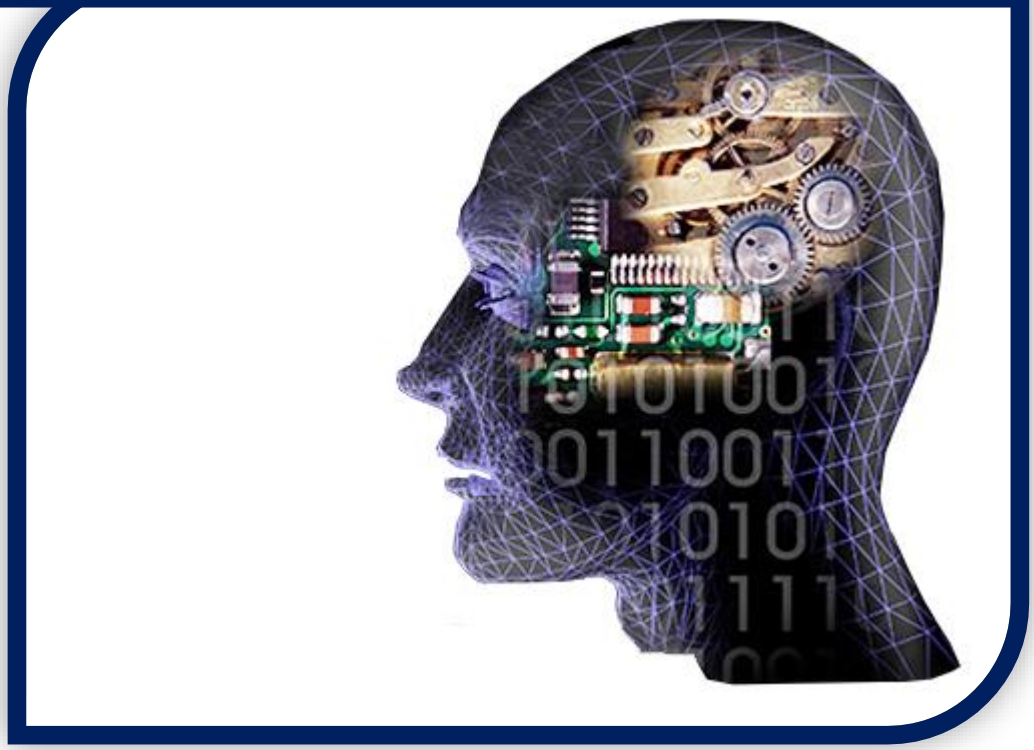
Landesnetzwerk
Mechatronik BW

Studie „Industrie 4.0 in der Region Göppingen+“



Im Auftrag des

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Industrie 4.0…

… nimmt einen immer höher werdenden Stellenwert in der Industrie und deren Globalisierung ein. Bau- und Werkteile als auch Komponenten, wie Sensorik und Aktorik kommunizieren eigenständig mit der Fertigungsanlage, tauschen Daten aus, eine Analyse erfolgt und veranlassen bei Bedarf gegebenenfalls notwendige Dienste und Aktionen, das heißt eine intelligente vernetzte Interkommunikation zwischen Menschen, Maschinen und industrielle Prozesse findet statt, dann kann dies nur durch einen erhöhten Grad einer Digitalisierung erfolgen.

Je höher der Digitalisierungs- und Vernetzungsgrad in einer sich ständig zunehmend globalisierenden Wirtschaft ist, desto mehr Schnittstellen sind notwendig - in Entwicklung, Produktion und Vertrieb, intern und extern. Die Implementierung kann nur durch ein gemeinschaftliches Agieren und unter Beteiligung von Partnern und System- wie Prozess-Integratoren erfolgreich und effizient vonstattengehen.

Neue intelligente Datensysteme, multifunktionale Schnittstellen und verbesserte Kompatibilitäten sowie erweiterte Informationsquellen in Verbindung mit flankierenden Komponenten wie beispielsweise innovativen Materialien und funktionsintegrierten Bauteilen ermöglichen neue Anwendungen, Prozesse und Geschäftsmodelle.

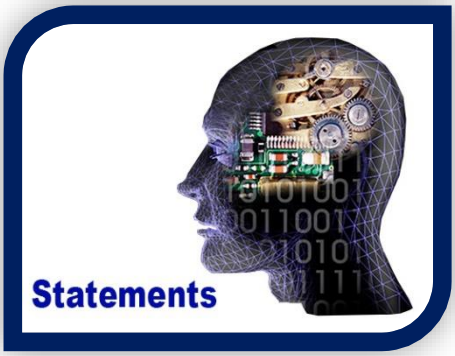
Neue Märkte und Wachstumspotenziale zu erschließen, dies sind die Chancen und Möglichkeiten rund um Industrie 4.0. Nicht nur die Arbeitswelt, sondern auch das private Handlungsumfeld, wird sich sukzessive durch Industrie 4.0-Entwicklungen und die zunehmende Digitalisierung verändern. Diese Entwicklung eröffnet Chancen für eine Neuorganisation der Arbeit und Aufgaben innerhalb und außerhalb von beruflichen Abläufen. Genauso ist es wichtig, sich ständig sowohl in der, als auch mit seiner Aus- und Weiterbildung, den neuen Anforderungen anzupassen. Industrie 4.0 erfordert adäquat ausgebildete Fachkräfte mit entsprechenden Qualifikationen mit internationaler Ausrichtung.

Mit der bereits erwähnten zunehmenden Digitalisierung der Industrie gewinnt ebenso das Thema IT-Sicherheit und Maschinensicherheit (Stichwort Mensch-Maschine-Kooperation) noch mehr an Bedeutung. In diesem Zusammenhang müssen vielfältige Themenbereiche, wie unter anderem die des Datenschutzes und des geistigen Eigentums frühzeitig aufgegriffen werden.

Wie denkt der baden-württembergische Mittelstand über Industrie 4.0? Welche Chancen und Herausforderungen sehen branchenübergreifend Fachleute und Entscheidungsträger in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) mit dem Thema Industrie 4.0 verbunden? Ziel der Studie ist es, auf empirischer Basis einen Beitrag zu mehr Transparenz über das, was baden-württembergische KMU in der Region Göppingen und darüber hinaus rund um das Thema Industrie 4.0 bewegt, zu leisten.

Statements zu Industrie 4.0:

Die Autoren dieser Studie haben – ergänzend zur Befragung von Fachleuten und Entscheidungsträgern in Unternehmen – eine Reihe von Experten, die sich im Rahmen ihrer Arbeit mit dem Thema Industrie 4.0 auseinandersetzen, um ein Statement zur Relevanz des Themas für die mittelständische Wirtschaft gebeten. Nachfolgend sind diese in alphabetischer Reihenfolge der Urheber aufgeführt:



„Industrie 4.0 wird eine Entwicklung der Digitalisierung in der technologie-orientierten Industrie Deutschlands treiben:
Diejenigen, die früh, offen und lösungsorientiert agieren, werden ihren Kunden signifikante Mehrwerte bieten und nachhaltige Wettbewerbsvorteile erzielen.
Die neu und vielfältig gegebenen digitalen Optionen als Chance zu nutzen, ist im Industrie 4.0-Kontext von immer höher werdender Relevanz - und das gilt gerade für die mittelständischen Unternehmen.“

Prof. Dr. Guido Baltes
Direktor des Instituts für strategische Innovation & Technologiemanagement (IST) an der Hochschule Konstanz

---

„Industrie 4.0 bedeutet neue industrielle Geschäftsmodelle. Wer die verpasst, kann sich schnell auf der Verliererspur wiederfinden.“

Dr. Wolfgang Baur
1. Vorsitzender des Kompetenznetzwerk Mechatronik e.V.

„Industrie 4.0 ist weit mehr als die Kombination neuer (und vorhandener) Technologien: Wissensbasierte Optimierung in Echtzeit durch intelligente Vernetzung und damit eine substantielle Effektivitätssteigerung der Wertschöpfung durch eine ganzheitliche Komplexitätsbewirtschaftung.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl
Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

„Bei Industrie 4.0 geht es um die Abschöpfung des durch die Digitalisierung und Vernetzung entstehenden Mehrwerts. Voraussetzung für den Erfolg von Industrie 4.0 ist daher, dass „Produkte“ einen für den Kunden wahrnehmbaren Mehrwert mittels Digitalisierung und Vernetzung bieten.“

Prof. Dr. Heiner Lasi
Leiter des Ferdinand-Steinbeis-Institut der Steinbeis-Stiftung

---

„Industrie 4.0 birgt vielfältige Chancen und Herausforderungen für die Produktionsprozesse und Geschäftsmodelle deutscher Unternehmen. Dabei sind im B2B-Kontext neue Geschäftsmodelle und -prozesse viel stärker gemeinsam in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken zu begreifen und zu gestalten als bei den vielfach bekannten Beispielen aus dem B2C-Umfeld. Hier setzen Branchenstandards und Kundenanforderungen die Rahmenbedingungen, die es bei der Ausgestaltung neuer Lösungen im Netzwerk integriert zu betrachten gilt.
Eine wesentliche Rolle spielen dabei auch die verfügbaren Kompetenzen der beteiligten Partnern für die digitale Vernetzung – hier ist insbesondere in KMU eine systematische Bestandsaufnahme und Ableitung notwendiger Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung und -vernetzung unerlässlich.“

Prof. Dr. Steffen Kinkel
Leiter ILIN Institut für Lernen und Innovation in Netzwerken
Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik
Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

„Industrie 4.0 kann als Antwort auf die stetige Zunahme von Globalisierung und Individualisierung von Kundenwünschen gesehen werden. Und da gerade unsere Maschinenbauer die damit einhergehende Flexibilisierung der Produktion technologisch perfekt bedienen können, bieten sich ihnen zahlreiche Chancen – wenn es gelingt, Hürden wie Standardisierung, Sicherheit und überzogene Erwartungen in den Griff zu bekommen.“

Markus Niedermaier
Leiter der Geschäftsstelle des Landesnetzwerks Produktionstechnik
MANUFUTURE-BW e.V.
Stuttgart

„Die zunehmende Digitalisierung – auch Industrie 4.0 genannt – hat das Potenzial die Produktivität der Unternehmen zu steigern, Branchengrenzen verschwimmen und neue Geschäftsmodelle entstehen zu lassen. Dies verspricht Wohlstandserhalt und –Steigerung für den Standort Baden-Württemberg.“

Senator E.h. Wolfgang Wolf
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Landesverbandes der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI)

„Hinter dem Modewort „Industrie 4.0“ verbirgt sich nicht weniger als eine Neuorganisation der Wertschöpfung mit Hilfe von Digitalisierung und Vernetzung, die nur in dem Maße gelingen kann, wie man einerseits die eigenen Prozesse, die eigene Organisation auf das wirklich Wesentliche zu reduzieren und andererseits dem Kunden Mehrwerte aus der Vernetzung zu generieren vermag.“

Dr. Martin Zagermann
Leiter Geschäftsbereich SE II Maschinenbau & Güterlogistik
Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH

"Der Einstieg in der Digitalisierung eines Unternehmens wird nicht damit gelingen, sich über eine abstrakte Zukunftsvision 2050 Gedanken zu machen. Vielmehr geht es zunächst darum, alltägliche Probleme und Hemmnisse im Unternehmen mit modernen IT-Technologien zu beseitigen. Gleichzeitig sollten sich ein Unternehmenslenker aber auch mit mindestens gleicher Energie der Frage widmen, welche strategischen Chancen und Risiken sich mit der Digitalisierung ergeben und wie man diese ausschöpfen bzw. abwehren kann."

Dr. Christoph Zanker
Leiter der Geschäftsstelle der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg

---

Inhalt

INDUSTRIE 4.0 1

MOTIVATION UND ZIELSETZUNG DER STUDIE 8

METHODISCHE VORGEHENSWEISE 9

Regionalität 9

Auswahl der Firmen 10

RÜCKMELDUNGEN UND STRUKTURMERKMALE DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN 13

Anzahl Rückmeldungen 13

Rückmeldungen nach Mitarbeiteranzahl 14

Unternehmen nach Branchenschlüssel 15

Funktionen der befragten Personen 16

STANDORTE 17

Standorte der Unternehmen 17

Produktionsstandorte der Unternehmen 18

Vertrieb von Produkten bzw. Dienstleistungen 20

INDUSTRIE 4.0 IM ALLGEMEINEN 21

Bewertung der Definition „Industrie 4.0 21

„Industrie 4.0“ als Gesprächsthema im Unternehmen 23

Stellenwert von „Industrie 4.0“ in Unternehmensbereiche 25

„INDUSTRIE 4.0“-GRAD 27

INFORMATIONEN ZU INDUSTRIE 4.0 33

Informationsbedarf 33

Informationsquellen zur Industrie 4.0 41

QUALIFIZIERUNGSMAßNAHMEN ZU INDUSTRIE 4.0 FÜR BESCHÄFTIGTE 42

UMSETZUNGSBEDARF PRODUKTRELEVANTER KOMPONENTEN 43

INVESTITIONEN, FINANZIERUNG UND UMSATZ 48

Investitionsvolumen in den nächsten 2 Jahren 48

Amortisationszeitraum für Investitionen 54

Verlauf der Finanzierung von Zukunftsinvestitionen 55

Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0 56

INDUSTRIE 4.0-HEMMNISSE 62

NUTZEN VON INDUSTRIE 4.0-KONFORMEN PRODUKTEN BZW. DIENSTLEISTUNGEN 69

Kundenspezifischer Nutzen 69

Unternehmensspezifischer Nutzen 71

INNOVATIONSTHEMEN DER UNTERNEHMEN 73

TECHNOLOGIE- UND INNOVATIONSMANAGEMENT IM UNTERNEHMEN 80

CLOUDTECHNOLOGIE 82

Faktoren für die Nichteinführung 83

EFFIZIENZSTEIGERNDE INNOVATIONEN FÜR DAS UNTERNEHMEN 84

3D-DRUCK-TECHNOLOGIE 86

ENTWICKLUNG VON GESCHÄFTSMODELLE 87

UMSTRUKTURIERUNG IM UNTERNEHMEN 88

Bereits durchgeführte Maßnahmen 88

Geplante Maßnahmen 89

INANSPRUCHNAHME VON FÖRDERMITTEL 91

HILFSMAßNAHMEN ZU INDUSTRIE 4.0 DER LANDESREGIERUNG 92

ZUSAMMENFASSUNG 95

FAZIT **100**

IMPRESSUM **104**

ANLAGE: NENNUNG VON RELEVANTE DATEN FÜR DAS UNTERNEHMEN **105**

in der Verwaltung 105

in der Produktion bzw. Fertigung 106

in Dienstleistung und Service 107

ANLAGE: FRAGEBOGEN (ONLINE) **109**

Motivation und Zielsetzung der Studie…

… sind es, den Bedarf der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) verschiedener Branchen entlang der Wertschöpfungskette mit Schwerpunkt im industriellen Sektor bei Industrie 4.0-Projekten und -Technologien in der Region Göppingen + zu ermitteln. Die Region wurde deshalb mit einem „+“ erweitert, da von der Kernregion ausgehend ein zusätzlicher Umkreis von 100 km zur Datenerhebung definiert wurde.

Das Ziel der Studie ist es, einen Eindruck über das Verständnis und Eigendefinitionen, Philosophien, Meinungsbilder sowie der Relevanz und Vorgehensweise in der Auseinandersetzung mit Industrie 4.0 von baden-württembergischen KMU in der obengenannten Region zu gewinnen und zu vermitteln. Industrie 4.0 ist vielschichtig und interdisziplinär. Um branchenübergreifende Auswertungen und Ergebnisse erzielen zu können, wurden im Rahmen der Datenerhebung Fachleute und Entscheidungsträger von Unternehmen aus verschiedenen Wirtschaftsbereichen befragt. Die Auswahl der Branchen und befragten Unternehmensvertreter ersehen sie im nachfolgenden Kapitel „Methodische Vorgehensweise“.

Gegenwärtig werden in bundes- und landesweiten Plattformen[1] und Allianzen[2] bei verschiedensten Themenbereichen, die für Industrie 4.0 eine Rolle spielen (wie z.B. Normen und Standards), notwendige Definitionen und strategische Vorgehensweise für eine möglichst breitenwirksame Implementierung in interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppen erarbeitet. Deshalb war es interessant zu erfahren, inwieweit sich unabhängig von diesen Aktivitäten eine Eigendynamik bei den Firmen entwickelt. Welche Tendenzen und Entwicklungen ergeben sich gegenwärtig bei KMU beispielsweise bei Produkt- und Innovationsstrategien oder auch bezüglich resultierender Veränderungs- und Integrationsprozesse von neuen Technologien in Produktionsverfahren und Dienstleistungen? Und wie sind diese individuell ausgeprägt?

Die ausgewählten Fachleute und Entscheidungsträger sollten mit der Befragung im Rahmen dieser Studie die Möglichkeit bekommen, interne Zielsetzungen, Trends und Visionen, aber auch Hemmnisse und Wünsche zum Thema Industrie 4.0 sowohl aus unternehmensspezifischer, wie auch aus ihrer persönlichen Sicht mitzuteilen.

[1] Plattform Industrie 4.0: http://www.plattform-i40.de
[2] Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg: http://www.i40-bw.de

Methodische Vorgehensweise

Regionalität

Für die Befragung im Rahmen dieser Studie wurden Unternehmen ausgewählt, die in der Region Göppingen + ansässig sind. „Göppingen +“ bedeutet vom Landkreis Göppingen ausgehend innerhalb eines Umkreis von circa 100 km. Explizit ausgeschlossen wurden für die Befragung die Unternehmen innerhalb der Landeshauptstadt Stuttgart, da ein Fokus auf KMU liegen sollte, welche im ländlichen Raum und außerhalb des städtischen Umfelds angesiedelt sind.
Die folgenden Landkreise wurden mit ihren Städten und Gemeinden für eine engere Auswahl von Unternehmen für die Befragung in Betracht gezogen.

Im Landkreis	mit Firmen, insgesamt
Göppingen	3.580
Esslingen	8.662
Tübingen	2.624
Reutlingen	4.581
Böblingen	5.578
Ludwigsburg	7.526
Rems-Murr-Kreis	6.214
Ulm	1.023
Heidenheim	1.381
Alb-Donau-Kreis	2.222
	42.391

Im Ergebnis kam durch die Auswahl der Landkreise eine Anzahl von 42.391 Unternehmen aller Art in Frage. Als Hilfsmittel wurden eigene Adressdatenbanken und Online-Portale mit Stand 2015 zu Rate gezogen.

Auswahl der Firmen

In einem 5-stufigen Verfahren wurden Selektionskriterien festgelegt, um relevante Unternehmen herauszufiltern, die für die Studie in Frage kommen könnten.

Stufe 1 – Branchendefinition:

Als Branchen wurden solche ausgewählt, die sich sowohl mit der Themenstellung Industrie 4.0 in ihrer Wertschöpfung befassen sollten, als auch aller Voraussicht nach Berührungspunkte in der näheren Zukunft haben werden.

Branchen	Priorität *
Maschinen- und Anlagenbau	1
Fahrzeugbau	1
Logistik	1
IT (Hard- und Software)	1
Kunststoffverarbeitung	2
Mess- und Regeltechnik	2
Qualitätssicherung	2
Handwerk (z.B. Elektro- und Sanitärtechnik)	2
Medizintechnik	2
Konsumgüterhersteller	2
Elektrotechnik, Elektronik	2
Beleuchtungstechnik	2
Gebäudetechnik	2
Chemie	3
Freizeit- und Sport	3
Textil, Bekleidung	3
Lebensmittel- und Getränkehersteller	3

* Prioritätsstufen: 1 (höchste) – 5 (niedrigste)

Nach Filterung über die genannten Branchen wurden von 42.391 Unternehmen innerhalb der regional festgelegten Grenzen insgesamt 25.184 Unternehmen identifiziert, die für eine weitere Auswahl in Betracht kamen.

Stufe 2 – Definition von Zusatzkriterien:

In die Auswahl wurden Firmen ab einer Beschäftigtenzahl von 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einbezogen, deren hauptsächlicher Unternehmenszweck nicht dem Handel, Vertrieb oder Reparatursektor zuzuordnen ist. Gleichfalls wurden Unternehmen deren Hauptgeschäftsbereiche aufgrund der damit verbundenen Wertschöpfungsprozesse auch in näherer Zukunft für die „Industrie 4.0“ keine prioritäre Relevanz einnehmen von der Befragung ausgenommen. Für das Maximum als Kriterium für die Beschäftigtenzahl wurde bei der Unternehmensauswahl keine Einschränkung getroffen.

Stufe 3 – zu kontaktierende Firmen nach Portfolio, Relevanz und Aussagekraft:

Sowohl anhand von telefonischen als auch Online-Recherchen wurden 2.840 Unternehmen in die engere Auswahl für die Umfrage genommen. Für die Auswahl waren unternehmensspezifische Produktportfolios, Produktions- und Fertigungstechnologien und die Öffentlichkeitsarbeit entscheidend.

Stufe 4 – Ansprechpartner:

Die 2.840 Unternehmen wurden im Weiteren persönlich in Form von Telefonaten mit anschließendem E-Mailverkehr kontaktiert, um einen verantwortlichen Ansprechpartner im Unternehmen zu identifizieren, der in der Lage ist, die spezifischen Fragen zu beantworten. Mit diesen persönlichen Gesprächen sollte die Quote möglicher Fehlansprachen minimiert werden und eine Vertrauensbasis für die Befragung im Rahmen der Studie geschaffen werden. In diesem Zusammenhang war es wichtig zu erwähnen, dass die Autoren der Studie zusicherten, dass aus datenschutzrechtlichen Gründen weder Firmennamen, Ansprechpartner oder sonstige persönliche Daten in der Umfrage zur Studie genannt werden.

Es ist festzuhalten, dass teilweise von einzelnen Unternehmen kein Ansprechpartner zu „Industrie 4.0“ benannt werden konnte. Vielfach wurde das Thema nur ganz bestimmten Abteilungen zugeordnet. Als Befragte sollten für die Unternehmensumfrage vorrangig Entscheidungsträger an der Befragung teilnehmen, die einen möglichst ganzheitlichen Blick auf das Firmengeschehen mitbringen.

Im Ergebnis hat sich die Anzahl der an einer Teilnahme zur Umfrage interessierten Firmen nochmals reduziert. Als Gründe wurden insbesondere fehlende Personal- und Zeitressourcen, aber auch vereinzelt eine grundsätzliche Ablehnung zur Auseinandersetzung mit dem Thema genannt.

Stufe 5 – Versand:

Nach erfolgtem Kontakt haben sich nach einem gewissen Zeitraum einzelne Unternehmen erneut gemeldet, um doch eine letztendliche Absage zur Beteiligung an der Umfrage mitzuteilen. Somit ergab sich ein Versand des Fragebogens als PDF-Formular bzw. eines Links zu einem webbasierten Umfrageformular an insgesamt 1.488 Firmen.

Gesamtüberblick über den 5-stufigen Verlauf der Firmenselektion:

Gesamtübersicht über die Anzahl der Firmen nach Anwendung der Selektionskriterien und den sich daraus ergebenden Kontaktmöglichkeiten zu Ansprechpartnern in den Unternehmen:

Land-kreise	Stadt, Ge-meinde	Firmen insges.	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5
Göppingen	34	3.580	1.874	945	378	231	211
Esslingen	43	8.662	4.164	1.905	475	209	191
Tübingen	15	2.624	1.419	597	185	133	128
Reutlingen	25	4.581	2.361	1.195	318	197	189
Böblingen	26	5.578	3.767	1.486	366	199	186
Ludwigs-burg	38	7.526	4.916	2.167	460	229	215
Rems-Murr-Kreis	31	6.214	3.682	1.611	401	217	209
Landkreis Ulm (BW)	15	1.023	568	242	53	38	31
Landkreis Heiden-heim	11	1.381	744	335	81	53	45
Alb-Do-nau-Kreis	37	2.222	1.689	588	123	92	83
gesamt	**275**	**42.391**	**25.184**	**11.071**	**2.840**	**1.598**	**1.488**

Rückmeldungen und Strukturmerkmale der befragten Unternehmen

Zeitraum

Die Umfrage einschließlich des Eingangs von Rückmeldungen aus den Unternehmen erfolgte im Zeitraum November 2015 bis Januar 2016.

Anzahl Rückmeldungen

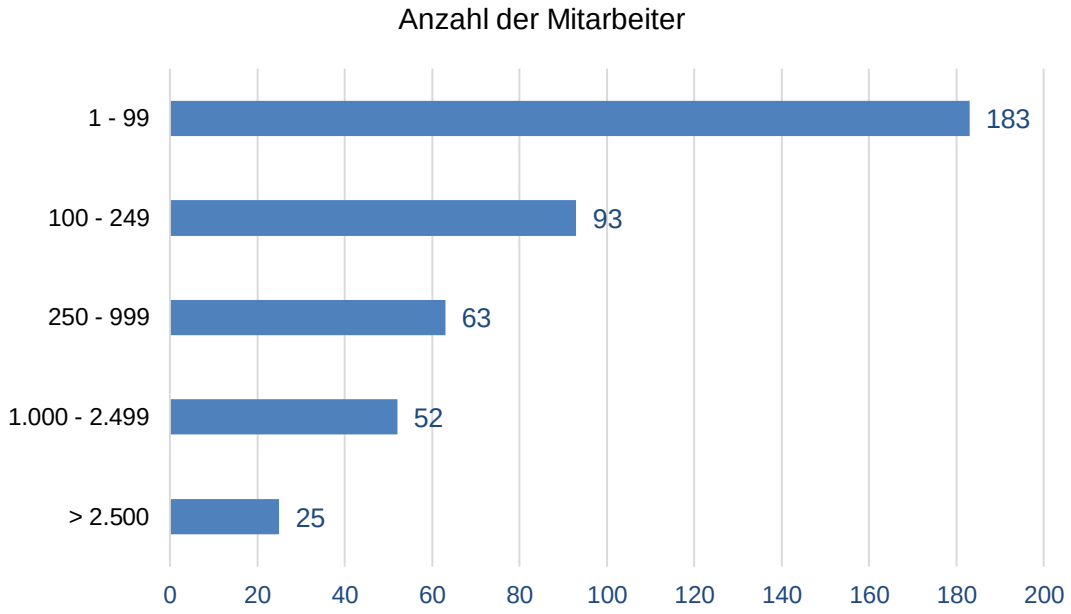
Vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden aus 416 Unternehmen zurückgesandt. Diese haben die Autoren der Studie sowohl elektronisch per E-Mail, per Fax und auf dem Postweg erreicht. Am häufigsten wurde das Online-Formular für die Umfrage genutzt.
Weiterhin wurden 112 E-Mails aus Unternehmen zugesandt, die den Autoren der Studie ein persönliches Statement zukommen ließen, ohne den Fragebogen ausgefüllt zu haben. Diese umfassten in der Hauptsache die folgenden Themen:

- Diskrepanz zwischen Vision und Realität in der Umsetzung von Kundenmehrwerten durch technologisch-kompetente Nicht-Verkäufer
- Diskrepanz zwischen Cloud-Technologien, Datenmengen und verfügbarer Breitband-Infrastruktur in diversen ländlichen Räumen bzw. regionalen Industriegebiete
- Herausforderungen und Probleme in den Ausschreibungskriterien von Fördermaßnahmen.
- Meinungsbilder zu Kooperationsmöglichkeiten von KMU mit F&E-Einrichtungen.

Die getroffenen Aussagen wurden, sofern sie inhaltlich der Fragestellung entsprechen, mit bei der Auswertung berücksichtigt. Insbesondere kamen sie innerhalb bei der Analyse sowie der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zum Tragen.

Rückmeldungen nach Mitarbeiteranzahl

Die Firmengröße nach Mitarbeiteranzahl schlüsselt sich anhand untenstehender Grafik bei den 416 erhaltenen Rückmeldungen wie folgt auf:

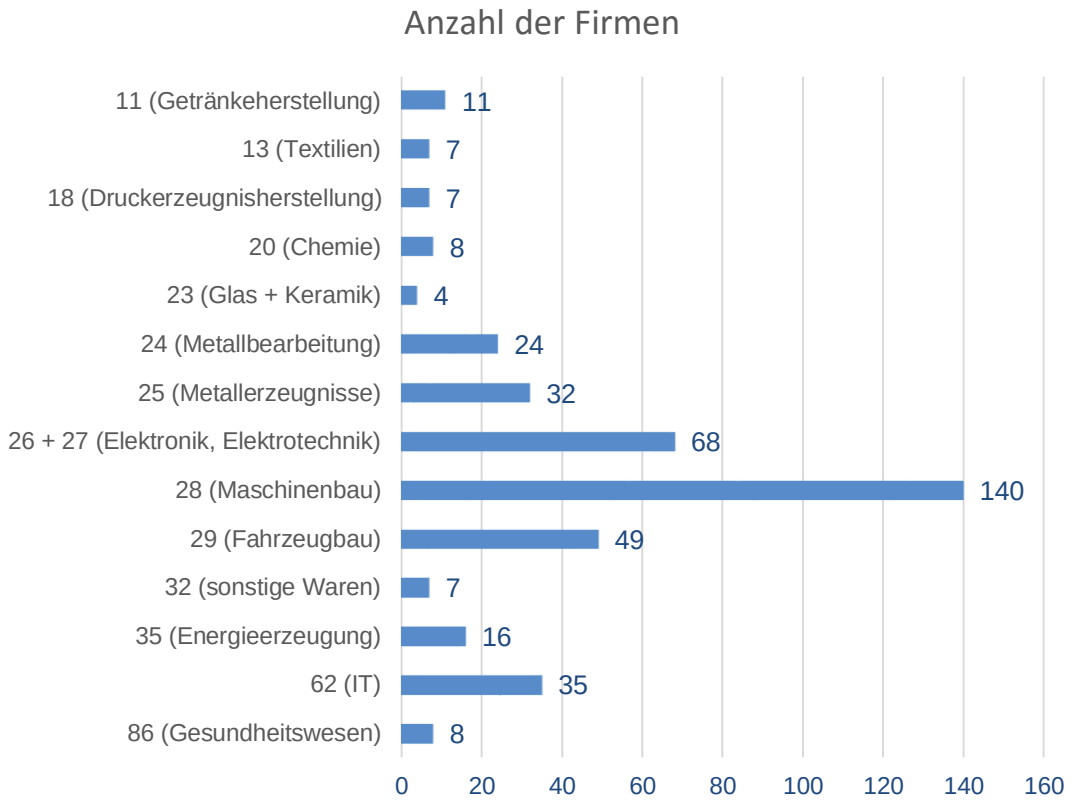


Gemäß der KMU-Definition der Europäischen Kommission in Bezug auf die Mitarbeiterzahl haben 276 Kleinst- bis mittlere Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern, an der Studie teilgenommen. Im Ergebnis fallen somit rund zwei Drittel aller befragten Firmen (66,3%) unter die KMU-Definition in Bezug auf die reine Mitarbeiterzahl.

