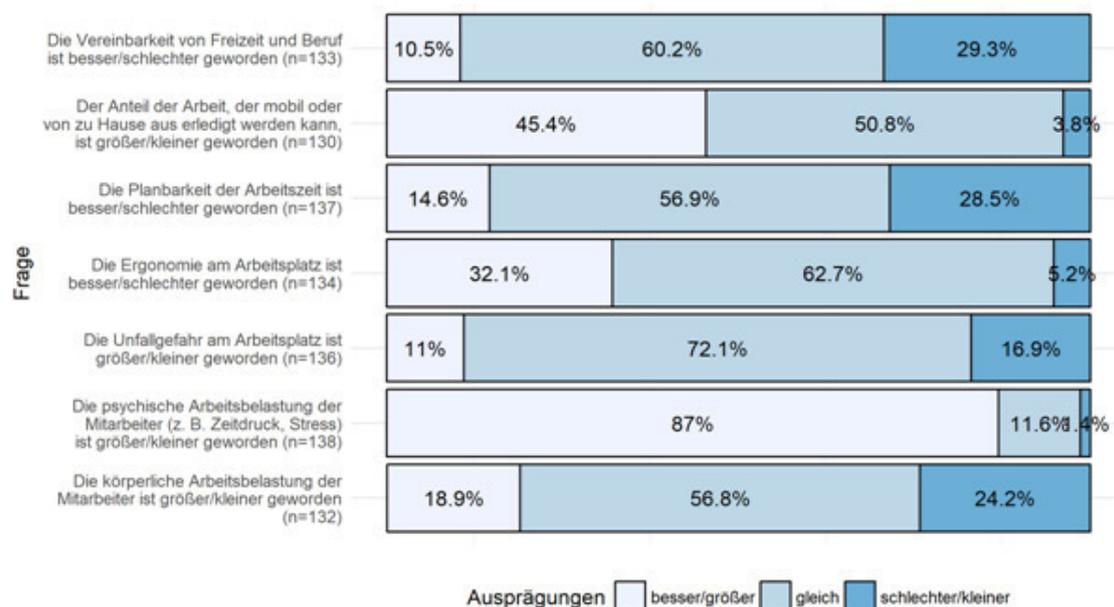
Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Zudem wählten elf Mitarbeiter_innen (8,3 %) die *Weiß-nicht*-Kategorie, was die Vermutung untermauert, dass die Erfassung von Beschäftigtendaten im Arbeitsprozess ein Thema darstellt, welches nicht immer sonderlich transparent behandelt wird. Beschäftigte, bei welchen eben diese Transparenz gegeben ist, indem sie von ihrem bzw. ihrer Arbeitgeber_in oder Vorgesetzten bei der Planung und Entwicklung von neuer Technik im Betrieb mit einbezogen werden, äußern die Wahrnehmung einer permanenten Überwachung und Kontrolle der Arbeitstätigkeit signifikant seltener ($n = 120$; Kendalls Tau-b = -0,17; P-Wert = 0,02).

Wie stellen sich die Veränderungen der Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter_innen aus Sicht der befragten Betriebsrät_innen dar? In Bezug auf die Arbeitsbelastung ähneln sich die Einschätzungen der Betriebsrät_innen und jene der Mitarbeiter_innen in ihrer Tendenz: So ist mehr als jeder zweite befragte Betriebsrat bzw. mehr als jede zweite befragte Betriebsrätin der Ansicht, dass sich die körperliche Arbeitsbelastung der Mitarbeiter_innen nicht verändert hat – diese Wahrnehmung teilt die deutliche Mehrheit der Mitarbeiter_innen mit 77,9 %; bei den verbliebenen Antworten ist eine leichte Tendenz zu einer reduzierten körperlichen Belastung auszumachen, welche bei den Mitarbeiter_innen nicht existiert (vgl. Abbildung 114).

Abbildung 114: Veränderung der Arbeitsbedingungen (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Hinsichtlich der Arbeitsbelastung psychischer Natur ist zu konstatieren, dass die Wahrnehmungen der Betriebsrät_innen und der Mitarbeiter_innen erneut der Tendenz nach übereinstimmen, die Betriebsrät_innen mit 87 % jedoch noch wesentlich deutlicher eine Zunahme der psychischen Arbeitsbelastung der Mitarbeiter_innen annehmen, als es die Beschäftigten für sich selbst wahrnehmen (56,5 %). Bei Betrachtung der Angaben zur Ergonomie fällt auf, dass die überwiegende Mehrheit der Betriebsrät_innen – genau wie die Beschäftigten – zwar angibt, dass sich diese für die Mitarbeiter_innen nicht verändert hat. Jedoch nimmt nahezu jeder dritte

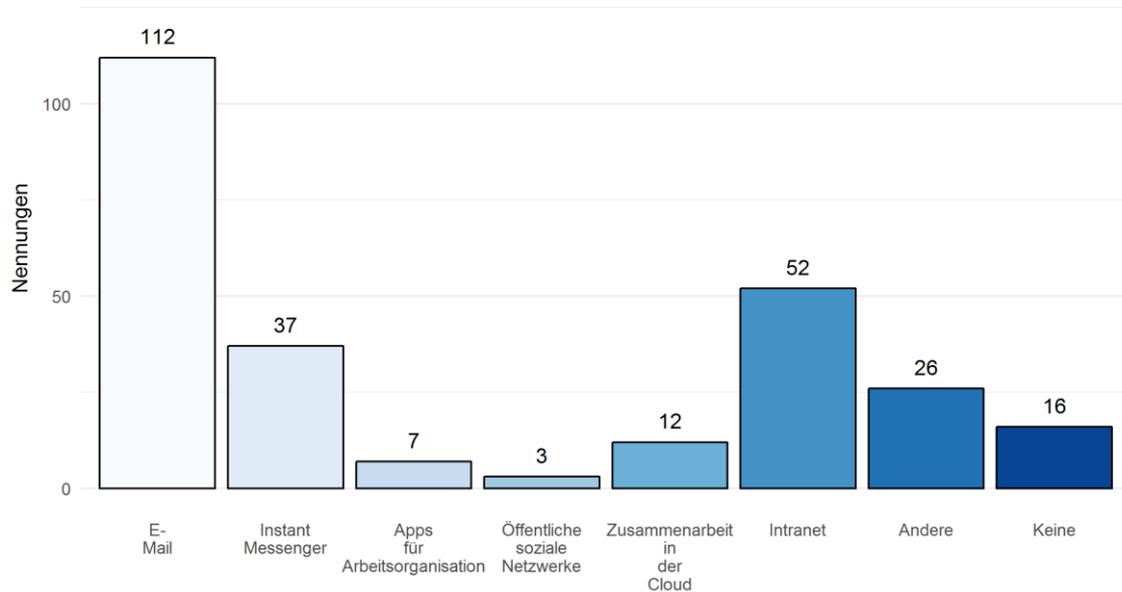
befragte Betriebsrat eine Verbesserung der Ergonomie am Arbeitsplatz im Kontext der Digitalisierung wahr. Hinsichtlich der Unfallgefahr am Arbeitsplatz ist festzuhalten, dass diese von den Betriebsrät_innen der Tendenz nach skeptischer bewertet wird als von den Mitarbeiter_innen: Während lediglich 1,6 % der Beschäftigten eine gestiegene Unfallgefahr angeben, wird diese von 11 % der Betriebsrät_innen identifiziert. Gleichzeitig berichten jedoch mehr Betriebsrät_innen (16,9 %) als Beschäftigte (11,6 %) von einer kleiner gewordenen Unfallgefahr am Arbeitsplatz. Kurzum: Dieses Item ist hinsichtlich der Frage nach den Veränderungen der Arbeitsbedingungen auch auf Betriebsratsebene noch immer das statischste, auch wenn die befragten Betriebsrät_innen tendenziell eher eine Verkleinerung als eine Vergrößerung der Unfallgefahr nennen. Wie ist es um die auf die Flexibilisierungs- und Entgrenzungsprozesse sowie die Work-Life-Balance abzielenden Items bestellt? Besonders auffällig ist hier, dass 45,4 % der Betriebsrät_innen einen steigenden Anteil von nicht arbeitsplatzgebundener Arbeit ausmachen – hier beträgt die Prozentsatzdifferenz im Vergleich zu den Beschäftigten beachtliche 16,7 Prozentpunkte. Auch hinsichtlich der Planbarkeit der Arbeitszeit zeichnet sich ein weniger statisches Bild als bei den Mitarbeiter_innen: Nahezu drei von fünf befragten Betriebsrät_innen stellen in diesem Punkt keine Veränderung fest, während dies auf 65,9 % der Beschäftigten zutrifft. Ferner geben mit 28,5 % nahezu doppelt so viele Respondent_innen eine Verschlechterung der Planbarkeit der eigenen Arbeitszeit als eine Verbesserung (14,6 %) an – bei den Mitarbeiter_innen war dieses Verhältnis nahezu ausgewogen. Zwar weicht der Anteil jener Betriebsrät_innen, welche eine Verbesserung der Vereinbarkeit von Arbeit und Beruf identifizieren (10,5 %), nur geringfügig von dem der Mitarbeiter_innen ab (11,7 %). Auffällig ist hier jedoch, dass wesentlich mehr Betriebsrät_innen (29,3 %) als Mitarbeiter_innen (16,4 %) eine Verschlechterung der Work-Life-Balance wahrnehmen. Insgesamt ist zu konstatieren, dass die Betriebsrät_innen durchgehend bei allen Items seltener angeben, dass sich ein spezifischer Aspekt der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung nicht verändert hat. Es ist jedoch nicht der Fall, dass die befragten Betriebsrät_innen ein grundsätzlich optimistischeres oder pessimistischeres Bild zeichnen: Einige Items werden durch die Betriebsrät_innen positiver bewertet als durch die Mitarbeiter_innen – zum Beispiel die Ergonomie –, während andere Items – wie etwa die psychische Arbeitsbelastung – noch negativer evaluiert werden.

4.3.5 Innerbetriebliche Kommunikation

Der folgende Abschnitt behandelt das Thema der innbetrieblichen Kommunikation im Kontext zunehmender Digitalisierung. Hierbei geht es zum einen um die Anwendung von digitalen Kommunikationswegen zwischen Beschäftigten untereinander sowie zwischen Beschäftigten und ihren Vorgesetzten und zum anderen um deren Einschätzung darüber, ob diese Kommunikationsformen zu einer Veränderung der Zusammenarbeit geführt haben.

Digitalisierungstendenzen haben auch Einfluss auf die Kommunikationswege im Unternehmen: So wurden die 137 Beschäftigten der teilnehmenden Unternehmen gefragt, welche digitalen Kommunikationswege für die Arbeitstätigkeit genutzt werden, um sich sowohl untereinander als auch mit dem Vorgesetzten abzustimmen – Mehrfachnennungen waren hier möglich (vgl. Abbildung 115).

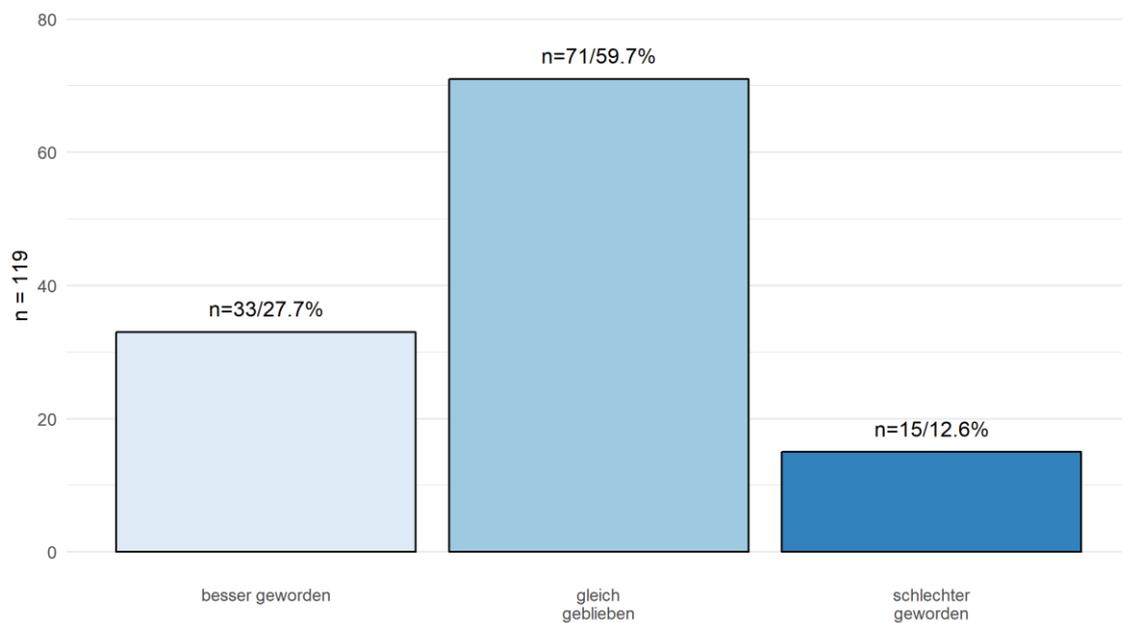
Abbildung 115: Welche der folgenden digitalen Kommunikationswege nutzen Sie für Ihre Arbeitstätigkeit, um sich mit Ihren Arbeitskollegen und Vorgesetzten abzustimmen? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



An erster Stelle steht hier die E-Mailkommunikation mit 112 Nennungen, gefolgt von der Kommunikation über das *Intranet* mit 52 Nennungen. An dritter Stelle steht die Kommunikation über *Instant Messenger* mit 37 Nennungen. Von geringer Relevanz sind Zusammenarbeit in der *Cloud* (zwölf Nennungen), *Apps* (sieben Nennungen) oder die Kommunikation über öffentliche soziale Netzwerke (drei Nennungen). Dass die Kategorie *Andere* mit 26 Nennungen besetzt ist, liefert einen Hinweis darauf, wie aktuell vielfältig die digitalen Kommunikationswege sind, die in Betrieben zu Einsatz kommen und offenbar als betriebliche und spezifische Einzellösungen praktiziert werden. Weiterhin überraschend ist die ausschließende Kategorie: 16 Beschäftigte haben angegeben, dass in ihrem Unternehmen keine digitalen Kommunikationswege zur Abstimmung mit Arbeitskolleg_innen und Vorgesetzten zur Anwendung kommen. Hinsichtlich der Unternehmensgröße konnten keine nennenswerten Unterschiede der Kommunikationswege festgestellt werden.

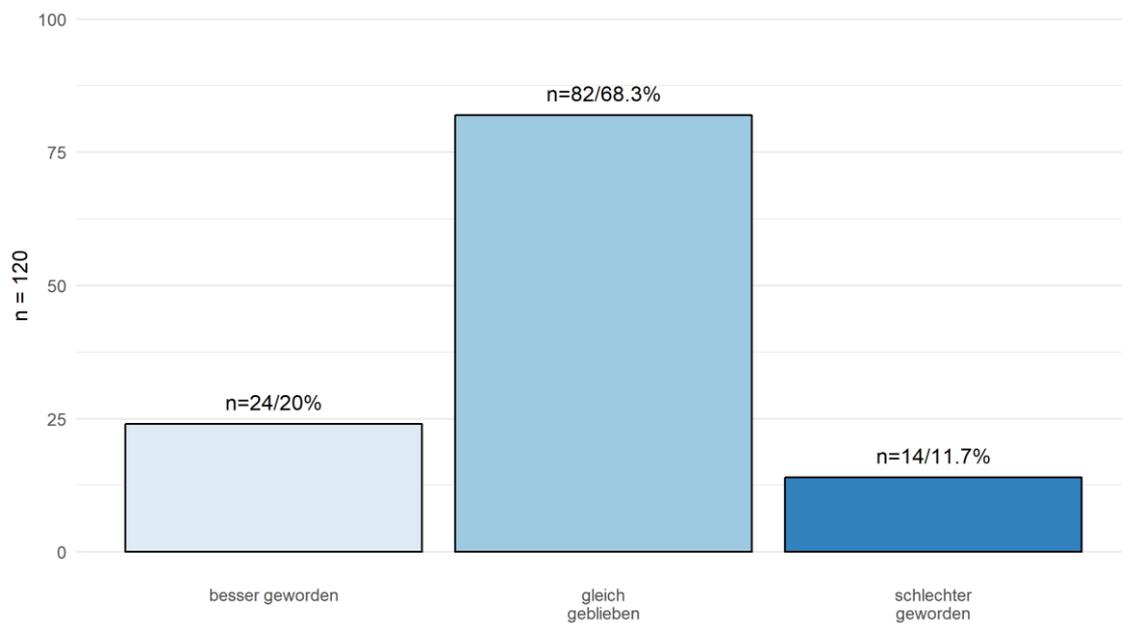
Insgesamt haben 119 Beschäftigte berichtet, dass sie für die Kommunikation mit ihren Kolleg_innen digitale Kommunikationswege nutzen. Hierbei wird nicht mehr unterschieden, welche Kommunikationswege zum Einsatz kommen (*Email*, *Intranet*, *Apps* etc.). Über 27 % der Beschäftigten geben an, dass sich die Kommunikation untereinander unter dem Einsatz digitaler Kommunikationswege verbessert hat; mit knapp 60 % ist der Anteil derjenigen, welche die Kommunikation als gleichbleibend bewerten, allerdings am größten. 12,6 % der Befragten geben an, die Zusammenarbeit habe sich durch die Kommunikationswege verschlechtert (vgl. Abbildung 116).

Abbildung 116: Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihren Arbeitskollegen durch diese Kommunikationswege verändert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Die kommunikationsbasierte Veränderung der Zusammenarbeit mit den Arbeitskolleg_innen wurde in der Bewertung von der Veränderung der Zusammenarbeit mit dem Vorgesetzten unterschieden. Hier ist festzustellen, dass die Veränderung der Zusammenarbeit mit dem Vorgesetzten durch digitale Kommunikationswege tendenziell negativer beurteilt wird als jene zwischen den Kolleg_innen: 20 % der befragten Mitarbeiter_innen nennen eine Verbesserung, während nahezu unveränderte 11,7 % eine Verschlechterung angeben. 68,3 % der befragten Beschäftigten geben an, die Zusammenarbeit mit dem Vorgesetzten habe sich durch die digitalen Kommunikationswege bislang weder verbessert noch verschlechtert (vgl. Abbildung 117).

Abbildung 117: Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihrem Vorgesetzten durch diese Kommunikationswege verändert? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Betrachtet man ausschließlich die genutzten Kommunikationswege jener Mitarbeiter_innen, welche eine Verbesserung der Zusammenarbeit mit entweder den Arbeitskolleg_innen (n = 33) oder ihrem Vorgesetzten (n = 24) angegeben haben, fällt folgendes auf: In beiden Fällen wurde kein einziges mal die Kategorie *Andere* vergeben. Ferner ist der Anteil der E-Mailkommunikation noch höher als bei allen Beschäftigten (n = 31/33 bzw. n = 22/24), die relative Häufigkeit der Angaben *Instant Messenger* (n = 17/33 bzw. n = 13/24) und *Intranet* (n = 20/33 bzw. n = 15/24) ist ebenfalls – in bemerkenswertem Ausmaß – höher als bei allen Befragten (vgl. Abbildung 115). Dies trifft auch auf die Zusammenarbeit in der *Cloud* (n = 9/33 bzw. n = 8/24) und auf *Apps* für Arbeitsorganisation (n = 4/33 bzw. 4/24) zu. Erneut konnte kein Zusammenhang mit der Betriebsgröße und auch nicht mit dem Produktionsbereich festgestellt werden.

Alles in allem geben diese Befunde Aufschluss darüber, dass die Ergänzung der betrieblichen Kommunikation um digitale Kommunikationswege – zumindest bisher – aktuell noch einen kleineren Einfluss auf die Bewertung der Zusammenarbeit hat, als man hätte annehmen können. Weder die Annahme, der Einsatz von digitaler Kommunikation führe zu einem Verlust an zwischenmenschlicher Kommunikation und damit zu einer Verschlechterung der persönlichen Zusammenarbeit, noch die gegenteilige Annahme, die digitale Kommunikation und die damit verbundene Beschleunigung von Informationsvermittlung führe zu einer Verbesserung der Zusammenarbeit, wird hier bestätigt.

4.3.6 Betriebliche Mitbestimmung

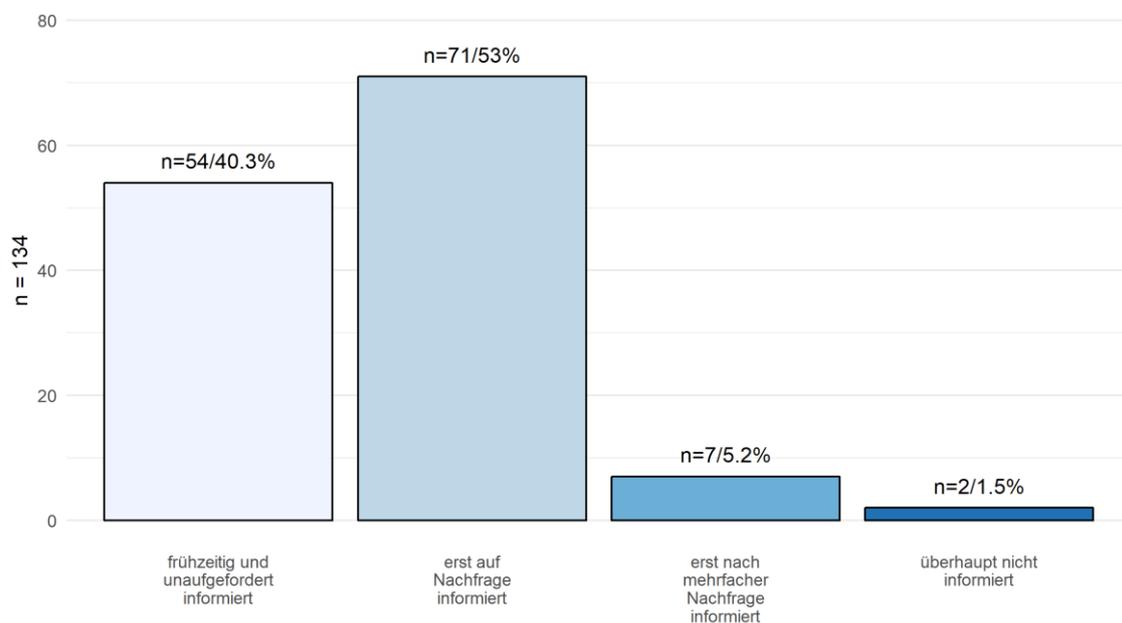
Im Folgenden wird das Thema der betrieblichen Mitbestimmung zunächst auf Ebene der Betriebsrät_innen beschrieben.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Betreffen die technologischen Veränderungen die Planung von technischen Anlagen bzw. werden von den Veränderungen Arbeitsabläufe oder Arbeitsverfahren berührt, so greifen nach § 90 BetrVG umfassende Unterrichts- und Beratungsrechte des Betriebsrates. Nach dem Gesetzlaut hat der Arbeitgeber den Betriebsrat rechtzeitig und unter der Vorlage der erforderlichen Unterlagen zu informieren. Abbildung 118 zeigt, wie Betriebsrät_innen das Informationsverhalten Ihres Arbeitgebers bei technologischen Veränderungen im Betrieb bewerten. Dabei geht es zum einen um den Zeitpunkt der Information und zum anderen um die Bereitstellung der Informationen.

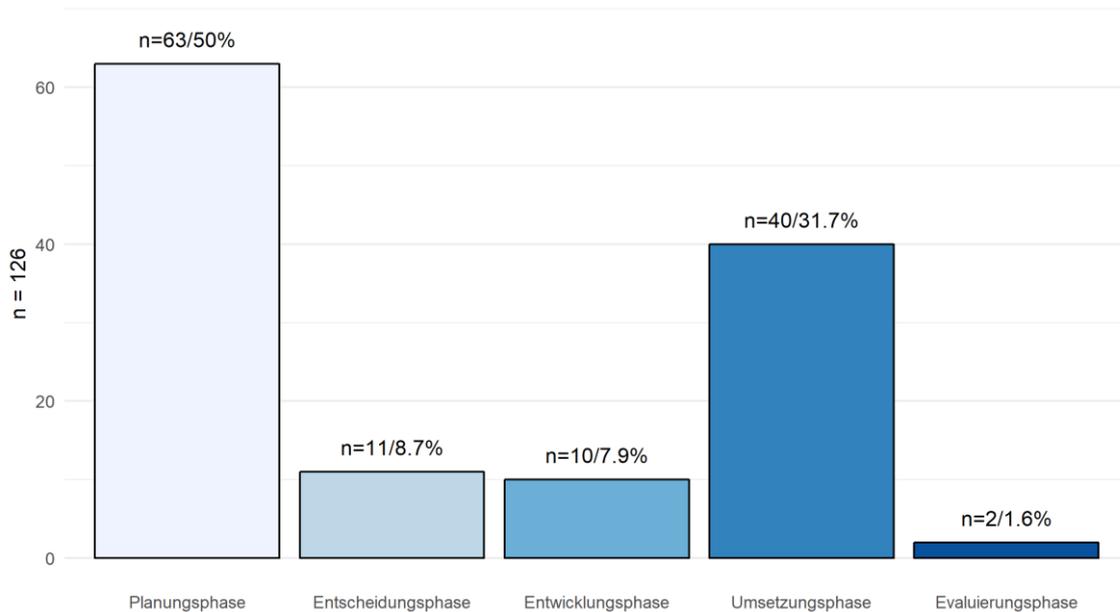
Abbildung 118: Wie bewerten Sie das Informationsverhalten Ihres Arbeitgebers bei technologischen Veränderungen im Betrieb? Wird der Betriebsrat in der Regel (Datensatz – Betriebsrät_innen)



In 40 % der Fälle berichten Betriebsrät_innen, dass sie von ihrem Arbeitgeber frühzeitig und unaufgefordert über technologische Veränderung informiert wurden. Bei mehr als der Hälfte der Fälle berichten die Betriebsrät_innen allerdings, dass sie die Informationsbereitstellung aktiv durch Nachfragen einfordern mussten. Nur zu einem geringen Anteil (1,5 %) sehen Betriebsrät_innen sich mit einem vollkommenen Informationsausschluss konfrontiert.

Bei der thematischen Auseinandersetzung mit technologischen Veränderungen geht es nicht nur um die Informationsbereitstellung durch den Arbeitgeber, sondern auch um die Informationsbeschaffung im Veränderungsprozess durch den Betriebsrat. Hier gibt es verschiedene zeitliche Anknüpfungspunkte, was in Abbildung 119 dargestellt wird.

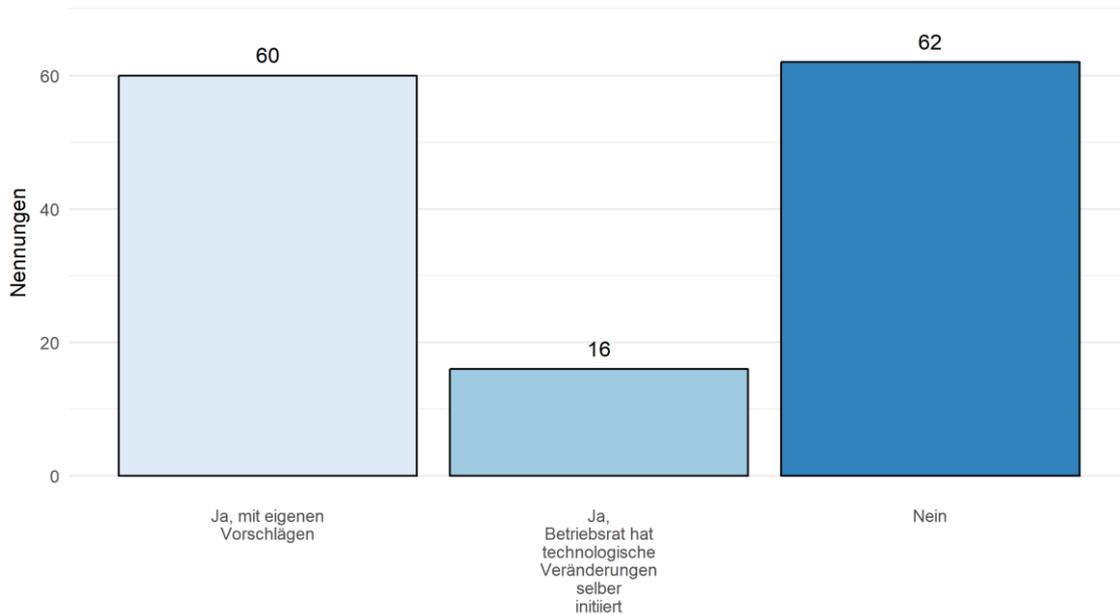
Abbildung 119: Wann fängt der Betriebsrat an, sich über technologische Veränderungen im Betrieb zu informieren? Fängt die Informationsbeschaffung in der Regel in der ... an? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Technologische Veränderungen vollziehen sich im Betrieb in sukzessiven Phasen, sie können daher als zeitlich abbildbarer Prozess aufgefasst werden. Bei der Hälfte der befragten Betriebsrät_innen setzt die Informationsbeschaffung bereits in der Planungsphase ein, das heißt sie involvieren sich frühzeitig in der Analyse von möglichen technologischen Anforderungen und möglichen Veränderungen hinsichtlich der Arbeitsbedingungen. In der anschließenden Entscheidungsphase treten knapp 9 % der Betriebsrät_innen dem Veränderungsprozess hinzu, während knapp 8 % der Betriebsrät_innen ihre Informationsbeschaffung in der Entwicklungsphase einsetzen. Ein knappes Drittel der befragten Betriebsrät_innen berichtet, dass die Informationsbeschaffung vergleichsweise spät in der Umsetzungsphase einsetzte – in dieser Phase greifen vor allem Gestaltungserfordernisse für die Bedingungen der Beschäftigten. Ein geringer Teil (knapp 2 %) beginnt die Informationsbeschaffung erst in der Evaluierungsphase der technologischen Veränderungen.

Neben der reinen Information über technologische Veränderungen geht es auch darum, inwiefern sich der Betriebsrat an technologischen Neuerungen im Betrieb beteiligt, beispielsweise durch Vorschläge oder eigene Initiativen. Abbildung 120 zeigt den bisherigen Beteiligungsgrad der Betriebsrät_innen im Unternehmen. Hierbei konnten die Betriebsrät_innen Mehrfachantworten geben, d. h., dass sie sich in der Vergangenheit beispielsweise sowohl mit eigenen Vorschlägen eingebracht haben als auch technologische Veränderungen selber initiiert haben.

Abbildung 120: Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Neuerungen im Betrieb beteiligt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Bei den technologischen Neuerungen berichten 62 Betriebsrät_innen, dass sie sich bisher nicht an diesen beteiligt hätten. Demgegenüber stehen 76 Nennungen, die eine aktive Beteiligung am Prozess der technologischen Neuerungen berichten. Davon stehen 60 Nennungen dafür, dass sie mit eigenen Vorschlägen beteiligt waren und 16 gar für eigene Initiativen technologischer Veränderungen in der Vergangenheit. Anhand dieser Grafik zeigt sich, dass die Beteiligung an technologischen Veränderungen in vielen Fällen weiterhin ausbaufähig ist. Neben der reinen Unterrichtung über technologische Veränderungen bietet sich dem Betriebsrat die Möglichkeit, sich über Beratungsrechte aktiv in den Veränderungsprozess einzubringen und somit technologische Neuerungen im Entstehen mitzugestalten.

Differenziert man die Angaben der Beteiligung des Betriebsrats bei technologischen Neuerungen im Betrieb hinsichtlich der Angabe, ob der Betriebsrat an einer Schulung zum Thema *Digitalisierung* respektive *Industrie 4.0* teilgenommen hat, wird offenkundig, dass sich sieben von zehn Betriebsrät_innen mit Schulungsteilnahme an technologischen Veränderungen beteiligt haben. Dies trifft nur auf 39 % der Betriebsrät_innen ohne Schulungsteilnahme zu (vgl. Abbildung 121). Selbstverständlich können zahlreiche weitere Einflüsse auf die Beteiligung des Betriebsrats wirken, beispielsweise die Betriebsgröße.