Unternehmen nach Branchenschlüssel

Die ausgefüllten Fragebögen wurden aus den folgenden Branchenkategorien, gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 des Statistischen Bundesamts, eingereicht:

Kat. 11	Getränkeherstellung
Kat. 13	Herstellung von Textilien
Kat. 18	Herstellung von Druckerzeugnisse
Kat. 20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
Kat. 23	Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik
Kat. 24	Metallerzeugung und -bearbeitung
Kat. 25	Herstellung von Metallerzeugnissen
Kat. 26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
Kat. 27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
Kat. 28	Maschinen- und Anlagenbau
Kat. 29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile
Kat. 32	Herstellung von sonstigen Waren
Kat. 35	Energieversorgung
Kat. 62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
Kat. 86	Gesundheitswesen



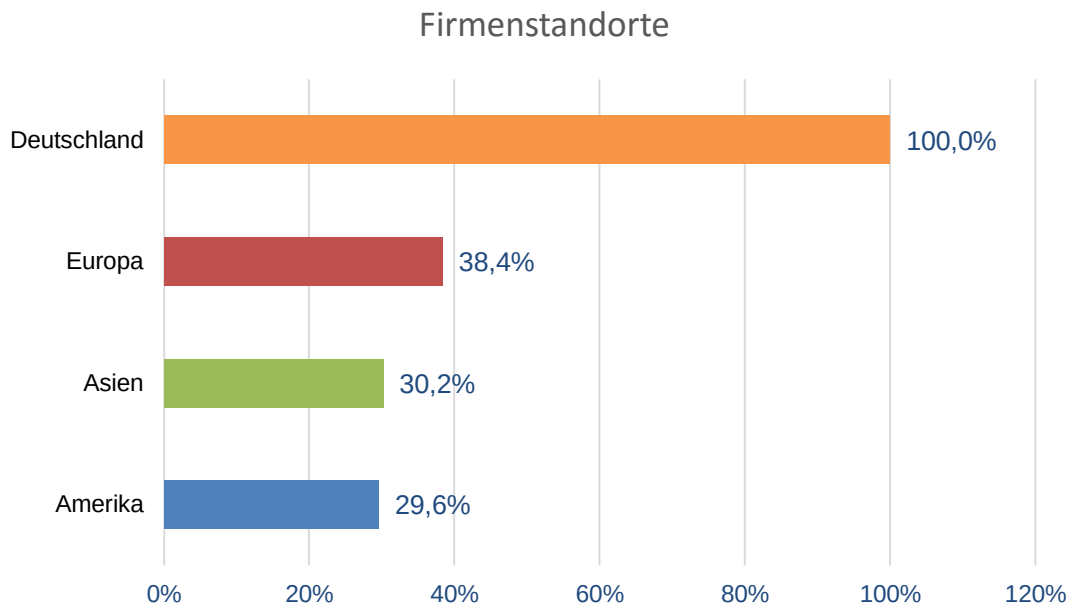
Funktionen der befragten Personen

In der Mehrzahl handelte es sich bei den befragten Personen um Unternehmensvertreterinnen und -vertreter in Führungspositionen. Aufgrund ihrer fachlichen Kompetenz und hierarchischen Stellung im Unternehmen waren diese Personen überwiegend Entscheidungsträgerinnen und -träger, die ein sowohl hohes Wissen um die unternehmensweiten Geschäftsprozesse als auch den damit verbundenen Technologien besitzen.
Die befragten Personen sind über die strategische Unternehmensausrichtung im Bilde und sind aufgrund ihres Erfahrungswissens in der Lage, das Thema „Industrie 4.0“ in seinen vielfältigen Facetten und seiner Bedeutung für das jeweilige Unternehmen einzuschätzen und somit adäquate Auskünfte im Rahmen dieser Umfrage zu geben.
Dies ermöglichte den Autoren der Studie eine weitgehend geschäftsfeldübergreifende Ergebnisanalyse, da für die überwiegende Mehrzahl der befragten Personen keine Fokussierung auf einzelne funktionsbestimmte Kernkompetenzen im Unternehmen vorlag. Die nachfolgende Wörterwolke veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der Funktionen innerhalb des Unternehmens der Personen, die befragt bzw. deren Antworten übermittelt wurden:

Standorte

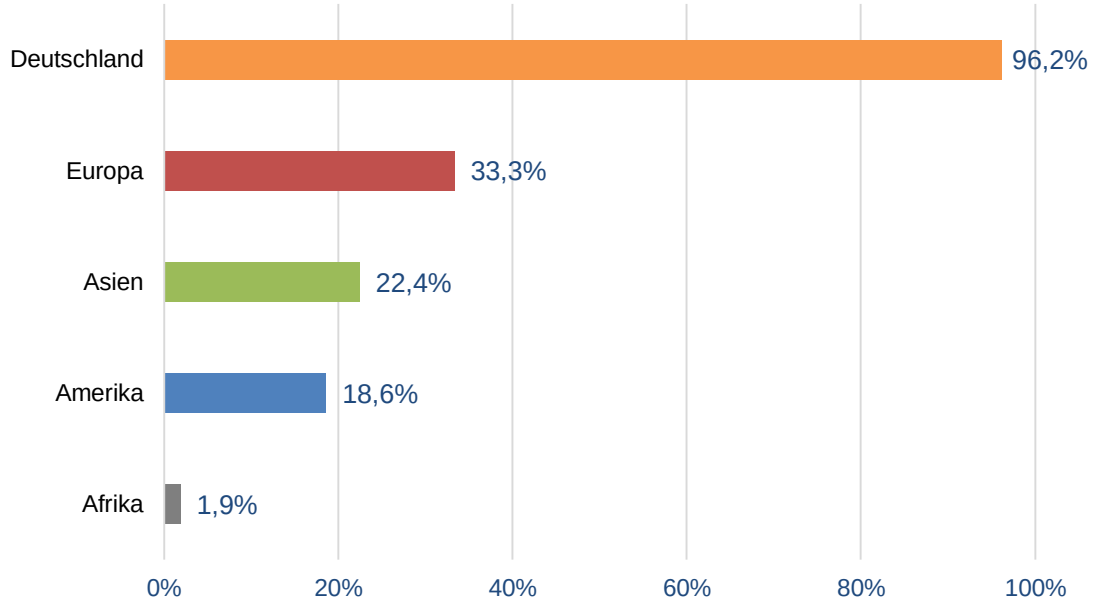
Standorte der Unternehmen

Hier war eine Mehrfachauswahl möglich. Gemäß den vordefinierten Selektionskriterien sind alle befragten Unternehmen mit mindestens einem Firmenstandort in Deutschland bzw. Baden-Württemberg angesiedelt. Weitere Firmenstandorte wurden von den Unternehmen verstärkt in Europa, Asien und Amerika aufgebaut.

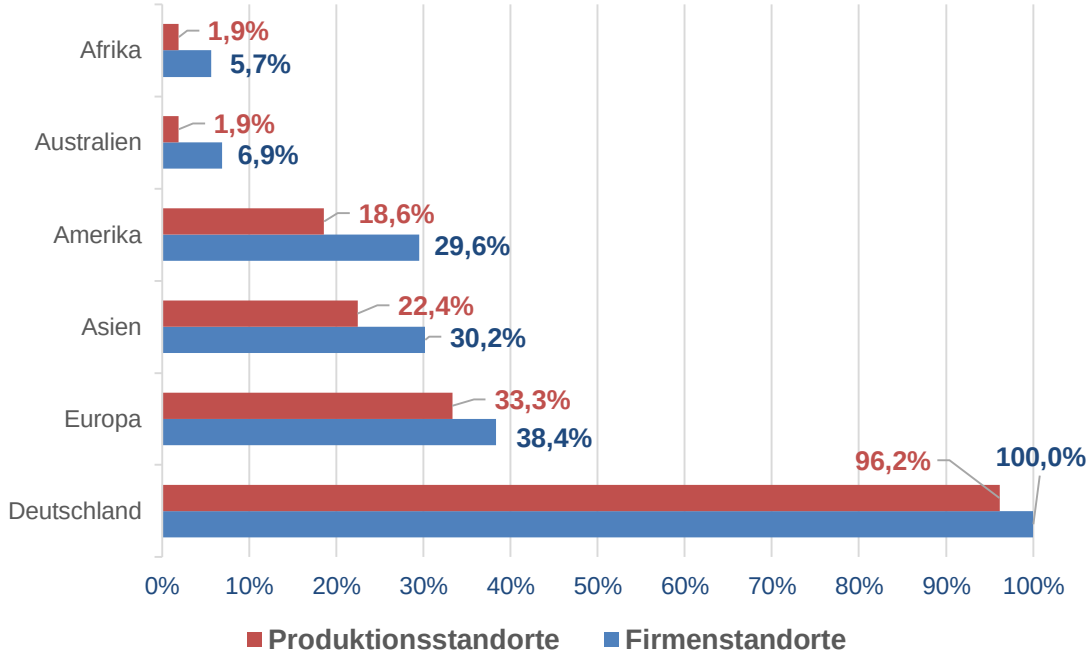


Produktionsstandorte der Unternehmen

Firmen- und Produktionsstandorte korrelieren in der Reihenfolge eindeutig miteinander, auch wenn die einzelnen Anteile etwas unterschiedlich gewichtet sind.

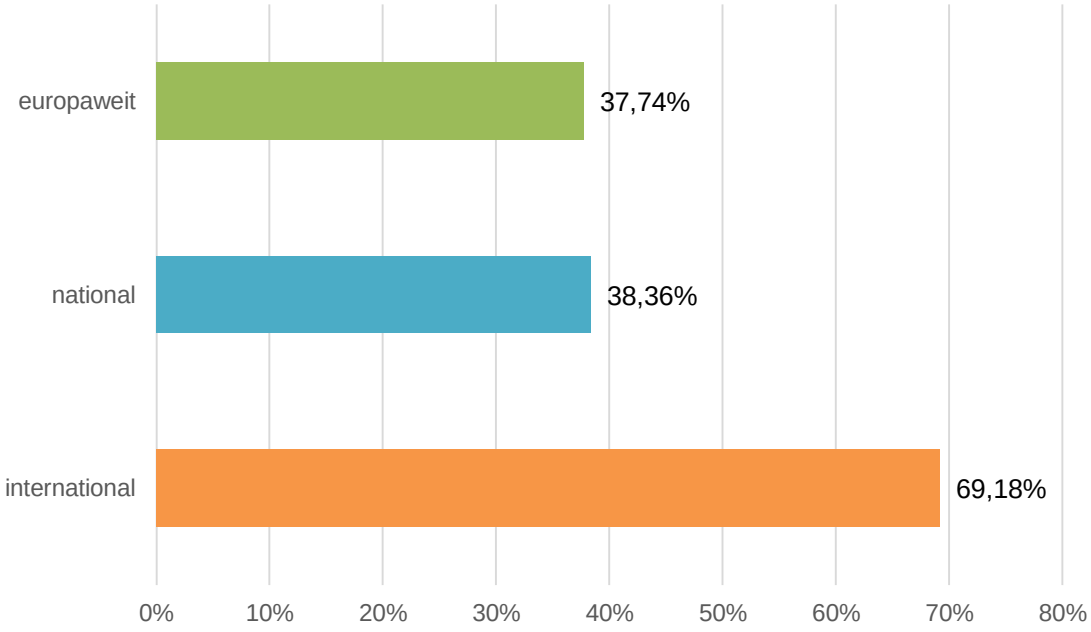


Gegenüberstellung Firmen- und Produktionsstandorte



Der Vergleich der beiden Tabellen lässt den Schluss zu, dass anhand der prozentual erhöhten Anzahl der Firmenstandorte gegenüber den Produktionsstandorten, die außerhalb Deutschlands existierenden Firmensitze in der Hauptsache für Vertriebszwecke, ggf. auch Inbetriebnahme- und Wartungsservices oder sonstige Dienstleistungen genutzt werden. Im Besonderen trifft dies wohl auf Afrika und Australien zu.

Vertrieb von Produkten bzw. Dienstleistungen



Über alle befragten Branchen hinweg werden die Dienstleistungen, Produkte beziehungsweise das Portfolio eines Unternehmens international vertrieben. Zwischen der Gewichtung des europaweiten und des nationalen Vertriebs in Deutschland sind keine nennenswerten Unterschiede mit jeweils rund 38 % zu erkennen. Über 69 % des Vertriebs der befragten Unternehmen ist auf internationale Märkte ausgerichtet, die sich außerhalb Europas befinden. Dies unterstreicht den hohen Stellenwert des Auslandsgeschäfts für die weit überwiegende Mehrzahl der befragten Unternehmen.

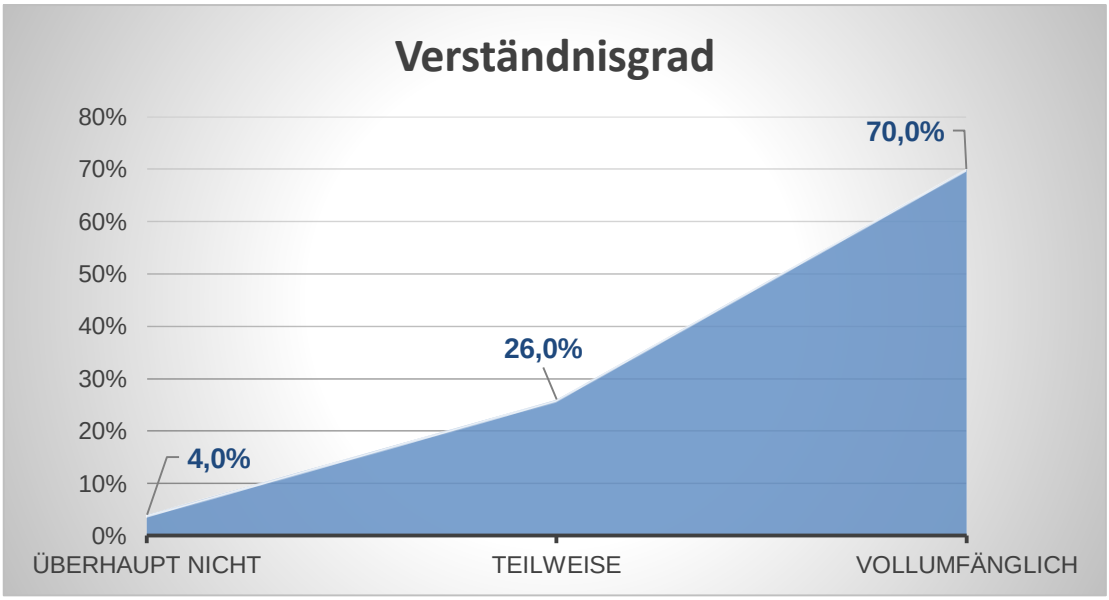
Industrie 4.0 im Allgemeinen

Bewertung der Definition „Industrie 4.0

„Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen.
Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.“

Definition gemäß der Plattform „Industrie 4.0“

Es wurde gefragt, inwieweit die oben dargestellte Definition des Begriffs „Industrie 4.0“ der nationalen Plattform Industrie 4.0 dem persönlichen Verständnis der befragten Personen entspricht. Die Rückmeldungen zeigen eine hohe Zustimmung zur obigen Definition:



Bei 70 % der Rückmeldungen entspricht für die überwiegende Mehrheit die Definition von „Industrie 4.0“ gemäß der Plattform Industrie 4.0 vollumfänglich dem eigenen Verständnis. Mit 26 % der Rückmeldungen stimmt hingegen mehr als jedes vierte befragte Unternehmen dieser Definition nur teilweise zu. Lediglich 4 % der befragten Personen sind überhaupt nicht mit der Definition einverstanden bzw. haben ein komplett anderes Verständnis von Industrie 4.0.

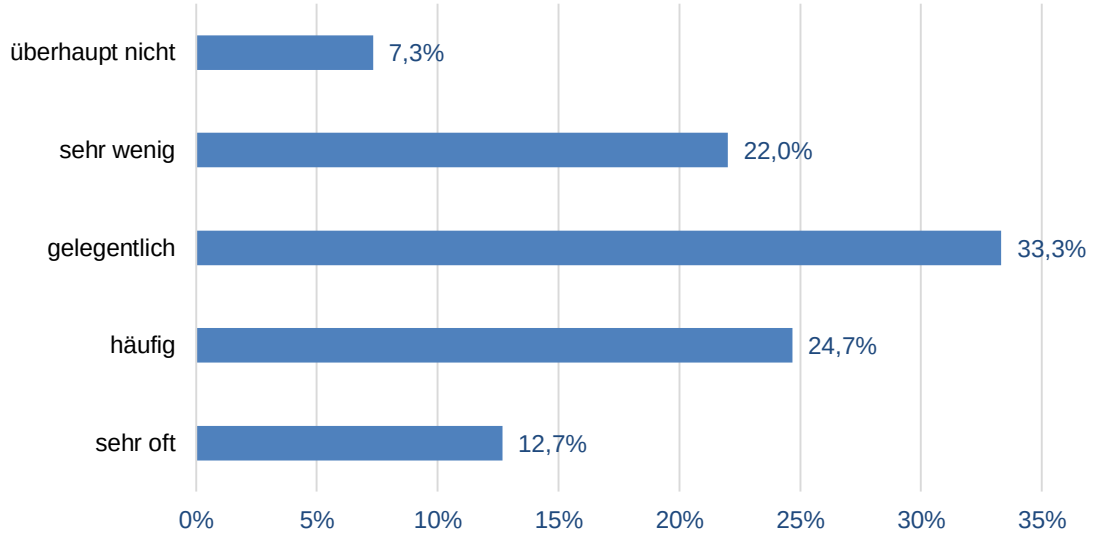
In der Befragung wurden den Studienteilnehmern die Möglichkeit angeboten, sofern die Definition nicht voll umfänglich ihrem Verständnis entspricht oder aus der eigenen Sicht Zusatzanmerkungen zur Definition notwendig sind, Kommentierungen vorzunehmen. Diese werden von den Autoren der Studie zusammengefasst im Folgenden dargestellt.

Zusammenfassung:

Einerseits wird für einige Definitionskritiker „Industrie 4.0“ als keine Revolution, sondern eher als Evolution angesehen. Alle Anforderungen an die elektrotechnische Automatisierung, ob es sich um Digitalisierung, Datenaustausch oder Vernetzung handelt, können bereits nach derzeitigem Kundenwunsch umgesetzt werden. Andererseits handelt es sich um eine vorrangig gestellte Vision, die schrittweise in all seinen Facetten zur Umsetzung kommt. Je nach Branchen wird „Industrie 4.0“ eher als „Wirtschaft 4.0“ oder „Supply-Chain-Management 4.0“ verstanden.
Erweitert auf Gebietskörperschaften und der öffentlichen Hand werden von einzelnen Kommentatoren Auswirkungen und damit einhergehende Anpassungsprozesse in der Banken- und Versicherungswirtschaft erwartet, die zur engen Vernetzung von individuellen Bedürfnissen und deren digitalen Abbildung in allen Stufen der Wertschöpfung führen. Dabei hat der Mensch in seinen Lebenslagen (Mitarbeiter, Kunde, Lieferant, Umfeld, Alltag) im Mittelpunkt zu stehen.
Trotz der vorgetragenen Bedenken hinsichtlich einer fortschreitenden „Digitalisierung“, zum Beispiel in Punkto Datensicherheit, aus wettbewerbsrechtlichen Gründen, unzureichender Echtzeitfähigkeit oder Selbstorganisation, so sieht man aber auch durchaus die Chancen für erfolgreiche Industrie 4.0-Szenarien. Entscheidend für die Kommentatoren wird eine marktfähig, wirtschaftlich tragbare Einordnung bestimmter Technologien sein (Sensorik, Embedded Systems, Clouds, IT-Sicherheit, Robotik...), um sowohl Mengeneffekte als auch Einzellosgrößen zu realisieren.
Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft verändert nachhaltig die Art und Weise, wie zukünftig in Deutschland produziert und gearbeitet wird. Technische Grundlage hierfür sind intelligente, digital vernetzte Systeme. So könnten intelligente Wertschöpfungsketten entstehen, Unternehmen leichter als bisher maßgeschneiderte Produkte nach individuellen Kundenwünschen produzieren und zum anderen, trotz individualisierter Produktion, die Kosten dafür gesenkt werden. Produktionsprozesse würden unternehmensübergreifend so gesteuert werden, dass sie Ressourcen und Energie einsparen.

„Industrie 4.0“ als Gesprächsthema im Unternehmen

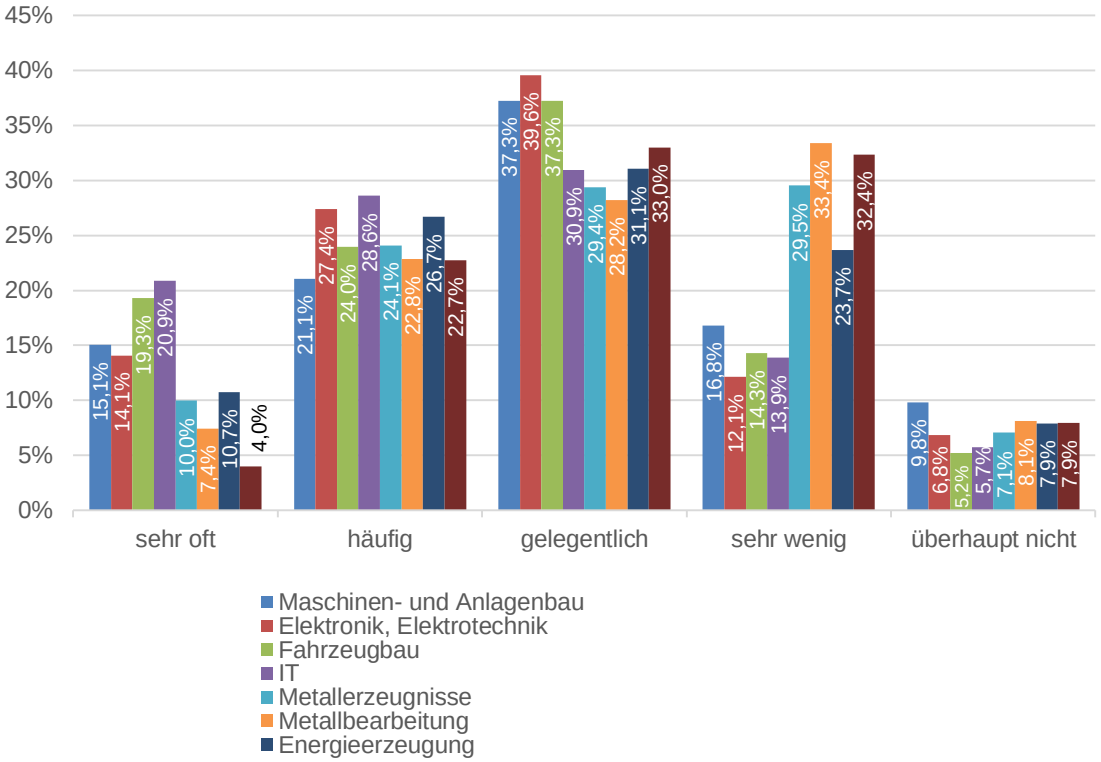
Es wurde nach einer Einschätzung gefragt, wie häufig „Industrie 4.0“ ein Gesprächsthema im Unternehmen ist. Insgesamt ergaben sich die folgenden Ergebnisse:



Es befassen sich mehr als 37 % der Unternehmen „sehr oft“ bis „häufig“ kommunikativ mit der Thematik „Industrie 4.0“. Mehrheitlich geben über 55 % der Unternehmen an, sich lediglich „gelegentlich“ oder nur „sehr wenig“ mit dem Thema in Gesprächen zu befassen. Knapp über 7 % der Firmen antworteten mit „überhaupt nicht“. Branchenübergreifend kann festgestellt werden, dass Industrie 4.0 durchaus ein Gesprächsthema in den Unternehmen ist, wenn auch für die Mehrzahl nur gelegentlich oder sehr selten.

Bezogen auf die einzelnen Branchen gibt es durchaus deutlich unterschiedliche Ausprägungen, welche auf der nächsten Seite grafisch aufbereitet sichtbar sind.

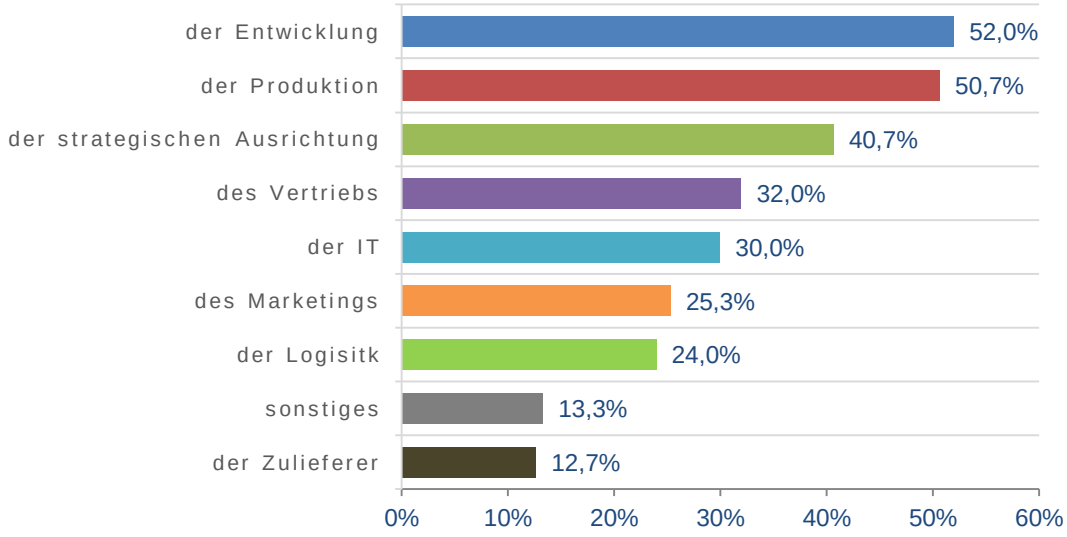
Bezogen auf die Branchen schlüsselt sich das Gesamtergebnis wie folgt auf:



Es gibt sicherlich unterschiedliche Interpretationsmöglichkeiten dieses Umfrageergebnisses. Berücksichtigt werden muss, dass mit der gestellten Frage offenbleibt, dass auch wenn nicht der eigentliche Begriff Industrie 4.0 ein Thema ist, mit hoher Wahrscheinlichkeit aber Technologien, Services oder IT-Szenarien in den Gesprächsrunden diskutiert werden, die im weitläufigen Sinne mit „Industrie 4.0“ zu tun haben. Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, dass in einigen der befragten Branchen der Fokus der Gesprächsthemen nicht prioritär bei „Industrie 4.0“ liegen kann, sondern eher der Überbegriff „Digitalisierung“ als zutreffend erscheint.
Bezogen auf die einzelnen Branchen sind insbesondere der Maschinen- und Anlagenbau, die Datenverarbeitung, Elektronik, Optik sowie der Automotive-Bereich diejenigen Branchen, bei denen „Industrie 4.0“ ein überdurchschnittliches Gesprächsthema im Vergleich zu den weiteren Branchen ist.

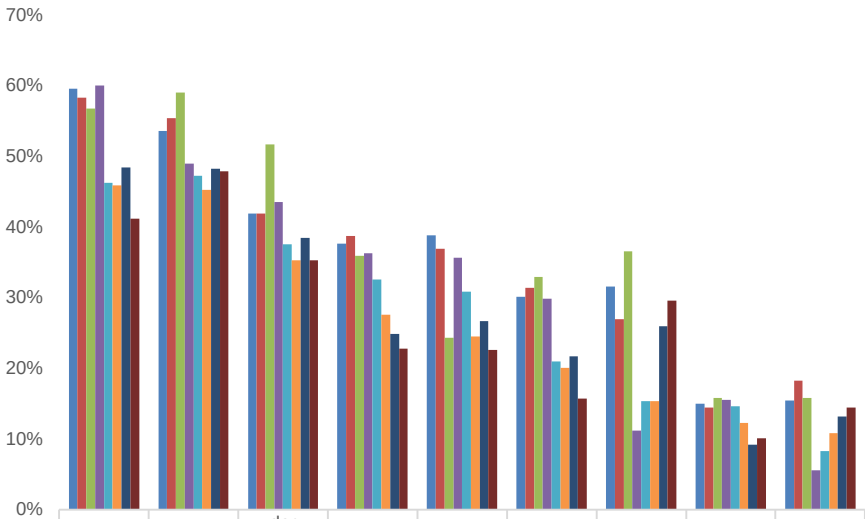
Stellenwert von „Industrie 4.0“ in Unternehmensbereiche

Die befragten Firmen sollten sich zum Stellenwert von Industrie 4.0 für die aufgeführten Unternehmensbereiche äußern. Gesamtheitlich betrachtet konnten die folgenden Ergebnisse mit der Möglichkeit von Mehrfachnennungen, geordnet nach deren Häufigkeit, ermittelt werden:



Die höchsten Stellenwerte wurden im Rahmen der branchenübergreifenden Auswertung für die Geschäftsbereiche Entwicklung. Produktion und strategische Unternehmensausrichtung gesehen. Ein zweiter Block ist im Vertrieb, der IT, des Marketings und der Logistik auszumachen. Die Spitzen stehen durchaus in Relation zueinander, denn ist die strategische Ausrichtung eines Unternehmens bei Industrie 4.0 weitgehend festgelegt, kann darauf aufbauend die Entwicklung und Produktion die operative Umsetzung der Unternehmensstrategie vorantreiben.
Sind die Hauptkriterien erfüllt, dann beginnen zum Teil die Inhalte des zweiten Blocks zu greifen. Die Geschäftsbereiche Marketing und Vertrieb arbeiten an der Profilierung von Kundennutzen und Mehrwert der Produkte und Dienstleistungen und erarbeiten eine zielgruppengerechte Vermarktungsstrategie.
Es bemessen weniger als jedes vierte Unternehmen dem Unternehmensbereich Logistik und nur jedes achte Unternehmen dem Geschäftsbereich Zulieferer im Unternehmen einen Stellenwert bei Industrie 4.0 bei.
Unter dem Punkt „sonstiges“ in Bezug auf den Stellenwert von „Industrie 4.0“ im Unternehmen wurden vereinzelt die Aussagen getroffen, die von überhaupt keinen Stellenwert bis dahingehend, dass bereits neue Industrie 4.0-Projekte in Angriff genommen wurden, reichten. Nicht nur in der Produktion, sondern auch in der Montage, Erarbeitung von neuen Geschäftsfeldern wird der Nutzen von themenkonformen Produkten und Dienstleistungen bereits in die Praxis umgesetzt.

Bei der branchenbezogenen Auswertung ergibt sich ein ähnliches Bild für die Reihung des Stellenwerts von Industrie 4.0 im Unternehmen in den verschiedenen Geschäftsbereichen wie in der branchenübergreifenden Gesamtschau, wobei einzelne branchentypische Ausprägungen zu erkennen sind.