Abbildung 121: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen (Datensatz – Betriebsrät_innen)

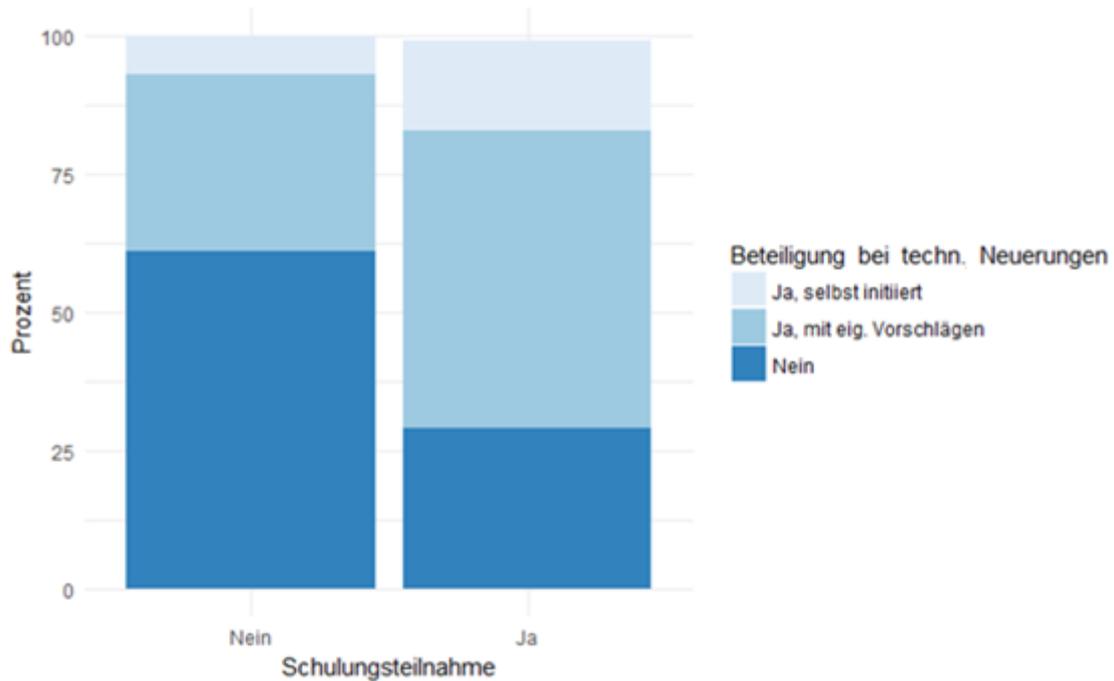


Tabelle 5: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen (Datensatz – Betriebsrät_innen)

	Schulungsteilnahme in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
	Nein	Ja
Beteiligung bei techn. Neuerungen in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)		
Nein	61 (n = 35)	30 (n = 20)
Ja, mit eig. Vorschlägen	32 (n = 18)	54 (n = 37)
Ja, selbst initiiert	7 (n = 4)	16 (n = 11)
Total	100 (n = 57)	100 (n = 68)
Cramers V = 0,32		
P-Wert = 0,00		

Daher illustriert Abbildung 122 erneut den Zusammenhang zwischen einer Schulungsteilnahme und der Beteiligung an technologischen Neuerungen im Betrieb, allerdings ausschließlich für Betriebsrät_innen, die Betrieben mit einer Beschäftigtenzahl von 500 bis 1999 angehören.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Dadurch, dass alle hier betrachteten Betriebsrät_innen derselben Betriebsgrößenklasse angehören, wird in diesem Fall der Einfluss der Betriebsgröße kontrolliert.

Abbildung 122: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen für die Betriebsgröße von 500 bis 1999 (Datensatz – Betriebsrät_innen)

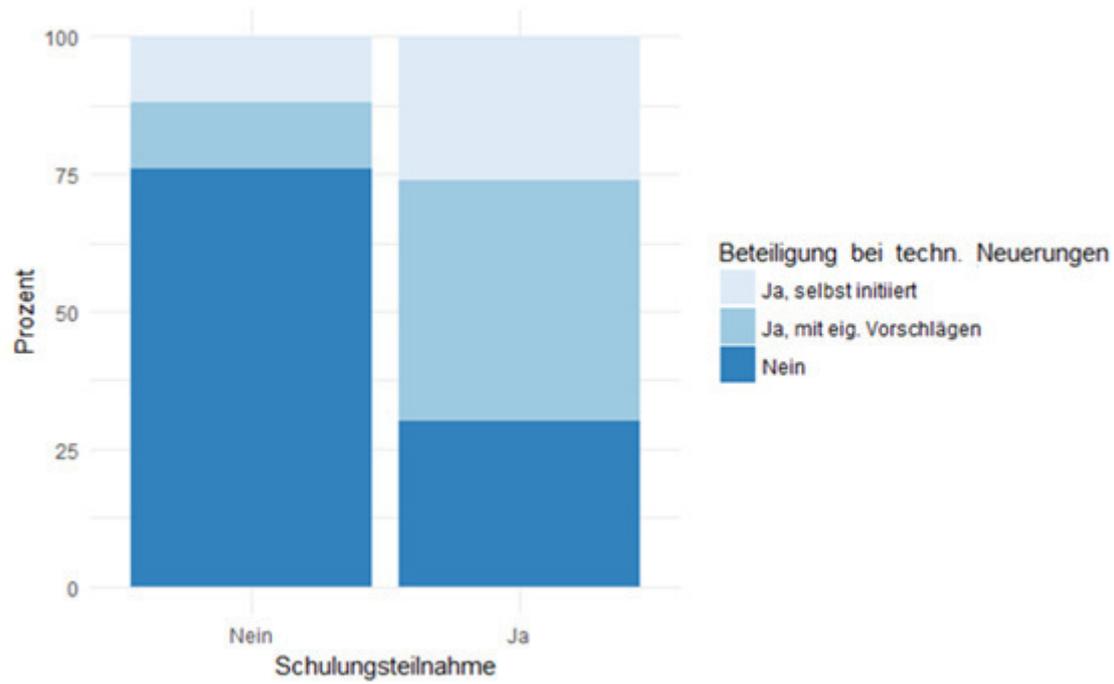


Tabelle 6: Schulungsteilnahme und Beteiligung bei techn. Neuerungen für die Betriebsgröße von 500 bis 1999 (Datensatz – Betriebsrät_innen)

	Schulungsteilnahme in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
	Nein	Ja
Beteiligung bei techn. Neuerungen in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)		
Nein	76 (n = 19)	30 (n = 8)
Ja, mit eig. Vorschlägen	12 (n = 3)	44 (n = 12)
Ja, selbst initiiert	12 (n = 3)	26 (n = 7)
Total	100 (n = 25)	100 (n = 27)
Cramers V = 0,47		
P-Wert = 0,00		

Noch immer beträgt der Prozentsatz der Betriebsrät_innen mit einer Schulungsteilnahme, die sich entweder mit eigenen Vorschlägen an technologischen Neuerungen beteiligt oder diese

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

selbst initiiert haben, 70 %; der Anteil der Betriebsrät_innen ohne Schulungsteilnahme aber mit Beteiligung an technologischen Neuerungen beträgt nur noch 24 %. Auch wenn diese Konstanzhaltung des Einflusses der Betriebsgröße aufgrund der Fallzahl nur für die Klasse von 500 bis 1999 Beschäftigten möglich ist und neben der Betriebsgröße weitere Einflüsse auf die Beteiligung bei technologischen Neuerungen im Betrieb keinesfalls ausgeschlossen werden können, liefert der hier identifizierte Zusammenhang einen zu beachtenden Anhaltspunkt für die Bedeutung von Schulungsteilnahmen für die Betriebsratsbeteiligung.

Nicht zu vernachlässigen ist darüber hinaus der Befund, dass mehr als jeder zweite Betriebsrat mit Schulungsteilnahme (55 %) Einfluss auf die Weiterbildungsinhalte der Maßnahmen für die Mitarbeiter_innen ausübt, während dies bei nur ca. jedem fünften Betriebsrat (21 %) ohne eigene Schulungsteilnahme der Fall ist (vgl. Abbildung 123).

Abbildung 123: Schulungsteilnahme und Einflussnahme auf Weiterbildungsinhalte der Mitarbeiter_innen (Datensatz – Betriebsrät_innen)

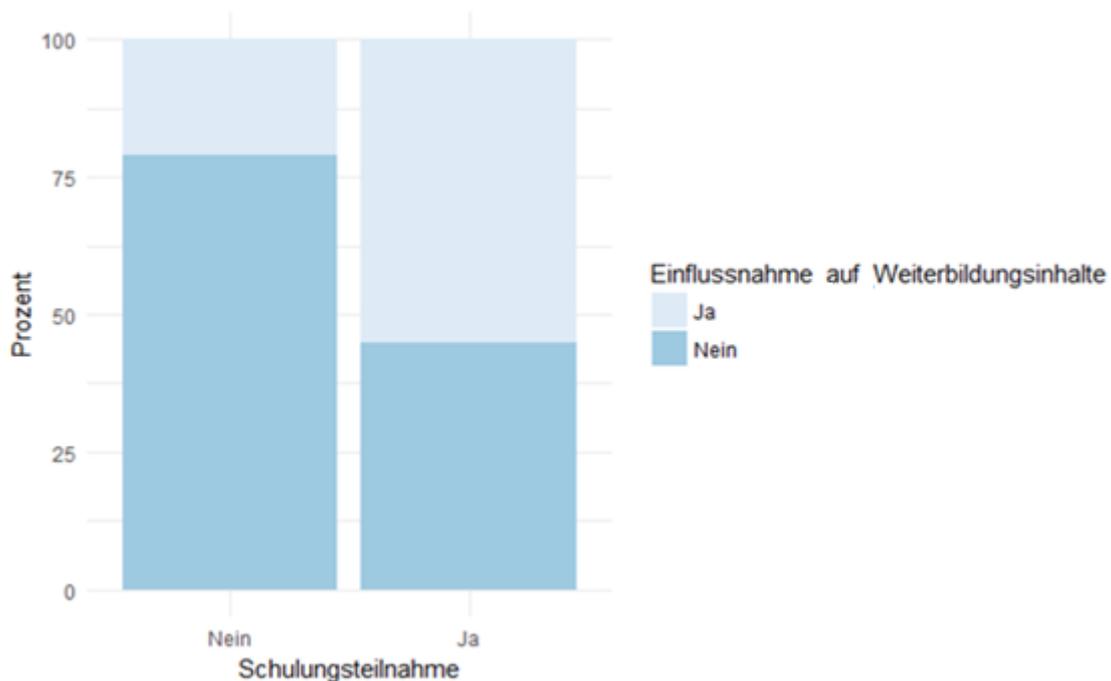


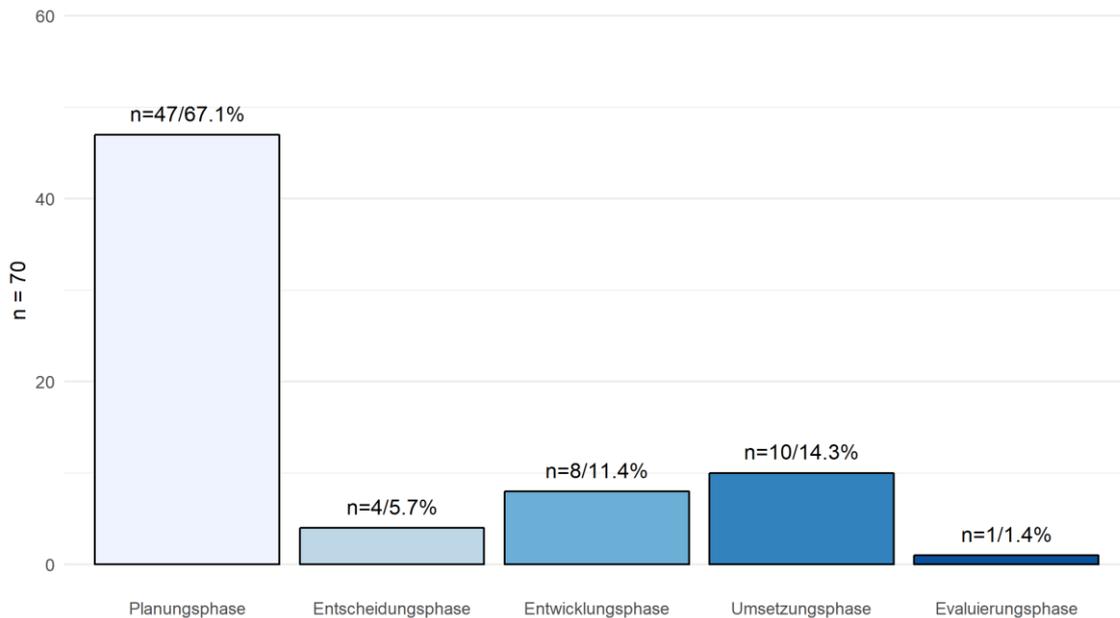
Tabelle 7: Schulungsteilnahme und Einflussnahme auf Weiterbildungsinhalte der Mitarbeiter_innen (Datensatz – Betriebsrät_innen)

	Schulungsteilnahme in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
Einfluss auf WB-Inhalte der MA in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	Nein	Ja
Nein	79 (n = 15)	45 (n = 14)
Ja	21 (n = 4)	55 (n = 17)
Total	100 (n = 19)	100 (n = 31)
Cramers V = 0,33		
P-Wert = 0,04		

Es wäre durchaus denkbar, dass Betriebsrät_innen mit eigener Schulungsteilnahme zum Thema *Digitalisierung* respektive *Industrie 4.0* sensibilisiert sind für die bedeutsamsten Weiterbildungsthemen und -inhalte, und sie dieses Wissen auch auf die Ebene der Beschäftigten vermittelt wissen wollen. In diesem Fall hätte die Qualifizierung auf Betriebsratsebene einen bedeutsamen Multiplikatoreffekt für die Beschäftigtenebene.

Dem Zeitpunkt der Beteiligung kommt bei technischen Neuerungen eine entscheidende Rolle zu. Während der Planungsphase ist es dem Betriebsrat möglich, auf Entscheidungen des Arbeitgebers einzuwirken und eine aktive Rolle in der Gestaltung wahrzunehmen. Bei denjenigen Betriebsrät_innen, die sich an technologischen Neuerungen im Betrieb – mit eigenen Initiativen oder eigenen Vorschlägen – beteiligen, geht es darum, zu untersuchen, in welcher Phase des Veränderungsprozesses sie ihre Beteiligung einbringen konnten. Dies wird in Abbildung 124 dargestellt.

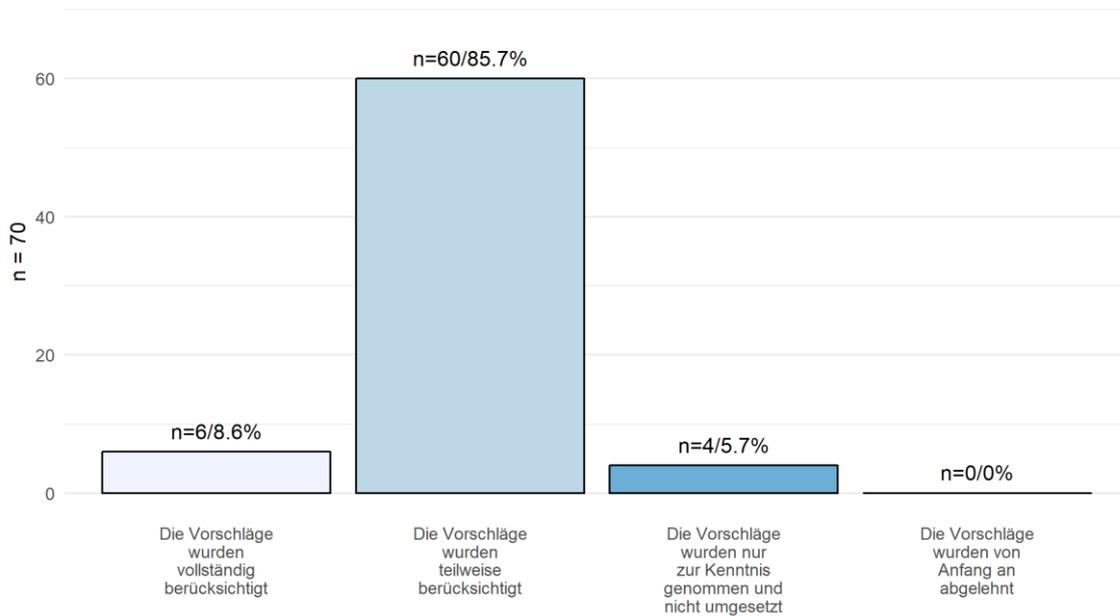
Abbildung 124: Wann fand die Beteiligung in der Regel statt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Es wird deutlich, dass sich ein Großteil der befragten Betriebsrät_innen (67 %) in der entscheidenden Phase der Planung mit eigenen Vorschlägen oder Initiativen eingebracht hat. In den Entscheidungs- und Entwicklungsphasen haben sich insgesamt 17 % eingebracht, während sich knapp 14 % in der Umsetzungsphase beteiligt haben. Lediglich 1,4 % der Befragten haben sich erst in der Evaluierungsphase beteiligt.

Gestaltungsprozesse bei technologischen Veränderungen sind als Aushandlungsprozesse aufzufassen. Deshalb ist es von Bedeutung zu untersuchen, wie der Arbeitgeber mit den Vorschlägen des Betriebsrats umgeht. Diese Untersuchung wird in Abbildung 125 dargestellt:

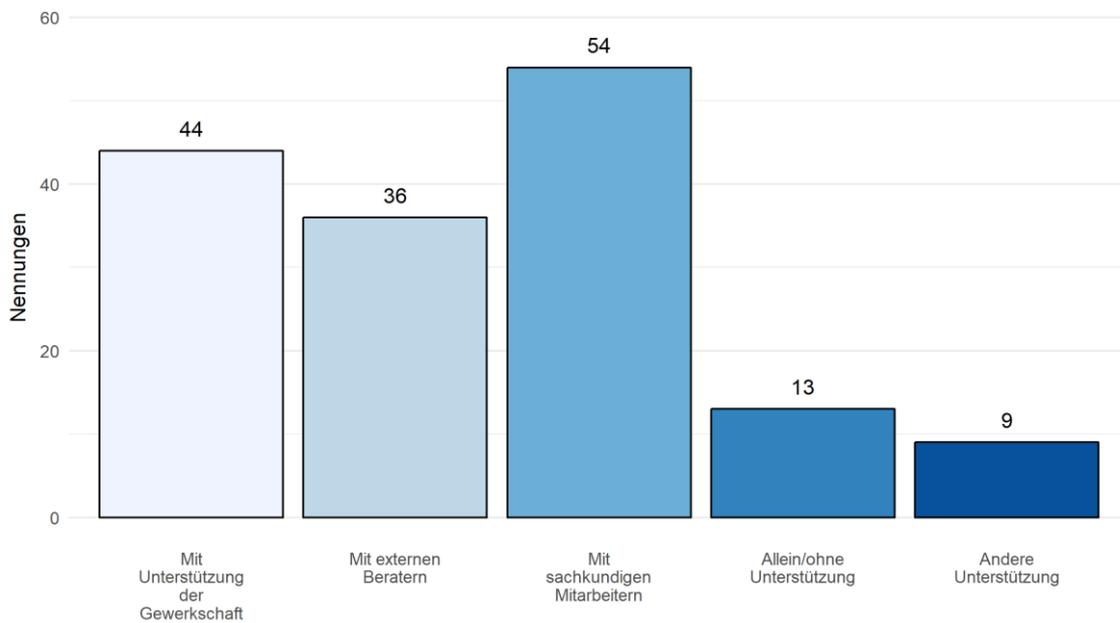
Abbildung 125: Wie ist der Arbeitgeber mit diesen Vorschlägen in der Regel umgegangen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



In einem Großteil der Fälle (86 %) werden die Vorschläge vom Arbeitgeber teilweise berücksichtigt, in knapp 7 % der Fälle wurden die Vorschläge gar vollständig berücksichtigt. In knapp 6 % der Fälle wurden die Vorschläge nur zur Kenntnis genommen und nicht umgesetzt. Der Fall, dass die Vorschläge von Anfang an abgelehnt wurden, ist in der Befragung nicht aufgetreten. Dieser Befund zeigt, dass ein aktives Einbringen von eigenen Vorschlägen zur Gestaltung technischer Veränderungen seitens des Betriebsrats vorteilhaft ist, da 94 % berichten, dass ihre Vorschläge schließlich vollständig oder teilweise berücksichtigt wurden.

Mit Blick auf die Entwicklung der Vorschläge und Initiativen sind Betriebsrät_innen zum Teil auf die Expertise von anderen Akteur_innen angewiesen. Dies können betriebsexterne Akteur_innen sein, wie beispielsweise die Gewerkschaft oder externe Berater_innen, aber auch betriebsinterne Akteur_innen wie sachkundige Beschäftigte. Die folgende Verteilung zeigt, welche Unterstützungsquellen für die Entwicklung der Vorschläge und Initiativen herangezogen wurden (vgl. Abbildung 126). An dieser Stelle war es den befragten Betriebsrät_innen möglich, mehrere Nennungen abzugeben.

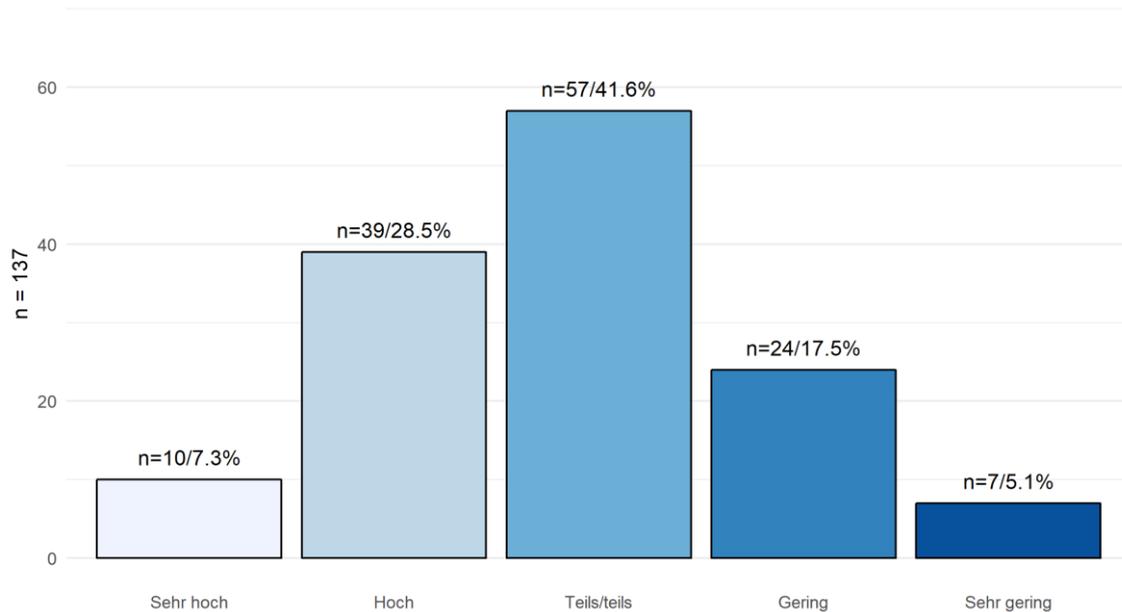
Abbildung 126: Wie hat der Betriebsrat diese Vorschläge und Initiativen entwickelt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Ein interessanter Befund ist, dass die Konsultation betriebsinterner Expertise in Form von sachkundigen Mitarbeiter_innen die größte Relevanz besitzt. Hier wird deutlich, dass es gerade bei technologischen Neuerungen eine deutliche Schnittstelle zwischen Mitbestimmung und Einbindung gibt. Eine weitere wichtige Quelle ist die Unterstützung der Gewerkschaft, gefolgt von externen Berater_innen. Die alleinige Entwicklung von Vorschlägen und Initiativen ist weniger stark verbreitet.

In der nächsten Frage wurden die Betriebsrät_innen um eine allgemeine Einschätzung darüber gebeten, wie hoch die Bereitschaft des Arbeitgebers ist, technologische Veränderungen im Betrieb gemeinsam mit dem Betriebsrat zu gestalten. Hier konnten die Betriebsrät_innen ihre Einschätzung auf einer fünfstufigen Skala vornehmen, von sehr hoch bis sehr gering. Diese Einschätzung liefert somit ein Bild über die Gestaltungskultur technologischer Veränderungen im Betrieb (vgl. Abbildung 127).

Abbildung 127: Wie bewerten Sie allgemein die Bereitschaft Ihres Arbeitgebers, technologische Veränderungen im Betrieb gemeinsam mit dem Betriebsrat zu gestalten? (Datensatz – Betriebsrät_innen)

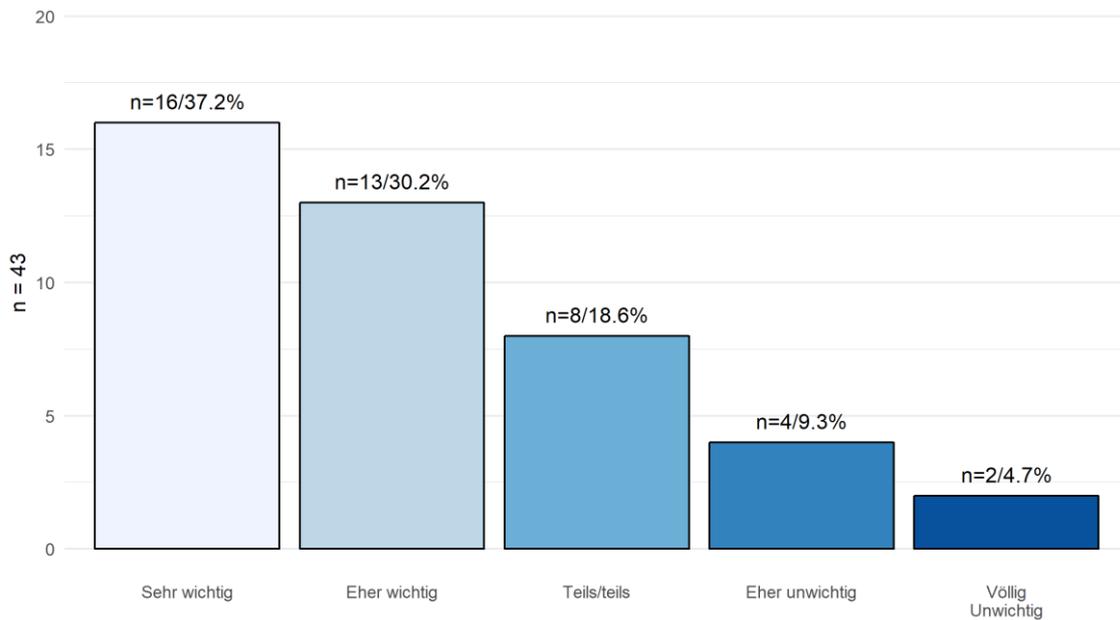


Es zeigt sich, dass in knapp 36 % der Fälle die Befragten die Bereitschaft zur gemeinsamen Gestaltung als hoch bzw. sehr hoch einstufen. Knapp 42 % schätzen die Bereitschaft als ambivalent ein. Knapp 23 % bewerten die Bereitschaft des Arbeitgebers, technologische Veränderungen im Betrieb gemeinsam mit dem Betriebsrat zu gestalten, als gering oder sehr gering. Auch an dieser Stelle wird deutlich, dass Gestaltungsprozesse ein arbeitspolitisches Konfliktpotenzial beinhalten und dass Betriebsrät_innen sich aktiv um eine gemeinsame Gestaltung – auch gegen Widerstände – bemühen müssen. Mit Blick auf den Zeitpunkt und die Wirksamkeit der Einbindung zeigt sich, dass eine frühzeitige, beratende Einbringung des Betriebsrats durchaus Wirkung zeigt.

Im Folgenden geht es um die Sichtweise der Geschäftsleitung zur beteiligungsorientierten Gestaltung technologischer Veränderungen gemeinsam mit dem Betriebsrat. Zunächst stellt sich die Frage, ob es in dem entsprechenden Unternehmen überhaupt einen Betriebsrat gibt – dies ist in 88 % der Betriebe der Fall. Hier sei darauf verwiesen, dass das gewählte Stichprobendesign – der Kontakt zu nicht wenigen Betrieben kam überhaupt erst durch Betriebsrät_innen zustande – für diese Überschätzung des Anteils der Betriebe mit Betriebsrat verantwortlich ist.

Aus der Perspektive der Geschäftsleitung wurde erhoben, wie wichtig ihnen die Beteiligung des Betriebsrates bei technologischen Veränderungen ist. Ihre Einschätzung konnten die Befragten auf einer fünfstufigen Skala von sehr wichtig bis völlig unwichtig vornehmen (vgl. Abbildung 128).

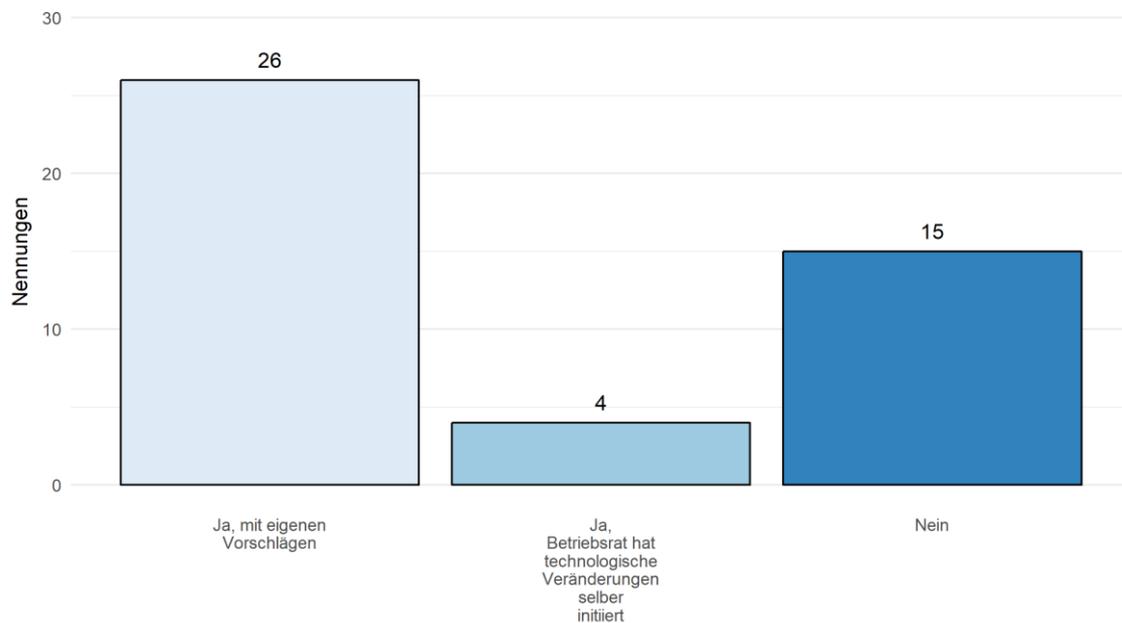
Abbildung 128: Wie wichtig ist in Ihrem Unternehmen die Beteiligung des Betriebsrats bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb? (Datensatz – Geschäftsführung)



Für zwei Drittel der befragten Geschäftsführer_innen ist die beteiligungsorientierte Gestaltung von technologischen Veränderungsprozessen mit dem Betriebsrat sehr wichtig bzw. eher wichtig. Knapp 19 % stehen dieser Aussage ambivalent gegenüber, während lediglich 14 % eine Beteiligung des Betriebsrats als unwichtig erachten.

Neben der Einstellung der Geschäftsführung zur Einbindung von Betriebsrät_innen werden auch die Erfahrungswerte zu diesem Prozess erhoben. Im Mittelpunkt steht hierbei die Frage, ob sich der Betriebsrat bisher an technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb beteiligt hat (vgl. Abbildung 129).

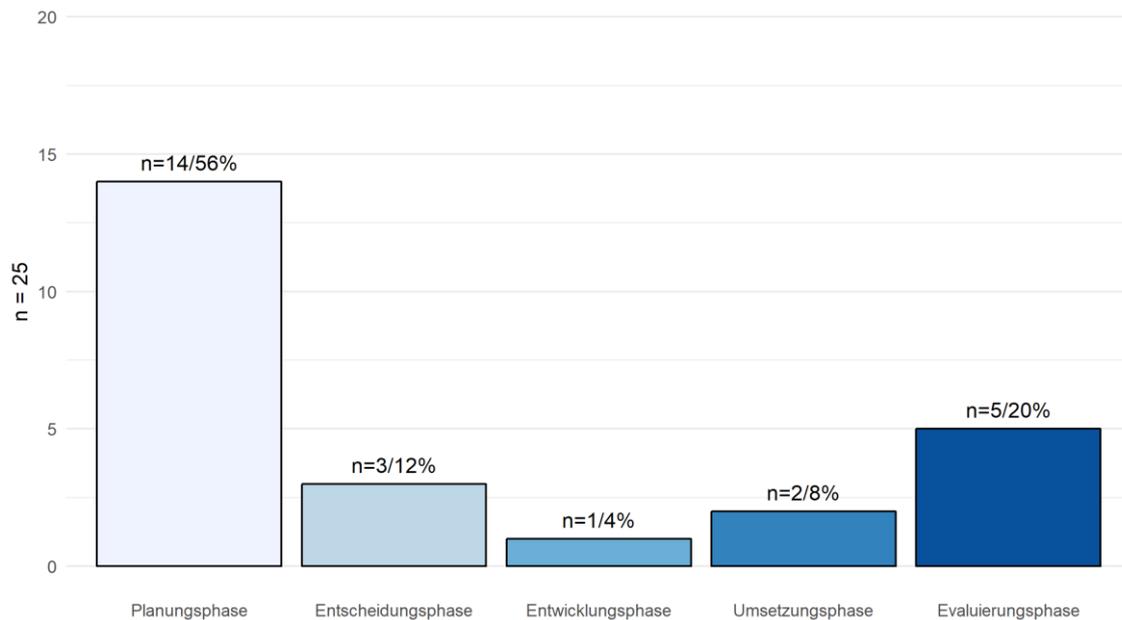
Abbildung 129: Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb beteiligt? (Datensatz – Geschäftsführung)



Wie die Verteilung der Nennungen zeigt, hat sich der Betriebsrat häufig mit eigenen Vorschlägen an den technischen Veränderungsprozessen beteiligt. In geringem Maße gibt die Geschäftsführung an, dass der Betriebsrat die technologischen Veränderungen selber initiiert habe, und 15 Nennungen entfallen auf die Angabe, dass der Betriebsrat sich an den technologischen Veränderungsprozessen nicht beteiligt habe.