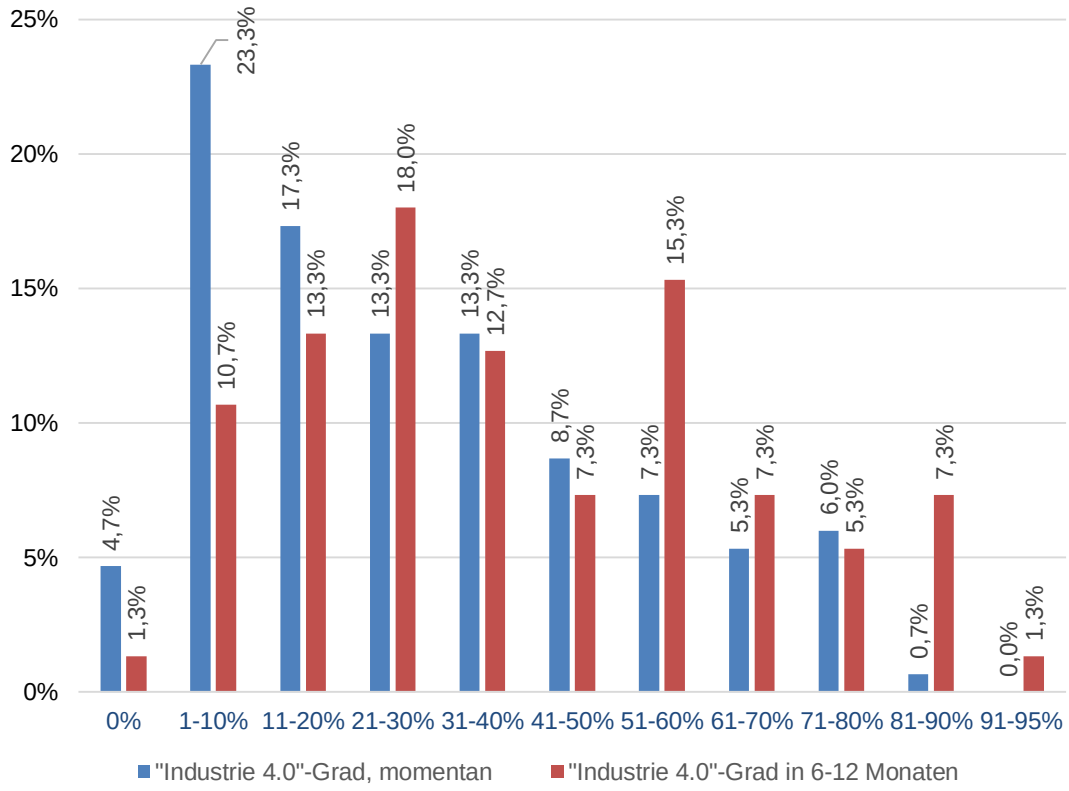


	der Entwicklung	der Produktion	der strategischen Ausrichtung	des Vertriebs	der IT	des Marketings	der Logistik	sonstiges	der Zulieferer
Maschinen- und Anlagenbau	59,5%	53,6%	41,8%	37,6%	38,8%	30,1%	31,5%	14,9%	15,4%
Elektronik, Elektrotechnik	58,3%	55,4%	41,9%	38,7%	36,9%	31,4%	26,9%	14,4%	18,2%
Fahrzeugbau	56,8%	59,0%	51,7%	35,8%	24,3%	32,9%	36,6%	15,8%	15,7%
IT	60,0%	48,9%	43,5%	36,3%	35,6%	29,8%	11,1%	15,5%	5,5%
Metallerzeugnisse	46,3%	47,2%	37,6%	32,5%	30,8%	20,9%	15,3%	14,6%	8,2%
Metallbearbeitung	45,9%	45,3%	35,2%	27,5%	24,5%	20,0%	15,3%	12,3%	10,8%
Energieerzeugung	48,4%	48,2%	38,4%	24,9%	26,7%	21,6%	25,9%	9,1%	13,2%
Getränkeherstellung	41,2%	47,9%	35,3%	22,8%	22,6%	15,7%	29,5%	10,0%	14,4%

„Industrie 4.0“-Grad

In der Umfrage wurden die befragten Personen um eine Einschätzung des Industrie 4.0-Reifegrades ihres Unternehmens bezüglich der Digitalisierung, Datenauswertung und -analyse, des Vernetzungsgrad der Geschäftsbereiche untereinander sowie einer „intelligenten“ Steuerung der Fertigung, derer Komponenten und die Anbindung an Softwaresystemen zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Des Weiteren wurde nach einer Einschätzung gefragt, welcher Grad in darauffolgenden 6 – 12 Monaten maximal erreicht werden könnte.

Im Ergebnis ergibt sich in der Gegenüberstellung der Einschätzung des momentanen Stands des Industrie 4.0-Grades bezüglich der obengenannten Kriterien zum maximal erreichbaren in 6 – 12 Monaten über alle Branchen hinweg das folgende Gesamtbild:

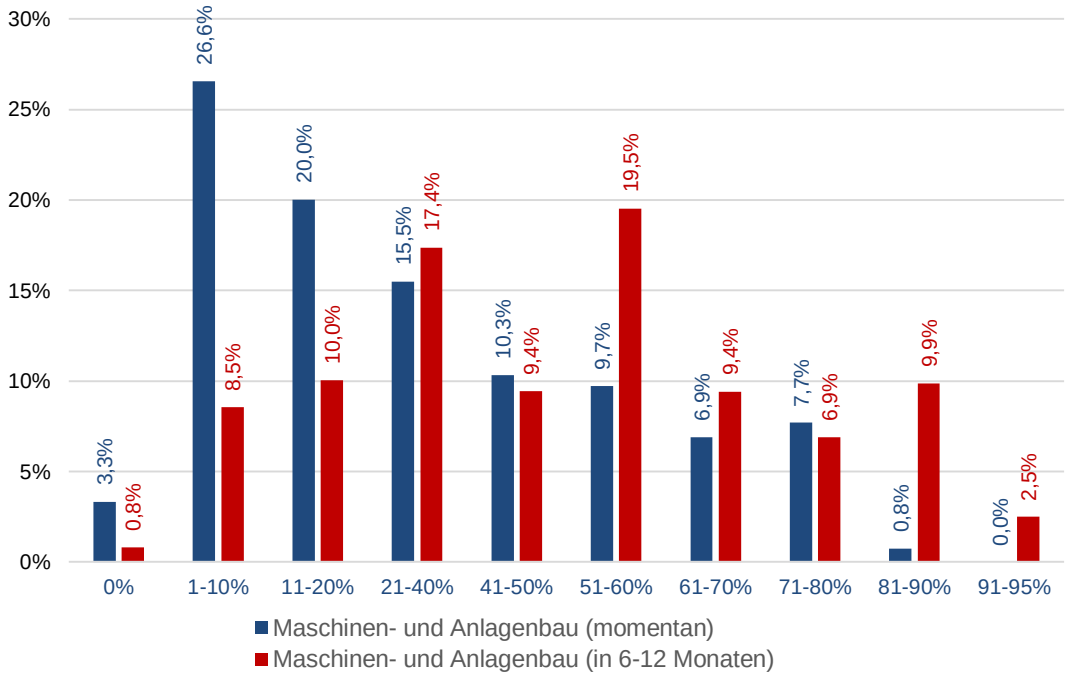


Die Einschätzung der Befragten aus den Unternehmen beziffert in der mit 23,3% am häufigsten genannten Einzelkategorie den Industrie 4.0-Grad gegenwärtig zwischen 1-10%. Insgesamt 43,9% schätzen ihren momentanen Industrie 4.0-Grad zwischen 11 - 40% ein.

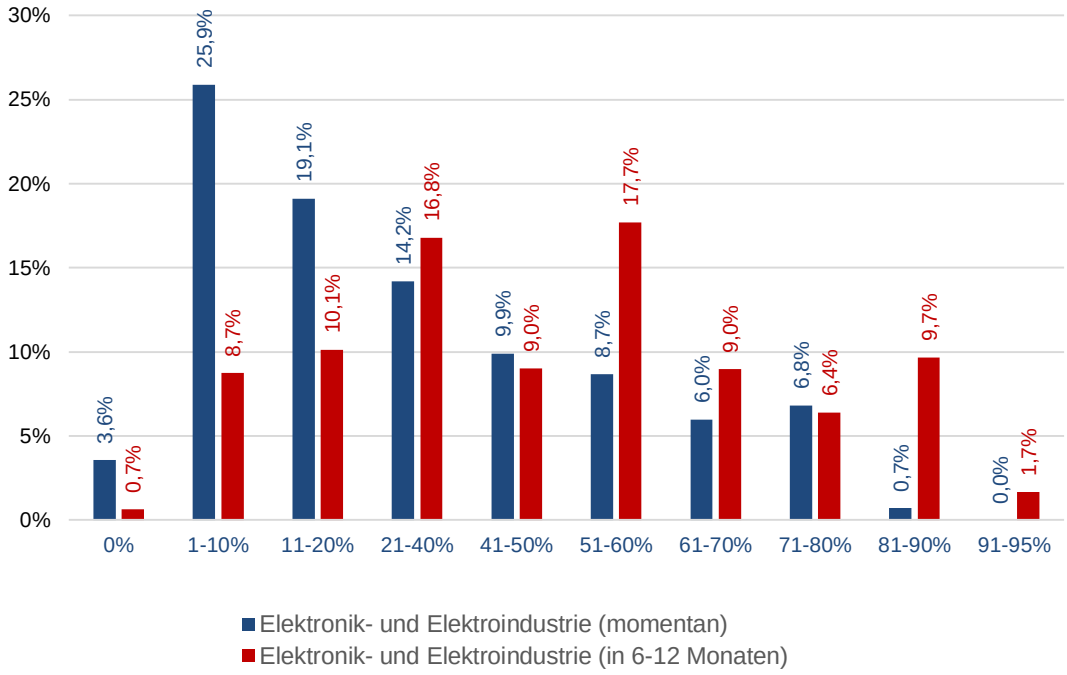
Für die nähere Zukunft wird ein deutliches Steigerungspotenzial gesehen. Mit 18% der Nennungen hält die Mehrheit der Befragten einen Industrie 4.0 -Grad ihres Unternehmens von 21-30% in dieser Einzelkategorie in den nächsten 6-12 Monaten für maximal erreichbar. Bereits an zweiter Stelle der häufigsten Nennungen in den Einzelkategorien geben 15,3% aller befragten Unternehmen einen Industrie 4.0-Grad von 51-60% als maximal erreichbar an.

Heruntergebrochen auf die einzelnen Branchen ergeben sich für die Einschätzung des gegenwärtigen und in naher Zukunft erreichbaren Industrie 4.0 Grad folgenden Ergebnisse, die im Wesentlichen die branchenübergreifende Analyse widerspiegeln:

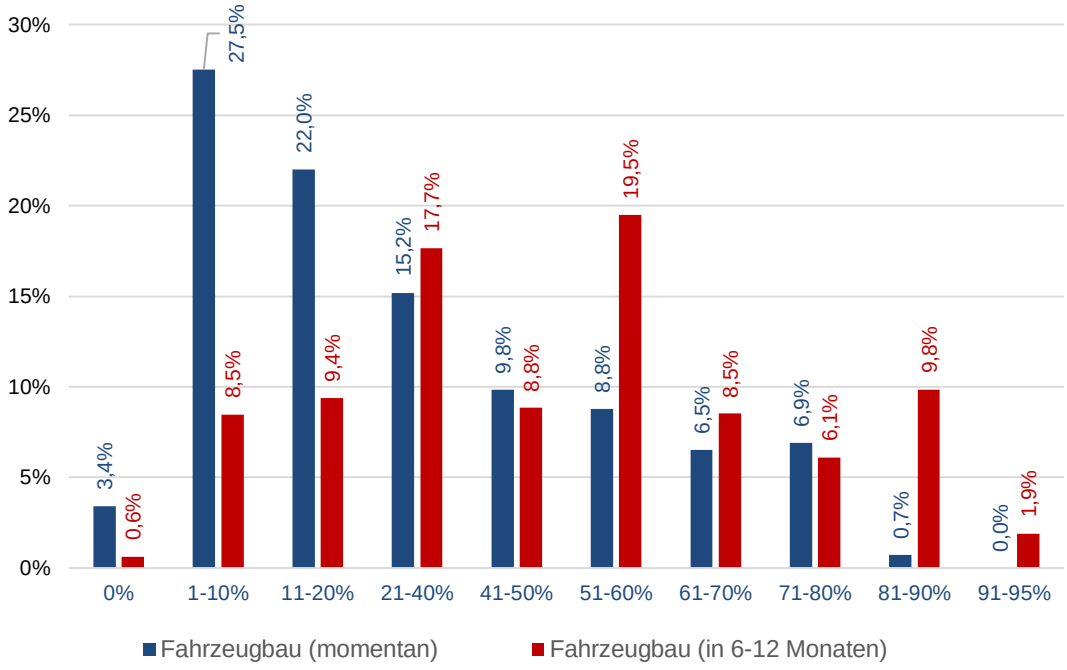
Industrie 4.0 Grad im Maschinen- und Anlagenbau:



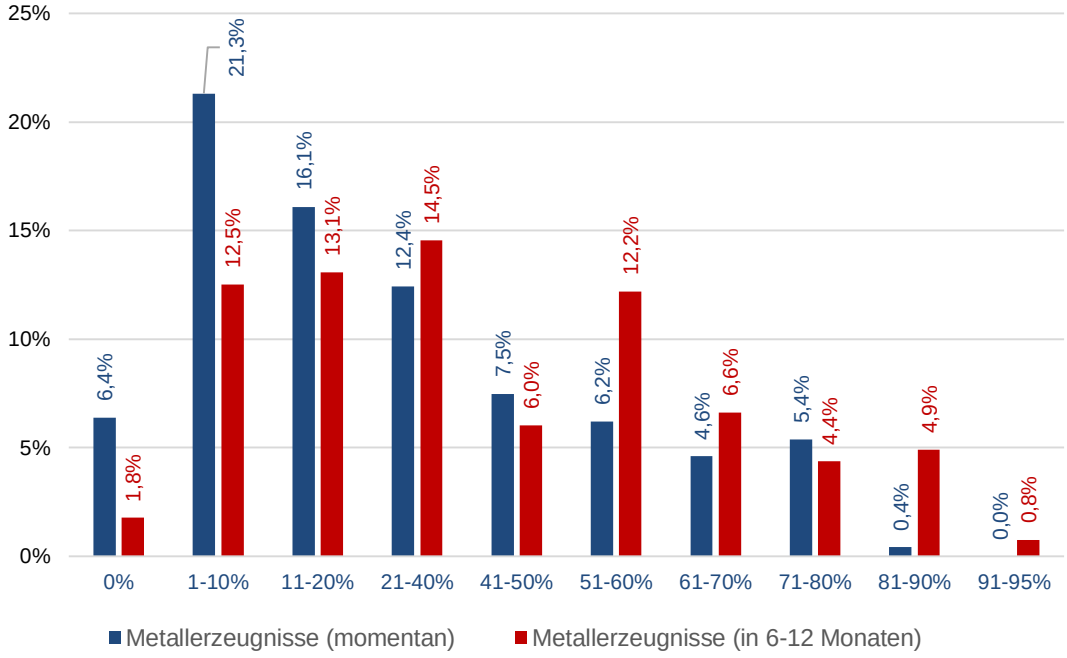
Industrie 4.0 Grad in der Elektronik- und Elektroindustrie:



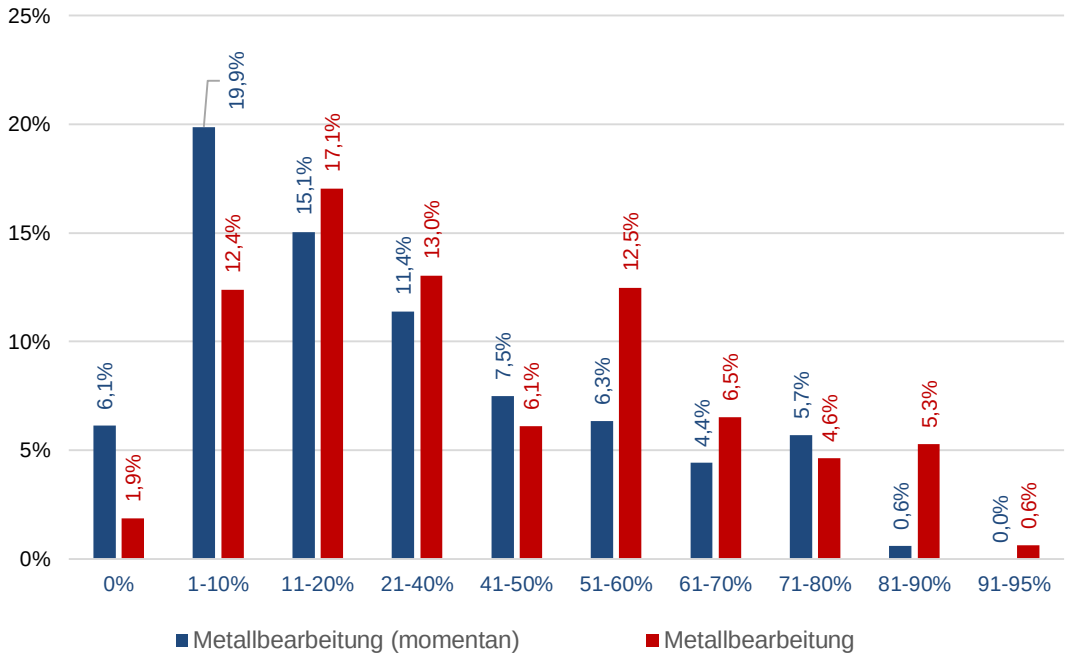
Industrie 4.0 Grad im Fahrzeugbau:



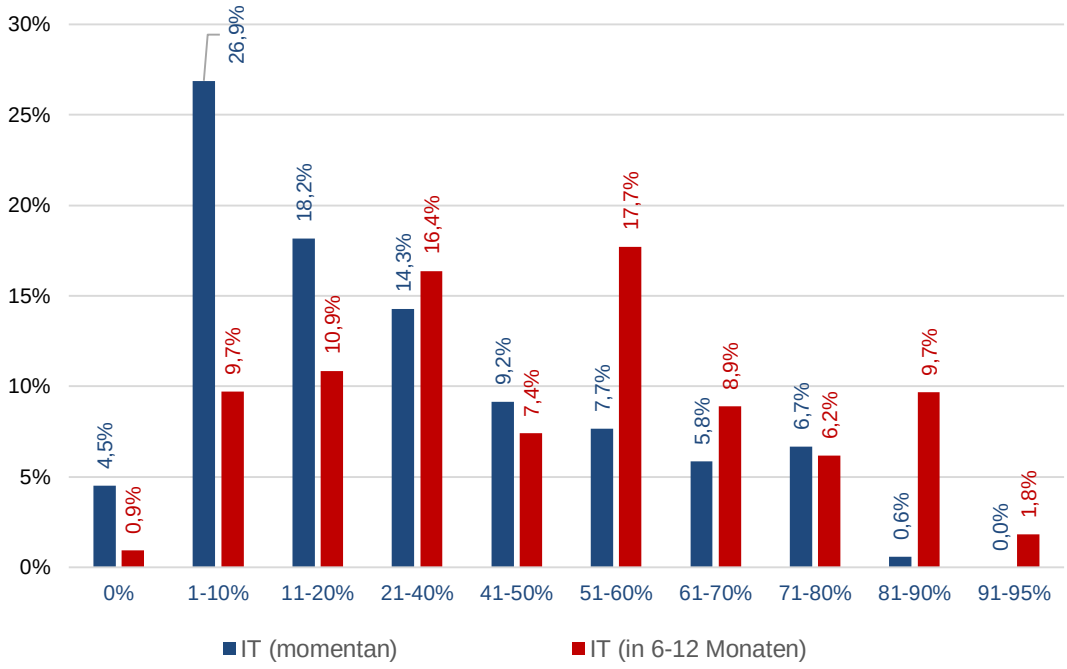
Industrie 4.0 Grad in der Metallerzeugnisbranche:



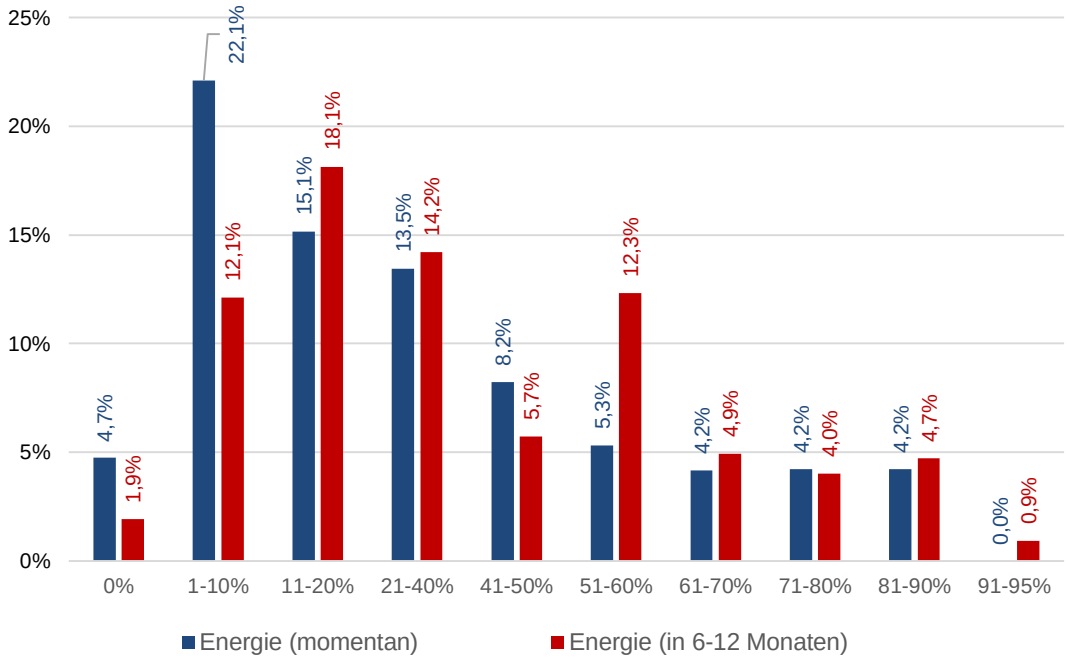
Industrie 4.0 Grad in der Metallbearbeitungsbranche:



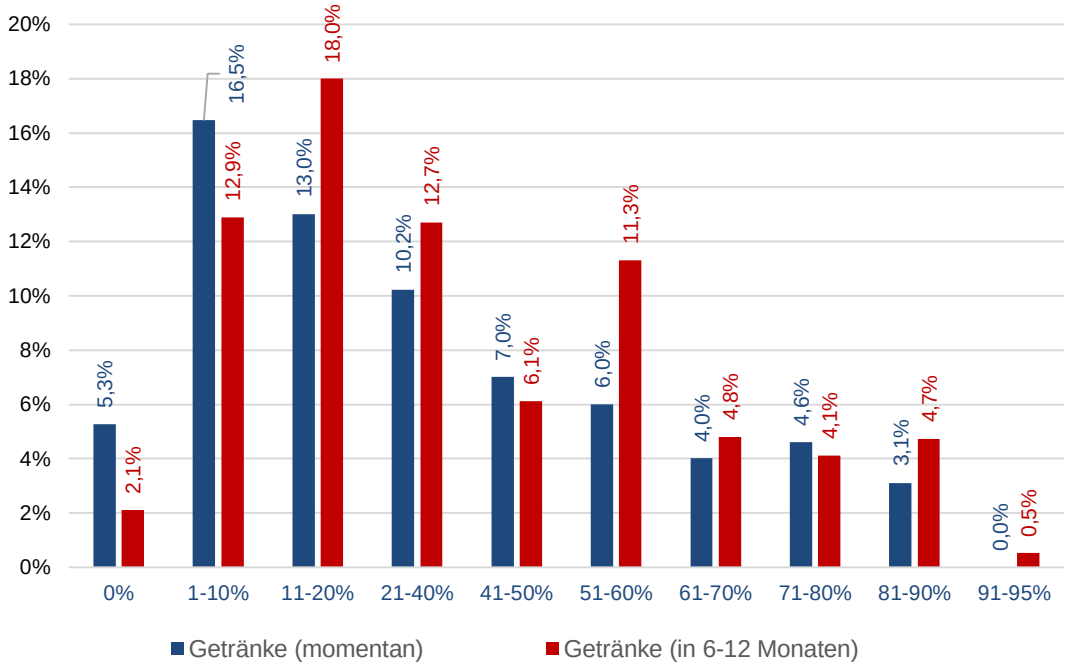
Industrie 4.0 Grad in der IT:



Industrie 4.0 Grad in der Energieerzeugungsbranche:



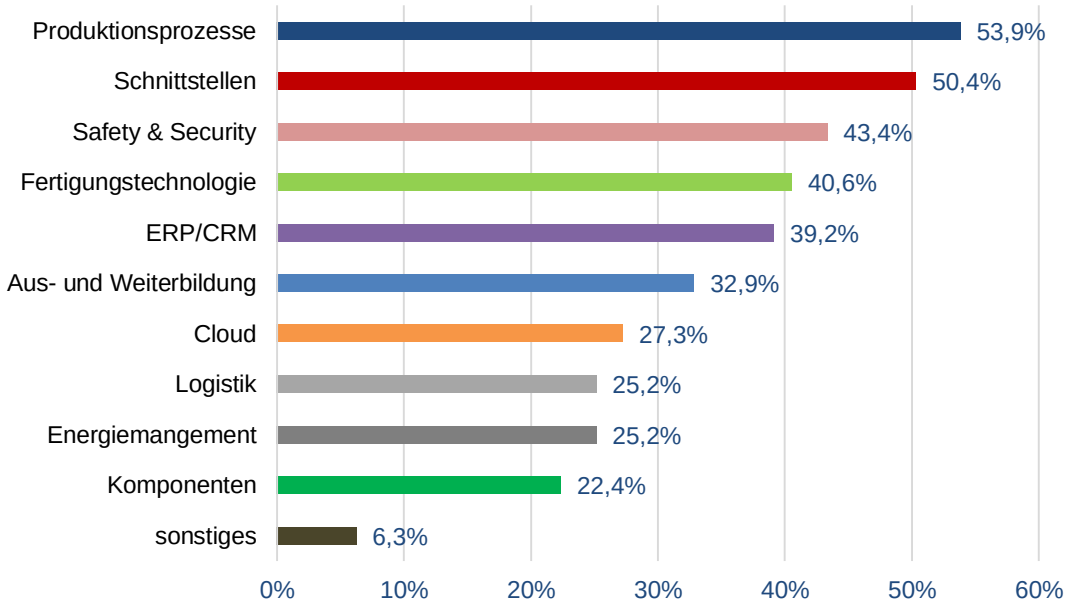
Industrie 4.0 Grad in der Getränkeherstellungsindustrie:



Informationen zu Industrie 4.0

Informationsbedarf

Für die Studie wurde der Informationsbedarf zu Themenfeldern in Industrie 4.0 in den Unternehmen abgefragt. Hierzu wurde eine Liste von Themenfeldern mit der Möglichkeit der Mehrfachauswahl vorgegeben. Es bestand darüber hinaus eigene Themen zu benennen. In der folgenden Grafik sind alle Rückmeldungen ungewichtet branchenübergreifend zusammengefasst. Bei den branchenübergreifenden Ergebnissen sollte daher berücksichtigt werden, dass in dieser Studie insbesondere Unternehmen des Maschinenbaus, der Elektronikindustrie sowie aus der Automobil- bzw. Zulieferindustrie befragt wurden. Die branchendifferenzierte Auswertung wird auf den nachfolgenden Seiten aufgeführt.



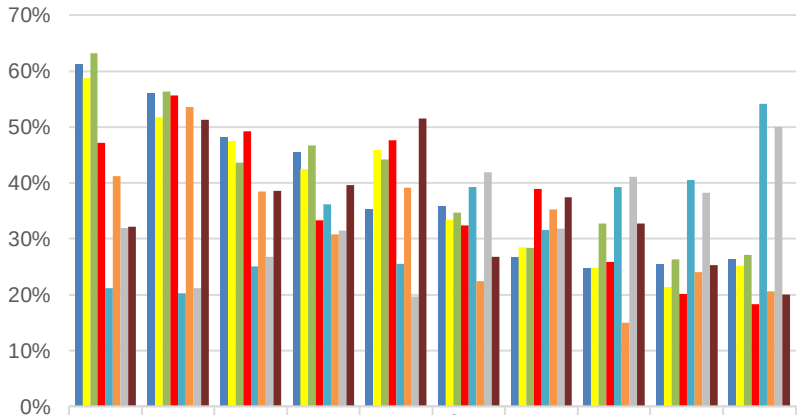
Branchenübergreifend besteht sich an vorderster Stelle für mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen der Informationsbedarf rund um die Produktionsprozesse der Industrie 4.0. Für die Hälfte der gefragten Unternehmen stehen die für Industrie 4.0 erforderlichen technologischen bzw. organisatorischen Schnittstellen im Fokus. Rund 43% der Unternehmen wünschen sich mehr Informationen zum Themenfeld Maschinen- und Datensicherheit (Safety & Security). Einen Informationsbedarf zu relevanten Fertigungstechnologien sowie Enterprise-Resource-Planning (ERP)- bzw. Customer-Relationship-Management (CRM)-Systemen sehen jeweils circa 40%. Nahezu jedes dritte Unternehmen sieht Informationsbedarf im Bereich der Aus- und Weiterbildung. Etwas mehr als jedes vierte befragte Unternehmen wünscht sich mehr Informationen

zu den Themen Cloud-Technologien, Logistik und Energiemanagement. Mehr als jedes fünfte Unternehmen der Befragung wünscht sich Informationen im Bereich smarte Zuliefer-Komponenten für die Industrie 4.0.

Unter dem Punkt „Sonstiges“ konnten die Studienteilnehmer eigene Themenbereiche nennen. Zusammenfassend wurden ergänzend Informationsbedürfnisse zu den Themenfeldern wie ganzheitliche Unternehmens-Veränderungsprozesse, Versicherungs- und Finanzierungssysteme, Datenaustausch-Plattformen oder auch Produktentwicklung genannt.

Informationsbedarf: Gesamtauswertung aller Branchen im Überblick

Für die nachfolgende branchendifferenzierte Gesamtauswertung der Industrie 4.0-Themen in denen Informationsbedarf herrscht, werden die Themenfelder in Reihenfolge der Häufigkeit ihrer Nennungen bei der branchenübergreifenden Gesamtsicht zum Informationsbedarf dargestellt. Allgemein zeigt sich ein heterogener Informationsbedarf bei den unterschiedlichen Branchen, die für die Befragung in dieser Studie herangezogen wurden.



	Produktionsprozesse	Schnittstellen	Safety & Security	Fertigungstechnologie	ERP/CRM	Aus- und Weiterbildung	Cloud	Logistik	Energiemanagement	Komponenten
Maschinen- und Anlagenbau	61,2%	56,0%	48,2%	45,6%	35,3%	35,9%	26,6%	24,9%	25,6%	26,4%
Elektronik, Elektrotechnik	58,8%	51,8%	47,5%	42,5%	45,9%	33,5%	28,6%	24,9%	21,4%	25,2%
Fahrzeugbau	63,2%	56,3%	43,6%	46,8%	44,2%	34,7%	28,5%	32,8%	26,4%	27,2%
IT	47,2%	55,7%	49,3%	33,4%	47,6%	32,4%	38,9%	25,9%	20,1%	18,3%
Metallerzeugnisse	21,1%	20,2%	25,1%	36,2%	25,5%	39,2%	31,6%	39,3%	40,5%	54,1%
Metallbearbeitung	41,2%	53,6%	38,5%	30,8%	39,2%	22,4%	35,3%	15,0%	24,0%	20,6%
Energieerzeugung	32,0%	21,2%	26,8%	31,5%	19,7%	41,9%	31,9%	41,1%	38,2%	50,0%
Getränkeherstellung	32,2%	51,3%	38,6%	39,6%	51,5%	26,8%	37,4%	32,8%	25,3%	20,1%

Produktionsprozesse

Ganz besonderer Informationsbedarf im Vergleich zu weiteren Branchen herrscht im Fahrzeugbau, der Elektro- und Elektronikindustrie und dem Maschinen- und Anlagenbau, die einen hohen Bezugsgrad zu dieser Thematik haben. Im besonderen Fokus sehen dieses Themenfeld ebenso die IT als Zulieferer bzw. in der Supportfunktion und die Metallbearbeitungsindustrie mit einem hohen Produktionsanteil.

Schnittstellen

Der Bereich hebt sich von allen anderen davon ab, da in fast allen Branchen, bis auf Energieerzeugung und Metallerzeugnisse, ein ähnlich hoher Wert zu verzeichnen ist. In all den aufgeführten Branchen sind technologische Schnittstellen die Basis für industrielle Steuerung, erforderlicher Austausch von Unternehmensdaten und die Möglichkeit zur Anbindung an IT-Systemen und Vernetzung von Unternehmenseinheiten. Organisatorische Schnittstellen spielen eine zentrale Rolle für die Gestaltung des Informationsflusses im Unternehmen und in der Supply-Chain.

Maschinen- und Datensicherheit (Safety & Security)

Hier zeichnet sich ein ähnliches Bild wie bei den Schnittstellen ab. In dem Bereich ist zu vermerken, dass ein über nahezu alle Branchen hinweg, mit Ausnahme der Metallerzeugnisse und der Energieversorgung, erhöhter Informationsbedarf herrscht.

Fertigungstechnologie

Informationen rund um die Fertigungstechnologien mit Industrie 4.0-Charakter werden insbesondere von den drei Branchen Maschinen- und Anlagenbau, Elektro- und Elektronikindustrie sowie der Automobilindustrie erwünscht. Die Nennung dieses Themenfeld ist für die restlichen Branchen im Bereich über 30% angesiedelt.

ERP/CRM (Enterprise-Resource-Planning/Customer-Relationship-Management)

Bei der Getränkeindustrie ergibt sich hier mit über 50% der höchste Informationsbedarf einer einzelnen Branche rund um Industrie 4.0, was möglicherweise mit der engen Beziehung zum Handelsgewerbe und einem besseren Management der Lieferkette zusammenhängt. Auch die IT-Branche liegt mit rund 48% an der Spitze, was eventuell an einem Informationsbedürfnis nach verbesserten Management und Austausch von Projektinformationen, der Planung von Kapazitäten und dem Vertrieb bzw. der Implementierung und Ausrollen von Softwarelösungen beim Kunden liegen kann. Ebenfalls hohe Nennung erhält dieses Themenfeld von den technologisch anspruchsvollen Zulieferbranchen „Elektro- und Elektronikindustrie“ und Fahrzeugbau.

Aus- und Weiterbildung

In dieser Sparte bezüglich des Informationsbedarfs zu Industrie 4.0 bilden mit fast 42% die Energieversorger die Spitze, gefolgt von der Metallerzeugnisbranche. Die weiteren Branchen befinden sich rund um das Durchschnittsniveau oberhalb von 30%. Lediglich die Metallbearbeitung und Getränkeindustrie sind unterhalb angesiedelt.

Cloudtechnologie

Die IT-Branche hat hier den höchsten relativen Anteil an Nennungen mit Informationsbedarf. Mit geringem Abstand folgen die Getränkehersteller sowie die Metallbearbeitungsindustrie. Alle weiteren Branchen liegen mit ihren Nennungen um die 30%-Marke, was verdeutlicht, dass das Themenfeld von allen Branchen eine Relevanz zugemessen wird.

Logistik

Im Bereich der Logistik heben sich ganz deutlich vier Branchen von den anderen ab. Dies sind die Energieerzeugung, der Maschinen- und Anlagenbau, der Fahrzeugbau sowie die Getränkeindustrie. Hier besteht in deren Produktions-, Fertigung und Auslieferungsprozessen eine besondere Affinität und Informationsbedarf zur Logistik.

Energiemanagement

In diesem Segment heben sich zwei Branchen ganz erheblich von den übrigen ab. Hierbei handelt es sich die Metallerzeugnisse und die Energieerzeugung. Dies lässt sich mit der Bedeutung von Energieerzeugungs- und verbrauchskosten für beide Branchen erklären. Alle weiteren Branchen liegen im Korridor oberhalb bis zu 20%.

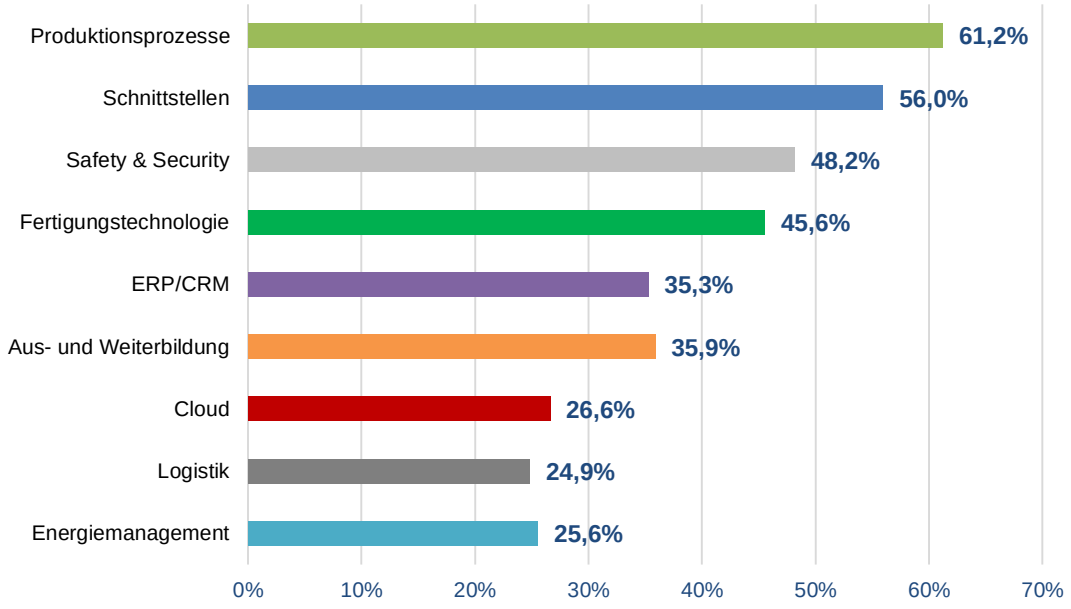
Komponenten

Unter diesem Begriff wurde der Informationsbedarf zu smarten Zulieferkomponenten gebündelt. Hier heben sich in der Spitze ganz deutlich zwei Branchen ab: die Metallerzeugnisse und die Energieversorgung. Als mögliche Erklärung könnte die aufgrund des typischen Produktspektrums beider Branchen relativ wenigen Anknüpfungspunkte zu smarten Produkten, die Notwendigkeit zum Zukauf von smarten Komponenten von Zulieferern dienen. Im Maschinenbau, der Elektronik- und Automobilindustrie sind mehr als ein Viertel der Unternehmen an weiteren Informationen hierzu interessiert. Bei den verbleibenden Branchen immerhin noch mehr als 20%.

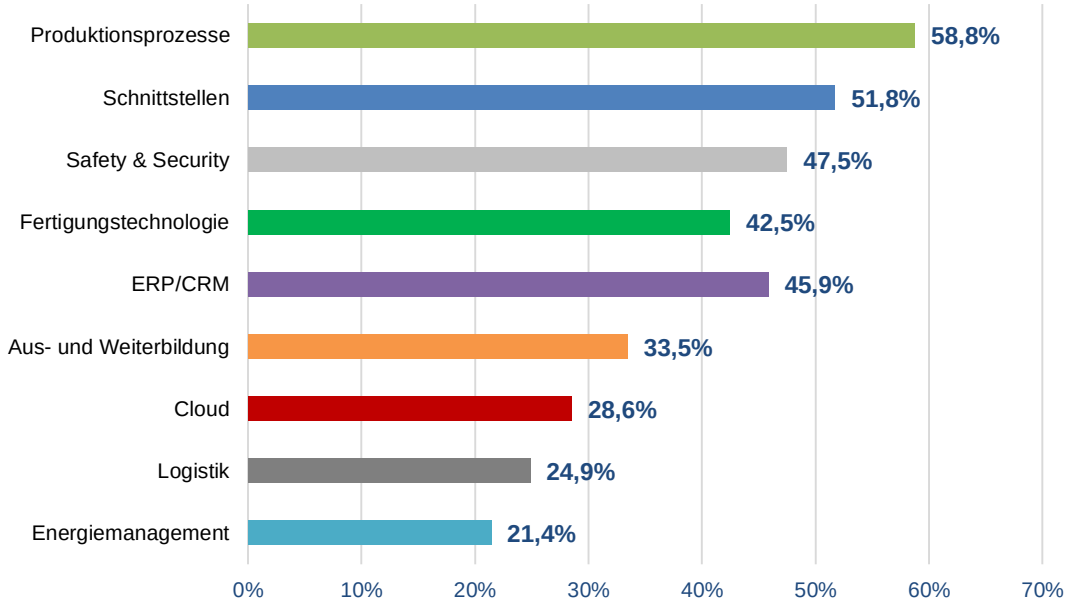
Informationsbedarf: Einzelauswertungen der Branchen

Im Folgenden wird zur besseren Lesbarkeit der Informationsbedarf der Unternehmen rund um „Industrie 4.0“ für die einzelnen befragten Branchen ohne weitere Kommentierung aufgeführt.

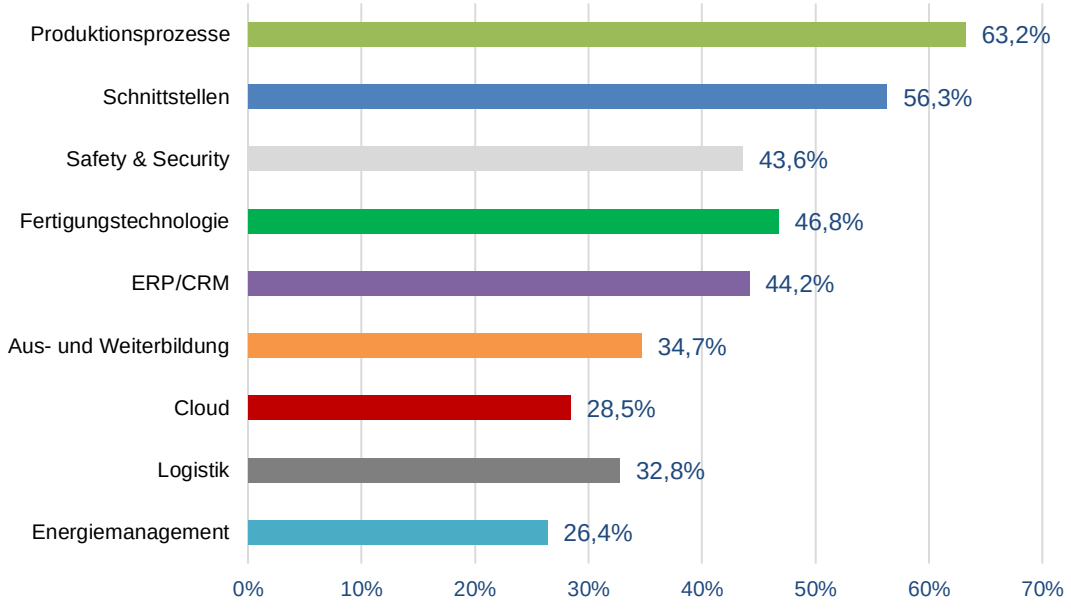
Informationsbedarf in der Branche: Maschinen- und Anlagenbau



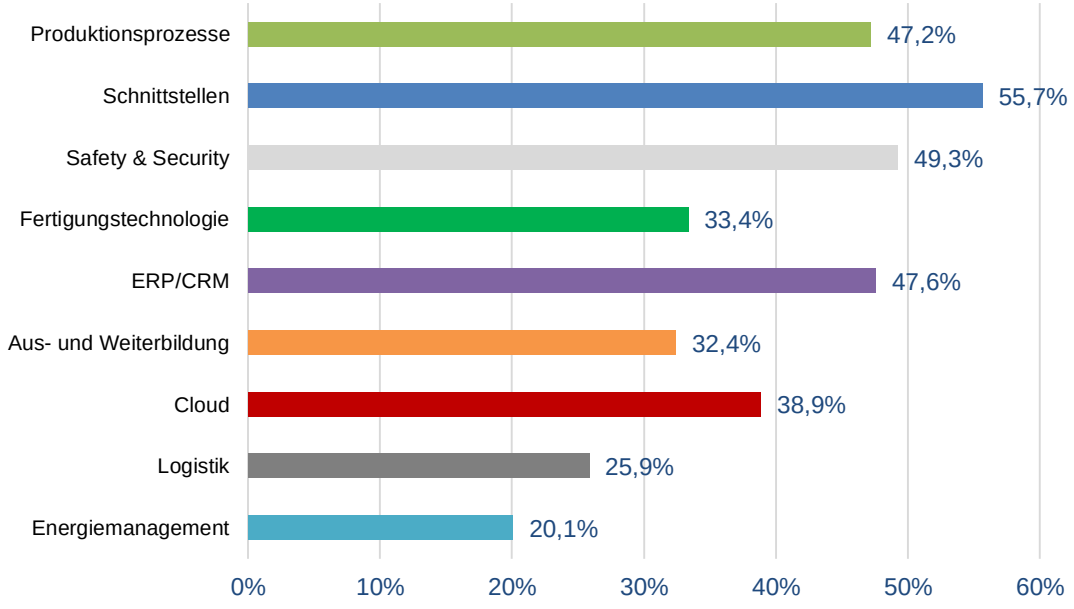
Informationsbedarf in der Branche:
Elektronik- und Elektrotechnikindustrie



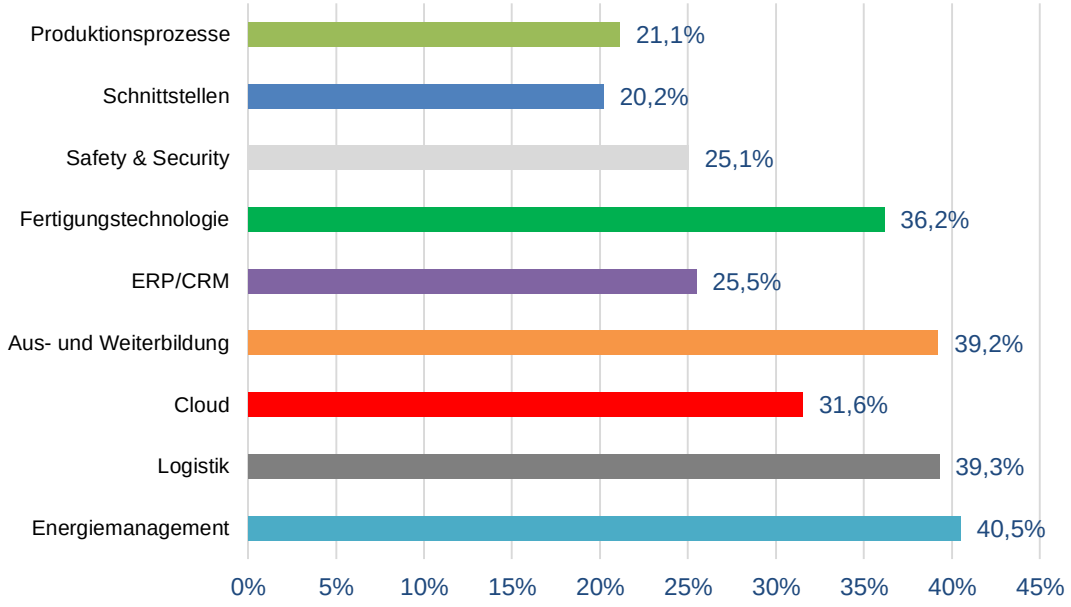
Informationsbedarf in der Branche: Fahrzeugbau



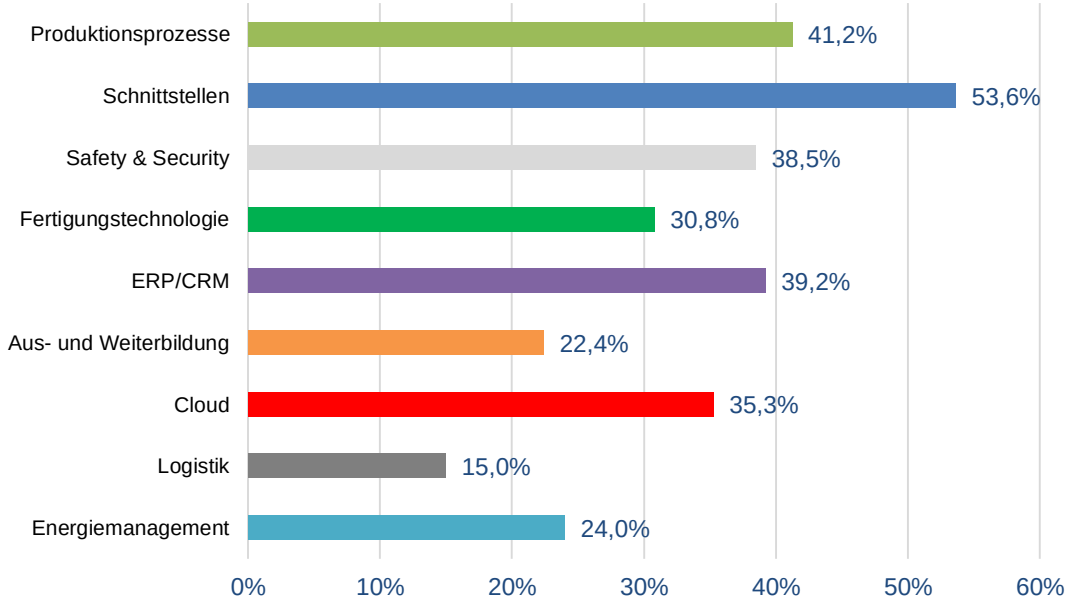
Informationsbedarf in der Branche: IT



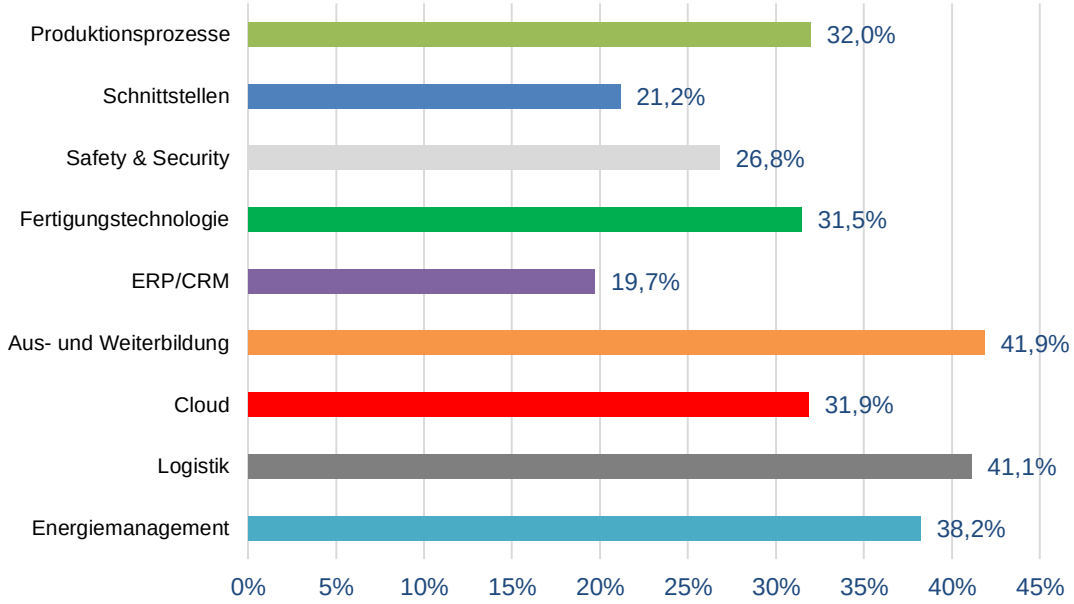
Informationsbedarf in der Branche: Metallerzeugnisse



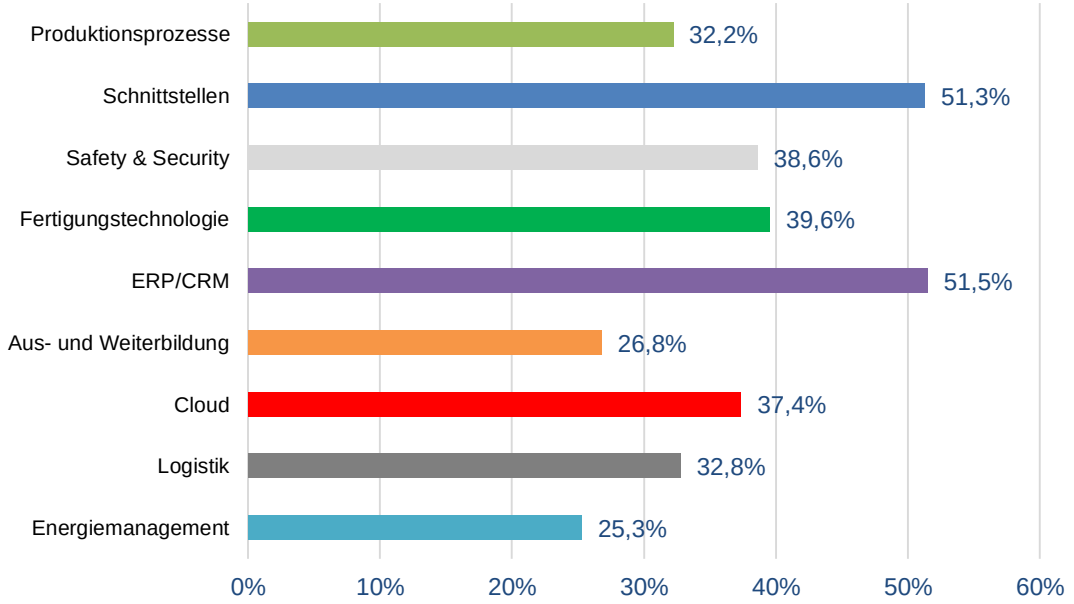
Informationsbedarf in der Branche: Metallbearbeitung



Informationsbedarf in der Branche: Energieerzeugung

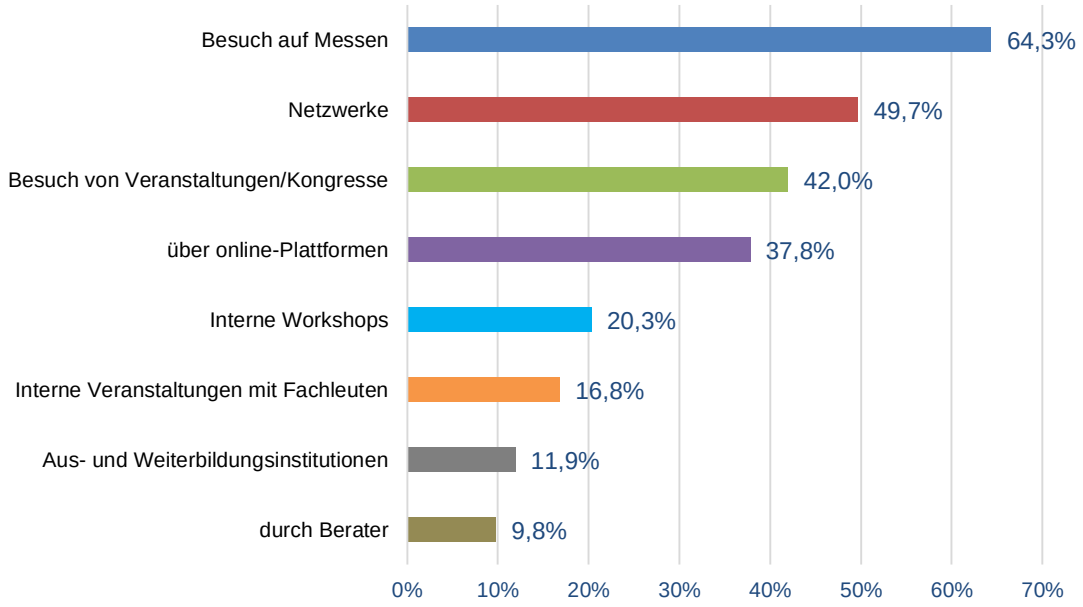


Informationsbedarf in der Branche: Getränkeherstellung



Informationsquellen zur Industrie 4.0

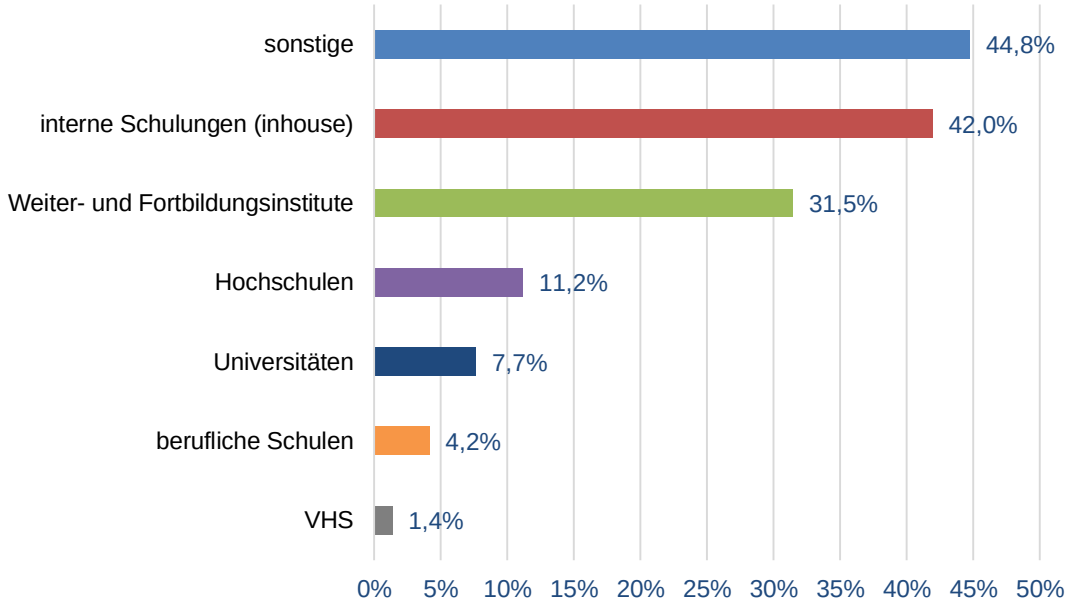
Die Unternehmen wurden nach bevorzugten Informationsquellen befragt, die von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur Industrie 4.0 herangezogen werden. Im folgenden Balkendiagramm sind branchenübergreifend die Ergebnisse dargestellt.



Traditionell sind immer noch Messebesuche die führende Informationsquelle für Unternehmen bezüglich Trends und Neuigkeiten rund um Industrie 4.0. Interessant ist aber in diesem Zusammenhang der Stellenwert der Netzwerke. Werden „Messen“ mit 64,3% genutzt, folgen schon die Netzwerke mit 49,7%, noch vor Veranstaltungen und Kongresse mit 42%. Online-Plattformen nutzen immerhin noch rund 38% der befragten Unternehmen als Informationsquelle.
Interne Workshops mit Spezialisten im Haus veranstaltet etwa jedes fünfte Unternehmen. Interne Workshops mit externen Experten werden von nahezu 17% der Firmen angegeben. Nur circa 12% der Firmen nutzen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen und lediglich weniger als 10% nutzen externe Berater als Informationsquellen rund um Industrie 4.0. Diese Ergebnisse sind weitgehend von unabhängig von den befragten Branchen oder Firmengrößen.

Qualifizierungsmaßnahmen zu Industrie 4.0 für Beschäftigte

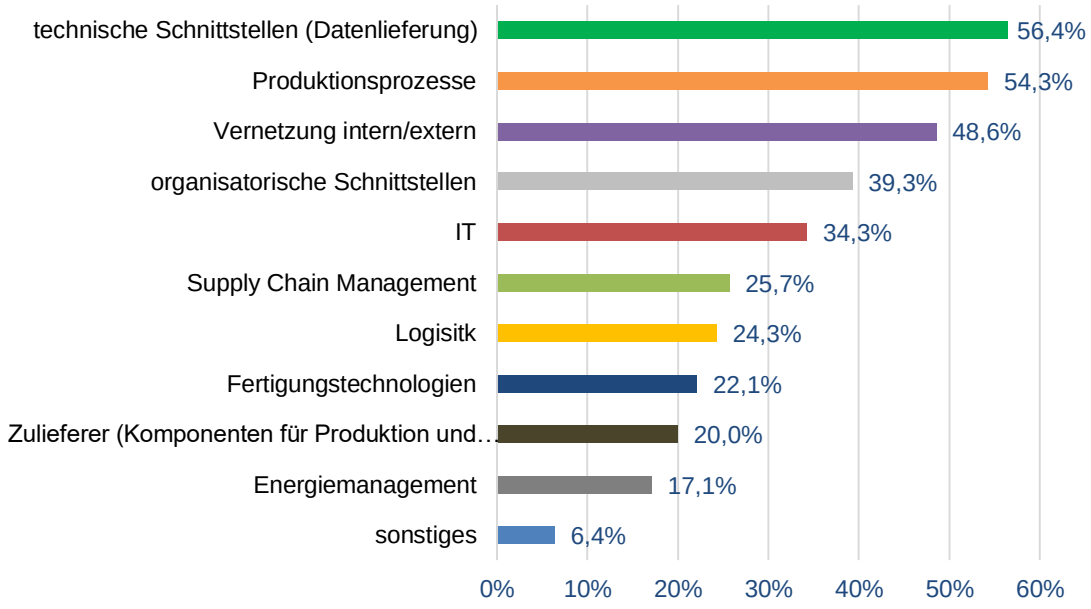
Im Folgenden ist die branchenübergreifende Gesamtauswertung zur Frage nach den bevorzugten Qualifizierungsmaßnamen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Thema Industrie 4.0, unabhängig von anderweitigen allgemeinen Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen, dargestellt. Bei dieser Frage wurden sieben Antworten vorgegeben und Mehrfachnennungen waren möglich. Es wurde bei der Frage nicht zwischen Auszubildenden und beruflichen Fortbildungsmaßnahmen differenziert.



Mit nahezu 45 % der branchenübergreifenden Nennungen bei „Sonstige“ bevorzugen die Firmen am häufigsten keine der weiteren vorgegebenen Bildungsmöglichkeiten zur Qualifizierung im Bereich Industrie 4.0. Eine nähere Erläuterung war im Fragebogen nicht vorgesehen. Das Ergebnis deutet auch unter Berücksichtigung der vorigen Ergebnisse zu Informationsquellen auf ein überwiegend noch sehr individuelles und eigenverantwortliches Vorgehen der Beschäftigten beim Kompetenzerwerb für Industrie 4.0 hin. Mit 42% der Rückmeldungen werden als zweithäufigste Nennung interne bzw. Inhouse-Schulungen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter genannt. Mit 31,5% nutzt immerhin nahezu jedes dritte Unternehmen Weiterbildungsinstitute für die Beschäftigtenqualifizierung in Industrie 4.0.
Hochschulen, Universitäten, berufliche Schulen und Volkshochschulen (VHS) spielen hierfür gemäß der von den Firmen ermittelten Rückmeldungen bislang noch keine herausgehobene Rolle.