Neben der generellen Beteiligung steht auch bei dieser Zielgruppe die Frage im Vordergrund, in welcher Phase des Veränderungsprozesses der Betriebsrat beteiligt wurde. Hier wird – ebenso wie bei der Zielgruppe der Betriebsrät_innen – zwischen fünf Phasen im Zeitverlauf unterschieden (vgl. Abbildung 130).

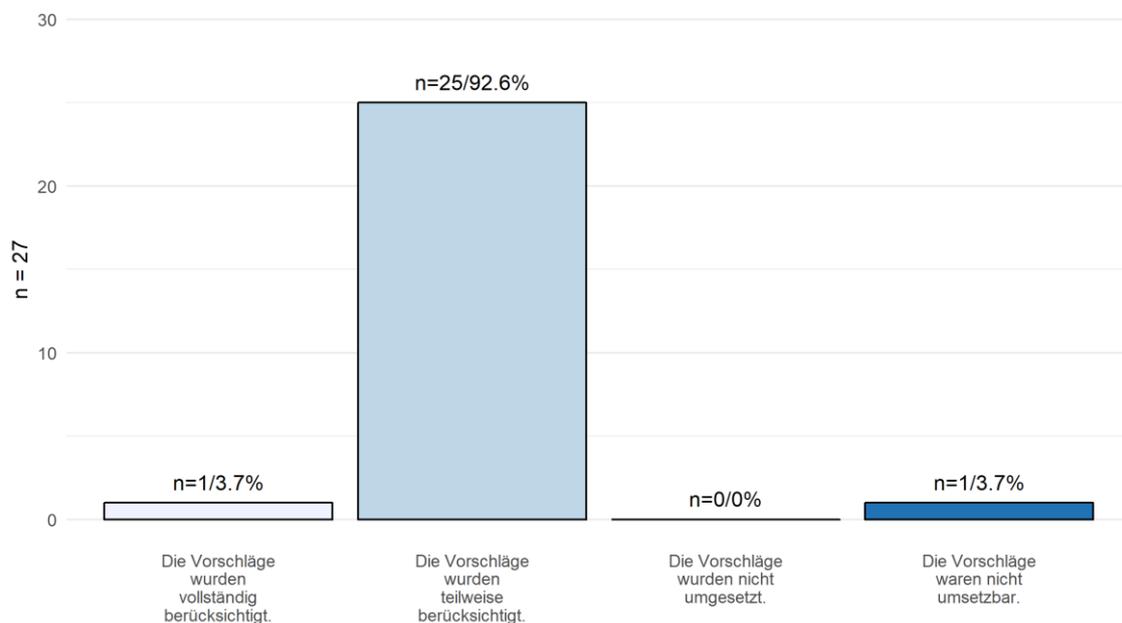
Abbildung 130: Zu welcher Phase fand diese Beteiligung in der Regel statt? (Datensatz – Geschäftsführung)



Mehr als die Hälfte der Befragten (56 %) gibt an, dass sich der Betriebsrat frühzeitig in der Planungsphase beteiligt habe. In den folgenden Phasen der Entscheidung und Entwicklung haben sich 12 bzw. 4 % beteiligt, während 8 % in der direkten Umsetzung beteiligt wurden. Ein Fünftel der Geschäftsführungen gibt an, dass der Betriebsrat erst in der Evaluierungsphase beteiligt wurde. Stellt man die Einschätzung der Betriebsrät_innen der Einschätzung der Geschäftsführungen an dieser Stelle gegenüber, zeigen sich deutliche Unterschiede, vor allem mit Blick auf das Einbringen in der Evaluierungsphase, nachdem die Einführung des technologischen Veränderungsprozesses bereits als abgeschlossen gelten kann. Hier sind die Gestaltungsmöglichkeiten für den Betriebsrat als korrektiv zu bezeichnen, während in den Planungs- und Entwicklungsphasen die Vorschläge des Betriebsrats konzeptionell berücksichtigt werden können.

Eine weitere Einschätzung betrifft den Umgang des Managements mit den Vorschlägen des Betriebsrats. Hier konnten die Managementvertreter_innen angeben, inwiefern die Vorschläge des Betriebsrats umgesetzt wurden bzw. werden konnten (vgl. Abbildung 131).

Abbildung 131: Wie ist das Management mit diesen Vorschlägen in der Regel umgegangen? (Datensatz – Geschäftsführung)



Ein Großteil der Geschäftsführer_innen (93 %) gibt an, dass die Vorschläge teilweise berücksichtigt wurden, in knapp 4 % der Fälle wurden die Vorschläge vollständig berücksichtigt. Lediglich 3,7 % der Geschäftsführer_innen geben an, dass die Vorschläge des Betriebsrats nicht umsetzbar waren.

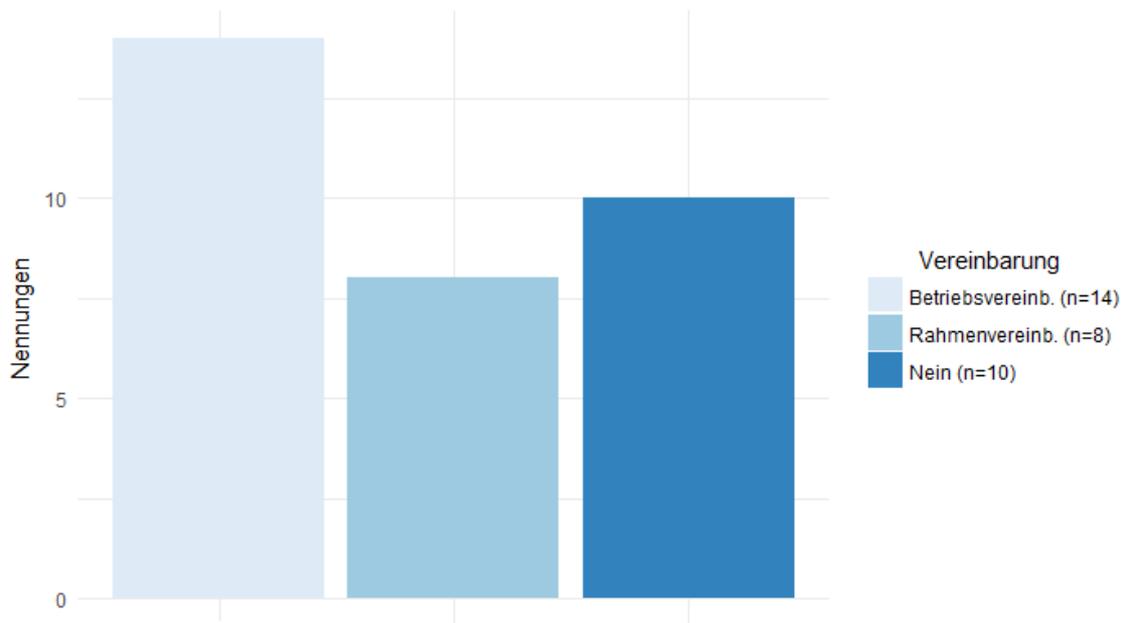
Neben den Erfahrungen mit der Einbindung des Betriebsrats in technologische Veränderungsprozesse wurde die Geschäftsführung ebenfalls gefragt, ob sie sich eine stärkere Einbindung wünschen würden. Hier zeigt sich ein ambivalentes Bild: Etwas mehr als die Hälfte wünscht sich eine stärkere Einbindung des Betriebsrats in technologische Veränderungsprozesse, während knapp 49 % nicht den Wunsch nach einer stärkeren Einbindung äußern.

Eine weitere Einschätzungsfrage bezieht sich auf die Haltung der Geschäftsführung gegenüber der fachlichen Expertise des Betriebsrats in technologischen Veränderungsprozessen. Hierbei wurde die Geschäftsführung gefragt, ob sie den Betriebsrat generell für qualifiziert genug hält, um sich in technologische Veränderungsprozesse einzubringen. Auch hier zeigt sich ein ambivalentes Bild: knapp 49 % der befragten Geschäftsführer_innen halten den Betriebsrat dafür für qualifiziert, während knapp 51 % der Expertise des Betriebsrates skeptisch gegenüberstehen.

4.3.7 Betriebsvereinbarungen

Ein zentrales Instrument zur politischen Regulierung von digitalen Konzepten im Betrieb ist der Abschluss von Betriebsvereinbarungen. In der vorliegenden Untersuchung wurden die teilnehmenden Betriebsrät_innen dazu befragt, ob es in ihrem Unternehmen eine Betriebsvereinbarung im Kontext der Digitalisierung gibt und welche Inhalte darin geregelt wurden.

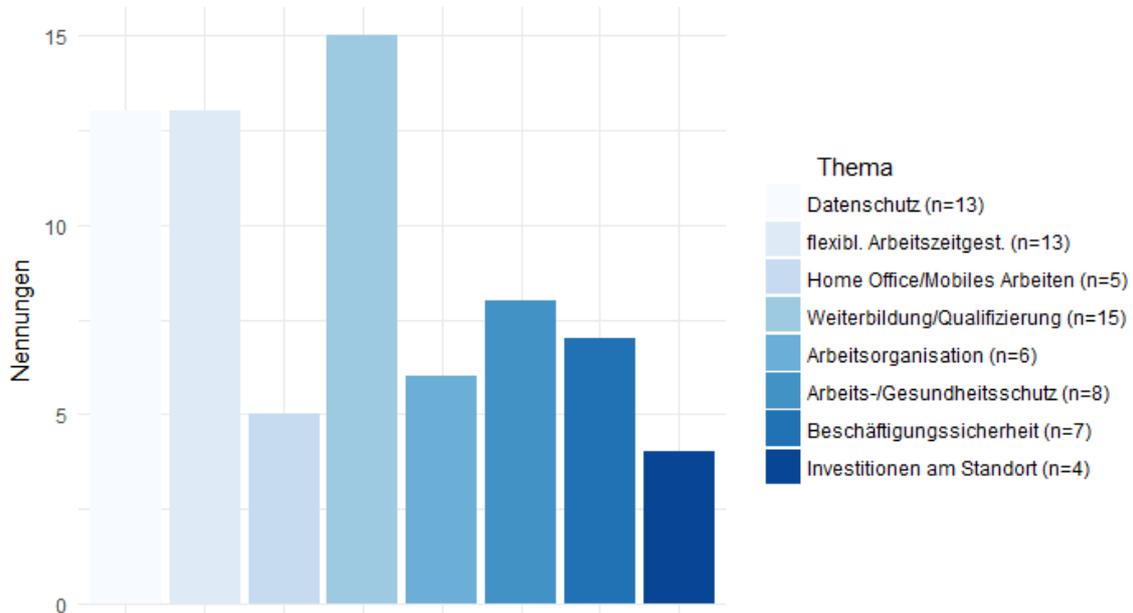
Abbildung 132: Hat der Betriebsrat im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen mit dem Arbeitgeber abgeschlossen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Aus 32 Unternehmen, aus denen Betriebsrät_innen geantwortet haben, liegen Informationen vor: In 14 Unternehmen wurde mindestens eine Betriebsvereinbarung abgeschlossen, in acht Unternehmen eine Rahmenvereinbarung und in zehn Unternehmen liegt keine Vereinbarung zur Digitalisierung vor (vgl. Abbildung 132).

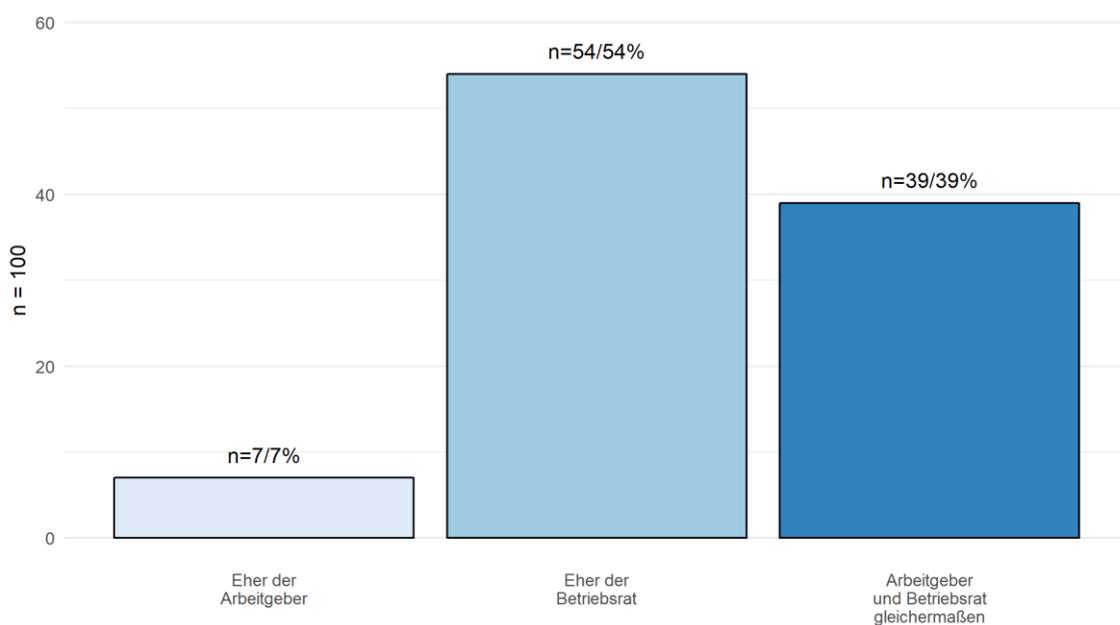
Die Vielfalt der Themen gibt Auskunft darüber, dass Betriebs- oder Rahmenbetriebsvereinbarungen nicht nur ein Kernthema bearbeiten, sondern dass mehrere Themen behandelt werden oder dass mehrere Vereinbarungen abgeschlossen wurden. Das am häufigsten behandelte Thema ist *Weiterbildung/Qualifizierung* (n = 15), gefolgt von den Themen *Datenschutz* (n = 13) und *flexible Arbeitszeitgestaltung* (n = 13) (vgl. Abbildung 133).

Abbildung 133: Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Der Wunsch nach einer sozialpartnerschaftlichen Gestaltung von Beschäftigungsbedingungen im Kontext der Digitalisierung ist in den meisten Fällen von der betrieblichen Interessenvertretung ausgegangen (54 %). In 39 % der Fälle gaben die Betriebsrät_innen aber auch an, dass Arbeitgeber und Betriebsrat gleichermaßen die Regelung über eine Rahmenvereinbarung oder eine Betriebsvereinbarung initiiert haben. In lediglich 7 % der Fälle ist die Initiative vom Arbeitgeber ausgegangen (vgl. Abbildung 134).

Abbildung 134: Wer hat bisher die Initiative für die Verhandlungen der im Kontext der Digitalisierung abgeschlossenen Betriebsvereinbarungen ergriffen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



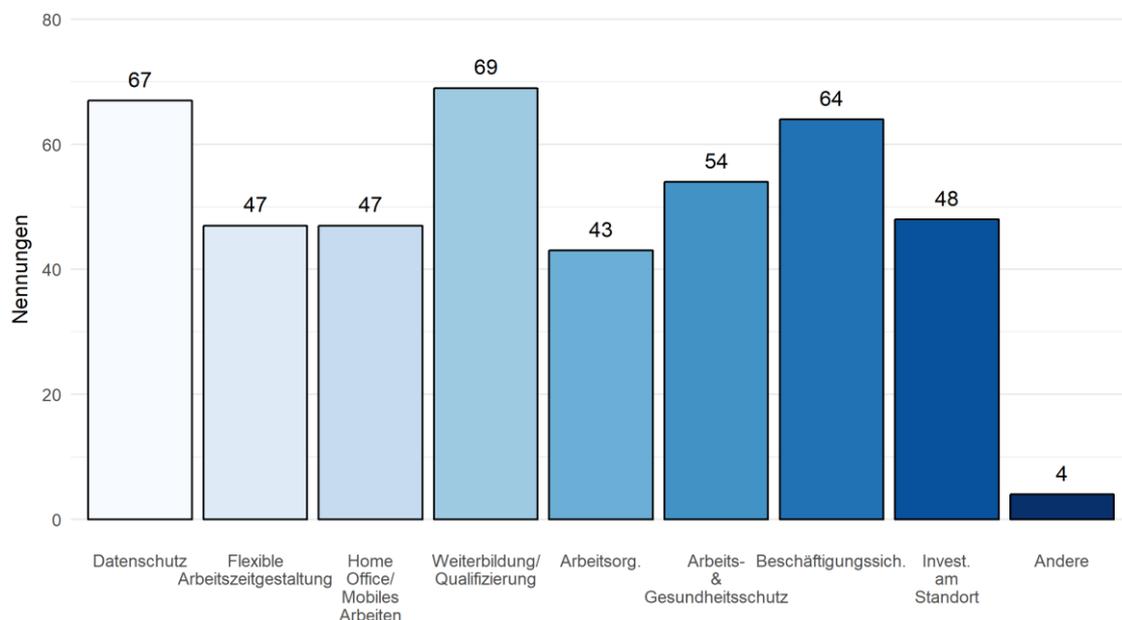
Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Diese Befunde machen auf der einen Seite deutlich, dass der Bedarf an politischer Regulierung von Sachverhalten im Themenfeld der Digitalisierung auch vonseiten des Arbeitgebers als sinnvoll und zielführend für den Prozess eingestuft werden (7 % und 39 %), auf der anderen Seite ist die betriebliche Interessenvertretung ein zentraler Akteur in der Initiierung von Arbeitspolitik.

Trotz der bereits vorhandenen Betriebsvereinbarungen sehen nach wie vor drei Viertel der befragten Betriebsrät_innen aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung. 17 der insgesamt 22 getroffenen Vereinbarungen stammen aus den Jahren 2016 oder 2017. Setzt man den Fokus allein auf jene Betriebsrät_innen, in deren Betrieb noch in diesem Kalenderjahr eine Vereinbarung getroffen wurde, fällt auf, dass auch in dieser 41 Betriebsrät_innen umfassenden Subgruppe drei Viertel nach wie vor weiteren Bedarf sehen. Die Themen, zu denen die Betriebsrät_innen einen Regulierungsbedarf sehen, sind sehr vielfältig und unterstreichen die Komplexität der Digitalisierungsbestrebungen in den Unternehmen. Obwohl die Themen *Weiterbildung/Qualifizierung* (n = 69), *Datenschutz* (n = 67) und *Beschäftigungssicherung* (n = 64) am häufigsten genannt wurden, fallen weitere Themen wie *Arbeits- und Gesundheitsschutz* (n = 54), *Investition am Standort* (n = 48), *Flexible Arbeitszeitgestaltung* (n = 47), *Mobiles Arbeiten* (n = 47) und *Arbeitsorganisation* (n = 43) nur unwesentlich dahinter zurück (vgl. Abbildung 135).

Abbildung 135: Zu welchen Themenbereichen sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



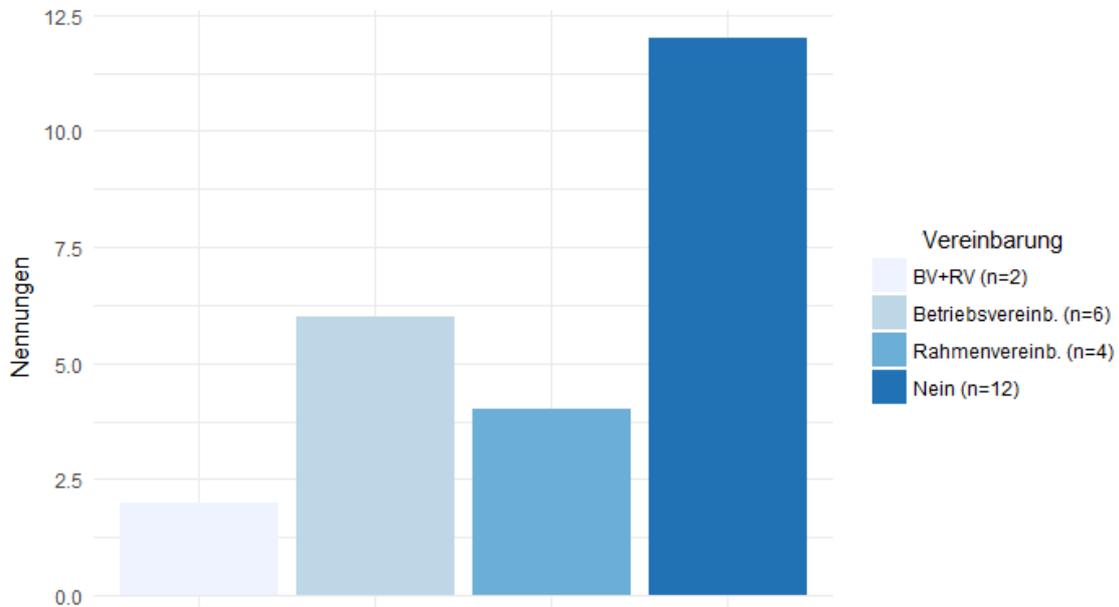
Auch Geschäftsführungen wurden in der vorliegenden Untersuchung nach dem Stand von Vereinbarungen zur Digitalisierung befragt. Da sich die Unternehmen aus der GF-Befragung von den Unternehmen der BR-Befragung unterscheiden, liegen hier andere Werte vor: In sechs Fällen ist eine Betriebsvereinbarung abgeschlossen worden, in vier Fällen eine Rahmenvereinbarung und

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

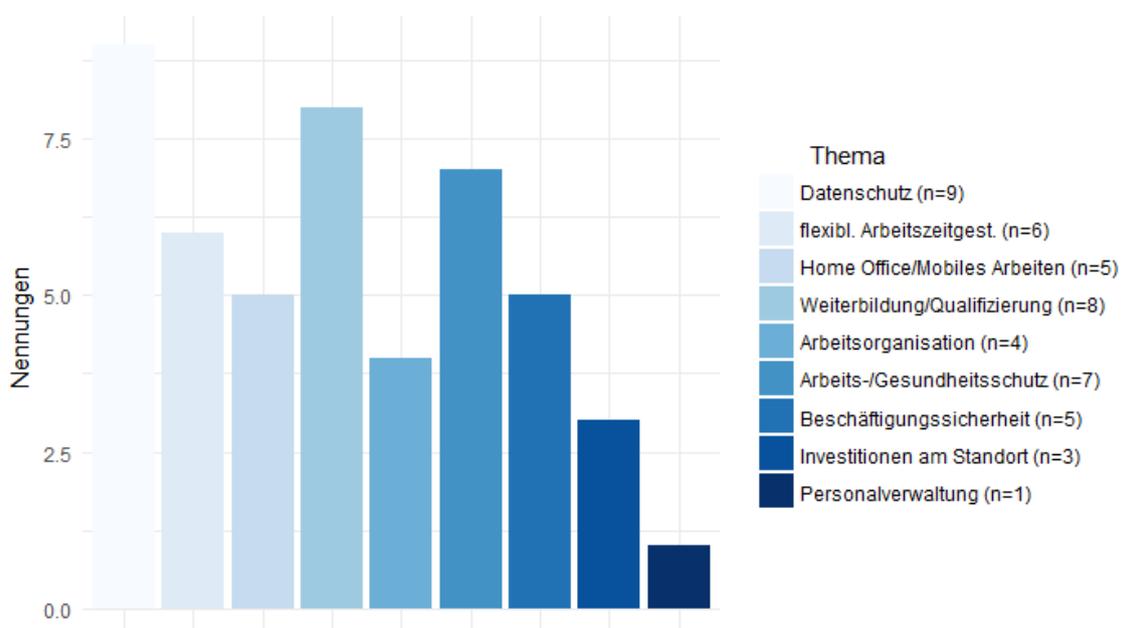
in zwölf Fällen liegt keine Vereinbarung vor (vgl. Abbildung 136). Zweimal wurde darüber hinaus angegeben, dass sowohl eine Betriebs- als auch eine Rahmenvereinbarung getroffen wurden.

Abbildung 136: Gibt es in Ihrem Betrieb im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen? (Datensatz – Geschäftsführung)



Bei den behandelten Themen zeigt sich inhaltlich eine leichte Verschiebung: Zwar sind die zentralen Themen auch hier *Datenschutz* (n = 9) und *Weiterbildung/Qualifizierung* (n = 8), aber *Arbeits- und Gesundheitsschutz* mit sieben Nennungen rangiert vor *Flexible Arbeitszeitgestaltung* mit sechs Nennungen (vgl. Abbildung 137).

Abbildung 137: Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt? (Datensatz – Geschäftsführung)



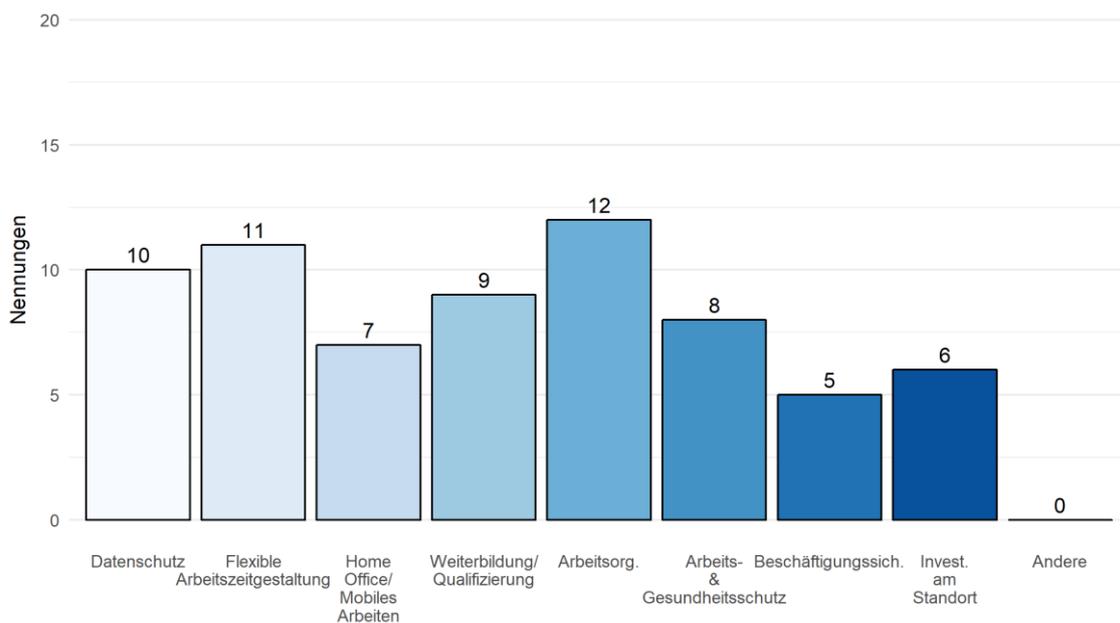
Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Wie die Betriebsrät_innen wurde auch die Geschäftsführung nach dem aktuellen Bedarf für eine Betriebsvereinbarung befragt. Hier sind die Werte eher verhalten: Nur 34 % der befragten Geschäftsführer_innen geben an, aktuell hier einen Bedarf zu sehen – in 66 % der Fälle trifft das nicht zu. Dieser Befund macht deutlich, dass viele Arbeitgeber_innen zunächst keine Notwendigkeit darin sehen, Digitalisierungsprozesse in ihrem Unternehmen durch Betriebsvereinbarungen arbeitspolitisch zu regulieren. Anzunehmen ist, dass diese Einschätzung von der Wahrnehmung getrieben ist, zunächst nur die technische Seite der Digitalisierung im Rahmen der unternehmerischen Wertschöpfung planen zu wollen und erst in der Umsetzungsphase die Auswirkungen dieser Entwicklung durch Betriebs- oder Rahmenvereinbarungen mit dem Sozialpartner zu gestalten.

Die 34 % der Unternehmensleitungen, die aktuell einen Bedarf an einer Betriebsvereinbarung sehen, gaben ebenfalls darüber Auskunft, welche Themen zu regulieren sind (vgl. Abbildung 138).

Abbildung 138: Zu welchen Themenbereichen sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung? (Datensatz – Geschäftsführung)



Die Grafik stützt die Ergebnisse aus dem Teilnehmerkreis Betriebsrät_innen: Auch die Geschäftsführungen sehen vielfältige Regulierungsbedarfe im Kontext der Digitalisierung. Dazu gehören Regelungen zur Arbeitsorganisation, zur flexiblen Arbeitszeitgestaltung und zum Datenschutz. Aber auch *Qualifizierung* (n = 9) sowie *Arbeits- und Gesundheitsschutz* (n = 8) und *Mobiles Arbeiten* (n = 8) sind Themen, die Gegenstand von Betriebsvereinbarungen sein können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Rahmen- und Betriebsvereinbarungen ein wichtiges Instrument zur Gestaltung und Einführung von Digitalisierungsprozessen sind. Damit ist sicherlich noch keine Aussage darüber zu treffen, in welcher Güte diese Betriebsvereinbarungen

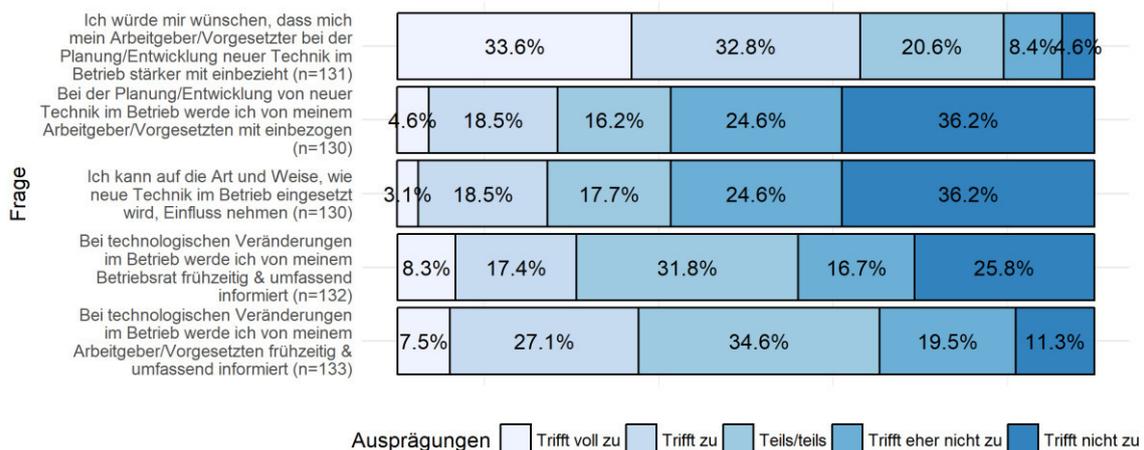
im Unternehmen umgesetzt und in der Praxis gelebt werden. Gerade die zu behandelnden Themen liefern in ihrer betrieblichen Anwendung vielfältiges Konfliktpotenzial auf der Umsetzungsebene. Die Herausforderungen werden in Zukunft darin liegen, die Digitalisierungsbestrebungen in den Unternehmen durch Rahmen- und Betriebsvereinbarungen frühzeitig zu regulieren, um den darin verankerten Gestaltungs- und Schutzerfordernissen Rechnung zu tragen und diese auf Ebene der betrieblichen Anwendung zu festigen.

4.3.8 Mitarbeitereinbindung

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die Perspektiven der Sozialpartner zur Gestaltung und Einführung technologischer Veränderungen untersucht. Im Folgenden wird nun die Perspektive der Beschäftigten, welche in der Stichprobe zu 90 % durch einen Betriebsrat vertreten werden, auf diesen Prozess eingenommen. Zunächst wird die Partizipationskultur im Unternehmen generell betrachtet. Dabei konnten die Beschäftigten anhand von fünf Aussagen ihre Einschätzung darüber zum Ausdruck bringen, wie die Einbindung der Beschäftigten aus ihrer Sicht beschaffen ist und welche Vorstellungen sie damit verbinden. Die Aussagen beziehen sich dabei auf verschiedene innerbetriebliche Akteure, das heißt Informations- und Einbindungsverhalten sowohl von Arbeitgeberseite als auch von der Arbeitnehmerververtretung.

Abbildung 139 illustriert den Status quo der Mitarbeitereinbindung anhand dreier Dimensionen: Die Einbeziehung durch Vorgesetzte (abgebildet in den ersten beiden Balken), die Möglichkeit der Einflussnahme beim Einsatz neuer Technik im Betrieb (im dritten Balken der Grafik abgebildet) und die Information der Beschäftigten durch Vorgesetzte und den Betriebsrat (abgebildet in den letzten beiden Balken der Grafik).

Abbildung 139: Mitarbeitereinbindung (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Mit Blick auf die Information der Beschäftigten durch den Betriebsrat zeigt sich, dass sich ein Viertel der Befragten bei technologischen Veränderungen frühzeitig und umfassend informiert fühlt. 32 % der Befragten fühlen sich zum Teil gut informiert gegenüber 42 %, die sich vom Betriebsrat eher nicht oder nicht frühzeitig informiert fühlen. Betrachtet man die Information von-

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

seiten der Vorgesetzten bzw. vom Arbeitgeber, zeigt sich, dass sich hier 35 % tendenziell frühzeitig und umfassend informiert fühlen. Knapp 35 % sehen sich zum Teil frühzeitig und umfassend informiert, gegenüber 31 %, die aus ihrer Sicht keine umfassenden, frühzeitigen Informationen erhalten.

Mit Blick auf die Einbeziehung in die Planung und Entwicklung von neuer Technik im Betrieb gibt ein Großteil der Beschäftigten (knapp 61 %) an, nicht bzw. eher nicht vom Arbeitgeber bzw. von Vorgesetzten einbezogen zu werden. Demgegenüber sehen sich 23 % bei der Planung und Entwicklung neuer Technik im Betrieb tendenziell einbezogen. Korrespondierend zu dieser Frage wurde erhoben, ob sich die Beschäftigten eine stärkere Einbeziehung in diesen Angelegenheiten wünschen würden. Hier geben 66 % an, dass sie sich eine umfassendere Einbindung wünschen würden. Lediglich 13 % lehnen eine stärkere Einbindung ab.

Anhand der Bewertung der Aussagen fällt auf, dass das Informationsverhalten und vor allem die Möglichkeiten zur Einbindung der Beschäftigten ausbaufähig sind. Hier sei auf den Befund verwiesen, dass Mitarbeiter_innen aus Betrieben mit einer Beschäftigtenzahl von mindestens 2000 entschieden häufiger angeben, bei technologischen Veränderungen frühzeitig und umfassend informiert zu werden (vgl. Abbildung 140).

Abbildung 140: Betriebsgröße und frühzeitige, umfassende Information durch den Betriebsrat (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

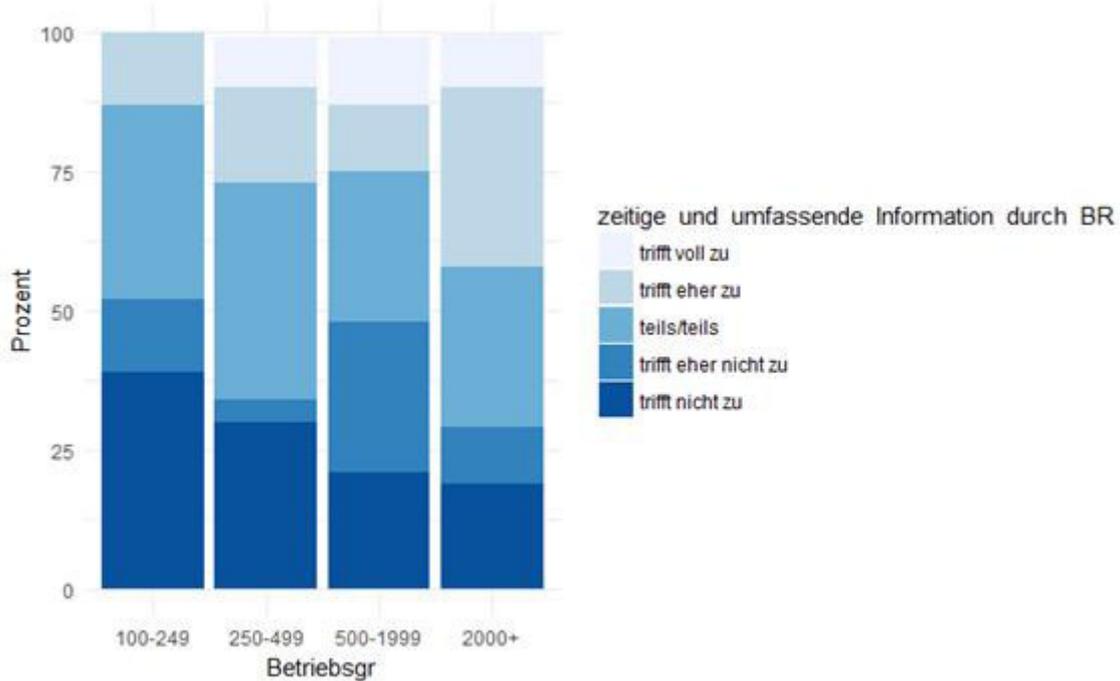


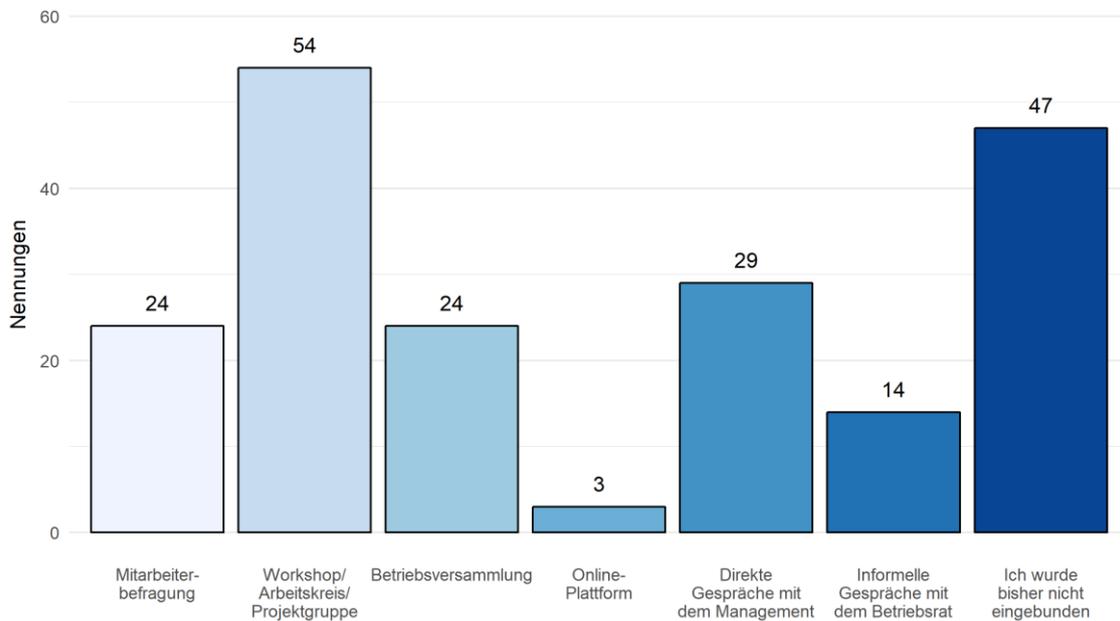
Tabelle 8: Betriebsgröße und frühzeitige, umfassende Information durch den Betriebsrat (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

	Betriebsgröße in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)			
Frühzeitige, umfassende Information durch BR in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	100-249	250-499	500-1999	2000+
Trifft nicht zu	39 (n = 9)	30 (n = 7)	21 (n = 10)	19 (n = 6)
Trifft eher nicht zu	13 (n = 3)	4 (n = 1)	27 (n = 13)	10 (n = 3)
Teils/teils	35 (n = 8)	39 (n = 9)	27 (n = 13)	29 (n = 9)
Trifft eher zu	13 (n = 3)	17 (n = 4)	12 (n = 6)	32 (n = 10)
Trifft voll zu	0 (n = 0)	9 (n = 2)	12 (n = 6)	10 (n = 3)
Total	100 (n = 23)	100 (n = 23)	100 (n = 48)	100 (n = 31)
Kendalls Tau-b = 0,16				
P-Wert = 0,03				

Dies gibt einen Hinweis darauf, dass Betriebsrät_innen in großen Betrieben – nicht zuletzt durch Freistellung – ein Mehr an Ressourcen zur Verfügung steht, um sich professionalisiert mit Aspekten der Kommunikation, beispielsweise der betrieblichen Öffentlichkeitsarbeit, zu beschäftigen.

Neben der generellen Erhebung der Informations- und Einbindungskultur wurde untersucht, über welche Formen eine Einbindung bisher stattgefunden hat. Hier konnten die befragten Beschäftigten mehrere Antwortmöglichkeiten auswählen (vgl. Abbildung 141).

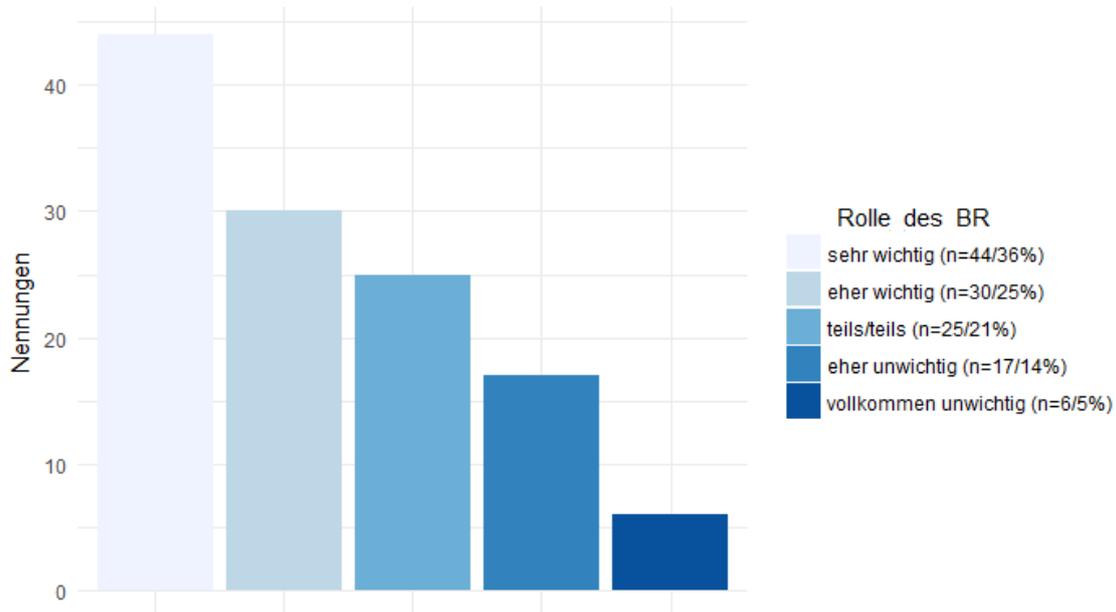
Abbildung 141: Falls Sie bereits bei technologischen Veränderungen in Ihrem Betrieb eingebunden wurden: Über welche Formen geschah diese Einbindung bisher? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Anhand der Grafik zeigt sich zunächst, dass 47 Beschäftigte angeben, bislang nicht bei technologischen Veränderungen eingebunden worden zu sein. Bei denjenigen, die in der Vergangenheit in technologische Veränderungsprozesse eingebunden wurden, zeichnet sich das Format *Workshop/Arbeitskreis/Projektgruppe* als prominenteste Einbindungsform ab. Des Weiteren spielen persönliche Einbindungsformen, wie beispielsweise direkte Gespräche mit dem Management und informelle Gespräche mit dem Betriebsrat, eine Rolle. Die Betriebsversammlung als eine vom Betriebsrat einberufene Einbindungsform wurde 24-mal genannt, ebenso viele Befragte wurden in Form einer Mitarbeiterbefragung in der Vergangenheit eingebunden. Digitale Partizipationsformen, zum Beispiel durch Onlineplattformen, spielen bislang eine untergeordnete Rolle.

Mit Blick auf die betriebliche Interessenvertretung der Beschäftigten wurde untersucht, wie wichtig die Beschäftigten die Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen einschätzen. Auch hier hatten die Befragten die Möglichkeit, ihre Einschätzung auf einer fünfstufigen Skala von sehr wichtig bis völlig unwichtig vorzunehmen (vgl. Abbildung 142).

Abbildung 142: Wie wichtig ist Ihrer Einschätzung nach die Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen im Betrieb? (Datensatz – Mitarbeiter_innen)



Es zeigt sich, dass nur nahezu jeder Fünfte die Rolle des Betriebsrats als eher oder völlig unwichtig erachtet, während 61 % der Auffassung sind, dass die Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen im Betrieb eher wichtig oder sehr wichtig ist. Bei differenzierter Betrachtung nach Betriebsgröße (vgl. Abbildung 143) fällt folgendes auf:

Abbildung 143: Betriebsgröße und Einschätzung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Neuerungen im Betrieb (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

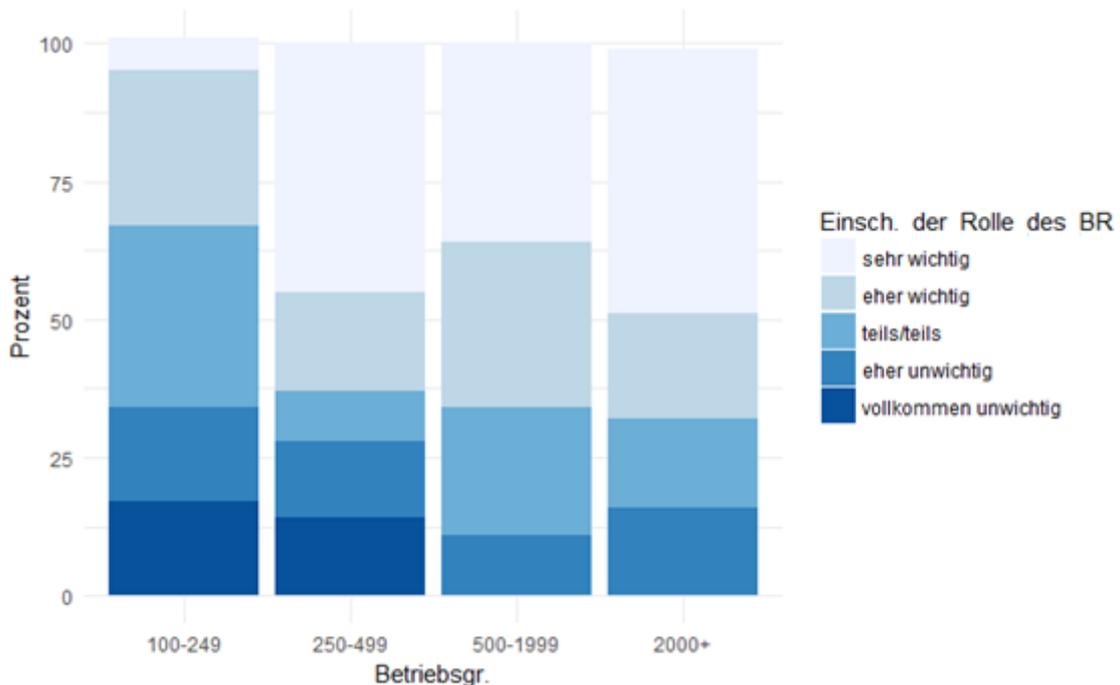


Tabelle 9: Betriebsgröße und Einschätzung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Neuerungen im Betrieb (Datensatz – Mitarbeiter_innen)

	Betriebsgröße in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)			
Rolle des BR bei techn. Veränderungen in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	100-249	250-499	500-1999	2000+
Vollkommen unwichtig	17 (n = 3)	14 (n = 3)	0 (n = 0)	0 (n = 0)
Eher unwichtig	17 (n = 3)	14 (n = 3)	11 (n = 5)	16 (n = 5)
Teils/teils	33 (n = 6)	9 (n = 2)	23 (n = 11)	16 (n = 5)
Eher wichtig	28 (n = 5)	18 (n = 4)	30 (n = 14)	19 (n = 6)
Sehr wichtig	6 (n = 1)	45 (n = 10)	36 (n = 17)	48 (n = 15)
Total	100 (n = 18)	100 (n = 22)	100 (n = 47)	100 (n = 31)
Kendalls Tau-b = 0,20				
P-Wert = 0,01				

In den beiden größten Betriebsgrößenklassen gibt es keinen Beschäftigten, der die Rolle des Betriebsrats als vollkommen unwichtig erachtet. Nahezu jeder zweite Beschäftigte (48 %) aus einem Betrieb mit mehr als 2000 Mitarbeiter_innen bewertet die Rolle des Betriebsrats als sehr wichtig – dies ist in den kleinen und mittleren Unternehmen nur bei 6 % der Beschäftigten der Fall. Der hier geschilderte positive Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Einschätzung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen im Betrieb liegt in der Tatsache begründet, dass Betriebsrät_innen in großen Betrieben – nicht zuletzt aufgrund der Freistellung – wesentlich mehr Ressourcen für eine proaktive Mitgestaltung von technologischen Veränderungsprozessen zur Verfügung stehen.

Die Untersuchungen zur Mitarbeiterereinbindung in technologischen Veränderungsprozessen aus Sicht der Beschäftigten zeigen, dass in einem Großteil der Fälle bislang nicht von einer beteiligungsorientierten Technikentwicklung auszugehen ist. Dabei sind es vor allem die dialogischen Einbindungsformate, wie Workshops, Arbeitskreise oder Gespräche, denen eine wichtige Rolle bei technologischen Veränderungen im Zuge der Digitalisierung zukommt. Gerade im Rahmen dieser Partizipationsformate lassen sich eventuell vorhandene Vorbehalte oder Ängste aufgreifen und können mitarbeiterseitige Vorschläge zur Planung und Entwicklung aufgegriffen werden. Mit Blick auf die Interessenvertretung zeigt sich, dass die Beschäftigten dem Betriebsrat in diesen Veränderungsprozessen eine wichtige Rolle zuschreiben.

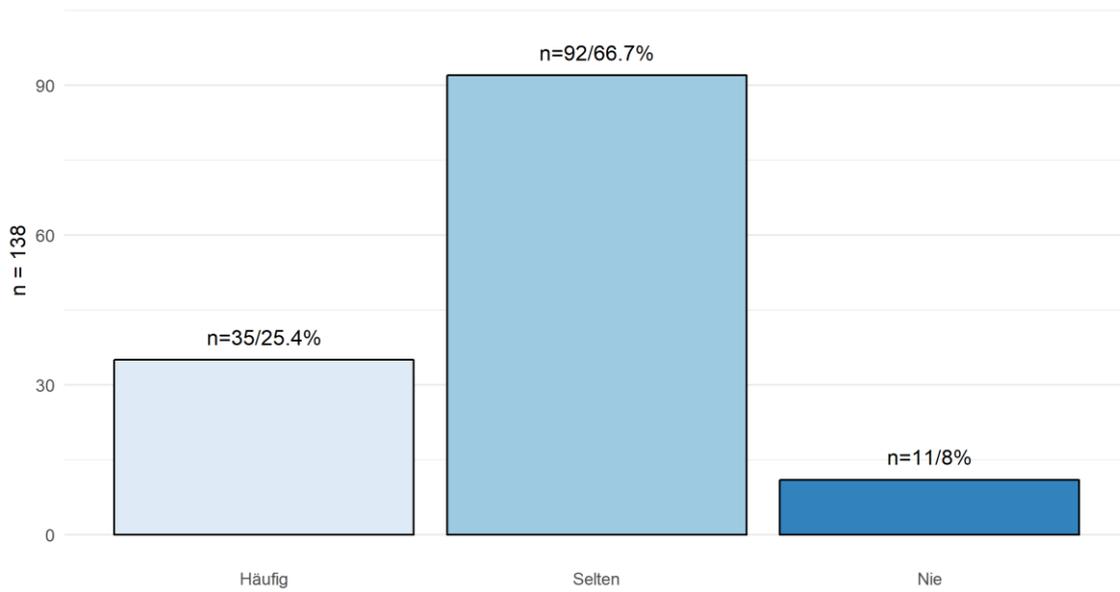
Das Thema der Mitarbeiterereinbindung wird im Folgenden aus Sicht der betrieblichen Interessenvertreter_innen untersucht. Hierbei geht es um die Frage, wie häufig die Beschäftigten bei

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

technologischen Veränderungsprozessen eingebunden werden, in welcher Form diese Einbindung stattfindet und welche Akteur_innen die Einbindungsprozesse initiiert haben (vgl. Abbildung 144).

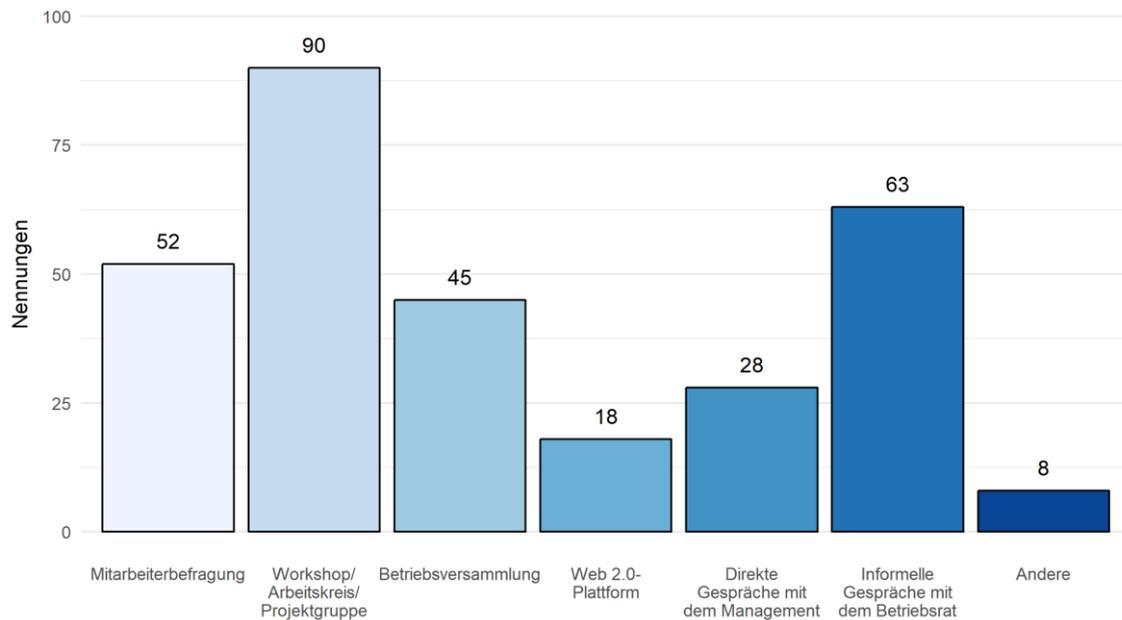
Abbildung 144: Wie häufig werden bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb die Mitarbeiter_innen aktiv eingebunden? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Mit Blick auf die Häufigkeit der Mitarbeitereinbindung in technologischen Veränderungsprozessen zeigt sich, dass dies bisher eher selten der Fall war (67 %). Eine häufige Einbindung von Beschäftigten gab ein Viertel der Betriebsrät_innen an, 8 % berichteten, dass Mitarbeiter_innen üblicherweise nicht aktiv in technologische Veränderungsprozesse eingebunden werden. Die aktive Mitarbeitereinbindung – über reine Information hinaus – als üblicher Bestandteil von Veränderungsprozessen ist somit, aus Sicht der Interessenvertreter_innen, in einem Großteil der Unternehmen nicht etabliert.

Neben der generellen Frage zur Häufigkeit der Mitarbeitereinbindung wurden die Betriebsrät_innen gefragt, welche Formen der Mitarbeitereinbindung genutzt werden (vgl. Abbildung 145). Hier zeigt sich die folgende Verteilung:

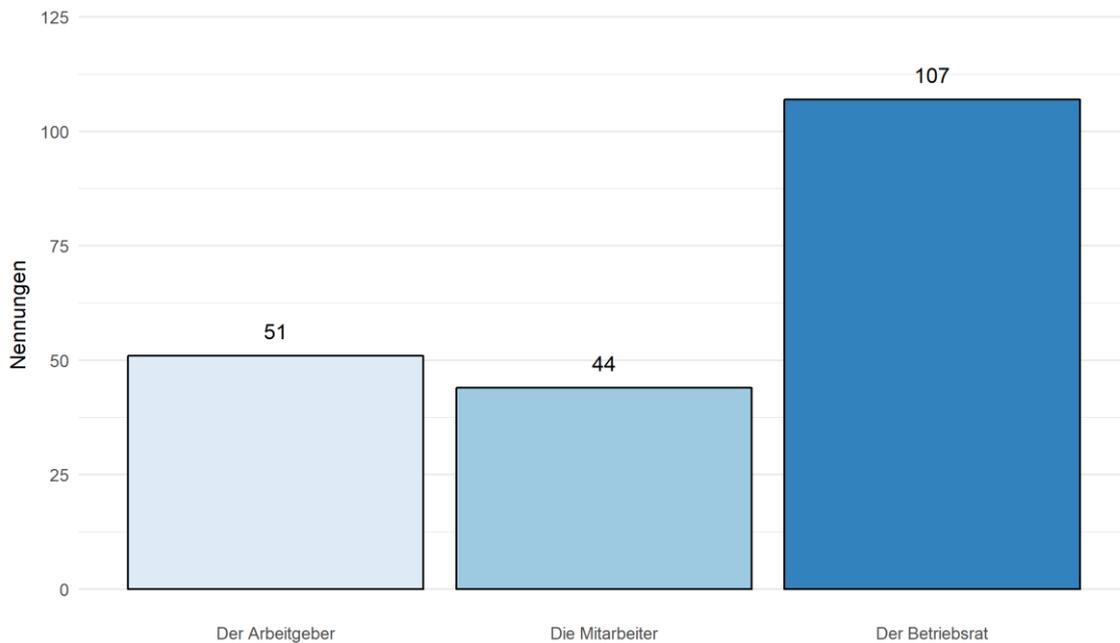
Abbildung 145: Wie fand diese Einbindung statt? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Als übliche Form werden auch hier Workshops und Arbeitskreise genannt, gefolgt von den informellen Gesprächen mit dem Betriebsrat. Dieser zweithäufigsten Einbindungsform wird von den Betriebsrät_innen eine größere Relevanz beigemessen als von den Beschäftigten; sie nannten direkte Gespräche mit dem Management als zweithäufigste Einbindungsform. Des Weiteren werden Mitarbeiterbefragungen und Betriebsversammlungen als wichtige Einbindungsformen genannt, eine eher untergeordnete Rolle spielen auch hier die digitalen Einbindungsmöglichkeiten über Webplattformen.

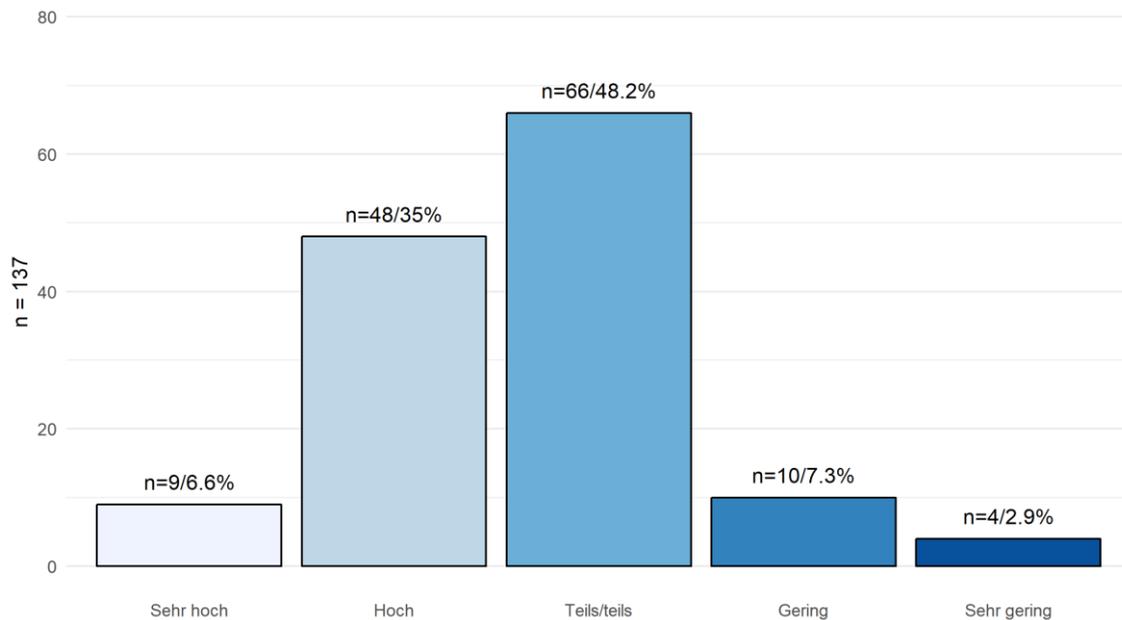
In Abbildung 146 geht es um die Frage, wer bislang die Initiative für die Einbindung der Beschäftigten ergriffen hat. Die Betriebsrät_innen konnten hierbei ebenfalls Mehrfachantworten geben.

Abbildung 146: Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter_innen ergriffen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Die häufigste Initiative zur Einbindung der Mitarbeiter_innen ging von den Betriebsrät_innen aus, gefolgt von den Arbeitgeber_innen. Auch Eigeninitiativen zur Einbindung spielten eine Rolle, wie die 44 Nennungen zeigen. Die Betriebsrät_innen wurden ebenfalls gebeten, eine Einschätzung vorzunehmen, wie hoch insgesamt das Interesse der Beschäftigten ist, sich an technologischen Veränderungen im Betrieb zu beteiligen. Auch an dieser Stelle konnten sie ihre Einschätzung auf einer fünfstufigen Skala, von sehr hoch bis sehr gering, vornehmen (vgl. Abbildung 147).

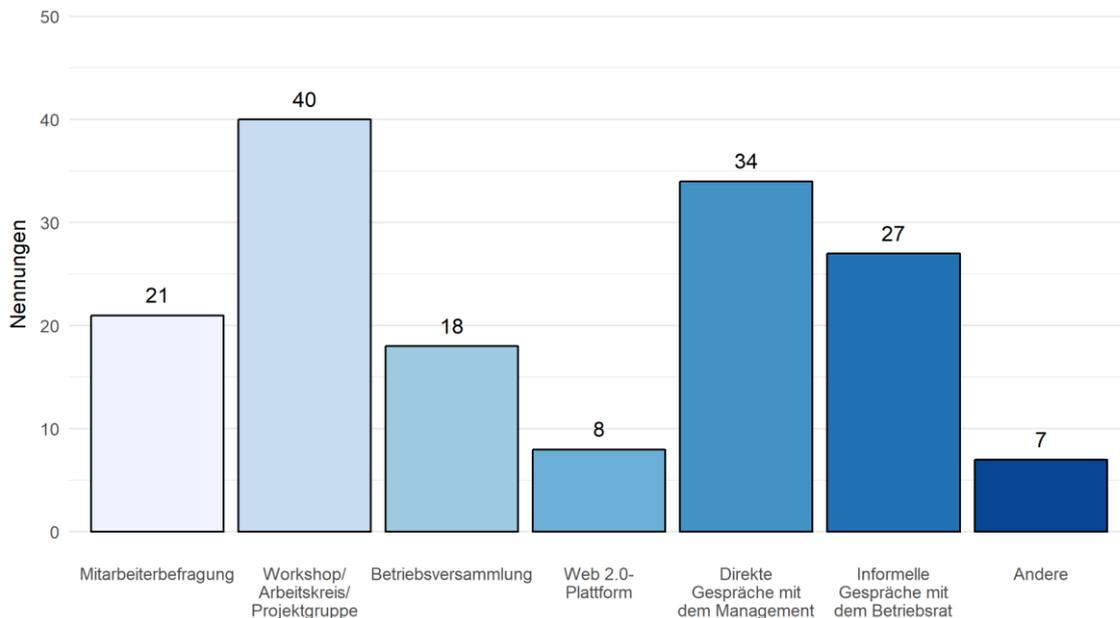
Abbildung 147: Wie hoch schätzen Sie insgesamt das Interesse der Beschäftigten ein, sich an technologischen Veränderungen im Betrieb zu beteiligen? (Datensatz – Betriebsrät_innen)



Die Einschätzung der Betriebsrät_innen zum Interesse der Beschäftigten an der Beteiligung bei technologischen Veränderungsprozessen zeigt ein ambivalentes Bild: Knapp die Hälfte der Betriebsrät_innen gibt an, dass die Beschäftigten zum Teil Interesse an der Beteiligung haben. 41 % bescheinigen den Beschäftigten ein hohes bzw. sehr hohes Interesse an der Beteiligung bei technologischen Veränderungen, lediglich 10 % schätzen das Interesse der Beschäftigten generell als gering oder sehr gering ein. Im Spiegel der Befunde der Befragung der Beschäftigten zeigt sich, dass das Beteiligungsinteresse der Beschäftigten an technologischen Veränderungen als ausgeprägt bezeichnet werden kann. Hier gilt es vor allem, geeignete Ressourcen und Formate bereitzustellen, um eine Einbindung der Mitarbeiter_innen zu ermöglichen.