Umsetzungsbedarf produktrelevanter Komponenten

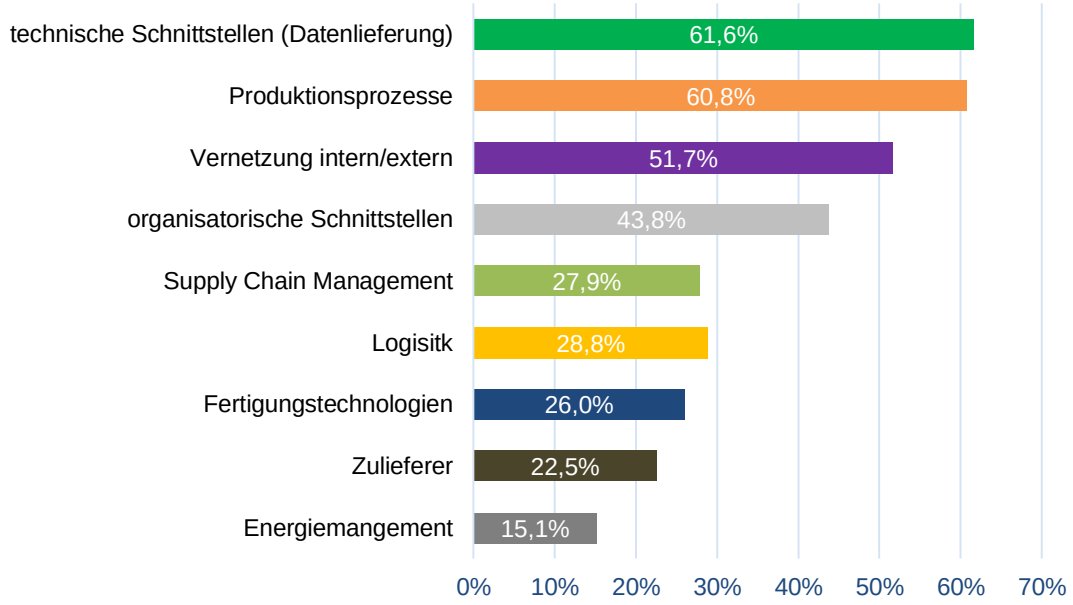
Es wurde nach dem für die Unternehmen höchsten Umsetzungsbedarf von produktrelevanten Komponenten rund um Industrie 4.0 gefragt. Die unten dargestellten Antworten waren vorgegeben, eine Mehrfachauswahl war möglich. Unter „Sonstiges“ konnten eigene Themen angeführt werden.



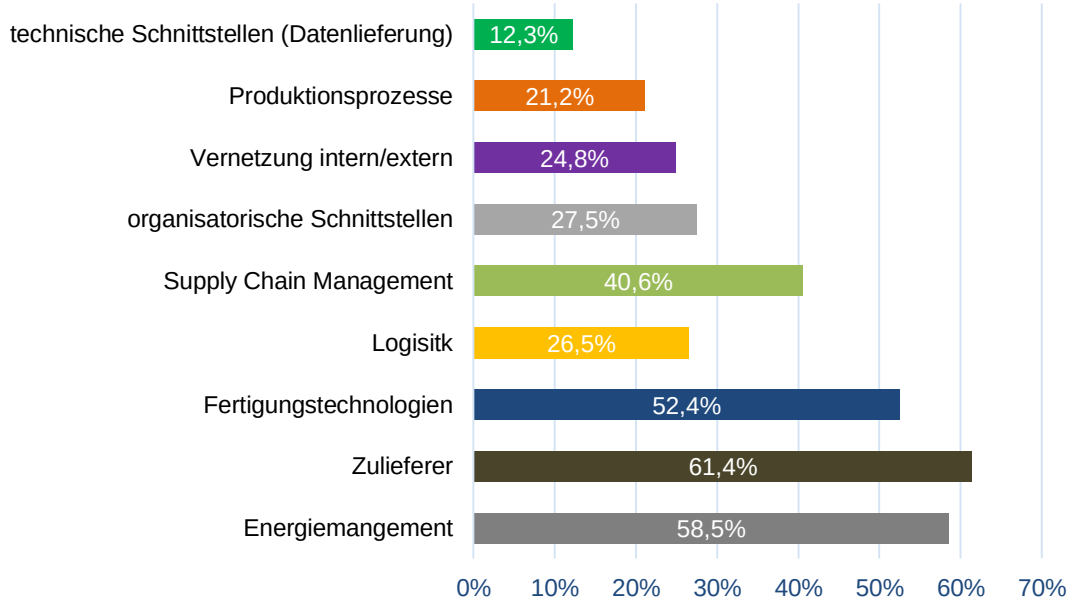
Branchenübergreifend nannten 56,4% der Firmen am häufigsten einen Umsetzungsbedarf bei technischen Schnittstellen für die Datenlieferung. Am zweithäufigsten wurden mit 54,3% produktrelevante Komponenten und Lösungen für die Produktionsprozesse der Industrie 4.0 genannt. An dritter Stelle nannten 48.6% der Firmen Umsetzungsbedarf bei Komponenten für die interne bzw. externe Vernetzung. 39,3% der Unternehmen sehen bei organisatorischen Schnittstellen und 34,3% bei der IT ebenfalls Umsetzungsbedarf. Die Reihung der weiteren Antworten kann der Darstellung oben entnommen werden.
Servicedienstleistungen und eigene Produkte für den Verkauf bzw. in den Vertrieb zu bringen, waren zusammenfassend unter den genannten Aspekten, die wir unter dem Punkt „Sonstiges“ als Antworten, die sich auf den Umsetzungsbedarf produktrelevanter Komponenten beziehen, erhielten. Darüber hinaus wurden auf Industrie 4.0 bezogene neue Versicherungs- und Finanzierungssysteme genannt. Ebenso spielte mit der Nennung von (Roboter-)Messzellen auch das Qualitätsmanagement eine Rolle.

Bei differenzierter Untersuchung der befragten Branchen kam es durchaus zu heterogenen Bedarfsrückmeldungen. Für die einzelnen Branchen ergaben sich im Ergebnis für den Umsetzungsbedarf von produktrelevanten Komponenten rund um Industrie 4.0 die folgenden Häufigkeitsverteilungen, die ohne weitere Kommentierung dargestellt sind.

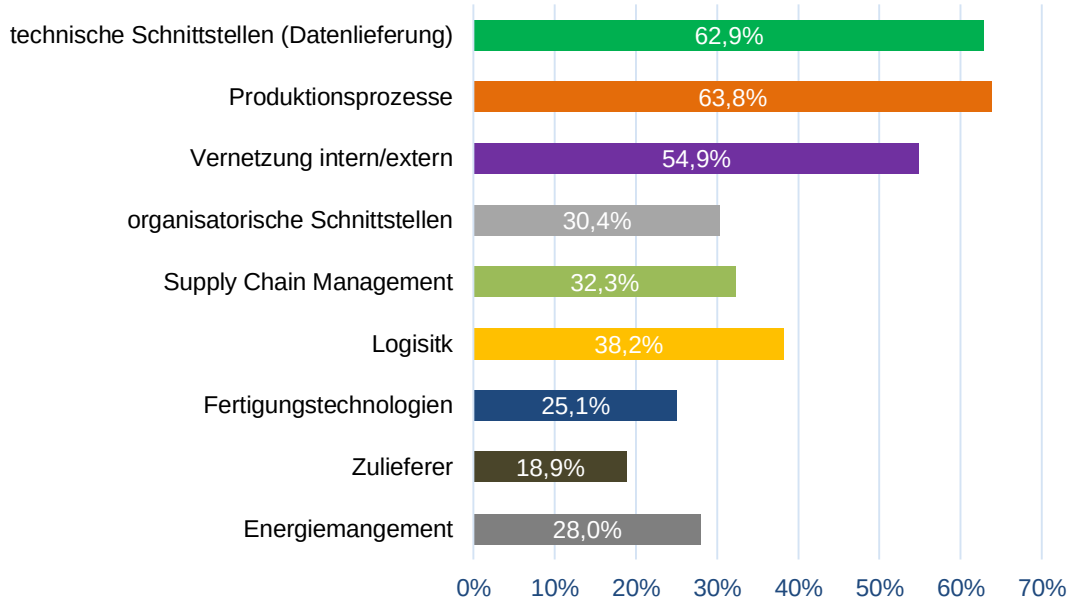
Maschinen- und Anlagenbau:



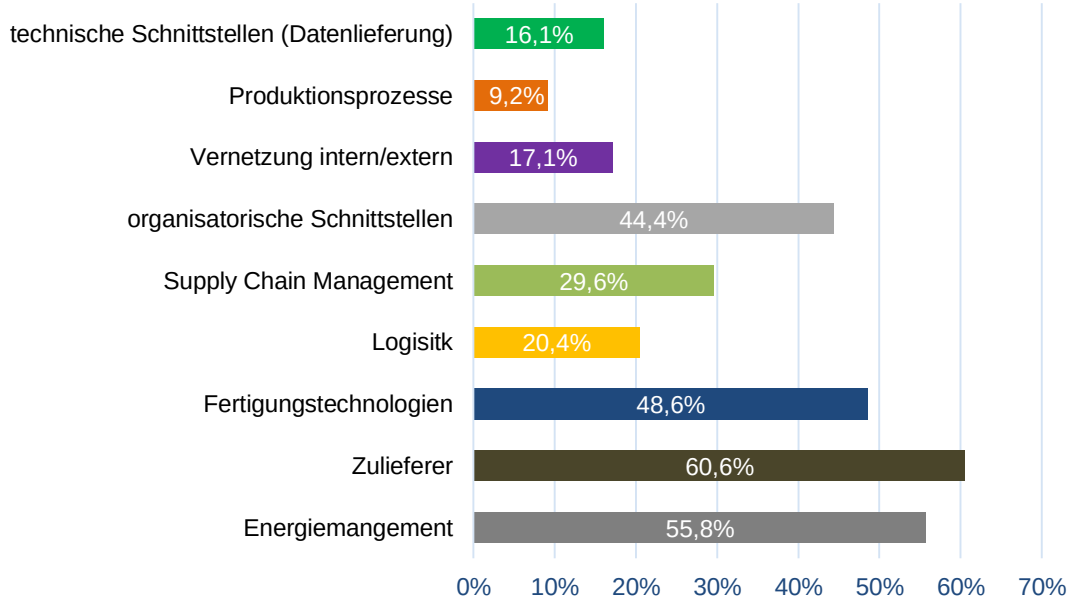
Elektronik- und Elektrotechnikindustrie:



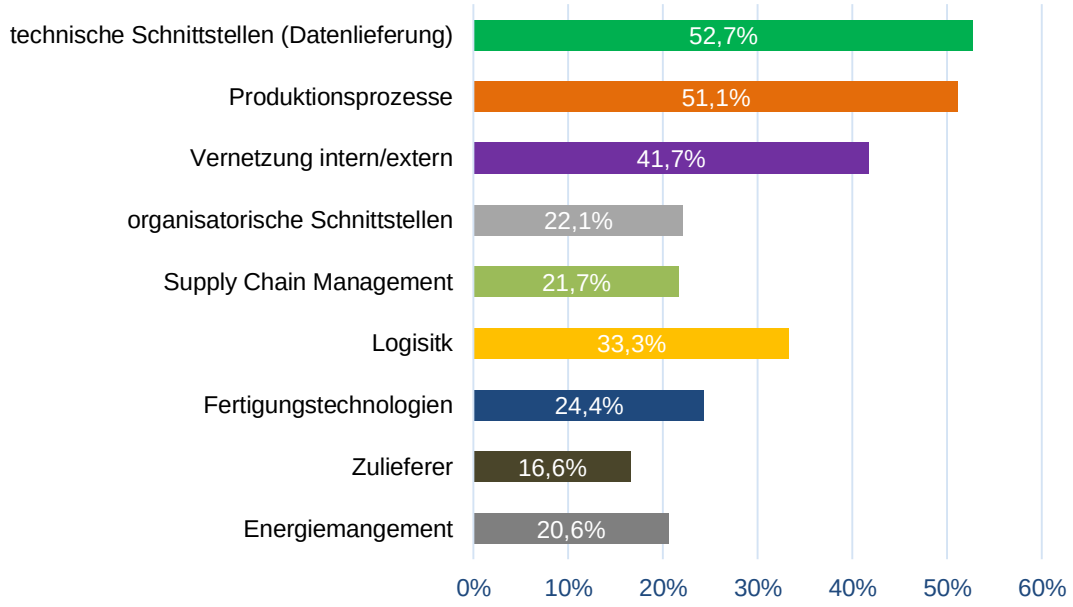
Fahrzeugbau:



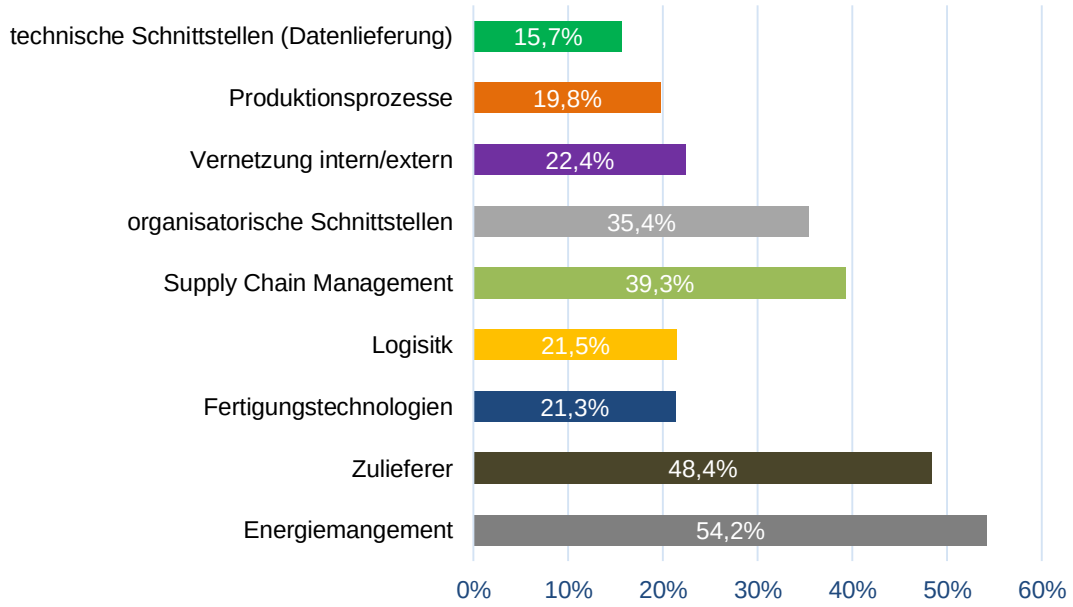
IT:



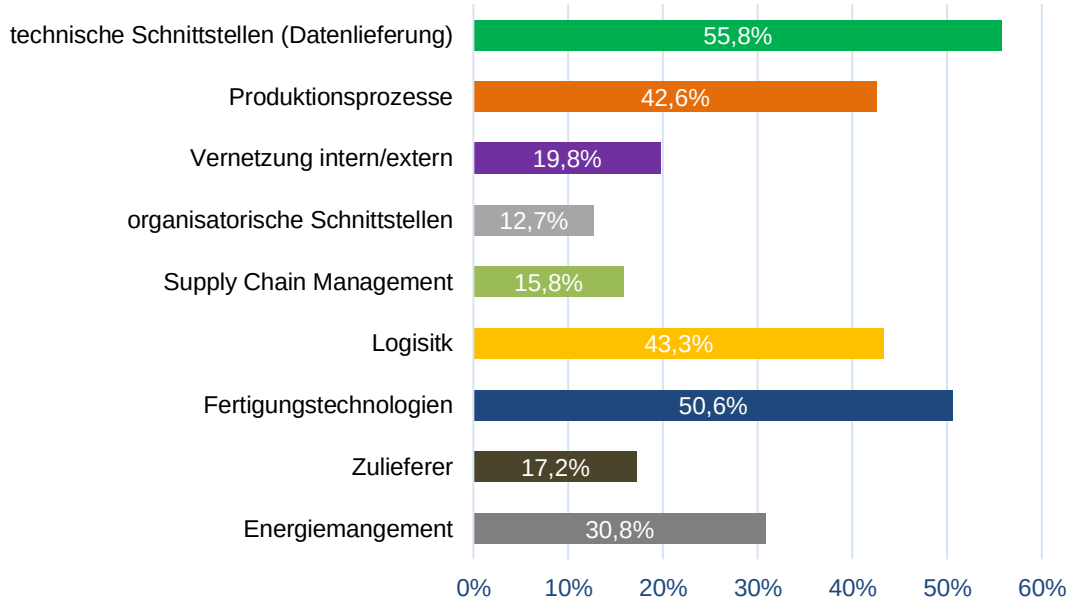
Metallerzeugnisse:



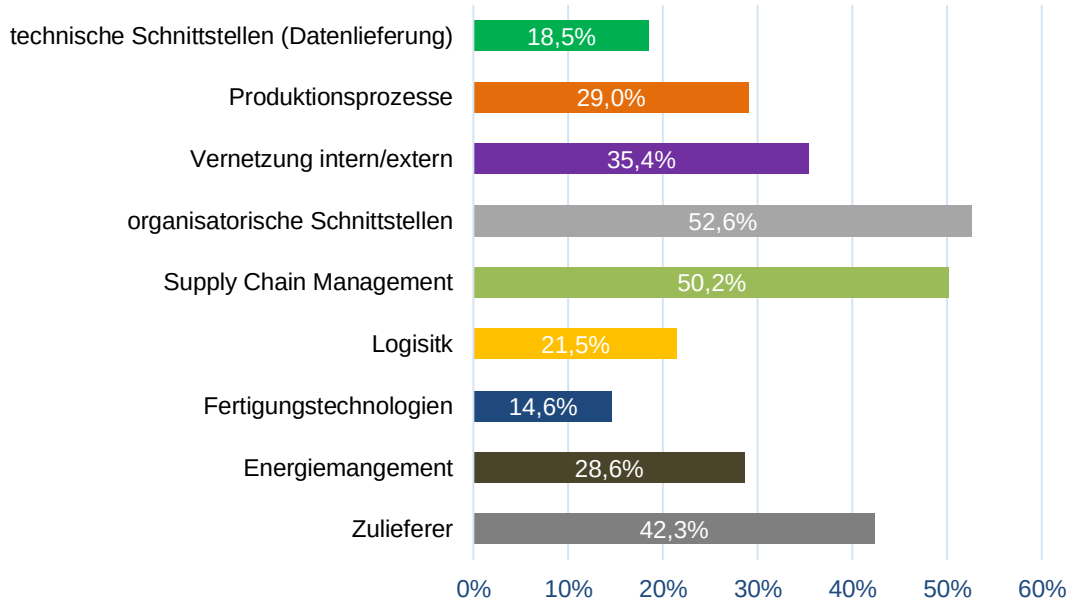
Metallbearbeitung:



Energieerzeugung:



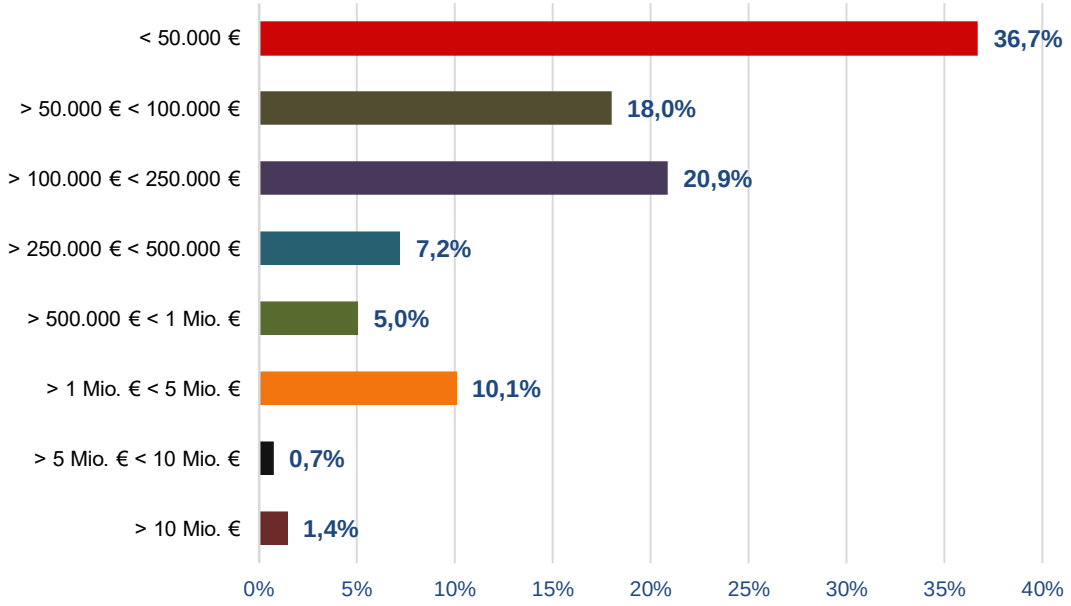
Getränkeherstellung:



Investitionen, Finanzierung und Umsatz

Investitionsvolumen in den nächsten 2 Jahren

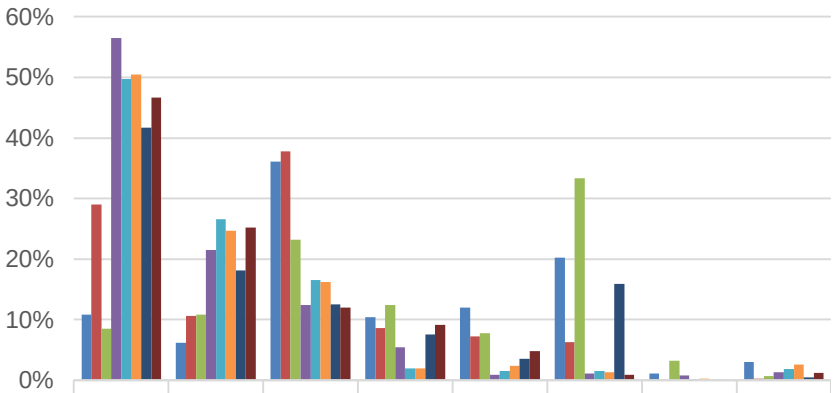
In Verbindung mit der vorab gestellten Frage nach den höchsten Umsetzungsbedarfen im Unternehmen zu produktrelevanten Komponenten rund um „Industrie 4.0“ wurde nachfolgend nach einer Schätzung des entsprechenden Investitionsvolumens in den nächsten zwei Jahren gefragt. In der Gesamtauswertung über alle Branchen ergab sich die folgende Auswertung bezüglich des Industrie 4.0-Investitionsvolumen in den nächsten zwei Jahren.



Mit 36,7% schätzt branchenübergreifend die Mehrzahl der Unternehmen innerhalb einer Antwortkategorie einen Investitionsbedarf in der Größenordnung unterhalb von 50.000 Euro. Des Weiteren schätzen 38,9% der Firmen einen Investitionsbedarf zwischen 50.000 und 250.000 Euro. Somit kann zusammenfassend festgehalten werden, dass 75,6% aller befragten Firmen branchenübergreifend den Investitionsbedarf in den nächsten zwei Jahren unterhalb von 250.000 Euro schätzen.

Investitionen: Gesamtauswertung aller Branchen im Überblick

Branchendifferenziert ergibt sich bezüglich der Industrie 4.0-Investitionsvolumen in den nächsten zwei Jahren ein ähnliches Bild für die Häufigkeitsverteilungen wie bei der branchenübergreifenden Darstellung.



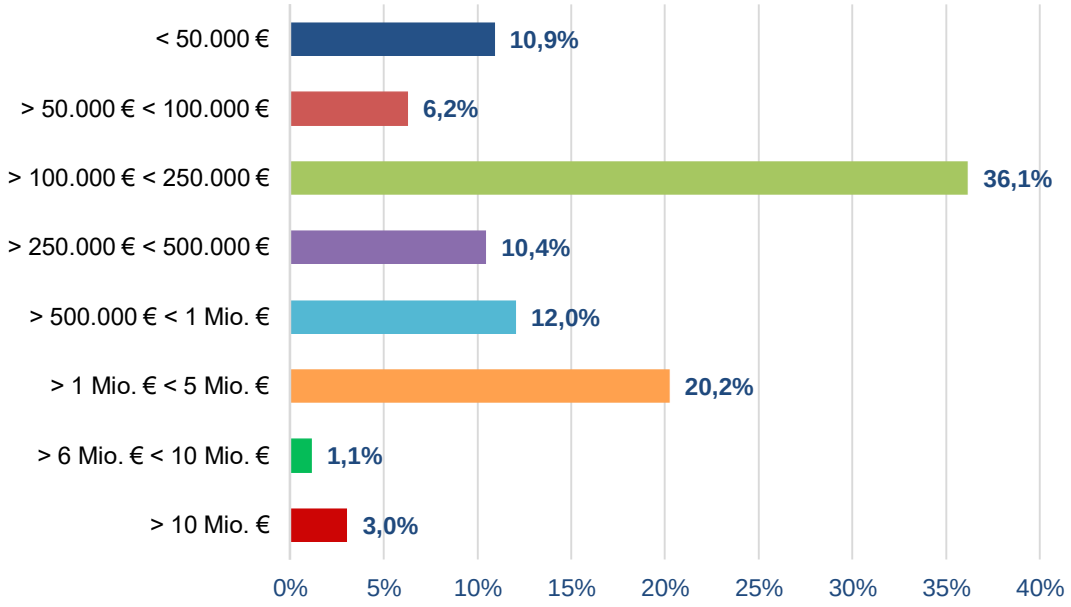
	< 50.000 €	> 50.000 € < 100.000 €	> 100.000 € < 250.000 €	> 250.000 € < 500.000 €	> 500.000 € < 1 Mio. €	> 1 Mio. € < 5 Mio. €	> 6 Mio. € < 10 Mio. €	> 10 Mio. €
Maschinen- und Anlagenbau	10,9%	6,2%	36,1%	10,4%	12,0%	20,2%	1,1%	3,0%
Elektronik, Elektrotechnik	29,1%	10,7%	37,8%	8,6%	7,3%	6,3%	0,1%	0,3%
Fahrzeugbau	8,5%	10,8%	23,2%	12,4%	7,8%	33,4%	3,2%	0,7%
IT	56,5%	21,5%	12,4%	5,4%	1,0%	1,1%	0,8%	1,4%
Metallerzeugnisse	49,7%	26,6%	16,6%	2,0%	1,6%	1,6%	0,2%	1,8%
Metallbearbeitung	50,5%	24,7%	16,2%	2,0%	2,4%	1,3%	0,3%	2,6%
Energieerzeugung	41,7%	18,2%	12,6%	7,5%	3,5%	15,9%	0,1%	0,5%
Getränkeherstellung	46,6%	25,3%	12,0%	9,1%	4,9%	0,9%	0,0%	1,2%

Im Maschinen und Anlagenbau (36,1%) sowie in der Elektronikindustrie (37,8%) werden Investitionsvolumen mehrheitlich in der Einzelkategorie von 100.000 bis 250.000 Euro für die nächsten zwei Jahre geschätzt.
Bemerkenswert ist auch der deutlich erhöhte Investitionsbedarf im Maschinenbau mit 20%, in der Fahrzeugbauindustrie mit über 33% und bei den Energieversorgern mit rund 16% der jeweiligen Nennungen aus diesen Branchen in der Größenordnung von 1 bis 5 Millionen Euro.

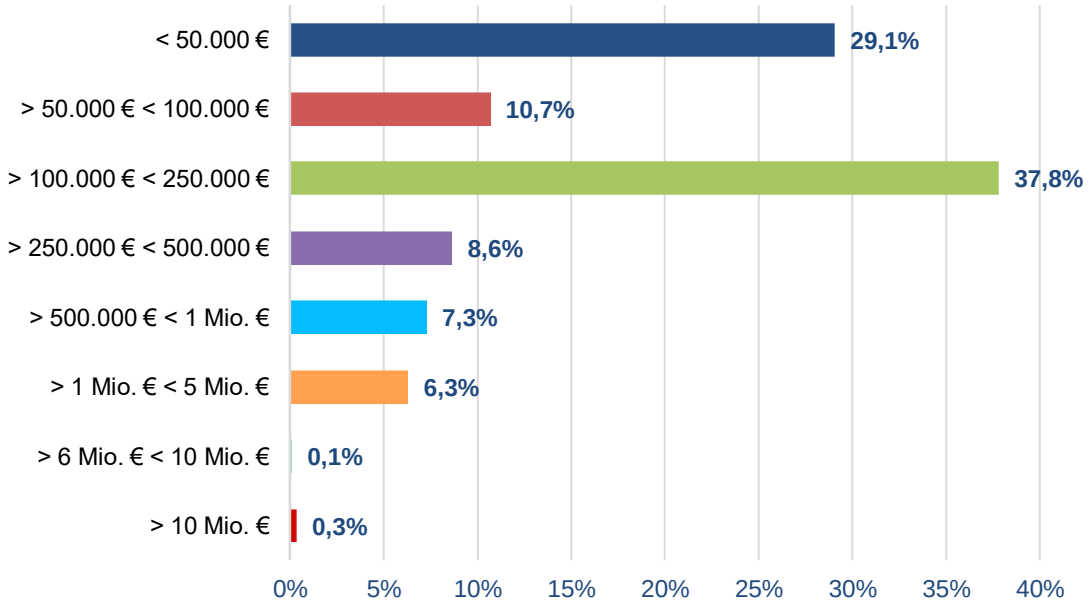
Investitionen: Einzelauswertungen der Branchen

Im Folgenden werden die Häufigkeitsverteilungen bezüglich des Industrie 4.0-Investitionsvolumens in den nächsten zwei Jahren der Unternehmen zum Umsetzungsbedarf produktrelevanter Komponenten rund um Industrie 4.0 für die einzelnen befragten Branchen zur besseren Lesbarkeit und ohne weitere Kommentierung aufgeführt.