Auch aus der Perspektive der Geschäftsführung wurden die Prozesse der Mitarbeitereinbindung erhoben. Die Frage, ob bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb auch Beschäftigte mit eingebunden werden, bejahen 92 % der Befragten, während es knapp 8 % verneinen. Passend dazu geben 88 % an, dass ihnen die Einbindung von Mitarbeiter_innen bei technologischen Veränderungen im Betrieb wichtig ist. Aus Sicht der Geschäftsführung ist die Partizipation von Beschäftigten demnach übliche Praxis, allerdings ist der Grad der Einbindung hier nicht näher spezifiziert. Ob es sich dabei um reine Information oder auch Konsultation handelt, kann an dieser Stelle nicht bestimmt werden. Für die Geschäftsführung ist es bei technologischen Veränderungsprozessen von Bedeutung, dass diese von Beschäftigten akzeptiert werden. Auch die Geschäftsführung schilderte aus ihrer Sicht die Relevanz unterschiedlicher Partizipationsformen, wie sie auch von Beschäftigten und Interessenvertreter_innen vorgenommen wurden (vgl. Abbildung 148).

Abbildung 148: Wie findet diese Einbindung statt? (Datensatz – Geschäftsführung)

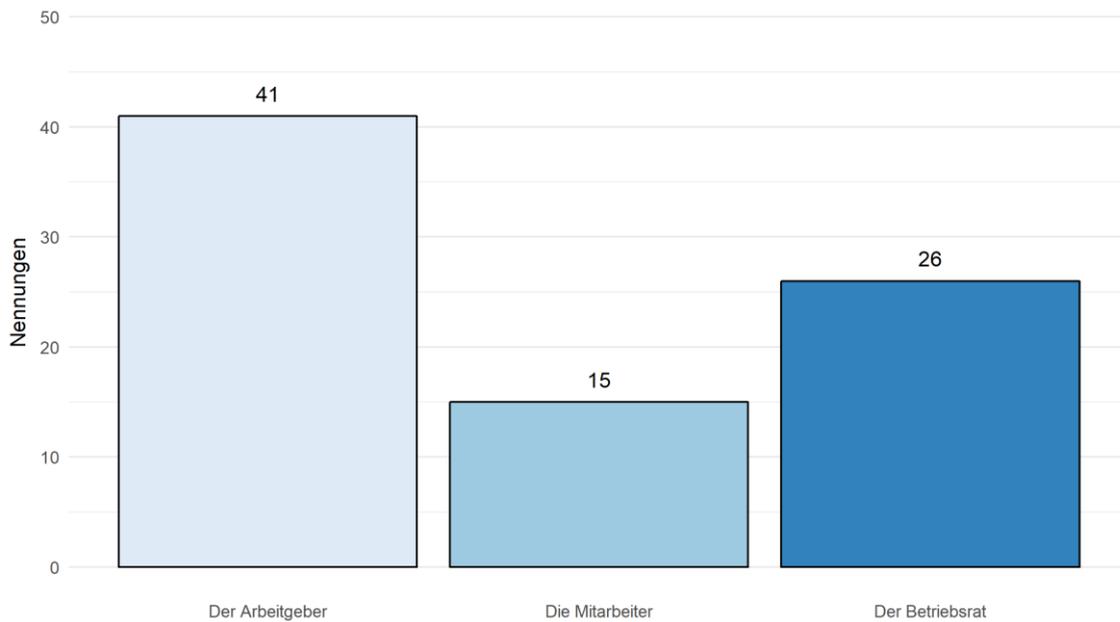


Als üblichste Einbindungsform wird von den Geschäftsführer_innen – wie auch von den anderen Befragten – das Format *Workshop/Arbeitskreis/Projektgruppe* bezeichnet, gefolgt von direkten Gesprächen mit dem Management und informellen Gesprächen mit dem Betriebsrat. Auch hier zeigt sich die große Relevanz der dialogischen Einbindungsformen, gefolgt von der Mitarbeiterbefragung und der Betriebsversammlung. Der digitalen Einbindungsform *Web-2.0-Plattform* messen auch die Geschäftsführer_innen eine eher geringe Bedeutung bei.

Betrachtet man die Befunde der drei Befragten zur Mitarbeitereinbindung, so zeigt sich, dass es zwischen den Gruppen zum Teil unterschiedliche Einschätzungen gibt. Während die Geschäftsführung die Einbindung der Beschäftigten als übliches Vorgehen bezeichnet, bemängeln viele Beschäftigte, dass sie zu wenig eingebunden werden. Eine aktive Einbindung von Beschäftigten wird dabei von verschiedenen Akteur_innen angestrebt, wobei es auch auf die Form der Mitarbeitereinbindung ankommt. Je nach Anforderung und Grad der Einbindung können verschiedene Instrumente zum Einsatz kommen, je nachdem ob es um die großflächige Information der kompletten Belegschaft geht oder um die konkrete Mitgestaltung technischer Neuerungen in Projektgruppen.

Im Gegensatz zu den Betriebsrät_innen äußert die Mehrheit der befragten Vertreter_innen des Managements, dass die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter_innen vom Management ausging (vgl. Abbildung 149).

Abbildung 149: Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter_innen ergriffen? (Datensatz – Geschäftsführung)



Vergleicht man jedoch die Einschätzungen der Geschäftsführer_innen aus Betrieben, in denen eine qualifizierte Involvement der Betriebsrät_innen bei technologischen Veränderungsprozessen stattfindet, mit denen der Geschäftsführer_innen aus Betrieben, in denen dies nicht der Fall ist, zeichnet sich ein differenziertes Bild (vgl. Abbildung 150):

Abbildung 150: Qualifizierte Involvement des Betriebsrats und Initiativergreifung für Mitarbeiter_innenbindung (Datensatz – Geschäftsführung)

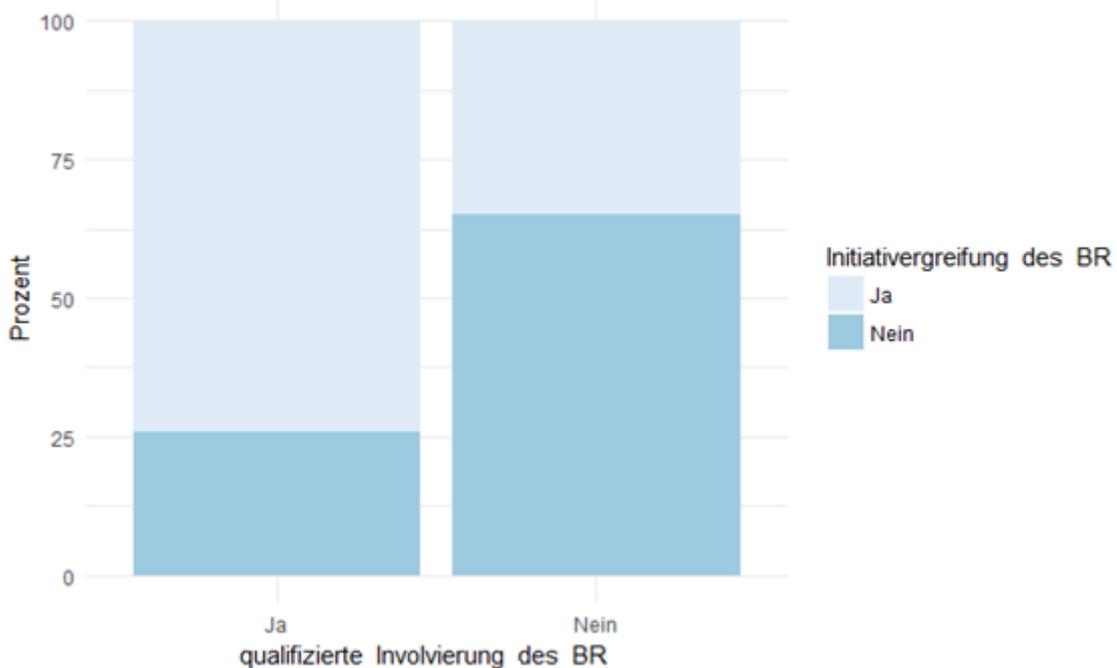


Tabelle 10: Qualifizierte Involvierung des Betriebsrats und Initiativergreifung für Mitarbeiterbindung (Datensatz – Geschäftsführung)

	Qualifiz. Involvierung des BR in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	
Initiativergreifung des BR für MA-Einbindung in % (abs. Häufigkeiten in Klammern)	Nein	Ja
Nein	65 (n = 15)	26 (n = 6)
Ja	35 (n = 8)	74 (n = 17)
Total	100 (n = 23)	100 (n = 23)
Cramers V = 0,39		
P-Wert = 0,02		

Nahezu drei Viertel der Geschäftsführer_innen aus Betrieben, in denen ein qualifizierter Betriebsrat aktiv in technologische Veränderungsprozesse eingebunden wird, geben an, dass der Betriebsrat derjenige Akteur war, von dem die Initiative für die Mitarbeiterbindung ausging, während dies im umgekehrten Fall lediglich 35 % der Geschäftsführer_innen angeben. Es ist anzunehmen, dass sich die Rolle des Betriebsrats als proaktiver Gestalter nicht auf eine Ebene beschränkt, sondern sich sowohl in betrieblichen Makro- als auch Mikroebenen manifestiert, was insbesondere die Bedeutung von arbeitspolitischen Gestaltungsprojekten der IG Metall wie *Arbeit 2020 in NRW* und *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten* unterstreicht.

5 Fazit

Auf Grundlage der Angaben von 137 Beschäftigten, 144 Betriebsrät_innen und 52 Vertreter_innen der Geschäftsführung aus 51 nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen wurden die bisherigen und erwarteten Veränderungen der Arbeitswelt durch Industrie 4.0-Szenarien in dieser quantitativen Studie explorativen Charakters untersucht. Basierend auf den elementaren Ergebnissen hinsichtlich des Industrie 4.0-Umsetzungsstandes, der Anforderungen an die Beschäftigten hinsichtlich ihrer Qualifizierung und ihrer Kompetenzen sowie der betrieblichen Mitbestimmung und Beschäftigtenbeteiligung wird an dieser Stelle ein Fazit gezogen, welches zunächst differenzierte Blickwinkel des Umsetzungsstandes von Industrie 4.0-Szenarien fokussiert, um dann das soziotechnische Spannungsfeld durch die interdependenten Dimensionen *Organisation* und *Personal* zu komplettieren. Darauf aufbauend werden akteursübergreifende Handlungsempfehlungen abgeleitet, bevor mit einem kurzen Ausblick für zukünftige Studien geschlossen wird.

5.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Bevor ein Fazit zu den in einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis stehenden Befunden aus allen Dimensionen des soziotechnischen Spannungsfeldes gezogen wird, sei zuvor noch einmal auf den explorativen Charakter der Befragung verwiesen. Die Unternehmen, die den Fragebogen beantwortet hatten, sind nicht als repräsentativ für alle in Nordrhein-Westfalen ansässigen Industrieunternehmen aufzufassen. Der Wirtschaftsstandort NRW im produzierenden Gewerbe ist wesentlich von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt, welche jedoch auf allen drei Untersuchungsebenen (Mitarbeiter_innen, Betriebsrät_innen, Geschäftsführung) nur zu einem geringen Anteil vertreten sind. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist die Tatsache entscheidend, dass die berichteten Befunde als vorherrschende Tendenzen *in den teilnehmenden Betrieben*, keinesfalls für alle nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen, zu interpretieren sind (vgl. Kapitel 4.3.1). Ebenso wird bei multiperspektivischen Vergleichen berücksichtigt, dass sich die Befragten nur zum Teil aus Betrieben mit allen drei Untersuchungsebenen rekrutieren, sodass die Perspektivvergleiche als Hinweise auf Tendenzen in den drei keinesfalls identischen Stichproben zu interpretieren sind und deshalb keinen Perspektivvergleich innerhalb ein und desselben Betriebs ermöglichen (vgl. Kapitel 3).

5.1.1 Industrie 4.0 im produzierenden Gewerbe in NRW

Zuallererst wird in der Dimension *Technik* dargestellt, in welchen Unternehmensbereichen bereits Veränderungen durch Industrie 4.0 stattgefunden haben. In diesem Kontext wird betrachtet, welche Industrie 4.0-Szenarien diesbezüglich zum Einsatz kommen und wie hoch der Anteil derjenigen ist, die durch diese Veränderungen betroffen sind. Daraufhin wird genauer untersucht, für welche Ebenen (Geschäftsführung, Betriebsrät_innen und Beschäftigte) und Beschäftigtengruppen (z. B. Altersgruppen) dieser Wandel spürbar ist. Abschließend wird unter Einbezug des Industrie 4.0-Indexes auf die Bewertung des aktuellen Standes der Umsetzung von Industrie 4.0 durch die unterschiedlichen betrieblichen Akteur_innen eingegangen.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Zunächst werden die Bereiche der befragten Unternehmen dargestellt, die bereits Veränderungen bedingt durch Industrie 4.0 erfahren haben. Dies verdeutlicht, dass Industrie 4.0 eine unternehmensweite Thematik darstellt.

Tabelle 11: Prozentualer Anteil der Befragten, deren Arbeit durch Digitalisierung beeinflusst wird

Befragter Unternehmensbereich	Beeinflussung der Arbeit durch Digitalisierung [in %]
Produktion	82,26
Forschung/Entwicklung	71,43
Dienstleistung/Service	93,33
Verwaltung	50,00
Marketing/Vertrieb	88,89
Anderer	68,18

Zur Beantwortung dieser Fragestellung werden die Antworten der Geschäftsführung und der Betriebsrät_innen bezüglich Digitalisierung berücksichtigt sowie die auf Mitarbeiterebene gestellten Fragen, ob die jeweilige Arbeitstätigkeit von der Digitalisierung betroffen ist und in welchem Unternehmensbereich die Beschäftigten tätig sind, differenziert ausgewertet.

Die Auswertung verdeutlicht, dass die Arbeit der befragten Personen des *Shopfloors* von Industrie 4.0 beeinflusst wird und dass keine Bereiche von der Digitalisierung unberührt bleiben (vgl. Tabelle 11). Die Bereiche *Produktion*, *Forschung/Entwicklung*, *Dienstleistung/Service*, *Verwaltung*, *Marketing/Vertrieb* und weitere Unternehmensbereiche sind nachweislich von Industrie 4.0 betroffen. Der Bereich *Service/Dienstleistung* ist mit 93,33 % der Bereich, der laut der Auswertung am stärksten von Industrie 4.0 betroffen ist. Mit 88,89 % folgt der Bereich *Marketing/Vertrieb*, der oft stark mit dem Service zusammenarbeitet. Die hohen Werte in diesen beiden Bereichen lassen sich dadurch erklären, dass die Digitalisierung viele neue Geschäftsmodelle ermöglicht und die beiden Bereiche stark an die Geschäftsmodelle des jeweiligen Unternehmens gekoppelt sind. Auch die Produktion mit 82,26 %, sowie *Forschung/Entwicklung* mit 71,43 % weisen einen sehr hohen Prozentwert auf. Diese Werte können aus der Tatsache resultieren, dass Industrie 4.0 ein Themengebiet ist, das darauf abzielt, produktionstechnischen Fortschritt zu generieren. Die Hälfte der Befragten (50 %) aus dem Unternehmensbereich *Verwaltung* gibt an, dass die Digitalisierung auch ihre Arbeitstätigkeit betrifft. Die bisher nicht genannten Bereiche wurden unter der Antwortmöglichkeit *Anderer* zusammengefasst. Hier sind es 68,18 %, deren Arbeitsalltag von Industrie 4.0 beeinflusst wird. Somit kann abschließend festgehalten werden, dass alle Bereiche von Industrie 4.0 betroffen sind. Das Ergebnis, dass Industrie 4.0 in allen

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

Unternehmensbereichen Einzug gehalten hat und die Arbeitstätigkeiten beeinflusst, wird sowohl auf Ebene der Geschäftsführung als auch auf Ebene des Betriebsrats bestätigt. Die Befragten dieser beiden Ebenen geben ebenfalls an, dass die Digitalisierung in allen Unternehmensbereichen angekommen ist.

Auf Grundlage der durchgeführten Auswertung der beeinflussten Bereiche ist festzustellen, dass alle betrieblichen Funktionen von der Digitalisierung betroffen sind. Auffällig dabei ist, dass die Geschäftsführung und der Betriebsrat im Gegensatz zu den Mitarbeiter_innen des *Shopfloors* ihre Arbeitstätigkeiten nahezu vollständig von der Digitalisierung betroffen sehen. Dies lässt den Schluss zu, dass Industrie 4.0 sehr wohl eine wichtige Thematik in den Unternehmen ist, die Umsetzung jedoch bisher noch nicht so weit fortgeschritten und somit die Auswirkungen noch nicht vollständig zu den Beschäftigten des *Shopfloors* durchgedrungen sind.

Tabelle 12: Prozentualer Anteil der durch Digitalisierung/Industrie 4.0 beeinflussten Altersgruppen

Funktionsbereich	Altersgruppen					
	<25	25-35	36-45	46-55	56-65	>65
Geschäftsführung	0 %	100 %	92,86 %	100 %	100 %	0 %
Betriebsrät_innen	66,67 %	90,91 %	96,67 %	95,38 %	93,75 %	0 %
Mitarbeiter_innen des <i>Shopfloors</i>	77,78 %	75,56 %	81,25 %	76,92 %	70 %	0 %

Im Folgenden wird darauf eingegangen, welche Altersgruppen von der Digitalisierung besonders betroffen sind. Dazu wird die Frage nach der Beeinflussung durch Digitalisierung auf allen drei Ebenen differenziert nach Altersgruppe betrachtet. In der Geschäftsführung reicht die Spanne der Befragten von 25-65 Jahren. Der Anteil der hier von der Digitalisierung betroffenen Geschäftsführer_innen liegt in allen Altersgruppen immer über 90 % und in den Altersgruppen von 25-35 Jahren, 46-55 Jahren und 56-65 Jahren sogar bei 100 % (vgl. Tabelle 12). Ein Grund für diese hohen Werte ist die Tatsache, dass Geschäftsführer_innen maßgeblich daran beteiligt sind, ihre Unternehmen für die Zukunft strategisch gut auszurichten. Dazu gehört es auch, den Trend der wachsenden Digitalisierung in die Unternehmen zu integrieren. Als Entscheidungsträger_innen spielen die Geschäftsführer_innen eine der entscheidenden Rollen in diesem wichtigen Themenfeld. Die befragten Mitarbeiter_innen des Betriebsrats sind im Alter von 25 bis 65 Jahren. Auch hier ist eine klare Tendenz in Richtung Digitalisierung (Industrie 4.0) zu beobachten. Vier der fünf befragten Altersgruppen weisen Werte über 90 % auf (vgl. Tabelle 12). Lediglich bei den unter 25-Jährigen liegt der Wert bei nur 66,67 %, was aber auf die geringe Zahl der Befragten (n = 3) in dieser Altersgruppe zurückzuführen ist. Dennoch weisen sie im Durchschnitt sehr hohe Werte auf. Ursache hierfür ist, dass der Betriebsrat stark in die Gestaltung während

der Einführung der neuen Technologien eingebunden wird. Er vertritt als Arbeitnehmervertretung die Beschäftigten und wird in der Regel von der Geschäftsführung über Planungen informiert. Durch die Informationsrechte des Betriebsrates ist die Geschäftsführung dazu verpflichtet, den Betriebsrat bei Änderungen der Arbeitsplätze bzw. -abläufe zu informieren. Der Altersbereich bei den befragten Beschäftigten des *Shopfloors* liegt, wie auch schon bei den Betriebsrät_innen, im Intervall von 25 bis 65 Jahren. Die Ergebnisse sind nicht so eindeutig wie bei der Geschäftsführung und den Betriebsrät_innen. Die Werte für die Altersgruppen, bei denen Digitalisierung im Arbeitsalltag bereits Einzug gehalten hat, liegen zwischen 70 % und 81,25 % (vgl. Tabelle 12). Die Werte liegen somit 10-30 Prozentpunkte niedriger als bei der Geschäftsführung und dem Betriebsrat. Ein Grund für die niedrigeren Werte liegt darin begründet, dass Digitalisierung zwar bereits ein Thema in der Geschäftsführung und somit auch bei dem Betriebsrat ist, aber auf der *Shopfloorebene* noch nicht breitflächig umgesetzt wurde. Dennoch ist festzuhalten, dass alle Altersgruppen gleichmäßig von der Digitalisierung betroffen sind.

Die Digitalisierung und die Entwicklung der Unternehmen in Richtung Industrie 4.0 sind für alle Betriebe von großer Bedeutung. Es wird deutlich, dass sich nahezu alle befragten Personen unabhängig von ihrer Befragungsebene mit der Thematik auseinandersetzen. Die von der Entwicklung Betroffenen gehören den unterschiedlichsten Unternehmensbereichen und Altersgruppen an. Neben dem Einfluss, den die Digitalisierung auf die Befragten hat, wird durch diese Befragung auch die Bewertung aus Sicht der einzelnen Akteur_innen herausgestellt. Die Einschätzungen bezüglich des technischen Umsetzungsstandes weisen bei allen drei Befragungsgruppen vergleichbare Tendenzen auf. Aus Sicht der befragten Geschäftsführer_innen sowie der Betriebsrät_innen sind die Wichtigkeit und der technische Umsetzungsstand bei der Digitalisierung jedoch im Durchschnitt etwas höher als bei den Antworten der Beschäftigten des *Shopfloors*. Bei der Auswertung über alle drei Ebenen zeigt sich für die Betriebe in Nordrhein-Westfalen, die an der Befragung teilgenommen haben, dass sich zunehmend mit der Digitalisierung und Industrie 4.0 beschäftigt wird und bereits einige Maßnahmen umgesetzt werden. Dies bestätigt die Auswertung des im Rahmen dieser Studie gebildeten Industrie 4.0-Indexes. Bei detaillierterer Betrachtung des Indexes mit Hilfe der Industrie 4.0-Szenarien ist erkennbar, dass es Bereiche gibt, in denen schon größere Schritte in Richtung Digitalisierung gegangen wurden als in anderen – so sind die Unternehmen beim Einsatz mobiler Endgeräte sehr weit fortgeschritten. Im Bereich des Einsatzes intelligenter Produktionsanlagen sowie der Herstellung intelligenter Produkte haben sie wichtige Grundlagen bereits umgesetzt, werden die Umsetzung in Richtung Digitalisierung aber noch weiter vorantreiben (vgl. Abbildung 76). Ferner haben Betriebe aus den Branchen *Elektronik/Elektrotechnik* und *Automotive* aktuell einen höheren Industrie 4.0-Umsetzungsstand vorzuweisen als Betriebe, welche der Metallbranche, dem Anlagen-/Maschinenbau oder einer anderen Branche angehören (vgl. Abbildung 78).

5.1.2 Mitbestimmung, Mitgestaltung und Qualifizierung

Der differenzierten Beschreibung des Umsetzungsstandes von Industrie 4.0-Szenarien in der Dimension *Technik* folgt die Untersuchung der durch Industrie 4.0-Szenarien induzierten Veränderungen der Arbeitswelt in den höchst interdependenten und daher in diesem Abschnitt parallel betrachteten Dimensionen *Organisation* und *Personal*. Begonnen wird mit der Herausstellung der Kernaussagen zu den Veränderungen der Arbeitstätigkeiten, welche den Rahmen für die weiteren Untersuchungen bilden und die Folgebefunde zu den die Perspektiven von Beschäftigten und Betriebsrät_innen spiegelnden Veränderungen der Arbeitsbedingungen kontextualisieren. Der Abstraktionsgrad wird – unter Bezugnahme auf die Bedeutung von Qualifizierungsmaßnahmen – auf die Ebene der Mitbestimmung, Einbindung und Gestaltung fokussiert, ehe mit einer multiperspektivischen Prognose der Beschäftigungsentwicklung geschlossen wird. Nicht nur werden die Fragestellungen somit entlang der Abstraktionsebenen, sondern ebenso entlang der zeitlichen Dimension – von stattgefundenen Veränderungen der Arbeitsbedingungen und -tätigkeiten über den Status quo der Mitbestimmungs- und Beteiligungskultur bei technologischen Veränderungsprozessen hin zur Einschätzung der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung – untersucht.

Die Veränderungen der Arbeitstätigkeiten informieren über die Herausforderungen, mit denen sich die Beschäftigten konfrontiert sehen, und geben Hinweise auf Handlungs- und Gestaltungsfelder für den Betriebsrat. Qualifikationsübergreifend berichten die Mitarbeiter_innen von einer Steigerung der fachlichen Anforderungen und der Komplexität. Dieser Befund korrespondiert mit der Annahme, dass die Einführung cyberphysischer Systeme umfassende Fachkenntnisse der Mitarbeiter_innen erfordere und die Komplexität in Arbeitskontexten zunehme (vgl. Spath et al. 2013, S. 123-125; Pfeiffer et al. 2016, S. 87-89). Die (der Tendenz nach) gestiegene abteilungsübergreifende Zusammenarbeit kann als Ausdruck dieser Entwicklung verstanden werden.

Hinsichtlich der Veränderungen der Arbeitsbedingungen ragt sowohl aus Perspektive der Betriebsrät_innen als auch aus der der Beschäftigten die gestiegene psychische Arbeitsbelastung heraus. Der diskutierte Zusammenhang zwischen steigenden fachlichen Anforderungen und der Zunahme mentaler Arbeitsbelastung (vgl. Adolph 2016, S. 220) wird auch in der vorliegenden Stichprobe auf Beschäftigtenebene identifiziert. Systematische Mitarbeiterqualifizierungen können eine bedeutsame Ressource darstellen, um einer wachsenden psychischen Belastung vorzubeugen respektive sie zu reduzieren. Jedoch setzt Qualifizierung als einer von vielen Bausteinen zwar am Umgang mit den fachlichen Anforderungen und der Komplexität an, nicht aber an den Kontextbedingungen, wie beispielsweise der Arbeitsverdichtung. Ferner nimmt durch die Digitalisierung die Wahrnehmung einer permanenten Überwachung und Kontrolle am Arbeitsplatz zu. Die Tatsache, dass Beschäftigte, die bei der Planung und Entwicklung von neuer Technik im Betrieb einbezogen werden und somit von Beginn an einen Einblick erhalten, welche Daten zu welchem Zweck von ihnen tatsächlich erfasst werden, diese Überwachung und Kontrolle seltener wahrnehmen, gibt einen Hinweis auf die Bedeutung von Gestaltbarkeit und Transparenz in technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb.

Spiegelt man die Befunde auf Beschäftigtenebene mit denen auf Betriebsratsebene, fällt auf, dass die befragten Betriebsrät_innen, basierend auf ihren Erfahrungen, bei jeder Frage zu den Arbeitsbedingungen der Beschäftigten eine stärkere Veränderung wahrnehmen. Überwiegend manifestiert sich dies in einer negativeren Bewertung der Veränderungen der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung als bei den Mitarbeiter_innen – so werden die auch bei den Beschäftigten negativ bewerteten Items der Vereinbarkeit von Freizeit und Beruf, der psychischen Arbeitsbelastung, der Fähigkeit der Beschäftigten, gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umzugehen sowie der Wahrnehmung von Überwachung und Kontrolle seitens der Betriebsrät_innen noch deutlich skeptischer beurteilt, und die auf Arbeiterebene nahezu neutral bewerteten Fragen zur Planbarkeit der Arbeitszeit und körperlichen Arbeitsbelastung weisen auf Betriebsratsebene eine negative Tendenz auf. Ebenfalls stärker fällt auf Betriebsratsebene die – diesmal positive – Tendenz einer verbesserten Ergonomie am Arbeitsplatz aus, während es sich lediglich bei der Frage nach der Unfallgefahr ereignet, dass eine Tendenz, negativer Natur, bei den Mitarbeiter_innen stärker ausgeprägt ist als bei den Betriebsrät_innen. Alles in allem deutet der Perspektivenvergleich hinsichtlich der Veränderungen der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung darauf hin, dass Betriebsrät_innen aufgrund ihres Rollenverständnisses eine höhere Sensibilisierung für Problemfelder aufweisen, was mit einer überwiegend kritischen respektive skeptischeren Bewertungstendenz einhergeht.

Wie ist es in den untersuchten Betrieben aktuell um die Mitbestimmungs- und Beteiligungskultur bei technologischen Veränderungsprozessen bestellt? Die Mitarbeiter_innen empfinden die Möglichkeiten zur Mitgestaltung zu großen Teilen als defizitär und verfolgen die Absicht, stärker an Planung und Entwicklung von neuer Technik zu partizipieren. Während diese Sichtweise durch die Betriebsrät_innen bestätigt wird, zeichnet sich bei den befragten Geschäftsführern_innen ein konträres Bild: Fast jeder bzw. jede Managementvertreter_in gibt an, dass bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb auch Beschäftigte mit eingebunden werden, und der Großteil äußert ebenfalls, dass ihm die Mitarbeiterereinbindung wichtig ist. Bei diesem Perspektivenvergleich ist allerdings zweierlei zu beachten: Zum einen können die unterschiedlichen Einschätzungen der Betriebszugehörigkeit geschuldet sein, zum anderen ist nicht sicher, was genau die befragten Geschäftsführer_innen unter Mitarbeiterereinbindung verstehen. So könnten die unterschiedlichen Einschätzungen auch der Tatsache geschuldet sein, dass die Angehörigen des Managements das bloße Informieren über die Implementierung neuer Technologien als Einbindung der Beschäftigten definieren.

Des Weiteren konnten Parallelen zum Betriebsratstypus des *aktivierten Betriebsrats* nach Niewerth/Massolle/Grabski – eine Erweiterung der Typologie nach Kriegesmann (vgl. Kriegesmann et al. 2010) – auch in dieser Studie deutlich herausgearbeitet werden: Durch Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen erhalten Betriebsrät_innen eine Anregung hinsichtlich ihrer Mitgestaltungsmöglichkeiten bei Innovationsprozessen im Betrieb (vgl. Niewerth et al. 2016). Zwar können durch das Querschnittsdesign der Studie keine intraindividuellen Dynamiken aufgezeigt werden; dennoch ist die Tatsache, dass sich Betriebsrät_innen mit einer Schulungsteilnahme in der vorliegenden Stichprobe wesentlich häufiger an technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb beteiligen, ein wichtiges Indiz dafür, dass Betriebsrät_innen durch Qualifizierung für

die Rolle des aktiven Gestalters befähigt werden. Bestätigt wird dies auch durch die Ebene des Managements: Nahezu drei von vier Geschäftsführer_innen aus Betrieben, in denen ein qualifizierter Betriebsrat stark in technologische Veränderungsprozesse involviert ist – beispielsweise in Projekten wie *Arbeit 2020 in NRW* oder *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten* der Fall –, geben an, dass der Betriebsrat auch bei der Einbindung der Mitarbeiter_innen aktiv wird und die Initiative ergreift. Dies äußern lediglich 35 % der Geschäftsführer_innen aus Betrieben, in denen bisher keine qualifizierte Involvierung des Betriebsrats in technologische Veränderungsprozesse stattfand. Dies liefert einen Hinweis darauf, dass sich das Bewusstsein des aktivierten Betriebsrats für Mitgestaltungsmöglichkeiten nicht bloß auf die Ebene technologischer Innovations- und Veränderungsprozesse beschränkt, sondern auch hinsichtlich der Mitarbeitereinbindung Anwendung findet.

Umso bedeutsamer erscheint in Anbetracht dessen die Tatsache, dass nur eine Minderheit der befragten Betriebsrät_innen sich aktuell ausreichend qualifiziert fühlt, um beim Thema der Digitalisierung aktiv mitwirken zu können. Bei Betrachtung des Planungshorizonts äußern sowohl Betriebsrät_innen als auch Mitarbeiter_innen einen hohen Weiterbildungsbedarf, der durch die Geschäftsführung nicht ausreichend gedeckt werde. Wie schon bei der Frage nach der Mitarbeitereinbindung zeichnen die Einschätzungen der Geschäftsführung auch bei der Frage, ob das Thema *Digitalisierung/Industrie 4.0* Bestandteil von innerbetrieblichen Schulungsangeboten ist, ein komplementäres – das heißt positiveres – Bild. Für die Geschäftsführung gewinnen Wissens-/Kompetenzmanagementsysteme aufgrund der steigenden Komplexität enorm an Bedeutung, diese werden aber erst in jedem dritten Betrieb angewendet. Hinsichtlich der von der Geschäftsführung als wichtig erachteten Prozesskompetenzen von Beschäftigten auf der Produktionsebene wie auch von Vorarbeiter_innen fällt auf, dass das bloße Anwenden von Prozessen herausragt, während ein tiefergehendes Verständnis von Prozessen, vor allem von Geschäftsprozessen, eine untergeordnete Rolle spielt. Dennoch entfallen die zweithäufigsten Nennungen der Beschäftigten – auch bei gesonderter Betrachtung der in der Produktion tätigen Mitarbeiter_innen – hinsichtlich der Themen, zu denen in den letzten 12 Monaten eine Schulung besucht wurde, auf das Thema *Wissen über Arbeits- und Geschäftsprozesse*. Auffällig ist zudem, dass Lerninseln oder Lernfabriken mit ihrem Theorie, Simulationen und Rollenspielen vereinenden didaktischen Konzept bislang noch eine untergeordnete Rolle spielen.

Auf Beschäftigtenebene zeigen sich Betriebsgrößeneffekte hinsichtlich der Bewertung der Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungsprozessen: In großen Betrieben wird diese von den Mitarbeiter_innen als wichtiger empfunden. Dies ist kongruent mit dem positiven Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Zufriedenheit mit dem Informationsverhalten durch den Betriebsrat bei technologischen Neuerungen im Betrieb und unterstreicht die Abhängigkeit der Mitgestaltungsmöglichkeit von den – in großen Betrieben exponentiell zunehmenden – verfügbaren Freistellungsressourcen. Der Befund eines häufig unzureichenden Informationsverhaltens durch den Betriebsrat aus Beschäftigtenperspektive ist kongruent mit den Ergebnissen aus der die Sicht der Betriebsrät_innen abbildenden Studie *Qualifizierungsbedarfe von Be-*

etriebsräten und Qualifizierungsangebote für Betriebsräte (Wannöffel et al. 2017): Auch Betriebsrät_innen nennen die Kommunikation mit den Beschäftigten als elementare betriebsratsinterne Herausforderung.

Betriebsvereinbarungen als Ergebnis von politischen Gestaltungs- und Aushandlungsprozessen können die unterschiedlichsten Themenbereiche abdecken. Die dominierenden Themen bei den abgeschlossenen Betriebsvereinbarungen bilden *Weiterbildung/Qualifizierung* und *Datenschutz*. Diese bleiben sowohl für Betriebsrät_innen als auch Geschäftsführung hinsichtlich des Bedarfs nach zukünftigen Vereinbarungen höchst relevant, wobei Betriebsrät_innen darüber hinaus das Thema der Beschäftigtensicherheit als regulierungsbedürftig erachten und Geschäftsführer_innen häufig auf das Thema des Arbeits- und Gesundheitsschutzes verweisen. Zu erwähnen ist ferner, dass die befragten Betriebsrät_innen einen wesentlich höheren Bedarf nach zukünftigen Betriebsvereinbarungen sehen als die Geschäftsführer_innen. Selbst Betriebsrät_innen, welche aus Betrieben stammen, in denen im Kalenderjahr 2017 eine Betriebsvereinbarung im Kontext der Digitalisierung geschlossen wurde, äußern zu großen Teilen den Bedarf nach weiteren Vereinbarungen, was zum einen die immense Bandbreite regulierungsbedürftiger Themen unterstreicht und zum anderen einen Hinweis darauf gibt, dass viele Betriebsrät_innen mit den Inhalten kürzlich geschlossener Vereinbarungen oder auch mit der im Betrieb tatsächlich gelebten Praxis noch nicht zufrieden sind.

Abschließend stellt die Einschätzung der Beschäftigtenentwicklung einen multiperspektivischen Zukunftsausblick bereit. Während nur nahezu jeder sechste Beschäftigte die Gefahr, dass seine Arbeitstätigkeit in den nächsten zehn Jahren vollständig durch Maschinen übernommen wird, als hoch einschätzt, zeichnet sich bei den befragten Geschäftsführer_innen ein deutlich negativeres Bild: Zwei von fünf Managementvertreter_innen sind der Auffassung, dass sich die Anzahl der Arbeitsplätze durch Industrie 4.0 in ihrem Betrieb in den nächsten Jahren verringern wird. Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Beschäftigtenentwicklung wird von den befragten Betriebsrät_innen noch skeptischer beurteilt: Hier befürchtet mehr als die Hälfte eine Verringerung der Arbeitsplätze in ihrem Betrieb. Zu bedenken ist an dieser Stelle, dass die Frageformulierung auf Beschäftigtenebene nicht kongruent mit jener auf Betriebsrats- und Geschäftsführerebene ist. Denkbar ist durchaus, dass Mitarbeiter_innen, welche die vollständige Substitution der eigenen Arbeitstätigkeit durch Maschinen für unwahrscheinlich halten, dennoch ihren eigenen Arbeitsplatz – auch durch Industrie 4.0 – in Gefahr sehen.

5.2 Handlungsempfehlungen und Ausblick

Der inkrementelle Prozess der Implementierung eines cyberphysischen Produktionssystems ist keinesfalls Resultat eines technologischen Determinismus, sondern vielmehr Ergebnis eines komplexen soziotechnischen Gestaltungsprozesses und arbeitspolitisch regulierbar. Qualifizierte Betriebsrät_innen beteiligen sich signifikant öfter und proaktiv an betrieblichen Veränderungsprozessen und beziehen die Beschäftigten in die Planungsphase frühzeitig mit ein. Hierbei geht es sowohl darum, industrielle Produktionsprozesse ganzheitlich zu gestalten, als auch darum, Akzeptanz für die entsprechenden Veränderungsprozesse zu schaffen.

Der Rücklauf der Fragebogen hat ergeben, dass kleine wie mittlere Betriebe in dieser Studie im Vergleich zur Wirtschaftsstruktur Nordrhein-Westfalens unterrepräsentiert sind. Jedoch gehen wir davon aus, dass die im Folgenden aus den empirischen Ergebnissen abgeleiteten Handlungsempfehlungen generell für alle Betriebsgrößenklassen Gültigkeit besitzen:

- Bei der Einführung mobiler Endgeräte sind deren spezifische Charakteristika insbesondere hinsichtlich der auf Selbstständigkeit ausgerichteten Lernprozesse zu berücksichtigen.
- Die frühzeitige Mitarbeitereinbindung in technologische Veränderungsprozesse und darauf abgestimmte Gestaltungskonzepte erhöhen die Akzeptanz seitens der Beschäftigten und ihrer Interessenvertreter_innen.
- In diesem Kontext ist die im Projekt *Arbeit 2020 in NRW* zur Anwendung kommende Betriebslandkarte als Instrument weiter zu entwickeln, um den inkrementellen, in verschiedenen Unternehmensbereichen ansetzenden Prozess der Digitalisierung abzubilden und für alle Teilnehmenden verstehbar zu machen.
- Die Entwicklung hin zu einem proaktiven Betriebsrat bedarf kontinuierlicher Weiterbildung im Feld *Management – Arbeit – Organisation*.
- In kleinen und mittleren Unternehmen mit einer lediglich geringen Anzahl freigestellter Betriebsrät_innen sind gesonderte Ressourcen zu generieren, die die kontinuierliche Weiterbildung auch von nicht freigestellten Betriebsratsmitgliedern ermöglichen.
- In diesem Kontext haben die aktuell bis 2019 laufenden Transformationsprojekten wie *Arbeit 2020 in NRW* und *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten* einen besonderen Stellenwert, die allerdings nach Ablauf der Projektförderung durch enge Verzahnung von Betriebspolitik und Gewerkschaftsarbeit in der Fläche verankert werden sollten.

Die vorliegende Studie hat zunächst einige Schlaglichter auf Aspekte geworfen, die speziell auf Beschäftigtenebene bisher weniger intensiv untersucht worden sind. Hier besteht die Notwendigkeit, ausgewählte quantitative Befunde in einem nächsten Schritt aufzugreifen und mittels qualitativer Methoden tiefgründiger zu analysieren. Ein Befund bezieht sich insbesondere auf die Zunahme der psychischen Belastung bei den Beschäftigten durch den Prozess der Digitalisierung der Arbeit. Hier bedarf es genauerer Informationen darüber, aus welchen Indikatoren sich dieses komplexe Konstrukt im Detail zusammensetzt und welche von ihnen für die Beschäftigten von besonderer Bedeutung sind. Dabei gilt herauszufinden, um welche konkreten Situationen es sich handelt, die die mentale Belastung in der Arbeit erhöhen, um diesen Prozess gestalten zu können. Ein weiterer Befund bezieht sich auf den Abschluss von Betriebsvereinbarungen. Allein die Information über die Anzahl von Betriebsvereinbarungen sagt noch nichts darüber aus, ob ihre Inhalte auch in der arbeitspolitischen Praxis Einzug finden werden. Ein Anknüpfungs-

punkt zukünftiger Studien sollte deshalb darin bestehen, das Verhältnis zwischen der Programmatik getroffener Betriebsvereinbarungen und der tatsächlich gelebten arbeitspolitischen Praxis sowie deren Ursachen in den Unternehmen zu identifizieren.

5.3 Transfer der Ergebnisse

Die Ergebnisse des vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projektes *Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten (IMit²)* aus dem Förderprogramm des Forschungsinstituts für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW) werden durch die Projektpartner vielfältig unter anderem in weitere Bereiche der Forschung, in die interdisziplinäre Lehre, in die betriebliche und wissenschaftliche Weiterbildung sowie zur Transformation in die soziale Praxis transferiert.

Die Gemeinsame Arbeitsstelle RUB/IGM vertritt ein Leitbild, welches den wechselseitigen Dialog zwischen verschiedenen Wissens- und Erfahrungsbeständen aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontexten hervorhebt. Die strukturelle Verbindung von Forschung und sozialpolitischer Praxis ist die Zielsetzung einer praxisorientierten Wissenschaft. Die Grundvoraussetzung für die Vernetzung der Wissensbestände von Wissenschaft, Wirtschaft und Arbeitswelt bildet ein Transferkonzept, bei welchem die drei Merkmale der Transdisziplinarität, des praxisorientierten Forschens und der Strukturbildung im Vordergrund stehen.

Entscheidend für das Merkmal der Transdisziplinarität ist, dass Forschungsk Kooperationen nicht nur über die engen Fachgrenzen hinaus interdisziplinär, sondern als partizipative Forschungsprozesse unter Einbezug der spezifischen Problemstellung und Interessenlagen *der handelnden Akteure* entwickelt und durchgeführt werden. Die Gestaltung der Forschungsprojekte spiegelt den Transdisziplinaritätsgedanken dergestalt wider, dass die ermittelten wissenschaftlichen Ergebnisse nicht von der sozialen Praxis und den Interessenlagen der Akteur_innen entkoppelt sind und die Ergebnisse im jeweiligen Handlungskontext transferierbar bleiben. Über die Durchführung einzelner Projekte hinaus tragen Forschung, Gestaltung, Weiterbildung und Lehre zur Strukturbildung für die transdisziplinäre Kooperation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Arbeitswelt bei – sowohl in der Expertenorganisation Universität als auch in den Interessenorganisationen von Wirtschaft und Arbeit.

Abbildung 151: Transferkonzept der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IG Metall



Quelle: Gemeinsame Arbeitsstelle RUB/IG Metall

Die Ergebnisse des transdisziplinär angelegten Forschungsprojektes *IMit²* wurden in der arbeitspolitisch ausgerichteten Lernfabrik des Lehrstuhls für Produktionssysteme (LPS) der Ruhr-Universität Bochum im Anwendungskontext von Unternehmen zusammen mit Betriebsrät_innen und Beschäftigten angewandt und überprüft. Auf dieser Grundlage wurden daraufhin die Ergebnisse in das Ausbildungsprojekt *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten* der IG Metall in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Produktionssysteme der Ruhr-Universität Bochum und der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IG Metall integriert. Die Zielsetzung dieses transdisziplinären Kooperationsprojektes von Wissenschaft und Gewerkschaft besteht darin, Qualifizierungskonzepte für eine innovative Arbeitspolitik im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen zu entwickeln, die nach Auslauf des Projektes im Jahr 2019 in die Praxis der gewerkschaftlichen Bildungsarbeit überführt werden. Konkrete Ergebnisse von *IMit²* fließen bereits 2018 in das bundesweite Bildungsprogramm der IG Metall ein, sodass die LPS-Lernfabrik nicht nur einen Bestandteil der Qualifizierungsreihe des Projekts *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten*, sondern auch des Moduls *Industrie 4.0 erleben und gestalten* bildet.

Zugleich stellt die LPS-Lernfabrik ein wesentliches Element des zweisemestrigen Masterseminars *Management und Organisation von Arbeit (MAO)* dar. Diese fakultätsübergreifende Lehrveranstaltung für Studierende der Ingenieur- und Sozialwissenschaften wird in Kooperation mit der Fakultät für Maschinenbau (Lehrstuhl für Produktionssysteme), der Fakultät für Sozialwissenschaften und der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM angeboten. Ziel des Lehrangebots ist es, die Studierenden bereits während des Studiums als angehende Fach- und Führungskräfte anzusprechen und sie für Fragen der Gestaltung und des Managements von Arbeit zu sensibilisieren, wobei die Rolle der Mitbestimmung und der Sozialpartner_innen im betrieblichen Geschehen ein wesentliches

Element darstellt. Gemeinsam mit Betriebsrät_innen von regional ansässigen Unternehmen wurden die Ergebnisse von *IMit²* erörtert.

Allen Kooperationsprojekten an der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IG Metall, deren Ineinandewirken hier exemplarisch anhand von *IMit²* beschrieben wurde (vgl. Abbildung 151), ist gemein, dass sie übergreifend ein praxisorientiertes Forschen und Lernen für die Arbeitswelt von morgen in den Vordergrund stellen. Transfer ist wesentlicher Bestandteil des Forschungsprozess und nicht nachrangig beziehungsweise davon abgekoppelt.

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme wiederum betreibt die Lern- und Forschungsfabrik, in der, wie bereits erwähnt, die Ergebnisse von *IMit²* sowohl in die Lehre, unter anderem durch die Vorlesung *Management und Organisation von Arbeit*, als auch in das Ausbildungsprojekt *Arbeit und Innovation: Kompetenzen stärken +> Zukunft gestalten* mit einfließen. Die Ergebnisse von *IMit²* werden auch in weitere aktuelle Forschungs- und Transferprojekte mit einbezogen. Dies gilt zum Beispiel für das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt *Adaption. Migration zum Cyberphysischen Produktionssystem* und das Projekt *Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen* des Förderschwerpunktes *Mittelstand Digital* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Im Rahmen des Kompetenzzentrums Siegen werden neben den Ergebnissen der Befragung auch die in *IMit²* erarbeitete Expertise, die Schwerpunkte sowie ein Großteil des Fragebogens transferiert und weitergenutzt. Das Kompetenzzentrum greift die bestehenden Fragebögen aus *IMit²* zur Evaluierung des Projekts und des Projekterfolgs auf.

Zusätzlich zu dem Transfer in die Bereiche der Lehre und der Forschung fließen die Ergebnisse des FGW-Projekts in Qualifizierung und die betriebliche Weiterbildung durch das Institut für Wertschöpfungsexzellenz (IWEX) mit ein. Das Institut für Wertschöpfungsexzellenz wurde gegründet, um das gebündelte Know-how der Kooperationspartner aus Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Trainingsveranstaltungen und Coaching weiterzugeben. Ziel ist die Kompetenzerweiterung für die nachhaltige Optimierung von Wertschöpfungsprozessen, um die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu sichern. Kooperationspartner des IWEX sind der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) an der Ruhr-Universität Bochum, die Akademie der Ruhr-Universität sowie die LMX Business Consulting GmbH in Düsseldorf. Zur Schulung der Teilnehmer_innen transferiert der LPS die Ergebnisse und die Handlungsempfehlungen aus *IMit²* und bringt sie in die Veranstaltungen, die zum großen Teil auch in der Lern- und Forschungsfabrik des Lehrstuhls stattfinden, mit ein.

6 Literatur

- acatech (2016): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0, Berlin: acatech. Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.
- Adolph, Lars (2016): Menschengerechte Arbeit in der digitalen Arbeitswelt. Herausforderungen auf dem Weg zur guten Gestaltung. In: Schröder, Lothar/Urban, Hans-Jürgen (Hrsg.): Digitale Arbeitswelt. Trends und Herausforderungen. Jahrbuch Gute Arbeit 2016, Frankfurt: Bund-Verlag.
- Agresti, Alan/Finlay, Barbara (2014): Statistical Methods for the Social Sciences, 4. Auflage, Harlow (Essex): Pearson Education Limited.
- Ahrens, Daniela/Spöttl, Georg (2015): Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 185–203.
- Althammer, Jörg W./Lampert, Heinz (2014): Lehrbuch der Sozialpolitik, 9. Auflage, Berlin: Springer Gabler.
- Amlinger, Marc/Bispinck, Reinhard (2016): Dezentralisierung der Tarifpolitik. Ergebnisse der WSI-Betriebsrät_innenbefragung 2015. In: WSI-Mitteilungen 3/2016, S. 211-222.
- Bauernhansl, Thomas/Krüger, Jörg/Reinhart, Gunther/Schuh, Günther (2016): WGP-Standpunkt Industrie 4.0, https://www.ipa.fraunhofer.de/content/dam/ipa/de/documents/Presse/Presseinformationen/2016/Juni/WGP_Standpunkt_Industrie_40.pdf (Zugriff: 12. Dez. 2017).
- Baumann, Helge/Maschke, Manuela (2016): Betriebsvereinbarungen 2015 - Verbreitung und Themen. In: WSI Mitteilungen 3/2016, S. 223-232.
- Bennett, Elisabeth E. (2014): Introducing New Perspectives on *Virtual* Human Resource Development. In: Advances in Developing Human Resources 16, Nr. 3, S. 263–280.
- BITKOM/VDMA/ZVEI (2015): Umsetzungsstrategie Industrie 4.0. Ergebnisbericht der Plattform Industrie 4.0, <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Leitfaden/Umsetzungsstrategie-Industrie-40/150410-Umsetzungsstrategie-0.pdf> (Zugriff: 12. Dez. 2017).
- Block, Christian/Freith, Sebastian/Kreggenfeld, Niklas/Morlock, Friedrich/Prinz, Christopher/Kreimeier, Dieter/Kuhlenkötter, Bernd (2015): Industrie 4.0 als soziotechnisches Spannungsfeld. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 110, Nr. 10, S. 657–660.
- Diekmann, Andreas (2016): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen, 10. Auflage, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Ellguth, Peter/Kohaut, Susanne (2016): Tarifbindung und betriebliche Interessenvertretung. Ergebnisse aus dem IAB Betriebspanel 2015. In: WSI Mitteilungen 4/2016, S. 283-291.
- Erpenbeck, John/Sauter, Werner (2016): Stoppt die Kompetenzkatastrophe! Wege in eine neue Bildungswelt, Berlin/Heidelberg: Springer.
- Fürstenberg, Friedrich (1958): Der Betriebsrat. Strukturanalyse einer Grenzinstitution. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 10, S. 418-429.

- Gehring, Uwe/Weins, Cornelia (2009): Grundkurs Statistik für Politologen und Soziologen, 5. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hausegger, Trude/Scharinger, Christian/Sicher, Jürgen/Weber, Friederike (2016): Qualifizierungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Einführung von Industrie 4.0. Studie im Auftrag der Austria Wirtschaftsservice GmbH, http://plattformindustrie40.at/wp-content/uploads/2017/03/Industrie_4.0_Bericht_2016.pdf (Zugriff: 12. Dez. 2017).
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2014): Wandel von Produktionsarbeit. ‚Industrie 4.0‘. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 38/2014, Dortmund: TU Dortmund.
- httc e.V. (2016): Mitarbeiterqualifizierung und Wissenstransfer im Zusammenhang der Digitalisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen. Darmstadt, http://kommunikation-mittelstand.digital/content/uploads/2016/10/Studie_httc_final_20161004.pdf (Zugriff: 27. Dez. 2017).
- Kagermann, Henning/Wahlster, Wolfgang/Helbig, Johannes (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf (Zugriff: 12. Dez. 2017).
- Kriegesmann, Bernd/Kley, Thomas/Kublik, Sebastian (2010): Innovationstreiber betriebliche Mitbestimmung? In: WSI Mitteilungen 63, Nr. 2, S. 71-78.
- Kunz, Christoph (2015): Next generation competencies for a digital world - Erfahrungen aus dem Siemens-Projekt „Industrie 4.0@SPE“. In: Berufsausbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP) 44, Nr. 6, S. 33–35.
- Maschmann, Frank (2017): Mitbestimmung 4.0. In: Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht, Beilage 3/2017, S. 73-74.
- mmb Institut (2016): Digitale Bildung auf dem Weg ins Jahr 2025. Schlussbericht zur Trendstudie, Essen: mmb Institut – Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH.
- Müller-Jentsch, Walther (2017): Strukturwandel der industriellen Beziehungen. 'Industrial Citizenship' zwischen Markt und Regulierung. 2., völlig überarbeitete Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nienhüser, Werner/Hoßfeld, Heiko (2010): Alles auf Betriebsebene regeln? Dezentralisierung der Tarifbeziehungen aus Sicht betrieblicher Akteure. In: WSI Mitteilungen 3/2010, S. 126-134.
- Niewerth, Claudia (2015): Mehr Mitbestimmung bei Innovationen Betriebsrät_innen als proaktive Akteure im Innovationsgeschehen, Mitbestimmungsförderung Report April 2015, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Niewerth, Claudia/Massolle, Julia/Grabski, Christof (2016): Zwischen Interessenvertretung und Unternehmensgestaltung. Der Betriebsrat als Promoter in betrieblichen Innovationsprozessen. Study der Hans-Böckler-Stiftung Nr. 321, Düsseldorf: Hans-Böckler Stiftung.
- Pfeiffer, Sabine (2014): Innovation und Mitbestimmung. In: Industrielle Beziehungen 21, Nr. 4, S. 390-404.

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

- Pfeiffer, Sabine (2015): Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Aus- und Weiterbildung. ITA-manu:scripts No. ITA-15-03, Wien: Institut für Technikfolgen- Abschätzung (ITA) in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manu-script/ita_15_03.pdf (Zugriff: 27. Dez. 2017).
- Pfeiffer, Sabine/Suphan, Anne (2015): Industrie 4.0 und Erfahrung – das Gestaltungspotenzial der Beschäftigten anerkennen und nutzen. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden: edition Sigma, S. 205-230.
- Pfeiffer, Sabine/Lee, Horan/Zirnic, Christopher/Suphan, Anne (2016): Industrie 4.0 - Qualifizierung 2015, Frankfurt: VDMA.
- Schwarz-Kocher, Martin/Kirner Eva/Dispan, Jürgen/Jäger, Angela/Richter, Ursula/Seibold, Bettina/Weißfloh, Ute (2011): Interessenvertretung und Innovationsprozess. Der Einfluss von Mitbestimmung und Beschäftigtenbeteiligung auf betriebliche Innovationen, Berlin: Edition Sigma.
- Senderek, Roman/Mühlbradt, Thomas/Buschmeyer, Achim (2015): Demografiesensibles Kompetenzmanagement für die Industrie 4.0. In: Jooß, Claudia/Hees, Frank/Jeschke, Sabina (Hrsg.): Exploring Demographics. Transdisziplinäre Perspektiven zur Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel, Wiesbaden: Springer, S. 281–295.
- Shadish, William R./Cook, Thomas D./Campbell, Donald T. (2002): Experimental and Quasi-Experimental Designs for generalized causal inference, Boston/New York: Houghton Mifflin Company.
- Spath, Dieter/Ganschar, Oliver/Gerlach, Stefan/Hämmerle, Moritz/Krause, Tobias /Schlund, Sebastian (2013): Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0. Eine Studie des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Spöttl, Georg/Gorltd, Christian/Windelband, Lars/Grantz, Torsten/Richter, Tim (2016): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie, München: Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro e. V., Verband der Bayerischen Metall- und Elektro-Industrie e. V.
- Stich, Volker/Guderganz, Gerhard/Senderek, Roman (2015): Arbeiten und Lernen in der digitalisierten Welt. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 109–130.
- Trinczek, Rainer (2013): Betriebsrat. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Minssen, Heiner (Hrsg.): Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie, Berlin: Edition Sigma, S. 95-97.
- Wannöffel, Manfred/Ahlene, Eva/Hauser-Ditz, Axel/Filipiak, Kathrin/Esteban Palomo, Mark (2017): Weiterbildungsverhalten von Betriebsrät_innen - Ergebnisse einer repräsentativen Befragung. In: WSI Mitteilungen 6/2017, S. 442-451.
- Weber, Wolfgang G. (1999): Organisationale Demokratie - Anregungen für innovative Arbeitsformen jenseits bloßer Partizipation? In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 53, Nr. 4, S. 270-281.
- Weiland, Tim (2013): Arbeitsorganisation und Qualifikation in der Industrie 4.0 Ermittlung der Anforderungen an Management, Mitarbeiter und Arbeitsumfeld in der Produktion, Nordstedt: GRIN Verlag GmbH.

Weins, Cornelia (2010): Uni- und bivariate deskriptive Statistik. In: Best, Henning/Wolf, Christof (Hrsg.): Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse, 1. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 65-90.

Windelband, Lars/Spöttl, Georg (2011): Konsequenzen der Umsetzung des ‚Internet der Dinge‘ für Facharbeit und Mensch-Maschine-Schnittstelle. In: FreQueNz-Newsletter 2011, S. 11-12, http://www.frequenz.net/uploads/tx_freqprojerg/frequenz_newsletter2011_web_final.pdf (Zugriff: 07. Jun.2018).

Willis, Gordon B. (1999): Cognitive interviewing. A “how to” guide. Manual for the short course ‘Reducing survey error through research on the cognitive and decision process in surveys’. Presented at the 1999 meeting of the ASA. Rachel A. Caspar, Judith T. Lessler and Gordon B. Willis, Triangle Institute., 1999, <https://www.hkr.se/contentassets/9ed7b1b3997e4bf4baa8d4eceed5cd87/gordonwillis.pdf> (Zugriff: 28. Dez. 2017).

Willis, Gordon B. (2005): Cognitive interviewing, Thousand Oaks: Sage.

7 Anhang

7.1 Fragebogen Geschäftsleitung

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper <small>digital printing solutions</small>
Fragebogen Geschäftsleitung		imit ²

Bitte so markieren: Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
 Korrektur: Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

1. Einleitung

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Teilnahme an unserer Befragung zum Thema „Digitalisierung der Arbeit/Industrie 4.0“. In der Befragung geht es darum, Ihre bisherigen Erfahrungen zu diesem Thema in Ihrem Betrieb zu erfassen. Die Befragung findet auf den Betriebsebenen der Geschäftsführung, des Betriebsrats und der Produktion statt. Um ein vollständiges Bild der Folgen und Vorstellungen der Digitalisierung/Industrie 4.0 zu erhalten, sind viele Teilnehmende auf allen drei Ebenen wichtig.

Durchgeführt wird die Befragung von dem Lehrstuhl für Produktionssysteme der Ruhr-Universität Bochum, der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum/IG Metall und dem Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH. Die Befragung ist vollständig anonym! Es bestehen zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihre Angaben. Zur Auswertung sind ausschließlich aggregierte Ergebnisse relevant. Das heißt, dass der Durchschnitt Ihrer Angaben und der Angaben Ihrer Kollegen berechnet wird.

Sollten Sie Probleme beim Ausfüllen haben, orientieren Sie sich bitte an der Hilfestellung am Anfang des Fragebogens. Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gerne an uns wenden:

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier
 E-Mail: kontakt@imit2.de
 Tel.: 0234 32 29890

Die ausgefüllten Fragebögen können portofrei an die untenstehende Adresse zurückgesendet werden. Rückumschläge liegen bei.

Ruhr-Universität Bochum
 Stichwort Industrie 4.0 Befragung
 Universitätsstraße 150
 44801 Bochum

2. Einstiegsfragen

2.1 Ist die Digitalisierung der Arbeit (Industrie 4.0) in Ihrem Betrieb ein Thema?

Ja Nein

2.2 In welchen Bereichen Ihres Betriebs hat die Digitalisierung bereits Einzug gehalten?
 (Mehrfachnennungen möglich)

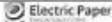
<input type="checkbox"/> Produktion	<input type="checkbox"/> Forschung/Entwicklung	<input type="checkbox"/> Dienstleistung/Service
<input type="checkbox"/> Verwaltung	<input type="checkbox"/> Marketing	<input type="checkbox"/> Wartung/Instandhaltung
<input type="checkbox"/> Logistik	<input type="checkbox"/> Ausbildung	<input type="checkbox"/> Andere Bereiche

3. Produktion

3.1 Welche der folgenden Produkte und Dienstleistungen bieten Sie an?
 (Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Standardprodukte	<input type="checkbox"/> Variantenprodukte	<input type="checkbox"/> kundenindividuelle Produkte
<input type="checkbox"/> Produktbezogene Dienstleistungen/Services	<input type="checkbox"/> Bereitstellung der Produktfunktionen (z. B. Betreibermodell)	<input type="checkbox"/> Andere

F10549U1600620756P1PL256V0 07.07.2017, Seite 1/8

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten		
--------	--	--	---

3. Produktion [Fortsetzung]

3.2 Welche mobilen Endgeräte werden in der Produktion für betriebliche Zwecke genutzt?
(Mehrfachnennungen möglich)

Smartphone/Tablet Smartwatch Smartglasses/3D-Brille
 Laptop Andere Keine **(Weiter mit Frage 3.4)**

3.3 Wozu werden diese eingesetzt?
(Mehrfachnennungen möglich)

Planung/Steuerung Instandsetzung/Instandhaltung Maschinenbedienung
 Programmierung Andere Keine

3.4 Werden in Ihrem Unternehmen Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.5 Werden in Ihrem Unternehmen Maschinendaten (z. B. Parameter, Einstelldaten) digital erfasst?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.6 Auf welche Weise nutzt und verarbeitet Ihr Unternehmen die in der Produktion erfassten Daten?
(Mehrfachnennungen möglich)

Die Daten werden zur Dokumentation gespeichert. Die Daten werden zur Ableitung von Kennzahlen (z. B. Maschinenverfügbarkeit) genutzt. Die Daten werden für die Produktionsplanung und -steuerung ausgewertet.
 Es findet keine Verarbeitung von Daten statt.

3.7 Welche der folgenden Systeme nutzen Sie?
(Mehrfachnennungen möglich)

Enterprise Resource Planning-System (ERP) Manufacturing-Execution-System (MES) System zur Maschinendatenerfassung/Betriebsdatenerfassung
 Keines

3.8 In welchen Bereichen setzen Sie IT-Software/IT-Anwendungen ein?
(Mehrfachnennungen möglich)

Produktionsplanung Produktionssteuerung Maschinen-/Betriebsdatenerfassung
 Qualitätsmanagementsystem Andere Keine

3.9 Wie hoch ist der Grad der Prozessdokumentation in Ihrem Unternehmen?

Sehr hoch Hoch Mittel
 Niedrig Sehr niedrig

3.10 Wie sind die Arbeitsprozesse in Ihrem Unternehmen gestaltet?

Unternehmensweite standardisierte Prozesse Standardisierte Prozesse in Unternehmensbereichen Teilweise einheitlich gestaltete Prozesse
 Keine standardisierten Prozesse



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	---	----------------

3. Produktion [Fortsetzung]

3.11 Wie wird Ihre Produktion gesteuert?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Durch Mitarbeiter in der Produktion	<input type="checkbox"/> Durch Vorgesetzte (z. B. Meister)	<input type="checkbox"/> Selbstregelnd (z. B. Kanban)
<input type="checkbox"/> IT-unterstützt	<input type="checkbox"/> Dezentral und autonom (durch Produktionssystem)	<input type="checkbox"/> Fachabteilung

3.12 Welche Funktionen aus einer (unternehmensexternen) Cloud nutzen Sie?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Software aus der Cloud	<input type="checkbox"/> Datenspeicherung in der Cloud	<input type="checkbox"/> Datenanalyse in der Cloud
<input type="checkbox"/> Andere	<input type="checkbox"/> Keine	

3.13 Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. digitales Modell der Prozesse)?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.14 Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Maschinen eigenständig aus?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Sensordaten lokal speichern	<input type="checkbox"/> Sensordaten online in einer Cloud speichern	<input type="checkbox"/> Sensordaten an übergeordnetes System übertragen
<input type="checkbox"/> Sensordaten intern verarbeiten und auswerten	<input type="checkbox"/> Sensordaten intern verarbeiten, auswerten und entsprechend agieren (z. B. Eigenständiges Umrüsten)	<input type="checkbox"/> Keine

3.15 Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.16 Findet in Ihrem Unternehmen Maschine-zu-Maschine (M2M) Kommunikation statt?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.17 Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Unternehmen in der Produktion statt?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Anzeigergeräte zur Visualisierung (z. B. Displays)	<input type="checkbox"/> Mobile Anzeigergeräte (z. B. Tablets/Smartwatches)	<input type="checkbox"/> Augmented Reality (z. B. Smartglasses/3D-Brillen)
<input type="checkbox"/> Andere	<input type="checkbox"/> Keine	

3.18 Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Unternehmen statt?