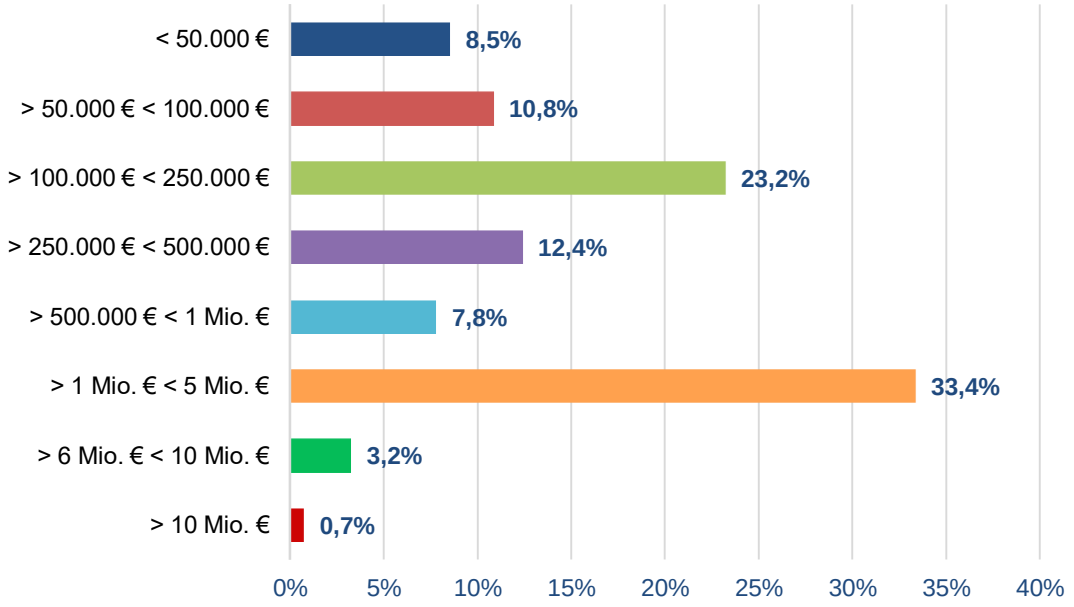
Investitionsvolumen: Maschinen- und Anlagenbau



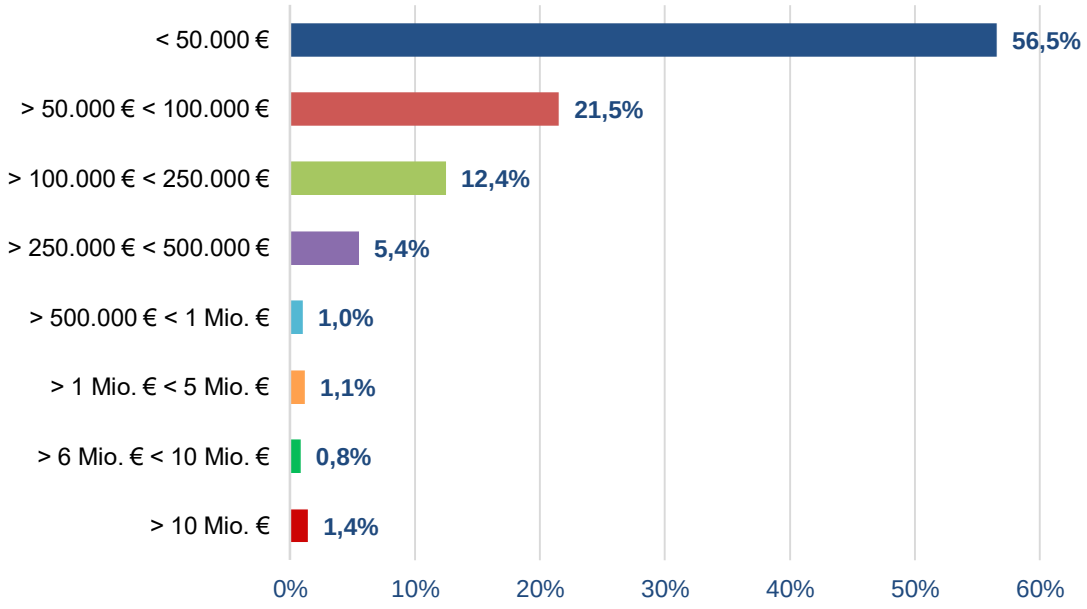
Investitionsvolumen: Elektronik- und Elektrotechnikindustrie



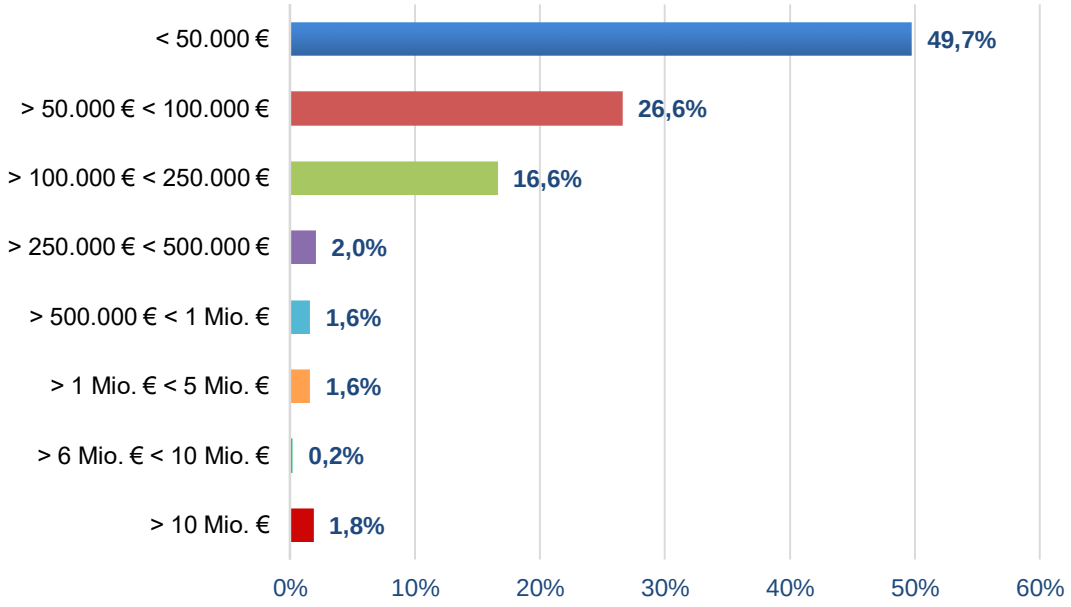
Investitionsvolumen: Fahrzeugbau



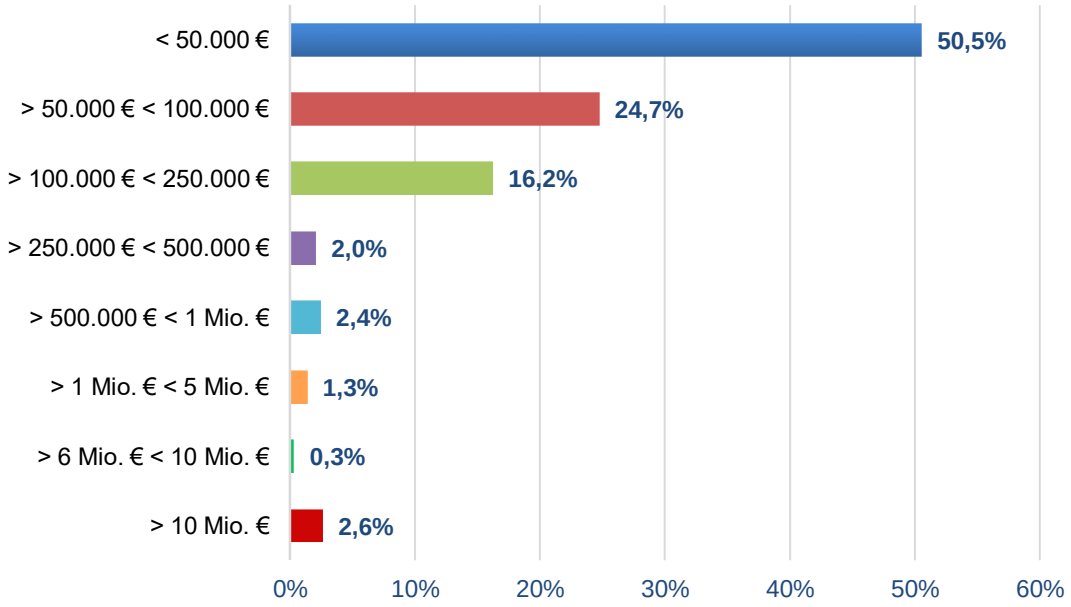
Investitionsvolumen: IT



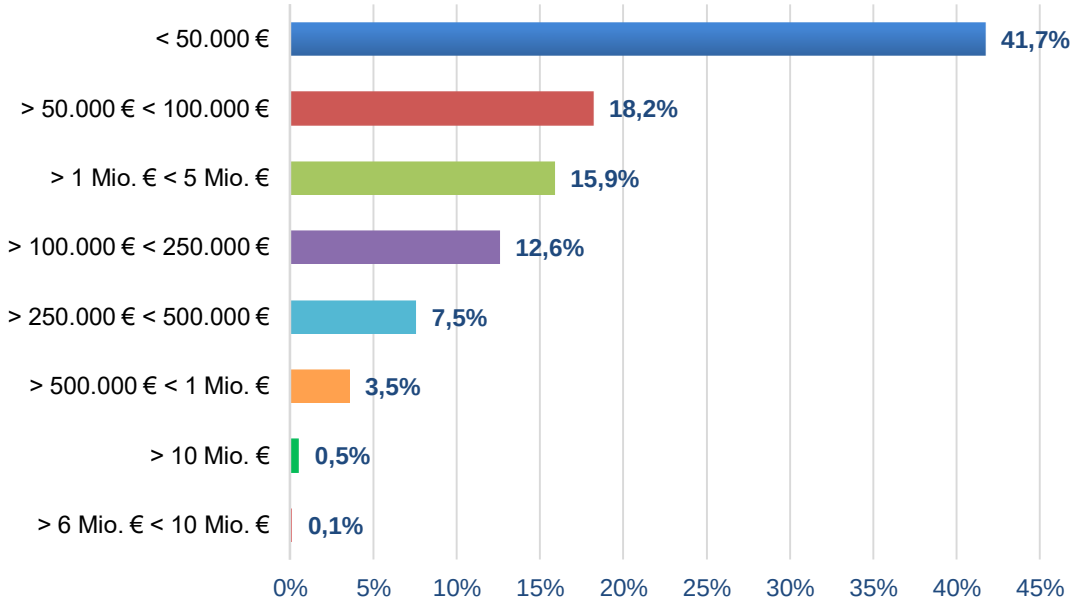
Investitionsvolumen: Metallerzeugnisse



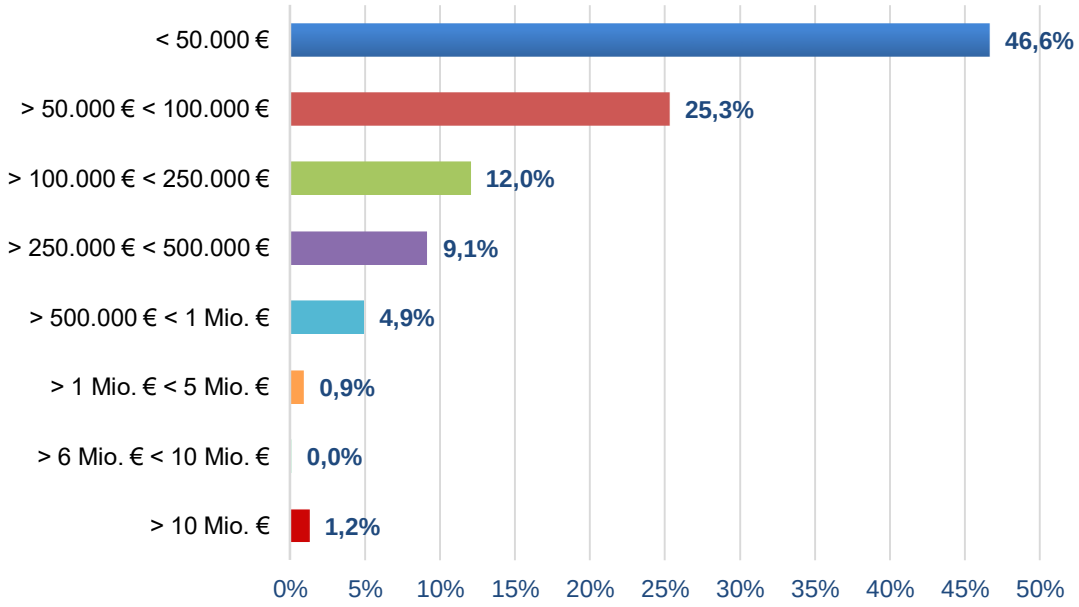
Investitionsvolumen: Metallbearbeitung



Investitionsvolumen: Energieerzeugung

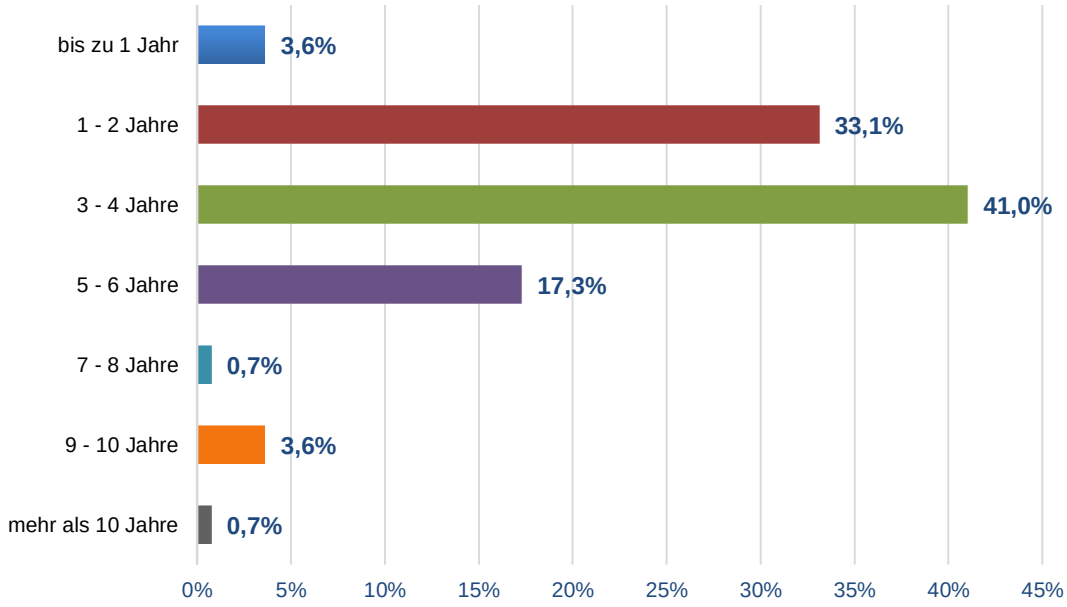


Investitionsvolumen: Getränkeherstellung



Amortisationszeitraum für Investitionen

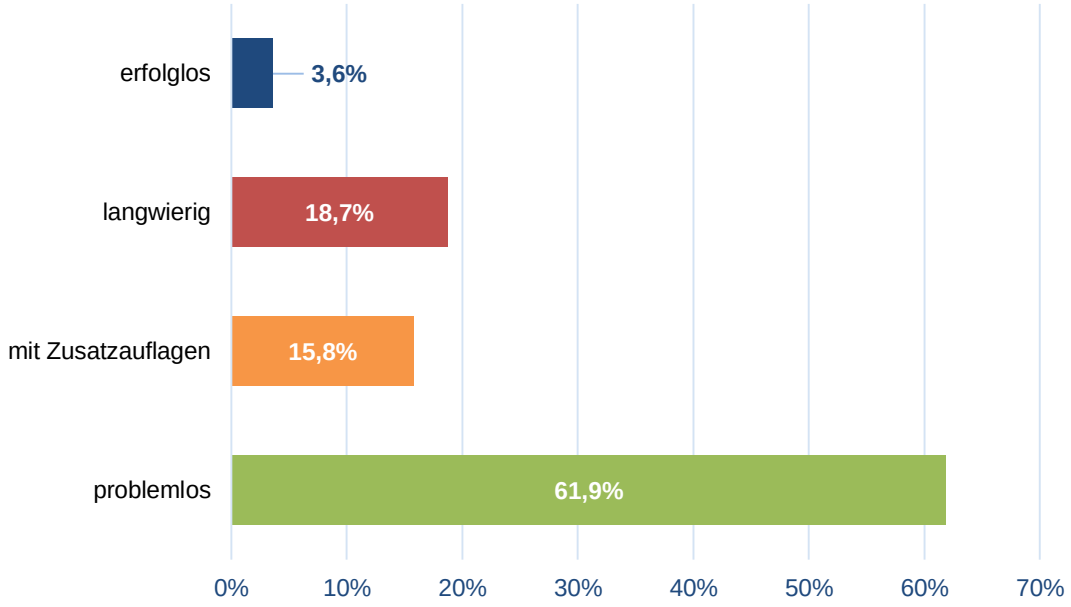
Die Firmen wurden befragt innerhalb welchen Zeitraums die Investitionen sich wieder amortisieren sollten. Branchenübergreifend ergab sich die folgende Häufigkeitsverteilung.



Rund ein Drittel der befragten Unternehmen gab branchenübergreifend ein bis zwei Jahre als gewünschten Zeitraum für die Amortisation von Investitionen an. Mit 41% gab die Mehrheit aller Unternehmen einen erwünschten Amortisationszeitraum von drei bis vier Jahren an. Circa 17% der Firmen nannte hier einen Zeitraum von fünf bis sechs Jahren.

Verlauf der Finanzierung von Zukunftsinvestitionen

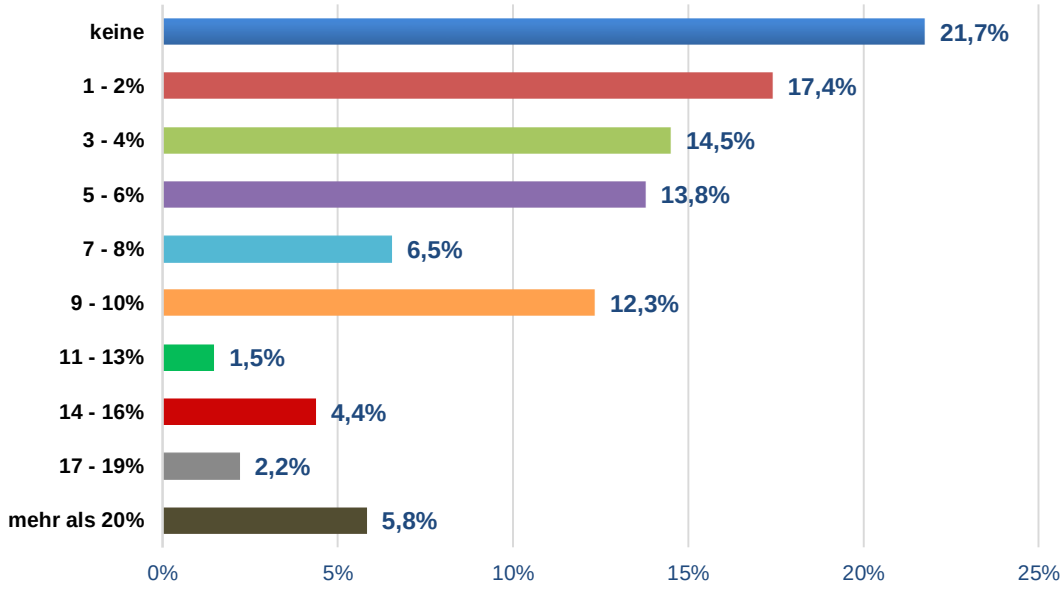
Es wurde gefragt, wie reibungslos die bisherige Finanzierung von zukunftsweisenden Investitionen in den Firmen erfolgte.



Branchenübergreifend antworteten mit 62% der Firmen, dass eine Finanzierung mehrheitlich problemlos bewerkstelligt werden konnte. Für 15,8% aller befragten Firmen war diese mit Zusatzauflagen der Kreditgeber zu bekommen. 18,7% der Unternehmen gaben einen langwierigen Verlauf der Finanzierungsbemühungen für ihre Investitionsvorhaben an. Lediglich 3,6% aller Firmen gaben an, sich erfolglos um eine Finanzierung bemüht zu haben.

Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0

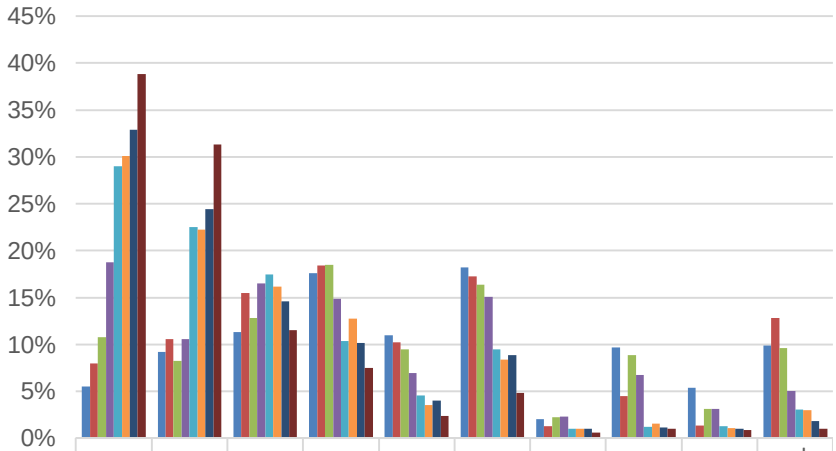
Die Firmen wurden nach ihrer Erwartungshaltung hinsichtlich einer Umsatzsteigerung durch Industrie 4.0-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen befragt. In der branchenübergreifenden Gesamtauswertung ist die resultierende Verteilung unten dargestellt.



Branchenübergreifend zeigt sich ein überwiegend verhaltenes Bild bei den Erwartungen zum Umsatzwachstum durch Industrie 4.0. Mit über einem Fünftel (21,7%) aller befragten Firmen geht die Mehrheit von überhaupt keiner Umsatzsteigerung durch Industrie 4.0-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen aus.
Immerhin sehen insgesamt 31,9% der Firmen hierdurch ein Umsatzwachstum in der Größenordnung von ein bis vier Prozent. Mit 20,3% hält ein weiteres Fünftel aller Unternehmen ein Umsatzwachstum zwischen fünf und acht Prozent für möglich. Weitere 13,8% der Unternehmen erwarten sogar ein kräftiges Wachstum zwischen neun und dreizehn Prozent. Und der verbleibende Anteil von insgesamt 12,4% der befragten Firmen hält noch ein noch höheres Wachstum von 14 Prozent und mehr für möglich.

Umsatzsteigerung: Gesamtauswertung aller Branchen im Überblick

Aufgeschlüsselt nach den einzelnen Branchen ergibt sich die folgende Gesamtübersicht für die Häufigkeitsverteilungen der erwarteten Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen.



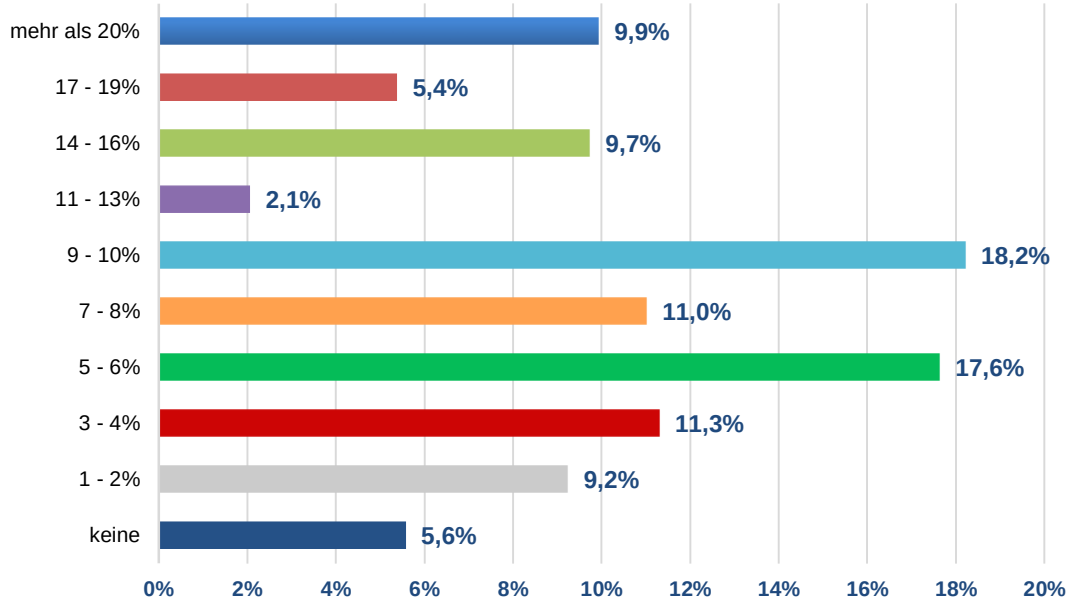
	keine	1 - 2%	3 - 4%	5 - 6%	7 - 8%	9 - 10%	11 - 13%	14 - 16%	17 - 19%	mehr als 20%
Maschinen- und Anlagenbau	5,6%	9,2%	11,3%	17,6%	11,0%	18,2%	2,1%	9,7%	5,4%	9,9%
Elektronik, Elektrotechnik	8,0%	10,6%	15,5%	18,4%	10,3%	17,3%	1,3%	4,5%	1,4%	12,9%
Fahrzeugbau	10,8%	8,2%	12,8%	18,5%	9,5%	16,4%	2,3%	8,8%	3,2%	9,6%
IT	18,8%	10,6%	16,5%	14,9%	6,9%	15,1%	2,3%	6,7%	3,1%	5,1%
Metallerzeugnisse	29,0%	22,5%	17,5%	10,4%	4,6%	9,5%	1,0%	1,2%	1,3%	3,1%
Metallbearbeitung	30,1%	22,3%	16,2%	12,7%	3,6%	8,4%	1,0%	1,6%	1,1%	3,0%
Energieerzeugung	32,9%	24,4%	14,6%	10,1%	4,0%	8,9%	1,0%	1,1%	1,1%	1,9%
Getränkeherstellung	38,8%	31,3%	11,5%	7,5%	2,4%	4,9%	0,6%	1,1%	0,9%	1,0%

Erwartungsgemäß zeigt die Analyse der Unternehmensantworten, dass im Maschinenbau, in der Elektro- und Elektronikindustrie, dem Fahrzeugbau und der IT-Branche deutlich häufiger Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0 angegeben werden, da diese Branchen sowohl als Anbieter- als auch als Anwender landesweite Schlüsselwirtschaftszweige für Industrie 4.0 darstellen. Auch nach eigener Einschätzung der Firmen können diese Branchen am wahrscheinlichsten an den Chancen für Mehrwerte durch Industrie 4.0-konforme Produkte und Dienstleistungen partizipieren können.

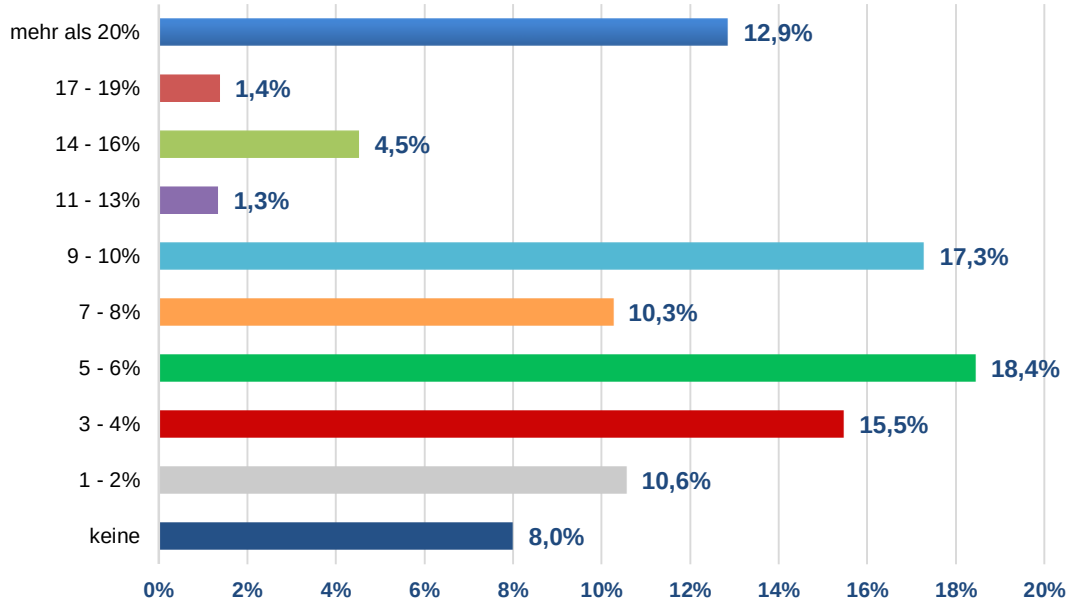
Umsatzsteigerung: Einzelauswertungen der Branchen

Für die einzelnen Branchen werden die Häufigkeitsverteilungen bezüglich der erwarteten Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0-konforme Produkte und Dienstleistungen zur besseren Lesbarkeit und ohne weitere Kommentierung im Folgenden dargestellt.