<input type="checkbox"/> Zusammenarbeit in getrennten Bereichen (z. B. Roboter arbeitet im Käfig)	<input type="checkbox"/> Zusammenarbeit ohne räumliche Trennung (Mensch-Roboter-Kollaboration)	<input type="checkbox"/> Keine Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter
---	--	---

4. Produktionssystem

Bitte geben Sie Ihre Einschätzung zu den folgenden Aussagen ab:

4.1 Betriebs- und Maschinendaten werden in Echtzeit erfasst.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu				
4.2 Die Fertigungsprozesse sind digital abgebildet.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu				
4.3 Ihre Zulieferer sind in die Prozesse und Systeme Ihres Unternehmens über elektronische Schnittstellen eingebunden.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu				
4.4 Sie setzen Lean-Management Methoden (z. B. 5S, Kanban) ein.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu				

F10549U1600620769P3PL256V0
07.07.2017, Seite 3/8

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	---	----------------

5. Organisation

Bitte geben Sie Ihre Einschätzung zu den folgenden Aussagen ab:

5.1 Ihre Geschäftsprozesse haben sich durch Industrie 4.0 bereits verändert. Trifft voll zu Trifft nicht zu

5.2 IT-Sicherheit ist für Ihr Unternehmen von großer Bedeutung. Trifft voll zu Trifft nicht zu

5.3 Ein Wissens-/Kompetenzmanagement ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität in der Produktion sinnvoll. Trifft voll zu Trifft nicht zu

5.4 Sie betreiben bereits in Ihrer Produktion ein aktives Wissens- und Kompetenzmanagement. Trifft voll zu Trifft nicht zu

5.5 **Gibt es in Ihrem Unternehmen, bezogen auf Industrie 4.0, Strategien für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen?**

Strategie ist vorhanden und wird genutzt Strategie wird getestet Nein, aber es werden Strategien entwickelt

Nein

6. Produkt

6.1 **Existiert ein digitales Abbild der von Ihnen hergestellten Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)?**

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

6.2 **Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Produkte eigenständig aus? (Mehrfachnennungen möglich)**

Sensordaten lokal speichern Sensordaten online in einer Cloud speichern Sensordaten intern verarbeiten und auswerten

Eigenständig agieren (z. B. automatische Ersatzteilbestellung bei Verschleiß) Keine

6.3 **Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)?**

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

6.4 **Wie können die Produkte Ihres Unternehmens mit anderen Systemen (z. B. MDE-Systemen, Produkten, Produktionsanlagen) verbunden werden? (Mehrfachnennungen möglich)**

Über Ethernet-Schnittstellen Über das Internet Über andere Schnittstellen

Nicht möglich

6.5 **Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Mehrfachnennungen möglich)**

QR-Code Bar-Code RFID

NFC Andere Keine

6.6 **Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung in Ihrer Produktion (Lokalisierung von Produkten)?**

Produkte sind jederzeit lokalisierbar (z. B. vernetzt) Produkte sind an bestimmten Stellen lokalisierbar (z. B. an Bearbeitungsstationen) Produkte sind nicht lokalisierbar

F10548U1600620769P4PL256V0 07.07.2017, Seite 4/8

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	--	----------------

6. Produkt [Fortsetzung]

6.7 Erhalten Sie zeitnah und regelmäßig Daten aus der Nutzungsphase des Produkts (z. B. über Leistung, Einsatzzeit, Ausfälle, Fehler oder Verschleiß)?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

7. Mitbestimmung

7.1 Gibt es in Ihrem Betrieb einen Betriebsrat?

Ja Nein (**Weiter mit Frage 8.1**)

7.2 Wie wichtig ist in Ihrem Unternehmen die Beteiligung des Betriebsrats bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb?

Sehr wichtig Eher wichtig Teils/teils
 Eher unwichtig Völlig Unwichtig

7.3 Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb beteiligt? (Mehrfachnennungen möglich)

Ja, mit eigenen Vorschlägen Ja, Betriebsrat hat technologische Veränderungen selber initiiert Nein (**Weiter mit Frage 7.6**)

7.4 Zu welcher Phase fand diese Beteiligung in der Regel statt?

Planungsphase Entscheidungsphase Entwicklungsphase
 Umsetzungsphase Evaluierungsphase

7.5 Wie ist das Management mit diesen Vorschlägen in der Regel umgegangen?

Die Vorschläge wurden vollständig berücksichtigt. Die Vorschläge wurden teilweise berücksichtigt. Die Vorschläge wurden nicht umgesetzt.
 Die Vorschläge waren nicht umsetzbar.

7.6 Würden Sie sich wünschen, dass der Betriebsrat sich stärker in technologische Veränderungsprozesse des Betriebs einbringt?

Ja Nein

7.7 Halten Sie den Betriebsrat für qualifiziert genug, um sich in technologische Veränderungsprozesse des Betriebs einzubringen?

Ja Nein

8. Betriebsvereinbarungen im Kontext der Digitalisierung

8.1 Gibt es in Ihrem Betrieb im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen? (Mehrfachnennungen möglich)

Ja, Betriebsvereinbarungen Ja, Rahmenvereinbarungen zur Digitalisierung (z. B. „Zukunftsvereinbarung“) Nein (**Weiter mit Frage 8.5**)



8. Betriebsvereinbarungen im Kontext der Digitalisierung [Fortsetzung]

8.2 Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Datenschutz | <input type="checkbox"/> Flexible Arbeitszeitgestaltung | <input type="checkbox"/> Home Office/Mobiles Arbeiten |
| <input type="checkbox"/> Weiterbildung/Qualifizierung | <input type="checkbox"/> Arbeitsorganisation | <input type="checkbox"/> Arbeits-/Gesundheitsschutz |
| <input type="checkbox"/> Beschäftigungssicherheit | <input type="checkbox"/> Investition am Standort | <input type="checkbox"/> Andere (Bitte in 8.3 nennen) |

8.3 Andere Themenbereiche

8.4 Wann wurde die letzte Betriebsvereinbarung im Zusammenhang mit der Digitalisierung vereinbart? (Bitte Jahreszahl angeben)

8.5 Sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung?

- Ja Nein (**Weiter mit Frage 9.1**)

8.6 Zu welchen Themenbereichen? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Datenschutz | <input type="checkbox"/> Flexible Arbeitszeitgestaltung | <input type="checkbox"/> Home Office/Mobiles Arbeiten |
| <input type="checkbox"/> Weiterbildung/Qualifizierung | <input type="checkbox"/> Arbeitsorganisation | <input type="checkbox"/> Arbeits-/Gesundheitsschutz |
| <input type="checkbox"/> Beschäftigungssicherheit | <input type="checkbox"/> Investition am Standort | <input type="checkbox"/> Andere (Bitte in 8.7 nennen) |

8.7 Andere Themenbereiche

9. Direkte Beteiligung der Beschäftigten

9.1 Werden bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb auch Beschäftigte mit eingebunden?

- Ja Nein (**Weiter mit Frage 9.4**)

9.2 Wie findet diese Einbindung statt? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Mitarbeiterbefragung | <input type="checkbox"/> Workshop/Arbeitskreis/Projektgruppe | <input type="checkbox"/> Betriebsversammlung |
| <input type="checkbox"/> Web 2.0-Plattform (z. B. betriebsinternes Online-Forum) | <input type="checkbox"/> Direkte Gespräche mit dem Management | <input type="checkbox"/> Informelle Gespräche mit dem Betriebsrat |
| <input type="checkbox"/> Andere | | |

9.3 Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter ergriffen? (Mehrfachnennungen möglich)

- Der Arbeitgeber Die Mitarbeiter Der Betriebsrat

9.4 Wie wichtig ist für Sie die Einbindung von Mitarbeitern bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb?

- Sehr wichtig Eher wichtig Teils/teils
 Eher unwichtig Völlig unwichtig



10. Kompetenzen

Welche Kompetenzen im Hinblick auf Prozesse sehen Sie bei Ihren Mitarbeitern auf den unterschiedlichen Betriebsebenen als wichtig an?

- 10.1 Auf der Ebene des Managements

<input type="checkbox"/> Verstehen von Prozessen	<input type="checkbox"/> Anwenden von Prozessen	<input type="checkbox"/> Aufnehmen von Prozessen
<input type="checkbox"/> Optimieren von Prozessen	<input type="checkbox"/> Verständnis von Geschäftsprozessen	
- 10.2 Auf der Ebene der Betriebsleitung

<input type="checkbox"/> Verstehen von Prozessen	<input type="checkbox"/> Anwenden von Prozessen	<input type="checkbox"/> Aufnehmen von Prozessen
<input type="checkbox"/> Optimieren von Prozessen	<input type="checkbox"/> Verständnis von Geschäftsprozessen	
- 10.3 Auf der Ebene der Vorarbeiter

<input type="checkbox"/> Verstehen von Prozessen	<input type="checkbox"/> Anwenden von Prozessen	<input type="checkbox"/> Aufnehmen von Prozessen
<input type="checkbox"/> Optimieren von Prozessen	<input type="checkbox"/> Verständnis von Geschäftsprozessen	
- 10.4 Auf der Ebene der Produktionsebene

<input type="checkbox"/> Verstehen von Prozessen	<input type="checkbox"/> Anwenden von Prozessen	<input type="checkbox"/> Aufnehmen von Prozessen
<input type="checkbox"/> Optimieren von Prozessen	<input type="checkbox"/> Verständnis von Geschäftsprozessen	

11. Kompetenzen

Über welche Kompetenzen im Hinblick auf Maschinen und Produktionsanlagen müssen Ihre Mitarbeiter auf den unterschiedlichen Betriebsebenen verfügen?

- 11.1 Auf der Ebene des Managements

<input type="checkbox"/> Planung von Produkten	<input type="checkbox"/> Aufbau von Produkten	<input type="checkbox"/> Maschinen bedienen
<input type="checkbox"/> Maschinen überwachen	<input type="checkbox"/> Maschinen warten	<input type="checkbox"/> Programmierung von Maschinen
<input type="checkbox"/> Optimierung von Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/> Produktionsnetzwerke	<input type="checkbox"/> Auf Basis von Daten entscheiden
- 11.2 Auf der Ebene der Betriebsleitung

<input type="checkbox"/> Planung von Produkten	<input type="checkbox"/> Aufbau von Produkten	<input type="checkbox"/> Maschinen bedienen
<input type="checkbox"/> Maschinen überwachen	<input type="checkbox"/> Maschinen warten	<input type="checkbox"/> Programmierung von Maschinen
<input type="checkbox"/> Optimierung von Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/> Produktionsnetzwerke	<input type="checkbox"/> Auf Basis von Daten entscheiden
- 11.3 Auf der Ebene der Vorarbeiter

<input type="checkbox"/> Planung von Produkten	<input type="checkbox"/> Aufbau von Produkten	<input type="checkbox"/> Maschinen bedienen
<input type="checkbox"/> Maschinen überwachen	<input type="checkbox"/> Maschinen warten	<input type="checkbox"/> Programmierung von Maschinen
<input type="checkbox"/> Optimierung von Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/> Produktionsnetzwerke	<input type="checkbox"/> Auf Basis von Daten entscheiden
- 11.4 Auf der Ebene der Produktionsebene

<input type="checkbox"/> Planung von Produkten	<input type="checkbox"/> Aufbau von Produkten	<input type="checkbox"/> Maschinen bedienen
<input type="checkbox"/> Maschinen überwachen	<input type="checkbox"/> Maschinen warten	<input type="checkbox"/> Programmierung von Maschinen
<input type="checkbox"/> Optimierung von Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/> Produktionsnetzwerke	<input type="checkbox"/> Auf Basis von Daten entscheiden

12. Qualifizierung

12.1 Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von innerbetrieblichen Schulungsangeboten?

- Ja, in der Aus- und Weiterbildung
 Ja, in der Ausbildung
 Ja, in der Weiterbildung
 Nein

12.2 In welchem Bereich sehen Sie den größten Bedarf an Weiterbildungen?

- Bedienen der Maschinen
 IT-Technik und Computer
 übergeordnete Kompetenzen (z. B. selbstständiges Arbeiten)
 Wissen über Arbeits- und Geschäftsprozesse



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper <small>elektronische Drucker</small>
--------	---	--

12. Qualifizierung [Fortsetzung]

12.3 Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren ...

vergrößern gleich bleiben verkleinern

13. Zu Ihrer Person

13.1 Wie alt sind Sie?

jünger als 25 Jahre 25-35 Jahre 36-45 Jahre
 46-55 Jahre 56-65 Jahre älter als 65 Jahre

13.2 Geschlecht

Weiblich Männlich

13.3 Höchster Schulabschluss

Kein Abschluss Volks-/Hauptschulabschluss Realschulabschluss (Mittlere Reife)
 Fachabitur Abitur Anderer Abschluss

13.4 Beruflicher Bildungsabschluss (Mehrfachnennungen möglich)

Kein Abschluss Noch in Ausbildung Abgeschlossene Berufsausbildung
 Meister/Techniker o. Ä. Hochschulabschluss Anderer Abschluss

14. Betriebliche Situation

14.1 Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Betrieb beschäftigt?

<20 20-49 50-99
 100-249 250-499 500-1999
 2000+

14.2 Wie hoch ist der gewerkschaftliche Organisationsgrad in Ihrem Betrieb?

%

14.3 Ist der Betrieb tarifgebunden?

Ja Nein Weiß nicht

14.4 In welcher Branche ist Ihr Betrieb hauptsächlich tätig?

Automotive Elektronik- und Elektrotechnik Maschinen- und Anlagenbau
 Kunststoffverarbeitung Energie- und Umwelttechnik Metallherzeugung und -bearbeitung
 Chemische Industrie Lebensmittelindustrie Andere

14.5 Wie viel Umsatz hat Ihr Unternehmen im letzten Geschäftsjahr erwirtschaftet?

< 2 Mio. € 2 bis 10 Mio. € 10 bis 50 Mio. €
 > 50 Mio. €

F10549_U1600620769P8PL256V0 07.07.2017, Seite 8/8

7.2 Fragebogen Betriebsrät_innen

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
Fragebogen Betriebsrat		
Bitte so markieren: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.		
Korrektur: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.		

1. Einleitung

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Teilnahme an unserer Befragung zum Thema „Digitalisierung der Arbeit/Industrie 4.0“. In der Befragung geht es darum, Ihre bisherigen Erfahrungen zu diesem Thema in Ihrem Betrieb zu erfassen. Die Befragung findet auf den Betriebsebenen der Geschäftsführung, des Betriebsrats und der Produktion statt. Um ein vollständiges Bild der Folgen und Vorstellungen der Digitalisierung/Industrie 4.0 zu erhalten, sind viele Teilnehmende auf allen drei Ebenen wichtig.

Durchgeführt wird die Befragung von dem Lehrstuhl für Produktionssysteme der Ruhr-Universität Bochum, der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum/IG Metall und dem Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH. Die Befragung ist vollständig anonym! Es bestehen zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihre Angaben. Zur Auswertung sind ausschließlich aggregierte Ergebnisse relevant. Das heißt, dass der Durchschnitt Ihrer Angaben und der Angaben Ihrer Kollegen berechnet wird.

Sollten Sie Probleme beim Ausfüllen haben, orientieren Sie sich bitte an der Hilfestellung am Anfang des Fragebogens. Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gerne an uns wenden.

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier
E-Mail: kontakt@imit2.de
Tel.: 0234 32 29890

Die ausgefüllten Fragebögen können portofrei an die untenstehende Adresse zurückgesendet werden. Rückumschläge liegen bei.

Ruhr-Universität Bochum
Stichwort Industrie 4.0 Befragung
Universitätsstraße 150
44801 Bochum

2. Einstiegsfragen

2.1 Ist die Digitalisierung der Arbeit (Industrie 4.0) in Ihrem Betrieb ein Thema?

Ja Nein

2.2 In welchen Bereichen Ihres Betriebs hat die Digitalisierung bereits Einzug gehalten? (Mehrfachnennungen möglich)

Produktion Forschung und Entwicklung Dienstleistung/Service
 Verwaltung Marketing Wartung/Instandhaltung
 Logistik Ausbildung Andere Bereiche

2.3 Wird die Digitalisierung der Arbeit auch in Ihrem Betriebsrat diskutiert?

Ja Nein

3. Produktion

3.1 Werden in Ihrem Betrieb Betriebsdaten (z.B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) zeitnah digital erfasst?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	--	----------------

3. Produktion [Fortsetzung]

3.2 Werden Arbeitsschritte und -prozesse dokumentiert?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.3 Werden in Ihrem Betrieb Methoden zur Prozessverbesserung (z. B. 5S oder Kanban aus dem Lean Management) eingesetzt?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.4 Sind die Arbeitsabläufe in Ihrem Betrieb standardisiert?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.5 Wie wird die Produktion in Ihrem Betrieb gesteuert?
(Mehrfachnennungen möglich)

Durch Mitarbeiter in der Produktion Durch Vorgesetzte (z. B. Meister) Selbstregelnd (z. B. Kanban)
 IT-unterstützt Dezentral und autonom (durch
Produktionssystem) Fachabteilung

3.6 Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. ein digitales Modell der Prozesse)?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.7 Welche Funktionen werden von Ihren Maschinen in Bezug auf Daten ausgeführt?
(Mehrfachnennungen möglich)

Daten speichern Daten an andere Systeme
übertragen Daten intern verarbeiten
 Daten intern verarbeiten und
entsprechend agieren (z. B.
eigenständiges Umrüsten) Keine der genannten Funktionen

3.8 Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.9 Findet in Ihrem Betrieb Maschine-zu-Maschine (M2M) Kommunikation statt?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.10 Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Betrieb in der Produktion statt?
(Mehrfachnennungen möglich)

Anzeigegeräte zur Visualisierung
(z. B. Displays) Mobile Anzeigegeräte (z. B.
Tablets/Smartwatches) Augmented Reality (z. B.
Smartglasses/3D-Brille)
 Zeichnungen Andere Keine



3. Produktion [Fortsetzung]

3.11 Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Betrieb statt?

- Zusammenarbeit in getrennten Bereichen (z. B. Roboter arbeitet im Käfig) Zusammenarbeit ohne räumliche Trennung (Mensch-Roboter-Kollaboration) Keine Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter

4. Produkt

4.1 Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Produkte? (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)

- Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

4.2 Verarbeiten Ihre Produkte intern und eigenständig Daten und agieren entsprechend?

- Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

4.3 Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)?

- Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

4.4 Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion? (Mehrfachnennungen möglich)

- QR-Code Bar-Code RFID
 NFC Andere Keine

4.5 Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung in Ihrer Produktion (Lokalisierung von Produkten)?

- Produkte sind jederzeit lokalisierbar (z. B. vernetzt) Produkte sind an bestimmten Stellen lokalisierbar (z. B. an Bearbeitungsstationen oder Meldestellen) Produkte sind nicht lokalisierbar

5. Mitbestimmung

5.1 Wie bewerten Sie das Informationsverhalten Ihres Arbeitgebers bei technologischen Veränderungen im Betrieb? Wird der Betriebsrat in der Regel...

- frühzeitig und unaufgefordert informiert erst auf Nachfrage informiert erst nach mehrfacher Nachfrage informiert
 überhaupt nicht informiert

5.2 Wann fängt der Betriebsrat an, sich über technologische Veränderungen im Betrieb zu informieren? Fängt die Informationsbeschaffung in der Regel in der ... an?

- Planungsphase Entscheidungsphase Entwicklungsphase
 Umsetzungsphase Evaluierungsphase



5. Mitbestimmung [Fortsetzung]

5.3 **Hat sich der Betriebsrat bisher an technologischen Neuerungen im Betrieb beteiligt?**
(Mehrfachnennungen möglich)

- Ja, mit eigenen Vorschlägen Ja, Betriebsrat hat technologische Veränderungen selber initiiert Nein (**Weiter mit Frage 5.7**)

5.4 **Wann fand diese Beteiligung in der Regel statt?**

- Planungsphase Entscheidungsphase Entwicklungsphase
 Umsetzungsphase Evaluierungsphase

5.5 **Wie ist der Arbeitgeber mit diesen Vorschlägen und Initiativen in der Regel umgegangen?**

- Die Vorschläge wurden vollständig berücksichtigt Die Vorschläge wurden teilweise berücksichtigt Die Vorschläge wurden nur zur Kenntnis genommen und nicht umgesetzt
 Die Vorschläge wurden von Anfang an abgelehnt

5.6 **Wie hat der Betriebsrat diese Vorschläge und Initiativen entwickelt?**
(Mehrfachnennungen möglich)

- Mit Unterstützung der Gewerkschaft Mit externen Beratern Mit sachkundigen Mitarbeitern
 Allein/ohne Unterstützung Andere Unterstützung

5.7 **Wie bewerten Sie allgemein die Bereitschaft Ihres Arbeitgebers, technologische Veränderungen im Betrieb gemeinsam mit dem Betriebsrat zu gestalten?**

- Sehr hoch Hoch Teils/teils
 Gering Sehr gering

6. Betriebsvereinbarungen im Kontext der Digitalisierung

6.1 **Hat der Betriebsrat im Zusammenhang mit der Digitalisierung eine oder mehrere Betriebsvereinbarungen mit dem Arbeitgeber abgeschlossen?** (Mehrfachnennungen möglich)

- Ja, Betriebsvereinbarungen Ja, Rahmenvereinbarungen zur Digitalisierung (z.B. „Zukunftsvereinbarung“) Nein (**Weiter mit Frage 6.6**)

6.2 **Welche Themen sind in dieser Vereinbarung/diesen Vereinbarungen geregelt?**
(Mehrfachnennungen möglich)

- Datenschutz Flexible Arbeitszeitgestaltung Home Office/Mobiles Arbeiten
 Weiterbildung/Qualifizierung Arbeitsorganisation Arbeits-/Gesundheitsschutz
 Beschäftigungssicherheit Investitionen am Standort Andere (**bitte in 6.3 nennen**)

6.3 **Andere Themenbereiche**



6. Betriebsvereinbarungen im Kontext der Digitalisierung [Fortsetzung]

6.4 Wann wurde die letzte Betriebsvereinbarung im Zusammenhang mit der Digitalisierung abgeschlossen?
(Bitte Jahreszahl angeben)

6.5 Wer hat bisher die Initiative für die Verhandlungen der im Kontext der Digitalisierung abgeschlossenen Betriebsvereinbarungen ergriffen?

- eher der Arbeitgeber eher der Betriebsrat Arbeitgeber und Betriebsrat gleichermaßen

6.6 Sehen Sie im Zusammenhang mit der Digitalisierung aktuell Bedarf für eine Betriebsvereinbarung?

- Ja Nein (**Weiter mit Frage 7.1**)

6.7 Zu welchen Themenbereichen?
(Mehrfachnennungen möglich)

- Datenschutz Flexible Arbeitszeitgestaltung Home Office/Mobiles Arbeiten
 Weiterbildung/Qualifizierung Arbeitsorganisation Arbeits-/Gesundheitsschutz
 Beschäftigungssicherheit Investition am Standort Andere (**bitte in 6.8 nennen**)

6.8 Andere Themenbereiche

7. Direkte Beteiligung der Beschäftigten

7.1 Wie häufig werden bei technologischen Veränderungsprozessen im Betrieb die Mitarbeiter aktiv eingebunden?

- Häufig Selten Nie (**Weiter mit Frage 7.4**)

7.2 Wie findet diese Einbindung statt?
(Mehrfachnennungen möglich)

- Mitarbeiterbefragung Workshop/Arbeitskreis/Projektgruppe Betriebsversammlung
 Online-Plattform (z. B. betriebsinternes Forum) Direkte Gespräche mit dem Management Informelle Gespräche mit dem Betriebsrat
 Andere

7.3 Wer hat bisher die Initiative für die Einbindung der Mitarbeiter ergriffen?
(Mehrfachnennungen möglich)

- Der Arbeitgeber Die Mitarbeiter Der Betriebsrat



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper <small>PRODUKTION</small>
--------	---	---

7. Direkte Beteiligung der Beschäftigten [Fortsetzung]

7.4 Wie hoch schätzen Sie insgesamt das Interesse der Beschäftigten ein, sich an technologischen Veränderungen im Betrieb zu beteiligen?

Sehr hoch Hoch Teils/teils
 Gering Sehr gering

8. Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung

Wir möchten gerne von Ihnen wissen, ob und inwieweit sich die Digitalisierung auf die Arbeitsbedingungen auswirkt. Bitte geben Sie die folgenden Einschätzungen für die Bereiche in Ihrem Betrieb ab, in denen die Digitalisierung der Arbeit bereits begonnen hat:

8.1 Die körperliche Arbeitsbelastung der Mitarbeiter ist... größer geworden gleich geblieben kleiner geworden

8.2 Die psychische Arbeitsbelastung der Mitarbeiter (z. B. Zeitdruck, Stress) ist... größer geworden gleich geblieben kleiner geworden

8.3 Die Unfallgefahr am Arbeitsplatz ist... größer geworden gleich geblieben kleiner geworden

8.4 Die Ergonomie am Arbeitsplatz ist... besser geworden gleich geblieben schlechter geworden

8.5 Die Planbarkeit der Arbeitszeit ist... besser geworden gleich geblieben schlechter geworden

8.6 Der Anteil der Arbeit, der mobil oder von zu Hause aus erledigt werden kann, ist... größer geworden gleich geblieben kleiner geworden

8.7 Die Vereinbarkeit von Freizeit und Beruf ist... besser geworden gleich geblieben schlechter geworden

8.8 **Bitte bewerten Sie die folgende Aussage: Die Beschäftigten in Ihrem Betrieb können gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umgehen.**

Trifft voll zu Trifft eher zu Teils/teils
 Trifft eher nicht zu Trifft nicht zu

8.9 **Wie bewerten Sie ganz allgemein die Möglichkeit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung?**

Sehr positiv Eher positiv Teils/teils
 Eher negativ Sehr negativ

8.10 **Bitte bewerten Sie die folgende Aussage: Durch die Digitalisierung werden die Arbeitstätigkeiten im Betrieb stärker überwacht und kontrolliert.**

Trifft voll zu Trifft eher zu Teils/teils
 Trifft eher nicht zu Trifft nicht zu Weiß nicht

9. Qualifizierung für die Betriebsratsarbeit

9.1 **Fühlen Sie sich ausreichend qualifiziert, um in Ihrer Betriebsratsarbeit beim Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 mitwirken zu können?**

Ja Nein

9.2 **Haben Sie für Ihre Betriebsratsarbeit bereits an einer Schulung zum Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 teilgenommen?**

Ja Nein

F10494U1266838651P6PL508V0 07.07.2017, Seite 5/8

9. Qualifizierung für die Betriebsratsarbeit [Fortsetzung]

9.3 **Wie hoch schätzen Sie für Ihre Betriebsratsarbeit Ihren Qualifikationsbedarf beim Thema Digitalisierung/ Industrie 4.0 ein?**

- Sehr hoch Hoch Teils/teils
 Gering Sehr gering Weiß nicht

10. Qualifizierung der Mitarbeiter

10.1 **Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten?**

- Ja, in der Aus- und Weiterbildung Ja, in der Ausbildung Ja, in der Weiterbildung
 Nein **(Weiter mit Frage 11.1)**

10.2 **Hat der Betriebsrat Einfluss auf die Inhalte der Schulungsangebote zum Thema "Digitalisierung / Industrie 4.0" genommen?**

- Ja Nein

11. Betriebliche Schulungen

Inwieweit treffen die Aussagen zu Schulungen auf Ihren Betrieb zu?

- | | | | | | | | |
|--|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 11.1 Die Personalabteilung entscheidet über Schulungen und ordnet diese für die Mitarbeiter an. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.2 Die Vorgesetzten besprechen mit den Mitarbeitern, welche Schulungen sie besuchen sollen. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.3 Die Vorgesetzten fördern den Austausch zwischen den Mitarbeitern. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.4 Die Mitarbeiter können ihren Schulungsbedarf bei den Vorgesetzten ansprechen. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.5 Manchmal finden kurzfristige Schulungen für die Mitarbeiter statt. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.6 Es gibt einen Personalbogen, auf dem die Mitarbeiter ihre Kompetenzen und Schulungen festhalten. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.7 Die Mitarbeiter besuchen heute deutlich mehr Schulungen als noch vor fünf Jahren. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |
| 11.8 Im Betrieb wird gern gesehen, wenn festgehalten wird (z.B. Foto, Notiz, Video), wie man etwas besser machen kann. | Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> | Trifft nicht zu |

12. Abschlussfragen

12.1 **Wie bewerten Sie ganz allgemein das Thema Digitalisierung der Arbeit/Industrie 4.0?**

- Sehr positiv Eher positiv Teils/teils
 Eher kritisch Sehr kritisch Weiß nicht

12.2 **Durch Industrie 4.0 wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb in den nächsten Jahren ...**

- vergrößern gleich bleiben verkleinern



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	--	----------------

13. Zu Ihrer Person

13.1 Wie alt sind Sie?

jünger als 25 Jahre 25-35 Jahre 36-45 Jahre
 46-55 Jahre 56-65 Jahre älter als 65 Jahre

13.2 Geschlecht

Weiblich Männlich

13.3 Höchster Schulabschluss

Kein Abschluss Volks-/Hauptschulabschluss Realschulabschluss (Mittlere Reife)
 Fachabitur Abitur Anderer Abschluss

13.4 Beruflicher Bildungsabschluss (Mehrfachnennungen möglich)

Kein Abschluss Noch in Ausbildung Abgeschlossene Berufsausbildung
 Meister/Techniker o. Ä. Hochschulabschluss Anderer Abschluss

13.5 In welchem Unternehmensbereich sind Sie beruflich tätig?

Produktion Forschung/Entwicklung Dienstleistung/Service
 Verwaltung Marketing/Vertrieb Anderer

13.6 Sind Sie Mitglied einer Gewerkschaft?

Ja Nein

14. Betriebliche Situation

14.1 Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Betrieb beschäftigt?

<20 20-49 50-99
 100-249 250-499 500-1999
 2000+

14.2 Wie hoch ist der gewerkschaftliche Organisationsgrad in Ihrem Betrieb?

%

14.3 Ist Ihr Betrieb tarifgebunden?

Ja Nein Weiß nicht

14.4 In welcher Branche ist Ihr Betrieb hauptsächlich tätig?

Automotive Elektronik- und Elektrotechnik Maschinen- und Anlagenbau
 Kunststoffverarbeitung Energie- und Umwelttechnik Metallerzeugung und -bearbeitung
 Chemische Industrie Lebensmittelindustrie Andere

F10484U1286838651P8PL508V0 07.07.2017, Seite 8/8



7.3 Fragebogen Mitarbeiter_innen

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
Fragebogen Mitarbeiter		
Bitte so markieren: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.		
Korrektur: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.		

1. Einleitung

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Teilnahme an unserer Befragung zum Thema „Digitalisierung der Arbeit/Industrie 4.0“. In der Befragung geht es darum, Ihre bisherigen Erfahrungen zu diesem Thema in Ihrem Betrieb zu erfassen. Die Befragung findet auf den Betriebsebenen der Geschäftsführung, des Betriebsrats und der Produktion statt. Um ein vollständiges Bild der Folgen und Vorstellungen der Digitalisierung/Industrie 4.0 zu erhalten, sind viele Teilnehmende auf allen drei Ebenen wichtig.

Durchgeführt wird die Befragung von dem Lehrstuhl für Produktionssysteme der Ruhr-Universität Bochum, der Gemeinsamen Arbeitsstelle Ruhr-Universität Bochum/IG Metall und dem Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH. Die Befragung ist vollständig anonym! Es bestehen zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihre Angaben. Zur Auswertung sind ausschließlich aggregierte Ergebnisse relevant. Das heißt, dass der Durchschnitt Ihrer Angaben und den Angaben der Kollegen berechnet wird.

Sollten Sie Probleme beim Ausfüllen haben, orientieren Sie sich bitte an der Hilfestellung am Anfang des Fragebogens. Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gerne an uns wenden:

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier
E-Mail: kontakt@imit2.de
Tel.: 0234 32 29890

Die ausgefüllten Fragebögen können **portofrei** an die untenstehende Adresse zurückgesendet werden. Rückumschläge liegen bei.

Ruhr-Universität Bochum
Stichwort Industrie 4.0 Befragung
Universitätsstraße 150
44801 Bochum

2. Einstiegsfragen

2.1 Ist die Digitalisierung der Arbeit (Industrie 4.0) in Ihrem Betrieb ein Thema?

Ja Nein

2.2 Ist Ihre eigene Arbeitstätigkeit von der Digitalisierung betroffen?

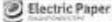
Ja Nein

3. Produktion

3.1 Welche mobilen Endgeräte nutzen Sie in Ihrem Arbeitsalltag für betriebliche Zwecke? (Mehrfachnennungen möglich)

Smartphone/Tablet Smartwatch Smartglasses/3D-Brille
 Laptop Andere mobile Endgeräte Keine **(Weiter mit Frage 3.3)**



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	
--------	--	---

3. Produktion [Fortsetzung]

3.2 Für welche Tätigkeiten werden diese eingesetzt?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Planung/Steuerung	<input type="checkbox"/> Instandsetzung/Instandhaltung	<input type="checkbox"/> Maschinenbedienung
<input type="checkbox"/> Programmierung	<input type="checkbox"/> Andere	<input type="checkbox"/> Keine

3.3 Werden in Ihrem Bereich Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.4 Welche Kennzahlen werden in der Produktion betrachtet?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Produktionsmenge	<input type="checkbox"/> Verfügbarkeit	<input type="checkbox"/> Auslastung
<input type="checkbox"/> Gesamtanlageneffektivität	<input type="checkbox"/> Fertigstellungsstand	<input type="checkbox"/> Andere
<input type="checkbox"/> Keine		

3.5 Dokumentieren Sie Ihre Arbeitsschritte?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.6 Setzen Sie in Ihrem Bereich Methoden zur Prozessverbesserung (z. B. 5S oder Kanban aus dem Lean Management) ein?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Weiß nicht		

3.7 Sind Ihre Arbeitsabläufe standardisiert?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.8 Wie wird Ihre Produktion gesteuert?
(Mehrfachnennungen möglich)

<input type="checkbox"/> Durch Mitarbeiter in der Produktion	<input type="checkbox"/> Durch Vorgesetzte (z. B. Meister)	<input type="checkbox"/> Selbstregelnd (z. B. Kanban)
<input type="checkbox"/> IT-unterstützt	<input type="checkbox"/> Fachabteilung	<input type="checkbox"/> Dezentral und autonom (durch Produktionssystem)

3.9 Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. ein digitales Modell der Prozesse)?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------

3.10 Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)?

<input type="checkbox"/> Ja, vollständig	<input type="checkbox"/> Ja, teilweise	<input type="checkbox"/> Nein
--	--	-------------------------------



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	--	----------------

3. Produktion [Fortsetzung]

3.11 Findet in Ihrem Bereich Maschine-zu-Maschine (M2M) Kommunikation statt?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

3.12 Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Bereich in der Produktion statt?
(Mehrfachnennungen möglich)

Anzeigergeräte zur Visualisierung (z. B. Displays) Mobile Anzeigergeräte (z. B. Tablets/Smartwatches) Augmented Reality (z. B. Smartglasses/3D-Brille)

Zeichnungen Andere Keine

3.13 Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Bereich statt?

Zusammenarbeit in getrennten Bereichen (z. B. Roboter arbeitet im Käfig) Zusammenarbeit ohne räumliche Trennung (Mensch-Roboter-Kollaboration) Keine Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter

3.14 Wäre eine Unterstützung durch ein System, welches sich individuell auf Sie einstellt, bei der Ausübung Ihrer Aufgaben hilfreich?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

Weiß nicht

4. Produkt

4.1 Existiert ein digitales Abbild der Produkte? (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

4.2 Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)?

Ja, vollständig Ja, teilweise Nein

4.3 Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion?
(Mehrfachnennungen möglich)

QR-Code Bar-Code RFID

NFC Keine der angegebenen Weiß nicht

4.4 Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung (Lokalisierung von Produkten) in Ihrer Produktion?

Produkte sind jederzeit lokalisierbar (z. B. vernetzt) Produkte sind an bestimmten Stellen lokalisierbar (z. B. an Bearbeitungsstationen oder Meldestellen) Produkte sind nicht lokalisierbar

F10335U1473572777P3PL777V0 07.07.2017, Seite 3/8



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper <small>Digitale Formulare</small>
--------	---	---

5. Veränderung der Arbeitstätigkeiten durch die Digitalisierung

Wir möchten gerne von Ihnen wissen, ob und inwieweit sich Ihre Arbeitstätigkeit durch die Digitalisierung verändert hat. Bitte geben Sie folgende Einschätzungen ab:

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 5.1 Die Komplexität meiner Arbeitstätigkeit ist... | <input type="checkbox"/> höher geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> geringer geworden |
| 5.2 Die fachlichen Anforderungen meiner Arbeitstätigkeit sind... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 5.3 Die Abwechslung bei meiner Arbeitstätigkeit ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 5.4 Spontane Veränderungen bei meiner Arbeit sind... | <input type="checkbox"/> häufiger geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> seltener geworden |
| 5.5 Die Verantwortung bei meiner Arbeit ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 5.6 Die Entscheidungsfreiheiten bei meiner Arbeit sind... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 5.7 Die Zusammenarbeit mit Kollegen aus meiner Abteilung ist... | <input type="checkbox"/> häufiger geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> seltener geworden |
| 5.8 Die Zusammenarbeit mit Kollegen aus anderen Abteilungen ist... | <input type="checkbox"/> häufiger geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> seltener geworden |

6. Veränderung der Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung

Wir möchten gerne von Ihnen wissen, ob und inwieweit sich Ihre Arbeitsbedingungen durch die Digitalisierung verändert haben. Bitte geben Sie folgende Einschätzungen ab:

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 6.1 Meine körperliche Arbeitsbelastung ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 6.2 Meine psychische Arbeitsbelastung (z. B. Zeitdruck, Stress) ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 6.3 Die Unfallgefahr an meinem Arbeitsplatz ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 6.4 Die Ergonomie an meinem Arbeitsplatz ist... | <input type="checkbox"/> besser geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> schlechter geworden |
| 6.5 Die Planbarkeit meiner eigenen Arbeitszeit ist... | <input type="checkbox"/> besser geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> schlechter geworden |
| 6.6 Der Anteil der Arbeit, den ich mobil oder von zu Hause aus erledigen kann, ist... | <input type="checkbox"/> größer geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> kleiner geworden |
| 6.7 Die Vereinbarkeit von Freizeit und Beruf ist... | <input type="checkbox"/> besser geworden | <input type="checkbox"/> gleich geblieben | <input type="checkbox"/> schlechter geworden |

6.8 Bitte bewerten Sie die folgende Aussage: Ich kann gut mit einer flexiblen Arbeitszeit- und Arbeitsortgestaltung umgehen.

- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> Trifft eher zu | <input type="checkbox"/> Teils/teils |
| <input type="checkbox"/> Trifft eher nicht zu | <input type="checkbox"/> Trifft nicht zu | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |

6.9 Bitte bewerten Sie die folgende Aussage: Durch die Digitalisierung wird meine Arbeitstätigkeit stärker überwacht und kontrolliert.

- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Trifft voll zu | <input type="checkbox"/> Trifft eher zu | <input type="checkbox"/> Teils/teils |
| <input type="checkbox"/> Trifft eher nicht zu | <input type="checkbox"/> Trifft nicht zu | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	---	----------------

7. Innerbetriebliche Kommunikation

7.1 Welche der folgenden digitalen Kommunikationswege nutzen Sie für Ihre Arbeitstätigkeit, um sich mit Ihren Arbeitskollegen und Vorgesetzten abzustimmen?
(Mehrfachnennungen möglich)

E-Mail
 Instant Messenger (z. B. WhatsApp)
 Apps für Arbeitsorganisation (z. B. KanbanBoard)

Öffentliche soziale Netzwerke (z. B. Facebook)
 Zusammenarbeit in der Cloud (z. B. Google Docs)
 Intranet (z. B. betriebsinternes Forum)

Andere
 Keine (**Weiter mit Frage 8.1**)

7.2 Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihren Arbeitskollegen durch diese Kommunikationswege verändert? Ist diese...

besser geworden?
 gleich geblieben?
 schlechter geworden?

7.3 Wie hat sich die Zusammenarbeit mit Ihrem Vorgesetzten durch diese Kommunikationswege verändert? Ist diese...

besser geworden?
 gleich geblieben?
 schlechter geworden?

8. Mitarbeiterbeteiligung und Mitbestimmung

Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen:

8.1 Bei technologischen Veränderungen im Betrieb werde ich von meinem Arbeitgeber oder Vorgesetzten frühzeitig und umfassend informiert.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu
8.2 Bei technologischen Veränderungen im Betrieb werde ich von meinem Betriebsrat frühzeitig und umfassend informiert.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu
8.3 Ich kann auf die Art und Weise, wie neue Technik im Betrieb eingesetzt wird, Einfluss nehmen.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu
8.4 Bei der Planung und Entwicklung von neuer Technik im Betrieb werde ich von meinem Arbeitgeber oder Vorgesetzten mit einbezogen.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu
8.5 Ich würde mir wünschen, dass mich mein Arbeitgeber oder Vorgesetzter bei der Planung und Entwicklung von neuer Technik im Betrieb stärker mit einbezieht.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu

8.6 Falls Sie bereits bei technologischen Veränderungen in Ihrem Betrieb mit eingebunden wurden: Über welche Formen geschah diese Einbindung bisher?
(Mehrfachnennungen möglich)

Mitarbeiterbefragung
 Workshop/Arbeitskreis/Projektgruppe
 Betriebsversammlung

Online-Plattform (z. B. betriebsinternes Forum)
 Direkte Gespräche mit dem Management
 Informelle Gespräche mit dem Betriebsrat

Ich wurde bisher nicht eingebunden

8.7 Wie wichtig ist Ihrer Einschätzung nach die Rolle des Betriebsrats bei technologischen Veränderungen im Betrieb?

Sehr wichtig
 Eher wichtig
 Teils/teils

Eher unwichtig
 Völlig unwichtig
 Es gibt keinen Betriebsrat

F10335U1473872777P5PL777V0
07.07.2017, Seite 5/8

EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper <small>PROFESSIONAL</small>
--------	---	---

9. Qualifizierung

Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen:

9.1 Die Digitalisierung der Arbeit erfordert eine ständige Weiterentwicklung meiner Fähigkeiten. Trifft voll zu Trifft nicht zu

9.2 Ich habe eine hohe Bereitschaft, mich für die hinzukommenden Anforderungen der Digitalisierung weiterzubilden. Trifft voll zu Trifft nicht zu

9.3 Ich werde von meinem Arbeitgeber ausreichend mit Schulungsangeboten für die Nutzung von neuer Technik im Betrieb vorbereitet. Trifft voll zu Trifft nicht zu

9.4 **Ist das Thema Digitalisierung/Industrie 4.0 Bestandteil von betrieblichen Schulungsangeboten?**

Ja, in der Ausbildung Ja, in der Weiterbildung Ja, in der Aus- und Weiterbildung

Nein

9.5 **Wie bilden Sie sich normalerweise im Rahmen Ihrer Arbeit weiter?**
(Mehrfachnennungen möglich)

Einweisung durch Vorgesetzten/ Kollegen Schulung durch Vorgesetzten/ Kollegen Ich kann digitale Lernprogramme im Schulungsraum nutzen

Ich kann am Arbeitsplatz mit Smartphones/Tablets lernen Ich kann Zuhause mit Smartphones/Tablets lernen Schulungen finden in Lernfabriken statt

Schulungen finden auf Lerninseln statt Externe Schulung

9.6 **Zu welchen Themen haben Sie in den vergangenen 12 Monaten eine Schulung besucht?**
(Mehrfachnennungen möglich)

Bedienen der Maschinen IT-Technik und Computer übergeordnete Kompetenzen (z. B. selbstständiges Arbeiten)

Wissen über Arbeits- und Geschäftsprozesse Andere ich besuche keine Schulungen

10. Betriebliche Schulungen

Welche Aussagen zu Schulungen in Ihrem Betrieb treffen auf Sie zu?

10.1 Meine Personalabteilung entscheidet über Schulungen und ordnet diese für mich an. Trifft voll zu Trifft nicht zu

10.2 Ich besprechen mit meinem Vorgesetzten welche Schulungen ich besuche. Trifft voll zu Trifft nicht zu

10.3 Meine Vorgesetzten finden es gut, wenn wir uns während der Arbeit austauschen. Trifft voll zu Trifft nicht zu

10.4 Ich kann mit meinem Vorgesetzten jederzeit über Schulungen, die ich besuchen will, reden. Trifft voll zu Trifft nicht zu

10.5 Ich führe einen Personalbogen, auf dem ich meine Kenntnisse und Schulungen aufschreibe. Trifft voll zu Trifft nicht zu

10.6 Im Betrieb wird gern gesehen, wenn festgehalten wird (z. B. Foto, Notiz, Video), wie man etwas besser machen kann. Trifft voll zu Trifft nicht zu



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	---	----------------

11. Kompetenzen

Wie häufig sind sie mit der Ausübung der folgenden Tätigkeiten befasst?

11.1 Planung von Produkten	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.2 Aufbau von Produkten	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.3 Maschinen bedienen	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.4 Maschinen überwachen	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.5 Maschinen warten	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.6 Entscheidungen auf Basis von (Computer-)Daten treffen	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.7 Einstellung von Parametern	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					
11.8 Programmierung von Maschinen	Sehr häufig	<input type="checkbox"/>	Nie					

11.9 Wie hoch schätzen Sie die Gefahr ein, dass aufgrund der Digitalisierung Ihre Arbeitstätigkeit in den nächsten 10 Jahren vollständig durch Maschinen übernommen wird?

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sehr hoch | <input type="checkbox"/> Hoch | <input type="checkbox"/> Teils/teils |
| <input type="checkbox"/> Gering | <input type="checkbox"/> Sehr gering | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |

12. Problemlösung

Wenn bei der Arbeit Probleme auftreten, wie lösen Sie diese Probleme?

12.1 Ich frage Kollegen um Rat.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu					
12.2 Ich schlage in Anleitungen und Handbüchern nach.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu					
12.3 Ich nutze Unterlagen, die im Betrieb erstellt wurden.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu					
12.4 Ich recherchiere im Internet.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu					
12.5 Ich suche in einem betriebsinternen System.	Trifft voll zu	<input type="checkbox"/>	Trifft nicht zu					

13. Betriebliche Situation

13.1 Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Betrieb beschäftigt?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <20 | <input type="checkbox"/> 20-49 | <input type="checkbox"/> 50-99 |
| <input type="checkbox"/> 100-249 | <input type="checkbox"/> 250-499 | <input type="checkbox"/> 500-1999 |
| <input type="checkbox"/> 2000+ | | |

13.2 Gibt es in Ihrem Betrieb einen Betriebsrat?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|

13.3 Ist Ihr Betrieb tarifgebunden?

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|

13.4 In welcher Branche ist Ihr Betrieb hauptsächlich tätig?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Automotive | <input type="checkbox"/> Elektronik- und Elektrotechnik | <input type="checkbox"/> Maschinen- und Anlagenbau |
| <input type="checkbox"/> Kunststoffverarbeitung | <input type="checkbox"/> Energie- und Umwelttechnik | <input type="checkbox"/> Metallerzeugung und -bearbeitung |
| <input type="checkbox"/> Chemische Industrie | <input type="checkbox"/> Lebensmittelindustrie | <input type="checkbox"/> Andere |



EvaSys	Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten	Electric Paper
--------	--	----------------

14. Zu Ihrer Person

14.1 Wie alt sind Sie?

jünger als 25 Jahre 25-35 Jahre 36-45 Jahre
 46-55 Jahre 56-65 Jahre älter als 65 Jahre

14.2 Geschlecht

Weiblich Männlich

14.3 Höchster Schulabschluss

Kein Abschluss Volks-/Hauptschulabschluss Realschulabschluss (Mittlere Reife)
 Fachabitur Abitur Anderer Abschluss

14.4 Beruflicher Bildungsabschluss
(Mehrfachnennungen möglich)

Kein Abschluss Noch in Ausbildung Abgeschlossene Berufsausbildung
 Meister/Techniker o. Ä. Hochschulabschluss Anderer Abschluss

14.5 In welchem Unternehmensbereich sind Sie beruflich tätig?

Produktion Forschung/Entwicklung Dienstleistung/Service
 Verwaltung Marketing/Vertrieb Anderer

14.6 Sind Sie Mitglied einer Gewerkschaft?

Ja Nein

14.7 Falls Sie eine Führungsfunktion im Betrieb haben: Für wie viele Mitarbeiter sind Sie zuständig?



7.4 Anschreiben Unternehmen

Betreff: Digitalisierung/Industrie 4.0: Teilnahme an einer wissenschaftlichen Untersuchung

Sehr geehrte Damen und Herren,



für das durch das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF NRW) geförderte Forschungsprojekt Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten (IMit²) suchen wir nach Industriebetrieben, die bereit sind, sich an einer Untersuchung zu den Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung für nordrhein-westfälische Industriebetriebe zu beteiligen.

Im Zentrum der Studie steht die Frage, in welchen Bereichen der Produktion die Digitalisierung bereits erfolgt ist oder bevorsteht und welche Auswirkungen diese Veränderungen insbesondere auf die Arbeitsorganisation, die Aus- und Weiterbildung sowie die betriebliche Mitbestimmung haben. Damit möchte die geplante Untersuchung auch eine erste Zwischenbilanz des laufenden Veränderungsprozesses der nordrheinwestfälischen Industrielandschaft ziehen. Darauf aufbauend lassen sich Empfehlungen generieren, wie der andauernde Wandel zum Vorteil aller daran beteiligten Akteure gestaltet werden kann. Das sind insbesondere die Unternehmen selbst, ihre Mitarbeiter_innen sowie die betrieblichen Interessensvertreterinnen und –vertreter.

Da wir diesen Veränderungsprozess in seiner ganzen Breite abbilden möchten, ist es unerheblich, wie weit Ihr Unternehmen im Prozess der Digitalisierung/Industrie 4.0 fortgeschritten ist. Im Gegenteil schafft eine möglichst große Heterogenität der teilnehmenden Unternehmen die Grundlage zur Entwicklung differenzierter Empfehlungen für die weitere Ausgestaltung und Unterstützung der Digitalisierung der nordrheinwestfälischen Industrielandschaft.

Alle drei Gruppen werden mit separaten Fragebögen befragt, das Ausfüllen der Bögen dauert jeweils rund 15-20 Minuten. Als Dankeschön für die Unterstützung der Studie lassen wir Ihnen gerne die Gesamtergebnisse zukommen. Selbstverständlich wird dabei die volle Anonymität aller Untersuchungsteilnehmer jederzeit gewahrt.

Wir führen diese Untersuchung zusammen mit der Kooperationsstelle RUB/IGM und dem Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH (ifib) durch. Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben und Sie bereits sind, sich an der Untersuchung zu beteiligen, geben Sie uns eine Rückmeldung an Herrn Dominik Lins vom Lehrstuhl für Produktionssysteme (lins@lps.rub.de, Tel: 0234/32-29890). Wir werden Ihnen dann in den nächsten Wochen die Fragebögen postalisch zukommen lassen. Herr Lins steht Ihnen darüber hinaus auch als Ansprechpartner für Rückfragen zur Verfügung. Weitere Informationen zum Projekt finden Sie außerdem unter www.imit2.de.

Über Ihre Teilnahme würden wir uns sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Dominik Lins

--

DOMINIK LINS, B. SC.

LEHRSTUHL FÜR PRODUKTIONSSYSTEME / FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Ruhr-Universität Bochum

Universitätsstraße 150

44801 Bochum

Deutschland/Germany

Room: IC 02/749

Phone: +49 (234) 32 - 29890

Fax: +49 (234) 32 - 09890

E-Mail: lins@lps.ruhr-uni-bochum.de

Web: <http://www.lps.ruhr-uni-bochum.de>

YouTube: [LPS-YouTube Kanal](#)

7.5 Reminder Unternehmen

Betreff: Wissenschaftliche Untersuchung zur Digitalisierung/Industrie 4.0



Sehr geehrte Damen und Herren,

wir haben Ihnen vor mehreren Wochen Fragebögen im Rahmen des Forschungsprojekts Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten (IMit²) zukommen lassen.

Zunächst möchten wir uns bei Ihnen für Ihre Bereitschaft und die Teilnahme Ihres Unternehmens an der Befragung im Namen aller Projektpartner bedanken.

Gleichzeitig bitten wir diejenigen von Ihnen, von denen wir noch keine ausgefüllten Fragebögen erhalten haben, die Bögen bitte bis zum 04.08.2017 unter Verwendung der beigefügten Rücksendeumschläge zurückzuschicken.

Die Ergebnisse der Auswertung werden Ihnen dann nach Abschluss der Auswertung zur Verfügung gestellt. Weitere Informationen zum Projekt finden Sie außerdem unter www.imit2.de.

Für Rückfragen oder den Fall, dass Sie keine Fragebögen erhalten haben oder noch weitere benötigen, wenden Sie sich bitte an Herrn Dominik Lins.

Mit freundlichen Grüßen

Dominik Lins

--

DOMINIK LINS, M. Sc.

LEHRSTUHL FÜR PRODUKTIONSSYSTEME / FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Ruhr-Universität Bochum

Universitätsstraße 150

44801 Bochum

Deutschland/Germany

Room: IC 02/749

Phone: +49 (234) 32 - 29890

Fax: +49 (234) 32 - 09890

E-Mail: lins@lps.ruhr-uni-bochum.de

Web: <http://www.lps.ruhr-uni-bochum.de>

YouTube: [LPS-YouTube Kanal](#)

7.6 Zuordnung Fragen / Bewertung der Szenarien für den Industrie 4.0

Index

Fragebogen	Frage		Auswertung	Industrie 4.0-Szenarien				
	ID	Text		Intelligente Anlagen	Intelligente Produkte	Intelligente Prod.systeme	Mobile Endgeräte	Strategische und organisatorische Einbettung
GF	2.1	Ist die Digitalisierung der Arbeit (Industrie 4.0) in Ihrem Betrieb ein Thema?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 0					
GF	3.2	Welche mobilen Endgeräte werden in der Produktion für betriebliche Zwecke genutzt?	Antw. 1-3 = 5 Antw. 4-5 = 2,5 Antw. 6 = 0				x	
GF	3.3	Wozu werden diese eingesetzt?	Antw. 1-5 = 5 Antw. 6 = 0				x	
GF	3.4	Werden in Ihrem Unternehmen Betriebsdaten (z. B. Produktionsmenge, Auslastung, Verfügbarkeit, Gutteile, Qualität) digital erfasst?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 2,5 Antw. 3 = 0			x		
GF	3.5	Werden in Ihrem Unternehmen Maschinendaten (z. B. Parameter, Einstelldaten) digital erfasst?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 2,5 Antw. 3 = 0			x		
GF	3.6	Auf welche Weise nutzt und verarbeitet Ihr Unternehmen die in der Produktion erfassten Daten?	Antw. 1 = 5 Antw. 2+3 = 2,5 Antw. 4 = 0			x		
GF	3.7	Welche der folgenden Systeme nutzen Sie?	Antw. 1-3 = 5 Antw. 4 = 0			x		
GF	3.8	In welchen Bereichen setzen Sie IT-Software/IT-Anwendungen ein?	Antw. 1-5 = 5 Antw. 6 = 0			x		
GF	3.9	Wie hoch ist der Grad der Prozessdokumentation in Ihrem Unternehmen?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 4 Antw. 3 = 3 Antw. 4 = 2 Antw. 5 = 1					x
GF	3.10	Wie sind die Arbeitsprozesse in Ihrem Unternehmen gestaltet?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 4 Antw. 3 = 2 Antw. 4 = 0					x
GF	3.11	Wie wird Ihre Produktion gesteuert?	Antw. 6 = 2 Antw. 5 = 5 Antw. 4 = 4 Antw. 3 = 3 Antw. 1-2 = 1			x		
GF	3.12	Welche Funktionen aus einer (unternehmensexternen) Cloud nutzen Sie?	Antw. 1-4 = 5 Antw. 5 = 0			x		
GF	3.13	Existiert in Ihrem Betrieb ein digitales Abbild der Maschinen (z. B. digitales Modell der Prozesse)?	Ja = 5 Ja, teilweise = 2,5 Nein = 0	x				
GF	3.14	Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Maschinen eigenständig aus?	Antw. 1-3 = 2,5 Antw. 4-5 = 5 Antw. 6 = 0	x				
GF	3.15	Sind Ihre Maschinen vernetzt (z. B. über das Internet)?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 2,5 Antw. 3 = 0	x				

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

GF	3.1 6	Findet in Ihrem Unternehmen <i>Maschine-zu-Maschine (M2M)</i> Kommunikation statt?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 2,5 Antw. 3 = 0	x		x		
GF	3.1 7	Welche Formen der Informationsbereitstellung finden in Ihrem Unternehmen in der Produktion statt?	Antw. 1-4 = 5 Antw. 5 = 0				x	
GF	3.1 8	Welche Formen der Mensch-Roboter-Kollaboration finden in Ihrem Unternehmen statt?	Antw. 1-2 = 5 Antw. 3 = 0	x				
GF	4.1	Betriebs- und Maschinendaten werden in Echtzeit erfasst	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0			x		
GF	4.2	Die Fertigungsprozesse sind digital abgebildet.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0	x		x		
GF	4.3	Ihre Zulieferer sind in die Prozesse und Systeme Ihres Unternehmens über elektronische Schnittstellen eingebunden.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					x
GF	4.4	Sie setzen <i>Lean-Management</i> Methoden (z. B. <i>5S</i> , <i>Kanban</i>) ein.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					x
GF	5.1	Ihre Geschäftsprozesse haben sich durch Industrie 4.0 bereits verändert.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					x
GF	5.2	IT-Sicherheit ist für Ihr Unternehmen von großer Bedeutung.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					x
GF	5.3	Ein Wissens-/Kompetenzmanagement ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität in der Produktion sinnvoll.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					X
GF	5.4	Sie betreiben bereits in Ihrer Produktion ein aktives Wissens- und Kompetenzmanagement.	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 1,25 Antw. 5 = 0					X
GF	5.5	Gibt es in Ihrem Unternehmen, bezogen auf Industrie 4.0, Strategien für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 3,75 Antw. 3 = 2,5 Antw. 4 = 0					x
GF	6.1	Existiert ein digitales Abbild der von Ihnen hergestellten Produkte (z. B. ein digitales 3D-Modell der Produkte)?	Ja = 5 Ja, teilweise = 2,5 Nein = 0		x			
GF	6.2	Welche Funktionen der Datenerfassung und -verarbeitung führen Ihre Produkte eigenständig aus?	Antw. 1-2 = 2,5 Antw. 3-4 = 5 Antw. 5 = 0		X			

Industrie 4.0: Mitbestimmen – mitgestalten

Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen

GF	6.3	Sind Ihre Produkte vernetzt (z. B. über das Internet)?	Ja = 5 Ja, teilweise = 2,5 Nein = 0		X			
GF	6.4	Wie können die Produkte Ihres Unternehmens mit anderen Systemen (z. B. MDE-Systemen, Produkten, Produktionsanlagen) verbunden werden?	Antw. 1 + 3 = 2,5 Antw. 2 = 5 Antw. 3 = 0	x	X	x		
GF	6.5	Welche Technologie nutzen Sie zur eindeutigen Identifizierung Ihrer Produkte innerhalb der Produktion?	Antw. 1,2,5 = 2,5 Antw. 3-4 = 5 Antw. 6 = 0		X			
GF	6.6	Nutzen Sie Technologien der Sendungsverfolgung in Ihrer Produktion (Lokalisierung von Produkten)?	Antw. 1 = 5 Antw. 2 = 2,5 Antw. 3 = 0		X			
GF	6.7	Erhalten Sie zeitnah und regelmäßig Daten aus der Nutzungsphase des Produkts (z. B. über Leistung, Einsatzzeit, Ausfälle, Fehler oder Verschleiß)?	Ja = 5 Ja, teilweise = 2,5 Nein = 0		X			

Über die Autor_innen



Dominik Lins, M. Sc.

Schon während seines Maschinenbaustudiums an der Ruhr-Universität Bochum hatte Dominik Lins großes Interesse am Bereich der Digitalisierung und Industrie 4.0. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum kann er diesem Interesse folgen und sich im Bereich der Digitalisierung an interessanten Forschungs- und Industrieprojekten beteiligen, die technische, organisatorische und personelle Aspekte berücksichtigen.



Dr. Arne Hendrik Ruhe

Dr. Arne Hendrik Ruhe arbeitet als Wissenschaftler am Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH (ifib). Dort beschäftigt er sich vorrangig mit Bildungstechnologien und der Digitalisierung in Schulen und der Aus- und Weiterbildung. Die Fragestellung, wie sich Qualifizierung und Kompetenzbedarfe im Rahmen von Industrie 4.0 verändern, stellt für ihn daher eine spannende Forschungsfrage dar.



Dr. Enis Bicer

Dr. Enis Bicer ist Sozialwissenschaftler am ifib – Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH. In seiner bisherigen Forschung hat er sich insbesondere mit Themen des gesellschaftlichen Zusammenhalts beschäftigt. Im Zuge seiner Tätigkeit am ifib widmet er sich thematisch dem spannenden Aspekt der Digitalisierung im betrieblichen Arbeits- und Ausbildungskontext.



Marvin Schäfer, B.A.

Marvin Schäfer ist wissenschaftliche Hilfskraft an der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM der Ruhr-Universität Bochum. Die Mitwirkung an dieser Studie war für ihn eine große Gelegenheit, das spannende Themenfeld der betrieblichen Mitbestimmung im Kontext von Industrie 4.0 unter Zuhilfenahme der im Studium vermittelten Kenntnisse über empirische Sozialforschung zu beleuchten.



Mark Esteban Palomo, M.A.

Mark Esteban Palomo ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM der Ruhr Universität Bochum. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Zukunft der Arbeit/Industrie 4.0, Mitbestimmung und Arbeitsbeziehungen.



Kathrin Filipiak, M.A.

Als Sozialwissenschaftlerin forscht Kathrin Filipiak an der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM der Ruhr-Universität Bochum zu den Themen Restrukturierung, Beschäftigung und Qualifizierung unter dem Schwerpunkt Industrie 4.0.



Dr. Claudia Niewerth

Dr. Claudia Niewerth ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM der Ruhr Universität Bochum. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Arbeit und Beschäftigung, Mitbestimmung und Arbeitsbeziehungen.



Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier

Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier hat Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum studiert. Nach zwei Jahren in der Industrie kehrte er zurück an die Hochschule und wurde zum Thema MES promoviert. Heute ist er als akademischer Direktor am Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum tätig und betreut zahlreiche Forschungsprojekte, die sich mit der Umsetzung und den Auswirkungen der Industrie 4.0-Entwicklung beschäftigen.



Dr. Stefan Welling

Als Sozialwissenschaftler befasst Dr. Stefan Welling sich am ifib seit vielen Jahren mit unterschiedlichen Aspekten von Bildung und Digitalisierung. Die berufliche und betriebliche Bildung nimmt dabei einen immer größeren Stellenwert ein und es ist dabei von besonderer Wichtigkeit, immer wieder zu betonen, dass Bildung mehr ist als Kompetenzerwerb und immer auch auf die Veränderungen von Selbst- und Weltreferenzen abzielt.



Prof. Dr. Manfred Wannöffel

Prof. Dr. Manfred Wannöffel ist Geschäftsführender Leiter der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM der Ruhr-Universität Bochum. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die Transdisziplinäre Mitbestimmungsforschung.

Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW)

Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW) wurde mit Unterstützung des für Wissenschaft zuständigen Landesministeriums im September 2014 als eigenständiger, gemeinnütziger Verein mit Sitz in Düsseldorf gegründet. Aufgabe und Ziel des FGW ist es, in Zeiten unübersichtlicher sozialer und ökonomischer Veränderungen neue interdisziplinäre Impulse zur gesellschaftlichen Weiterentwicklung zu geben und politische Gestaltungsoptionen für die Gewährleistung sozialer Teilhabe in einer sozial integrierten Gesellschaft zu entwickeln. Durch die Organisation innovativer Dialogformate und die Förderung zukunftsorientierter Forschungsprojekte will das Forschungsinstitut die Vernetzung von Wissenschaft, Politik und zivilgesellschaftlichen Akteur_innen vorantreiben und den zielgruppengerechten Transfer neuer Forschungsergebnisse gewährleisten.

Weitere Informationen zum FGW finden Sie unter: www.fgw-nrw.de

Der Themenbereich „Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0“

Zentrale Aufgabe des Arbeitsbereichs des FGW ist es, die sozialen und wirtschaftlichen Folgen und wirtschafts- und sozialpolitischen Implikationen der Digitalisierung von Arbeits- und Produktionsprozessen zu erforschen. Ziel ist eine Forschung, die von Anfang an in engem Dialog mit den Gestaltungsakteur_innen aus der betrieblichen Praxis sowie aus Politik und Zivilgesellschaft, Chancen und Risiken identifiziert. Initiiert werden soll Forschung, die empirisch fundiertes, praxisrelevantes Überblickswissen generiert und damit Gestaltungsanforderungen im Hinblick auf Arbeit aufzeigt und gesellschaftlich und betrieblich „bearbeitbar“ macht. Gestaltungsoptionen für gute Arbeit sollen in thematisch strukturierten Forschungssynthesen und empirischen Forschungsprojekten ausgelotet und mit einem ressort- und fachübergreifenden, aber auch betriebs- und branchenübergreifenden Dialog zu Industrie 4.0 verzahnt werden.

Weitere Informationen zum Profil und zu den aktuellen Aktivitäten des Themenbereichs finden Sie unter: www.fgw-nrw.de/industrie