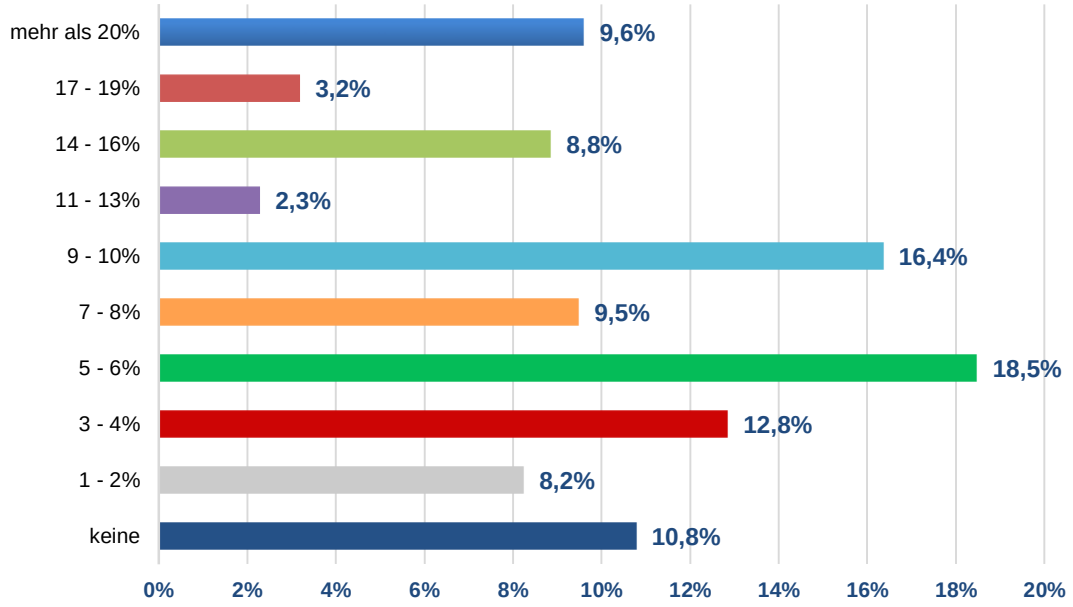
Umsatzsteigerung: Maschinen- und Anlagenbau



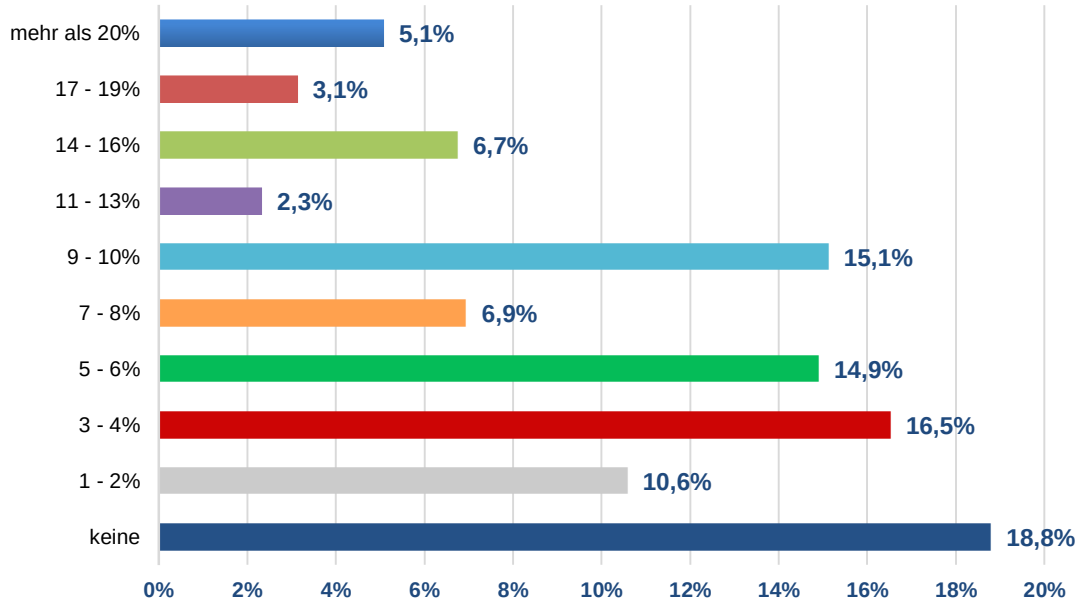
Umsatzsteigerung: Elektronik- und Elektrotechnikindustrie



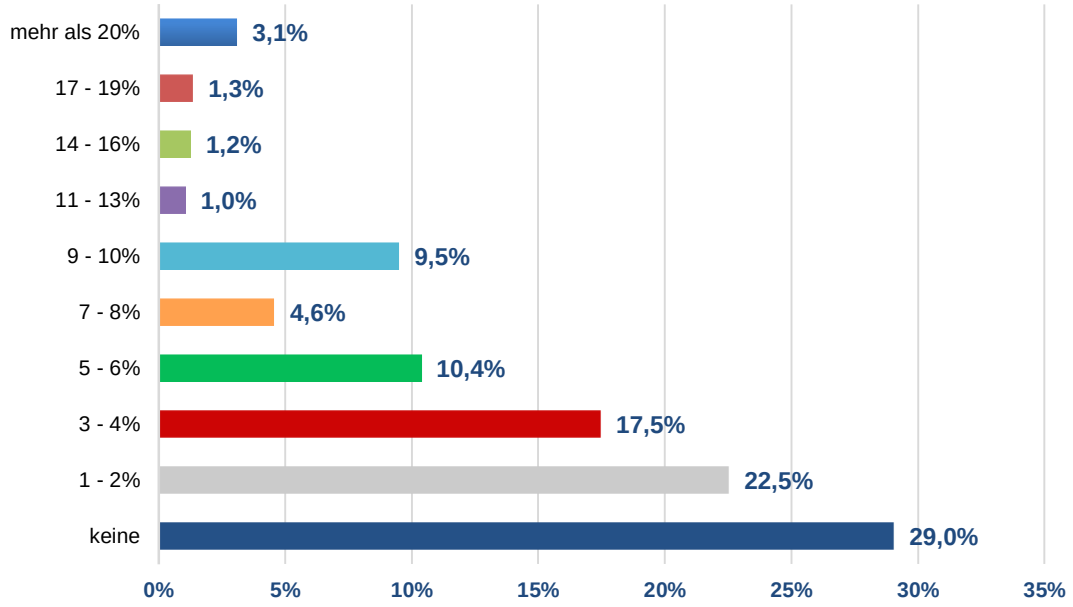
Umsatzsteigerung: Fahrzeugbau



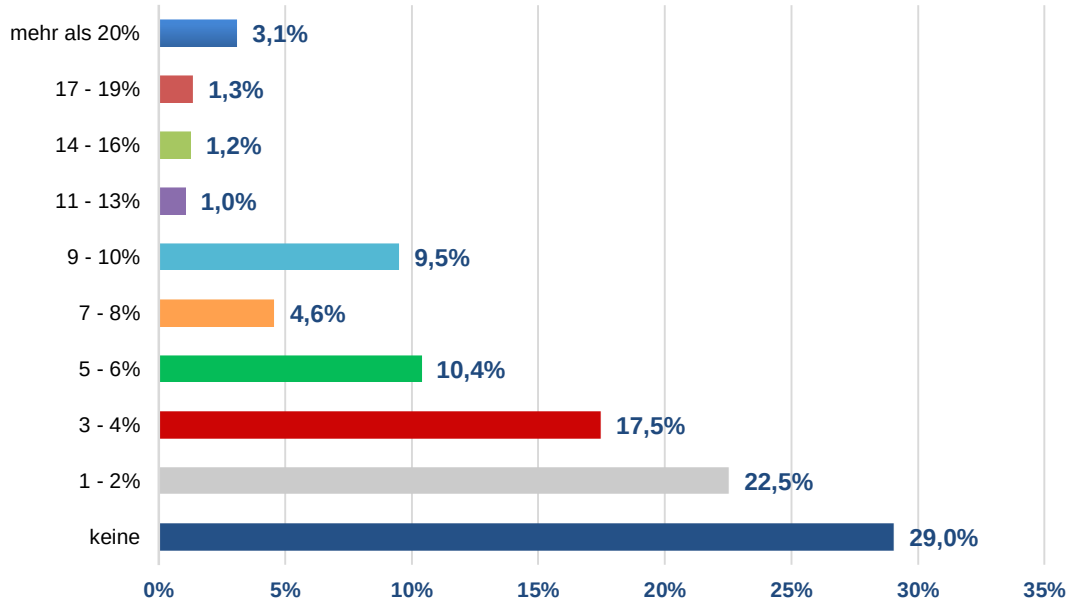
Umsatzsteigerung: IT



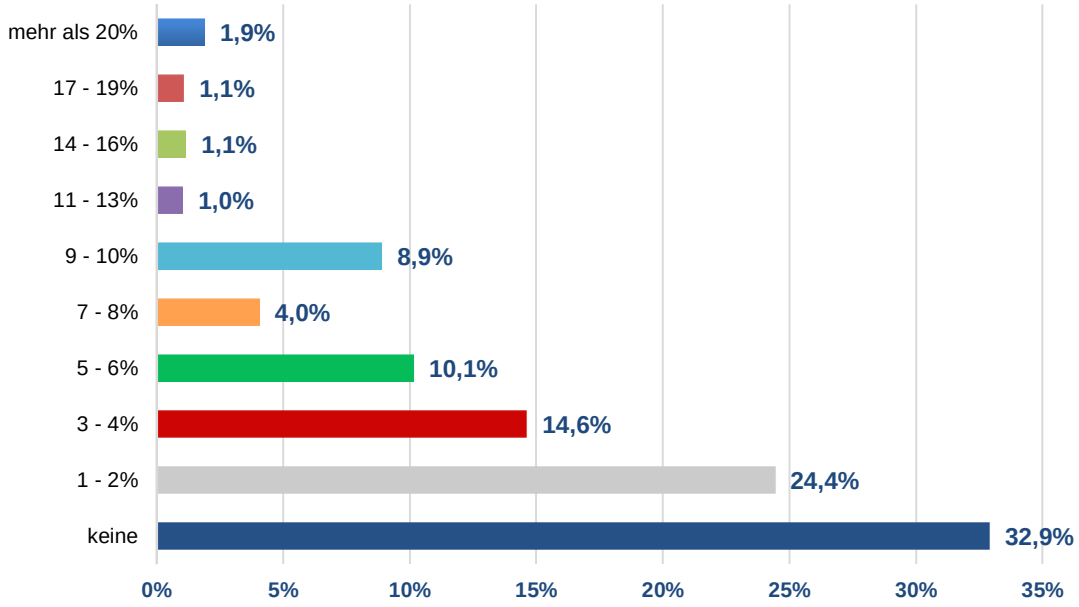
Umsatzsteigerung: Metallerzeugnisse



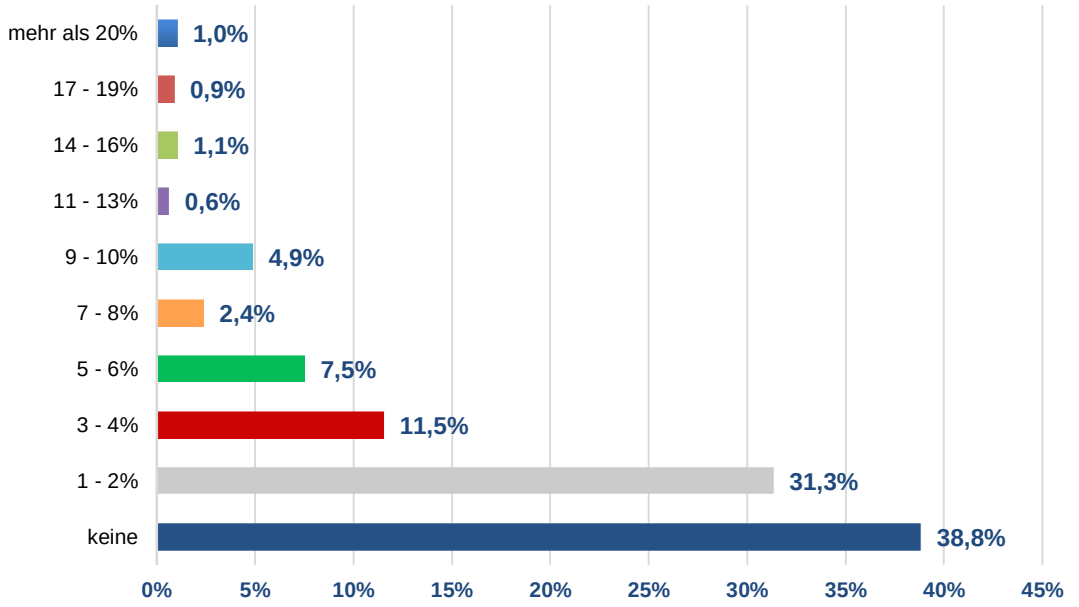
Umsatzsteigerung: Metallbearbeitung



Umsatzsteigerung: Energieerzeugung

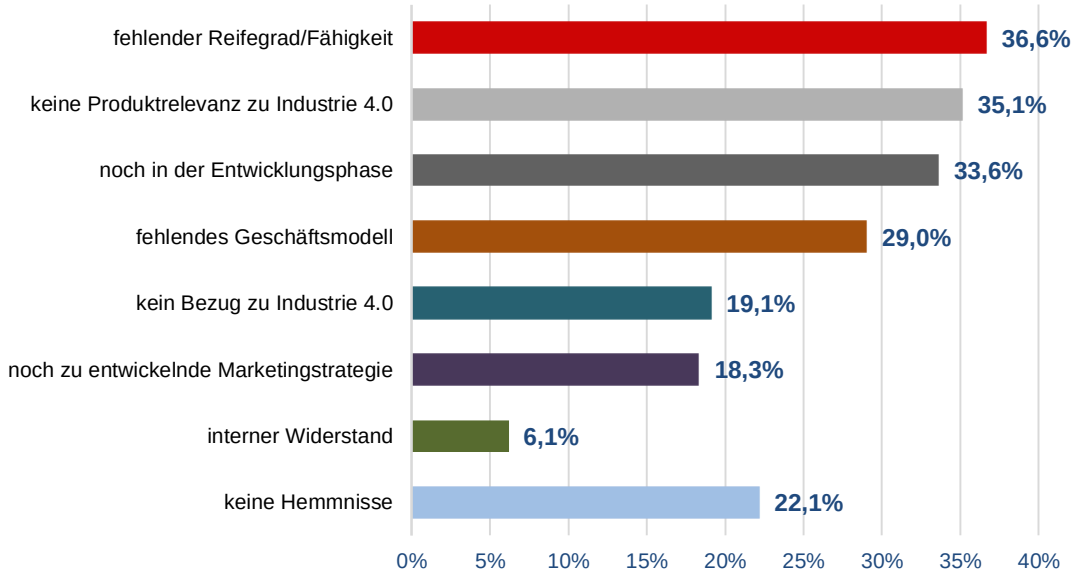


Umsatzsteigerung: Getränkeherstellung



Industrie 4.0-Hemmnisse

Die teilnehmenden Firmen wurden für die Studie nach Hindernisgründen befragt, weshalb gegebenenfalls keine Industrie 4.0-konforme Dienstleistungen bzw. Produkte angeboten werden können. Es gab die Möglichkeit, nicht in den Antwortoptionen aufgeführte Hemmnisse über Kommentare anzugeben. Für die vorgegebenen Antworten, bei denen eine Mehrfachauswahl möglich war, ergab sich nach branchenübergreifender Auswertung der Rückmeldungen die folgende Häufigkeitsverteilung.



36,6% aller befragten Firmen attestierten bislang einen fehlenden Reifegrad bzw. unzureichende Kompetenzen, um Industrie 4.0-konforme Leistungen anzubieten. Circa 35% der Unternehmen gaben keine Anknüpfungspunkte in ihren Produkten als Grund für den bislang fehlenden Industrie 4.0-Bezug an. Immerhin ein Drittel der Firmen befindet sich nach eigenen Angaben noch in der Entwicklungsphase. 29% der Firmen nennen ein noch fehlendes Geschäftsmodell als Hindernisgrund. Nahezu jedes fünfte Unternehmen (19,1%), welches an der Studie teilgenommen hat, sieht für sich insgesamt keinen Bezug zur Industrie 4.0. 18,3% der Firmen arbeiten noch an einer zu entwickelnden Marketingstrategie für ihre Industrie 4.0-konformen Leistungen. Lediglich 6,1% der Firmen nennen firmeninterne Widerstände als Hemmnisgrund.

Bemerkenswert ist, dass branchenübergreifend mit 22,1% mehr als jedes fünfte befragte Unternehmen keine Hemmnisse bei der Entwicklung und Bereitstellung seines Angebots von Industrie 4.0-konformen Leistungen bzw. Produkte angibt.

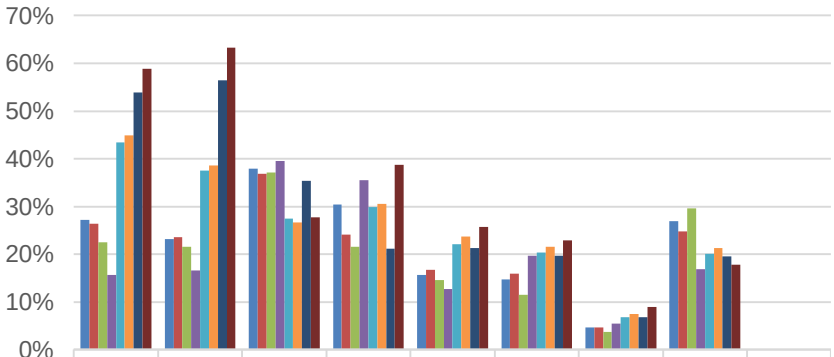
Die Kommentarfunktion wurde von circa 13% der Unternehmen genutzt. Zusammenfassend wurden als Hemmnisse folgende ergänzende Angaben gemacht. Als wesentliches Hindernis wurde die noch vom Markt bzw. Kunden fehlende Nachfrage nach Industrie 4.0-konformen Lösungen genannt. Zwar werden entsprechende Lösungen teilweise bereits im Portfolio mitangeboten, doch für die leistbaren Mehrwerte sind die Kunden bzw. ist der Markt häufig noch nicht bereit, entsprechende Mehrkosten in Kauf zu nehmen.

Seitens mancher Auftraggeber findet eine Umstellung von Groß- auf Kleinserien mit kleineren Losgrößen statt, die dafür mehr Schnelligkeit und Flexibilität erfordern. Nach Dafürhalten der jeweiligen Kommentatoren wären Industrie 4.0-Komponenten hierfür eher hinderlich, was allerdings bei genauer Betrachtung eher für klassische Automatisierungskonzepte gilt. Ein großes Versprechen von Industrie 4.0 ist ja gerade die individualisierte, variantenreiche Produktion von kleinen Losgrößen zu sehr wirtschaftlichen Bedingungen.

Aus Sicht der Zulieferbetriebe wurde im Kommentar als Hindernisgrund auch die mangelnde Transparenz in der firmenübergreifenden Wertschöpfungskette, also beispielsweise die Einsicht in die Fertigungskette des Kunden bzw. Auftraggebers oder der Ausschluss von der Kommunikation hin zum Endkunden genannt. Sollten allerdings entsprechende Industrie 4.0-Lösungen angefragt werden, dann sehen sich die Unternehmen durchaus in der Lage, diese umzusetzen, obwohl im Bereich der Standardisierung und Normung weiterhin noch Defizite gesehen werden.

Hemmnisse: Gesamtauswertung aller Branchen im Überblick

Nachfolgend ist die Gesamtübersicht der Häufigkeitsverteilungen aufgeschlüsselt nach den einzelnen Branchen zu den Hemmnissen bei der Einführung von Industrie 4.0-konformen Produkten bzw. Dienstleistungen dargestellt.



	fehlender Reifegrad/Fähigkeit	keine Produktrelevanz zu Industrie 4.0	noch in der Entwicklungsphase	fehlendes Geschäftsmodell	kein Bezug zu Industrie 4.0	noch zu entwickelnde Marketingstrategie	interner Widerstand	keine Hemmnisse
Maschinen- und Anlagenbau	27,2%	23,2%	37,9%	30,5%	15,7%	14,8%	4,7%	26,9%
Elektronik, Elektrotechnik	26,5%	23,6%	36,9%	24,2%	16,8%	15,9%	4,7%	24,8%
Fahrzeugbau	22,5%	21,6%	37,1%	21,6%	14,6%	11,5%	3,8%	29,7%
IT	15,7%	16,6%	39,5%	35,5%	12,7%	19,7%	5,5%	16,8%
Metallerzeugnisse	43,5%	37,6%	27,5%	29,9%	22,1%	20,4%	6,8%	20,2%
Metallbearbeitung	45,0%	38,6%	26,7%	30,6%	23,7%	21,7%	7,5%	21,3%
Energieerzeugung	53,9%	56,4%	35,4%	21,2%	21,4%	19,7%	6,9%	19,6%
Getränkeherstellung	58,9%	63,3%	27,8%	38,7%	25,7%	22,9%	9,0%	17,8%

Insbesondere aus den Branchen Getränkeherstellung, Energieerzeugung, Metallbearbeitung und -erzeugnisse wurden mehrheitlich sowohl keine relevanten Industrie 4.0-Produkte als auch ein fehlender Reifegrad für die Industrie 4.0 von den Unternehmen rückgemeldet.

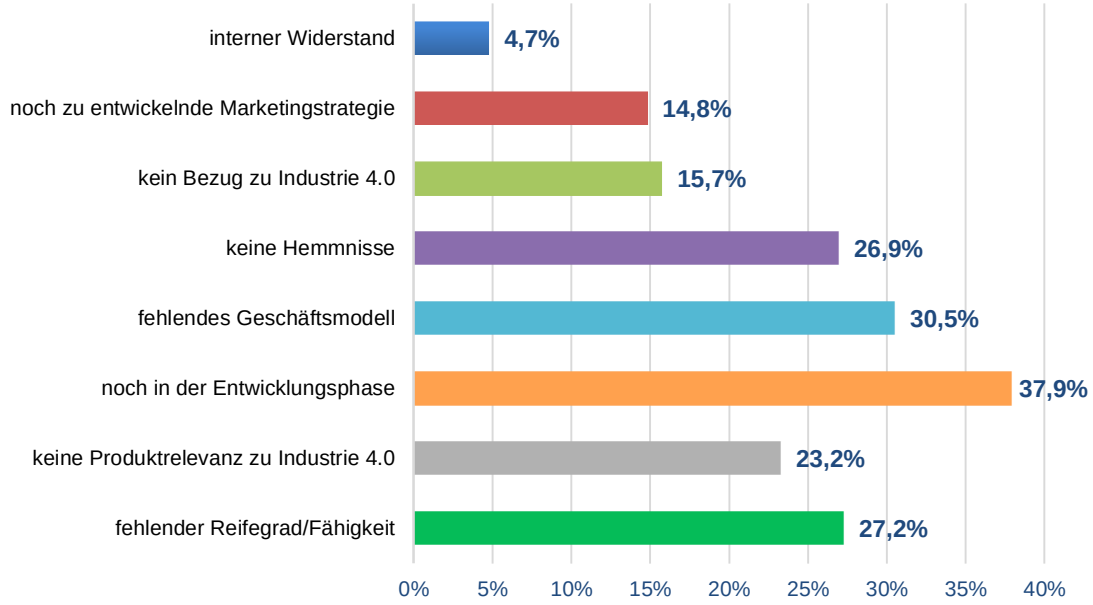
Die Firmen aus dem Maschinenbau, der Elektro-, Elektronikindustrie, dem Fahrzeugbau und der IT-Branche befinden sich entweder überwiegend noch in der Entwicklungsphase oder meldeten fehlende Geschäftsmodelle als Hindernisgrund für die Bereitstellung von Industrie 4.0-konformen Dienstleistungen und Produkten.

Insbesondere die Industriesparten Maschinenbau, Elektronikindustrie und der Fahrzeugbau nennen mit jeweils mehr als 20% der Antworten keine Hemmnisse.

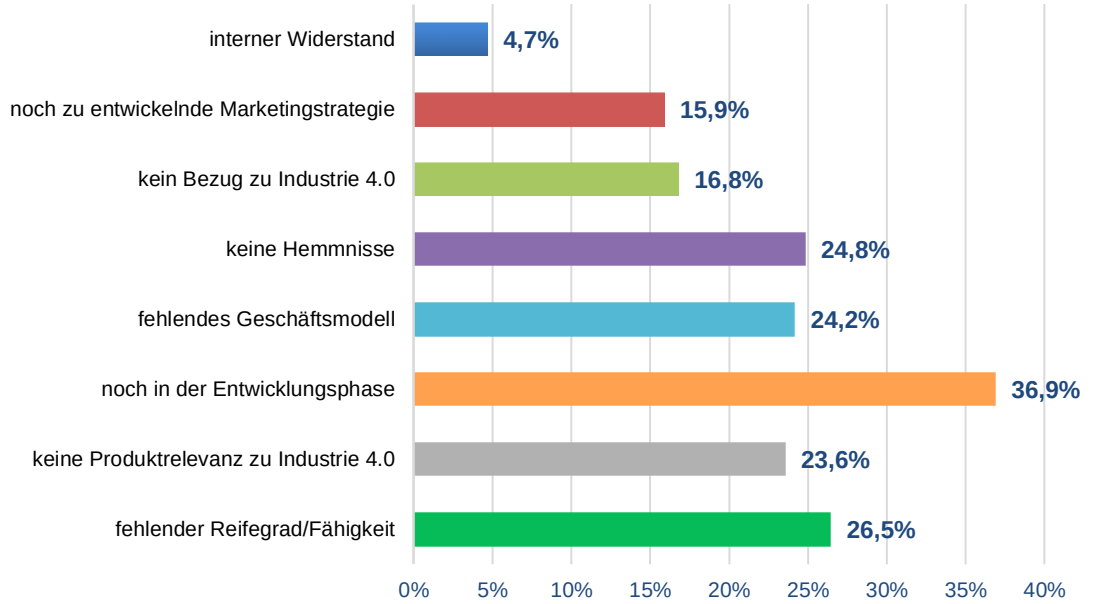
Hemmnisse: Einzelauswertungen der Branchen

Für die einzelnen Branchen werden die Häufigkeitsverteilungen bezüglich der Hindernisse bei der Bereitstellung von Industrie 4.0-konformen Produkten und Dienstleistungen zur besseren Lesbarkeit und ohne weitere Kommentierung im Folgenden dargestellt.

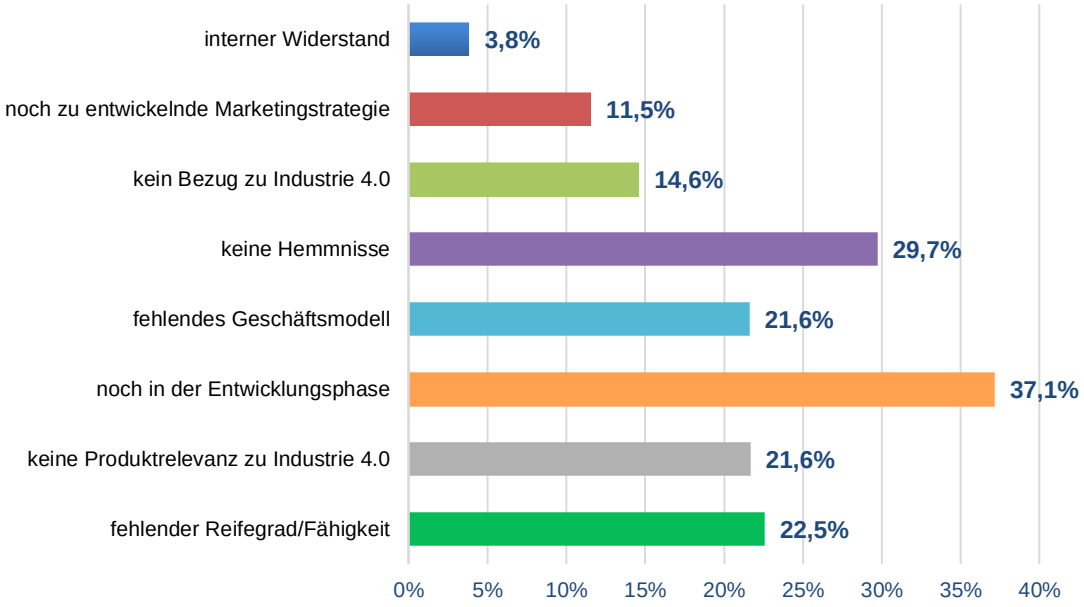
Maschinen- und Anlagenbau:



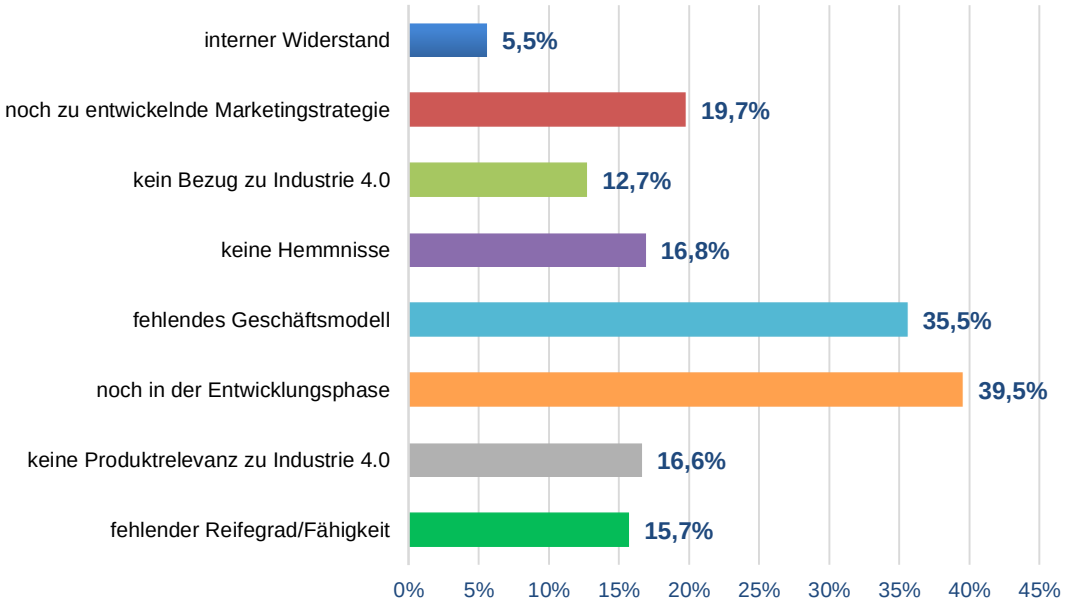
Elektronik- und Elektrotechnikindustrie:



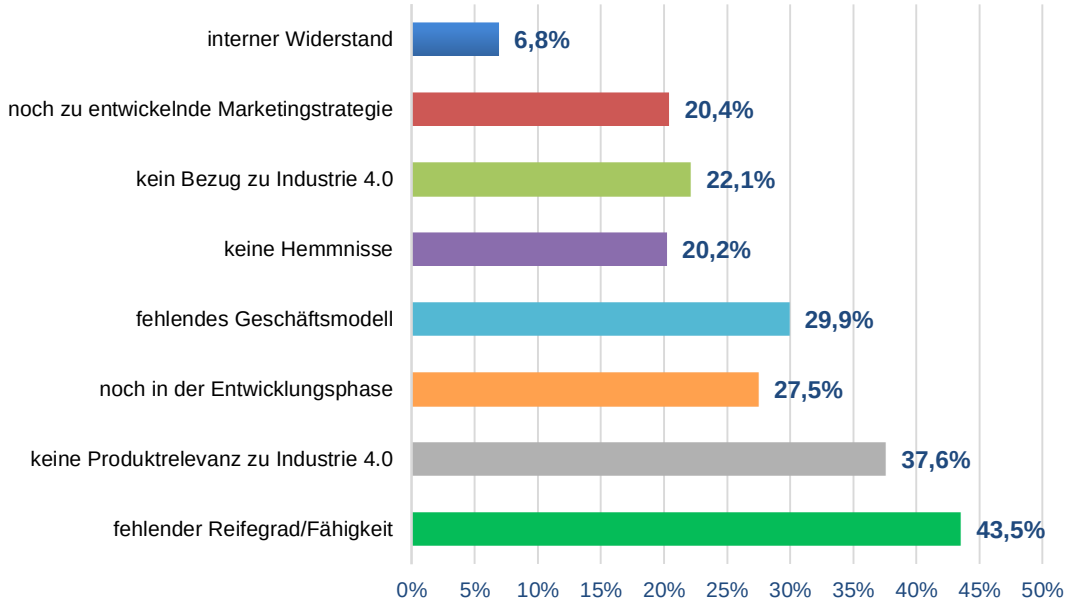
Fahrzeugbau:



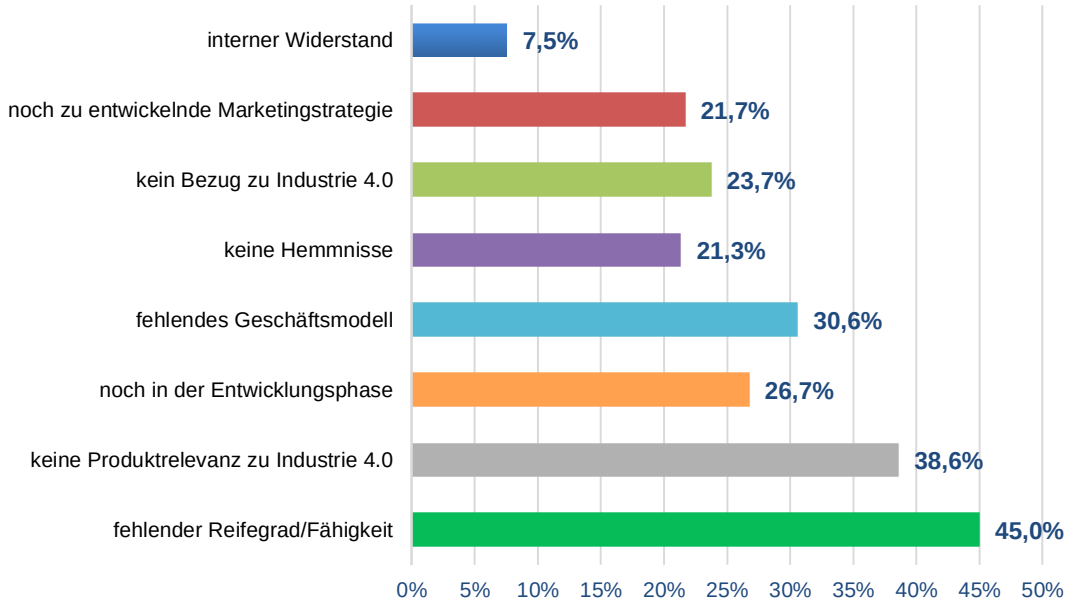
IT:



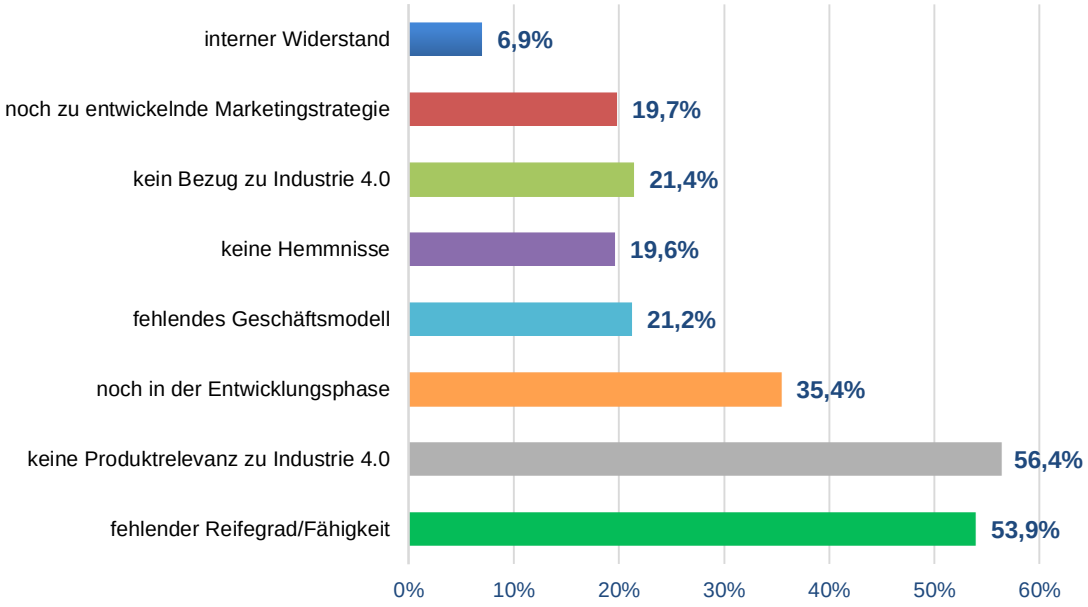
Metallerzeugnisse:



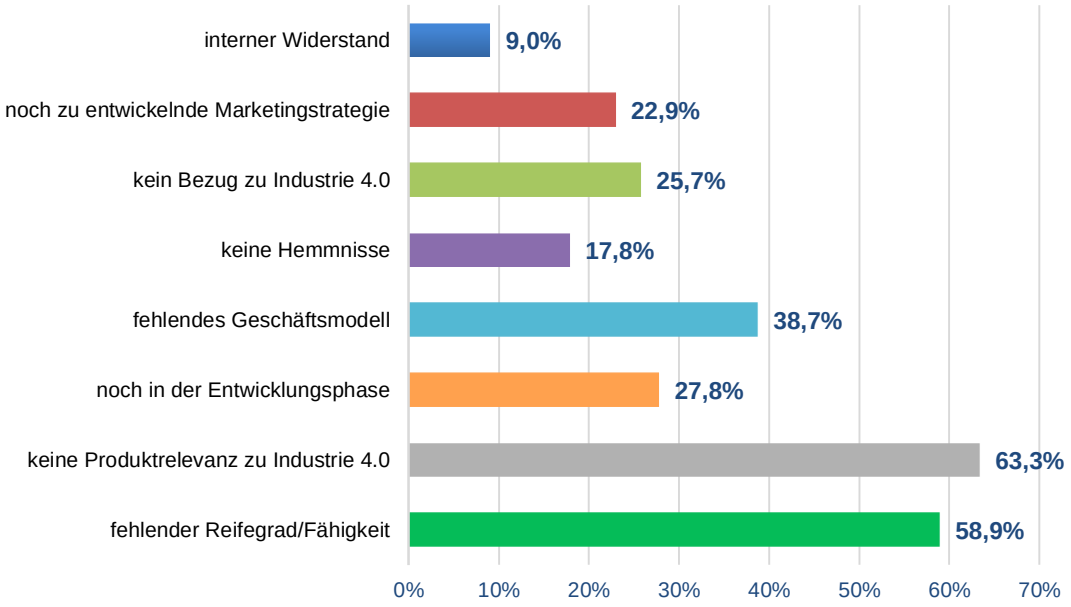
Metallbearbeitung:



Energieerzeugung:



Getränkeherstellung:



Nutzen von Industrie 4.0-konformen Produkten bzw. Dienstleistungen

Für die Studie wurden die Unternehmen um eine eigene Einschätzung des Nutzens von Industrie 4.0-konformen Produkten bzw. Dienstleistungen gebeten. Mittels Kommentarfelder konnten die befragten Firmen ihre Meinung sowohl zum möglichen Kundennutzen als auch zum unternehmenseigenen Nutzen von Industrie 4.0 wiedergeben. die Beantwortung beider Fragen wurde rege in Anspruch genommen wurde. Aus den genannten Antworten lässt sich erkennen, dass ein enormes Potenzial im Nutzen von Industrie 4.0 bei den Firmen erkannt wird. Die genannten Themen wurden im Folgenden für beide Fragen sinngemäß zusammengefasst.

Kundenspezifischer Nutzen

Die Befragten sehen zukünftig vielerlei Chancen und Möglichkeiten in Bezug auf deren Kunden. Ein zusätzlicher Kundennutzen von Industrie 4.0 wird hierbei nicht nur innerhalb der Produktion, sondern auch über das funktionserweiterte, smarte Produkt gesehen. Die Möglichkeiten der Produkt- und Zustandsüberwachung im Herstellungsprozess und während der Nutzungsphase bis hin zum Austausch bzw. der Entsorgung regen viele Firmen dazu an, sich Gedanken über neue Kundenbindungsinstrumente und Geschäftsmodelle zu machen und diese auch umzusetzen.
Die Chance zur Erschließung von Effizienzgewinnen durch besser aufeinander abgestimmte und schnellere Prozessabläufe – von der Produktentwicklung über die Herstellung bis hin zur Auslieferung in Verbindung mit Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Fehlervermeidung – werden für die langfristige Kundenbindung als immer wichtiger erachtet.

Der Einsatz von sicheren Cloud-Technologien und -Plattformen ermöglicht generell ein weitergefasstes Angebot von erweiterten IT-gestützten Services für den Kunden, beispielsweise mittels individuell anpassbaren und skalierbaren Softwarelösungen mit innovativen Funktionalitäten („Apps“). Durch eine verbesserte Kosten-Nutzenrelation werden sich somit die Vorteile von Industrie 4.0-Lösungen positiv für die Wettbewerbsfähigkeit des Kunden auswirken.
Durch die plattformübergreifende Integration von Prozessen und Daten, die bisher entweder gar nicht oder lediglich in verschiedenen IT-Systemen verfügbar waren, können Produktionsmittel, wie zum Beispiel im Werkzeugbau, effizienter genutzt, überwacht und hinsichtlich ihrer Leistung bewertet sowie Lagerbestände und Gesamtaufwand für Werkzeuge in produzierenden Unternehmen gesenkt werden. Eine Werkzeugdatenverwaltung erfordert weniger Zeitaufwand und schafft eine Grundlage für weitergehende, smarte Automatisierungskonzepte.

Die zunehmende Transparenz über den Energieverbrauch, die damit einhergehende Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten, um Energie- und Ressourceneinsparungen in verschiedenen Geschäftsbereichen zu erzielen, werden für Kunden immer wichtiger und können durch gezielte Lebenszyklusanalysen vermarktet werden. Die Zustandsüberwachung („Condition Monitoring“) von vernetzten Maschinen, Komponenten und Systemen sowie gezielte Datenanalysen (ggf. in Echtzeit) bilden die Grundlage für innovative Services zu wirtschaftlichen Konditionen. Sie führen zu einem kundenseitigen Vorteil im globalen Wettbewerb und werden als zukünftige Werttreiber in der Industrie gesehen.

In diesem Zusammenhang wurden vielfach von den befragten Firmen die vorbeugende Instandhaltung und -wartung mittels intelligenten Datenaustauschs und -analysen („Predictive Maintenance and Analytics“) als konkrete Industrie 4.0-Lösung für mehr Kundennutzen genannt. Die IT-gestützte voraussagende Analyse von Betriebsmittelzuständen wird demzufolge zunehmend auch für die Ferndiagnose und -wartung von Fertigungssystemen als Mehrwert von Kunden nachgefragt werden. Die rechtzeitige Erkenntnis über sich anbahnende technische Mängel, bevor es zu einem Produktionsstillstand kommt, reduziert damit gegenüber klassischen Wartungsintervallen teure Ausfallzeiten, wenn entsprechende Gegenmaßnahmen bereits frühzeitig in die Wege geleitet werden und gezielt in Zeiträume mit geringer Anlagenauslastung durchgeführt werden. Ein entsprechendes Serviceangebot wird als Wettbewerbsvorteil eingeschätzt, was sich auch sukzessive durch zunehmende Nachfrage von Kunden seine Bestätigung finden wird bzw. bereits erhält.

Auf der Grundlage einer breiten Informations- und Datentransparenz, können relevante, zeit- bzw. kostensparende Informationen über entsprechende Analysen aufbereitet werden, die wiederum in den Betrieben zu mehr Ressourcen für Service- und Produktinnovationen sorgen, wovon die Kunden profitieren. Kundenspezifische Beratungen und Schulungen zu neuen Produktfunktionalitäten und Services sind derartige ausbaufähige Bereiche. Zur Verfügung stehende Informationen können auch über das Kerngeschäft des Unternehmens hinaus genutzt werden. So könnte beispielsweise das Fuhrparkmanagement mit in die logistische Steuerung des Servicebereichs aufgenommen werden, um ein optimiertes Einsatz- bzw. Terminmanagement und hohe Auslastung zu erzielen.

Eine hohe Serviceorientierung wird als immer bedeutsamer eingeschätzt. So könnten bereits während des Bestellprozesses die Überprüfung von Machbarkeit über hinterlegte Beziehungsdaten für mehr Nachvollziehbarkeit, Zuverlässigkeit und Vertrauen sorgen. Über standardisierte Schnittstellen wären Supportanfragen und -leistungen gerade auch für global agierende Kunden mit deutlich geringerem Aufwand realisierbar. Dadurch können die vertragsgemäße Verfügbarkeit der Produkte bzw. Systeme und Anlagen besser gewährleistet und für weniger Garantieleistungen bzw. geringere Instandhaltungskosten gesorgt werden. Eine hohe Kundenzufriedenheit durch die

wirtschaftliche Fertigung von individuellen, kleineren Losgrößen, die Integration von weiteren Produktfunktionalitäten sowie eine verbesserte Wertschöpfung innerhalb der Produkt- und Produktionslebenszyklen sind nur eine Auswahl, die auch für das strategische Marketing neue Ansätze liefert.

Ergänzend zu den ökonomischen Argumenten spielen für die Firmen auch ökologische Aspekte eine zunehmende Rolle. Weniger Überschuss und Ausschuss durch eine bedarfsgerechte und zuverlässige „Personalisierte Produktion“ mittels überregionaler und wertschöpfungsübergreifender Vernetzung und Verfügbarkeit von produktionsrelevanten Faktoren, sind aus Kundensicht Vorteile von Industrie 4.0 und unterstützen nachhaltiges Wirtschaften.

Bei der Einschätzung der Nutzen von Industrie 4.0 seitens der Unternehmen liegt der Fokus im Verständnis der individuellen Kundenbedürfnisse und deren Unterstützung in der gesamten Wertschöpfung und Unternehmensprozesse. Dies bietet somit Chancen für neue Dienstleistungen, Produkte und Kundenbindungsinstrumente. Wichtig ist dabei, die Themen kundenspezifisch zu betrachten und dabei immer auf die speziellen Anforderungen einer Branche Rücksicht zu nehmen.

Unternehmensspezifischer Nutzen

Bei der Frage über den Nutzen von Industrie 4.0-konformen Produkten bzw. Dienstleistungen für das eigene Unternehmen gab es viele ähnlich lautende Rückmeldungen, die sowohl kundenseitig als auch im eigenen Unternehmen gesehen werden. Dazu gehören Wettbewerbsvorteile, die über mehr Produktions- und Prozessdatentransparenz, smarte Automatisierungs- und Qualitätssicherungskonzepte zur Fehlerreduzierung und Rückverfolgbarkeit, sowie die Einführung und Anwendung von innovativen Analyse- und Simulationswerkzeugen erzielt werden können. Um schnell auf Marktveränderungen reagieren zu können, sind sowohl flexible als auch robuste Prozesse erforderlich.
Deshalb versprechen sich ein großer Teil der Firmen nicht nur innerhalb der Fertigungskette, sondern auch im organisatorischen und verwaltungstechnischen Workflow hohe Optimierungspotenziale im Bereich der Beschaffung, Auftragsabwicklung, der (Intra-) Logistik sowie des Service-, Wartungs- und Kundenmanagements.

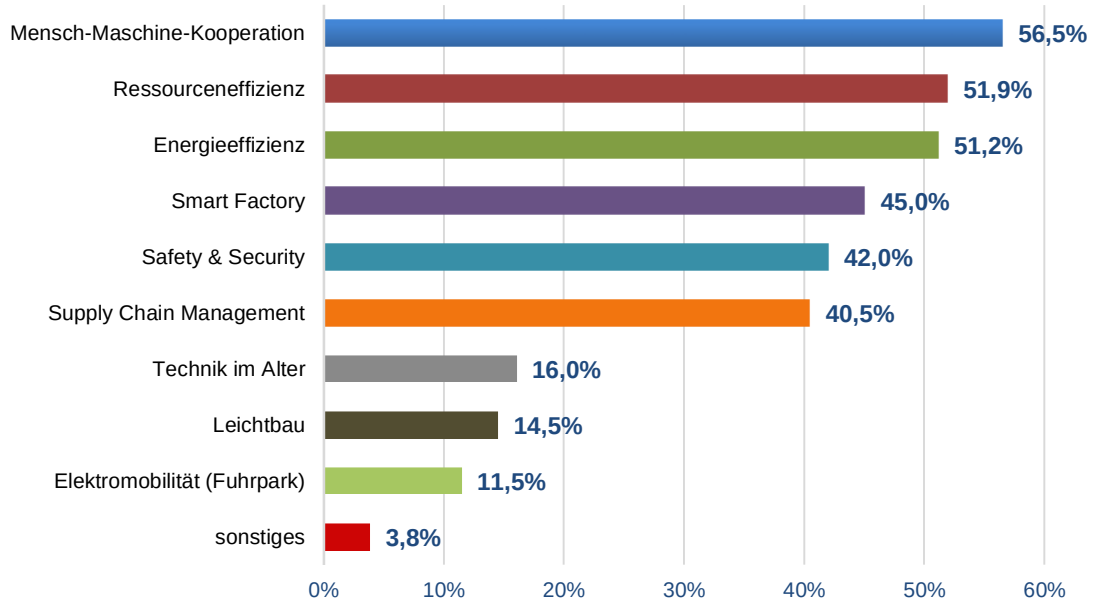
Die Reduzierung von Betriebskosten und die Entwicklung von IT-gestützten Angeboten als neue Umsatzgeneratoren werden als relevante Faktoren genannt, um Innovationen durch Investitionen vorantreiben zu können. Durch die Entwicklung von neuen Alleinstellungsmerkmalen (Unique Selling Points) versprechen sich die Unternehmen eine höhere Marktakzeptanz und Kundenbindung, auch mit dem Ziel neue Märkte und Zielgruppen im In- und Ausland zu erschließen.
Das Marketing spielt bei Industrie 4.0 somit eine gleichermaßen wichtige Rolle. Um erfolgreich in der Umsetzung von neuen Geschäftsmodellen zu sein, sehen sich die Firmen mit Herausforderungen konfrontiert, wie die Bereitstellung von Informations-

und Servicematerial mit herausgearbeiteten Wettbewerbsvorteilen bezüglich den Produkten und Dienstleistungen. Dies beinhaltet auch neue Formen zur Intensivierung von Kundenbeziehungen sowie die Erfassung von Kundenzufriedenheit durch Feedbackinstrumente. Um intelligente digitale Kommunikationskanäle zielführend zu gestalten und zu nutzen, bedarf es daher einer engen internen Zusammenarbeit unterschiedlichster Geschäftsbereiche und Kompetenzen im Unternehmen.

Die Weiterentwicklung der Arbeitsumgebung hinsichtlich neuer Mensch-Maschinen-Schnittstellen, Assistenz- und Kommunikationssysteme bilden einen weiteren zentralen Aspekt der zukünftigen Arbeitswelt. Denn auch wenn sich bei Industrie 4.0 vieles sich rund um Technologien, Vernetzung, Produktivitätssteigerung und Variantenmanagement bei kleinen Losgrößen dreht, steht jedoch weiterhin der Mensch im Mittelpunkt des Unternehmensgeschehens.

Innovationsthemen der Unternehmen

Für die Studie wurden die Unternehmen auch hinsichtlich einer Bewertung von weitergefassten Innovationsthemen über Industrie 4.0 hinaus befragt. Hierzu wurden Themenfelder vorgegeben, bei denen eine Mehrfachauswahl möglich war. Unter „Sonstiges“ konnten eigene Themen benannt werden.
Über alle Branchen hinweg ergaben die Rückmeldungen die nachfolgende Verteilung. Unter dem Begriff „Smart Factory“ wurde die Möglichkeit thematisiert, anhand einer intelligenten Modellproduktion oder -fabrik, zukünftige oder bestehende Produktionstechnologien mit hohem Vernetzungsgrad als Adaptionsmuster in das eigene Unternehmen integrieren zu können. Das Thema „Elektromobilität“ bezog sich auf das Interesse, den eigenen Fuhrpark mit Elektrofahrzeugen auszustatten.



Wie aus der branchenübergreifenden Gesamtübersicht zu ersehen ist, werden sechs der vorgegebenen Themen deutlich als relevant erachtet. Hierbei handelt es sich um

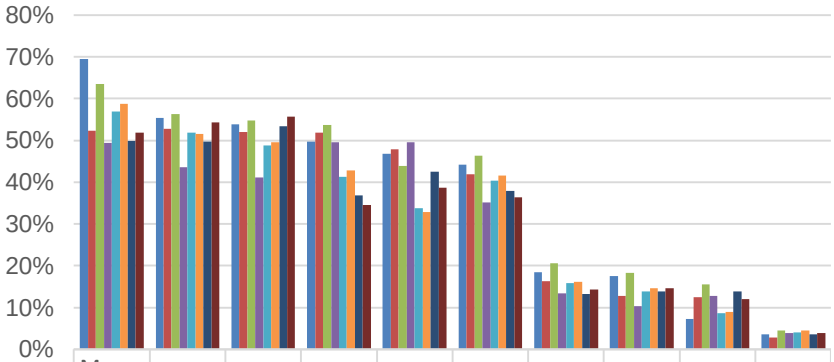
- Mensch-Maschine-Kooperation
- Ressourceneffizienz
- Energieeffizienz
- Smart Factory
- Maschinen- und Datensicherheit (Safety & Security)
- Supply Chain Management

Deutlich geringer ausgeprägt, ist gemäß den Firmenrückmeldungen das Interesse an Innovationen in den Themenfeldern „Technik im Alter“, „Leichtbau“ sowie „Elektromobilität für den firmeneigenen Fuhrpark“.

Unter der Rubrik „sonstiges“ wurden als weitere relevante Innovationsthemen unter anderem das „Rapid Manufacturing“ (Produktionsverfahren zur flexiblen Herstellung von Bauteilen und Serien mittels werkzeugloser Fertigung direkt aus CAD-Daten, zumeist mithilfe von 3D-Drucktechnologien) genannt. Ebenso wurden die Themen Weiterbildung, erweiterte Geschäftsmodelle und das „Condition Monitoring“ (Zustandsüberwachung) genannt.

Innovationsthemen: Gesamtauswertung aller Branchen im Überblick

Nachfolgend ist die branchendifferenzierte Auswertung zur Firmeneinschätzung der Relevanz von Innovationsthemen dargestellt. Allgemein zeigt sich branchenübergreifend eine weitgehende Übereinstimmung zur Relevanz einzelner Themen, wenn auch branchenspezifische Ausprägungen in der Häufigkeit der einzelnen Themennennungen zu erkennen sind.



	Mensch-Maschine-Kooperation	Ressourceneffizienz	Energieeffizienz	Smart Factory	Safety & Security	Supply Chain Management	Technik im Alter	Leichtbau	Elektromobilität (Fuhrpark)	sonstiges
Maschinen- und Anlagenbau	69,4%	55,3%	53,9%	49,8%	46,7%	44,2%	18,4%	17,5%	7,2%	3,5%
Elektronik, Elektrotechnik	52,3%	52,9%	52,0%	51,8%	47,9%	41,9%	16,3%	12,8%	12,5%	2,8%
Fahrzeugbau	63,5%	56,3%	54,8%	53,8%	43,9%	46,3%	20,6%	18,4%	15,6%	4,5%
IT	49,4%	43,5%	41,1%	49,5%	49,6%	35,1%	13,5%	10,4%	12,8%	3,9%
Metallerzeugnisse	56,8%	51,8%	48,8%	41,2%	33,7%	40,4%	15,9%	13,8%	8,7%	4,0%
Metallbearbeitung	58,8%	51,6%	49,6%	42,8%	32,9%	41,6%	16,1%	14,6%	9,0%	4,5%
Energieerzeugung	49,9%	49,7%	53,3%	36,8%	42,5%	37,9%	13,2%	13,9%	13,9%	3,6%
Getränkeherstellung	51,9%	54,3%	55,7%	34,6%	38,7%	36,4%	14,3%	14,7%	12,0%	3,9%

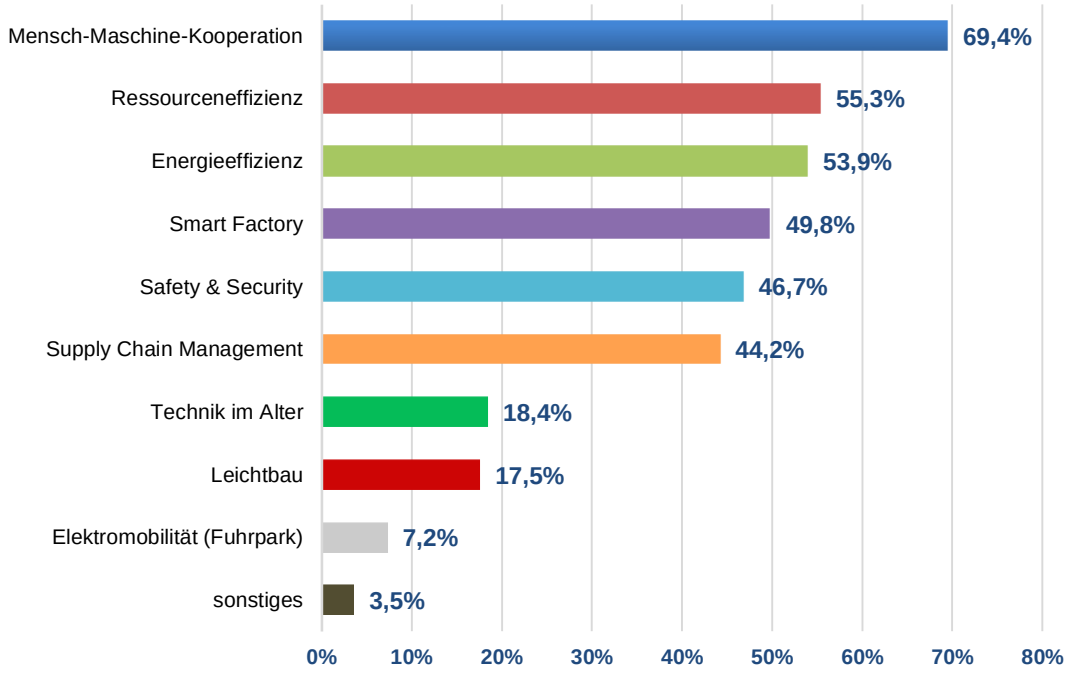
So wurde von Unternehmen aus dem Maschinen- und Fahrzeugbau sowie aus der Branche der Metallerzeugung und -bearbeitung das Thema „Mensch-Maschine-Kooperation“ am häufigsten genannt.
Für die Elektronikindustrie und IT-Branche haben mit nahezu gleichhäufiger Nennung auch die Themen „Ressourcen- und Energieeffizienz“ sowie „Smart Factory“ und „Safety & Security“ eine hohe Relevanz.

Bei Firmen aus den Branchen der Energieversorgung und Getränkeherstellung wurde am häufigsten das Thema „Energieeffizienz“ genannt.

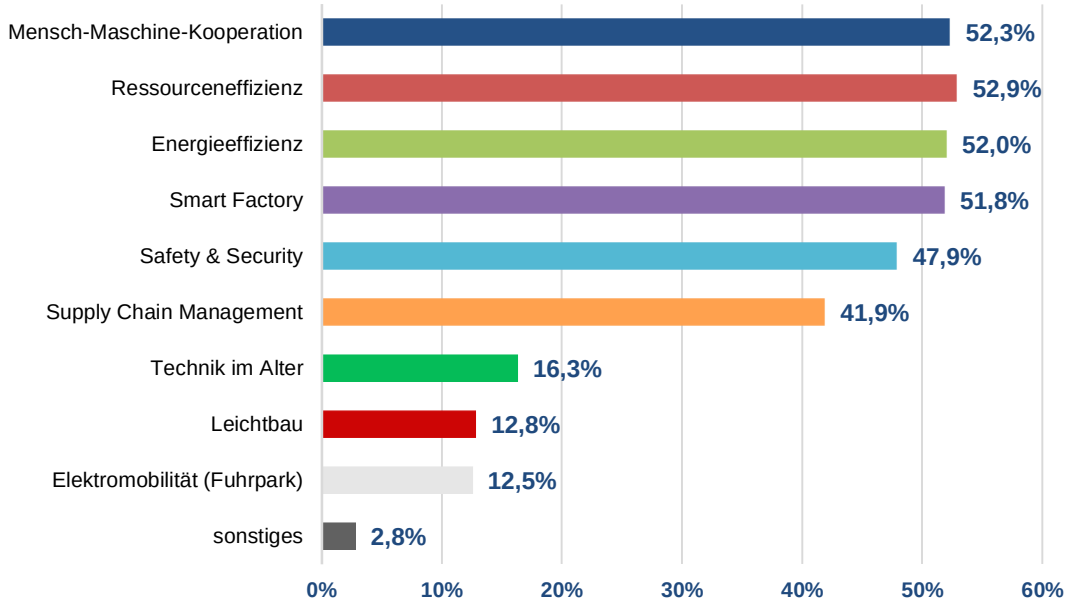
Innovationsthemen: Einzelauswertungen der Branchen

Für die einzelnen Branchen werden die Häufigkeitsverteilungen bezüglich der Innovationsthemen zur besseren Lesbarkeit und ohne weitere Kommentierung im Folgenden dargestellt.

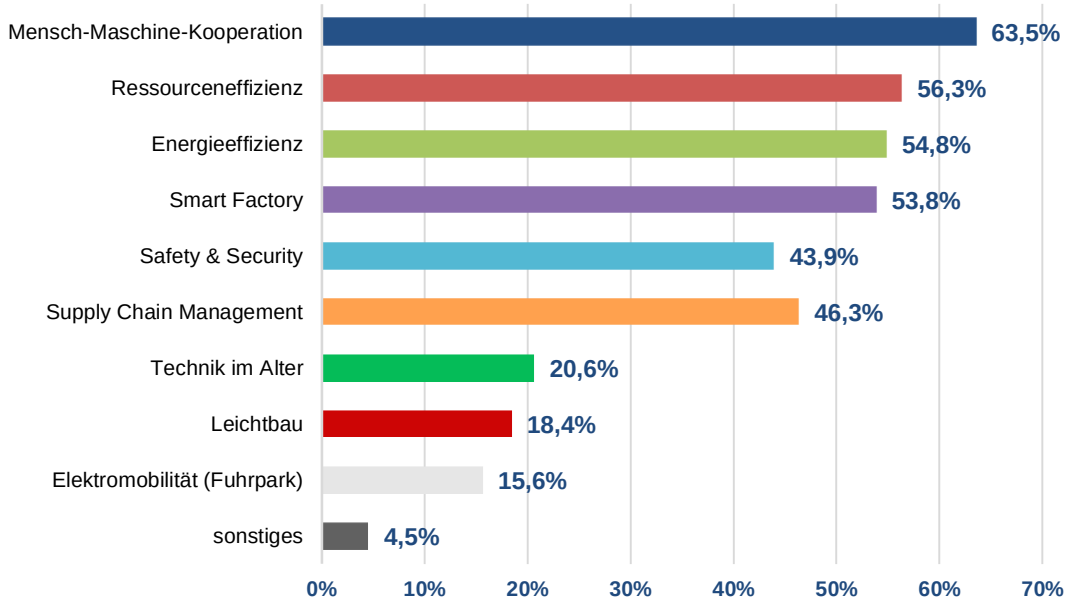
Innovationsthemen: Maschinen- und Anlagenbau



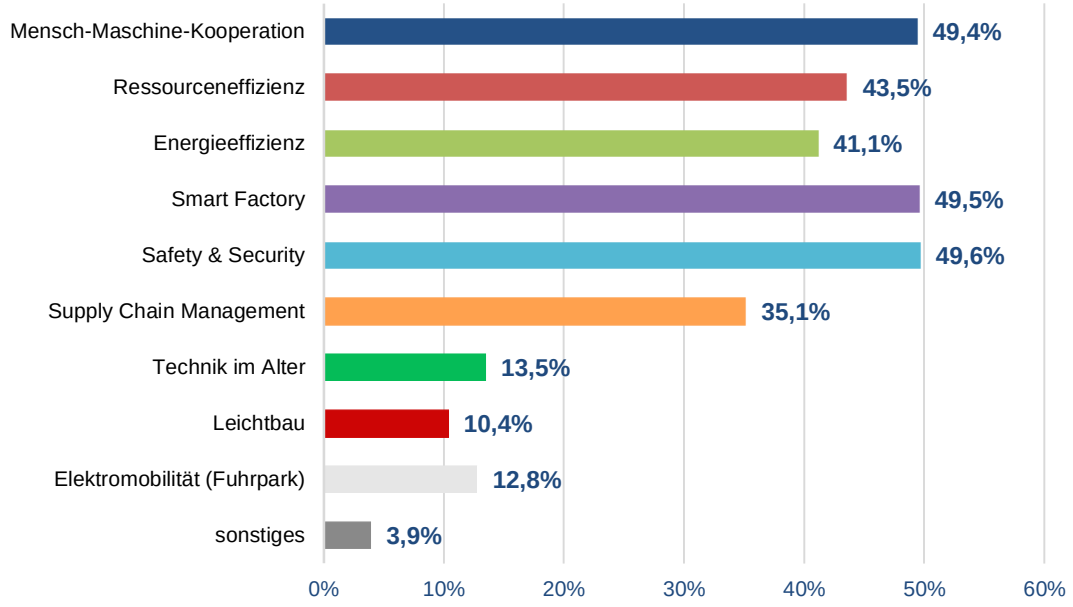
Innovationsthemen: Elektronik- und Elektroindustrie



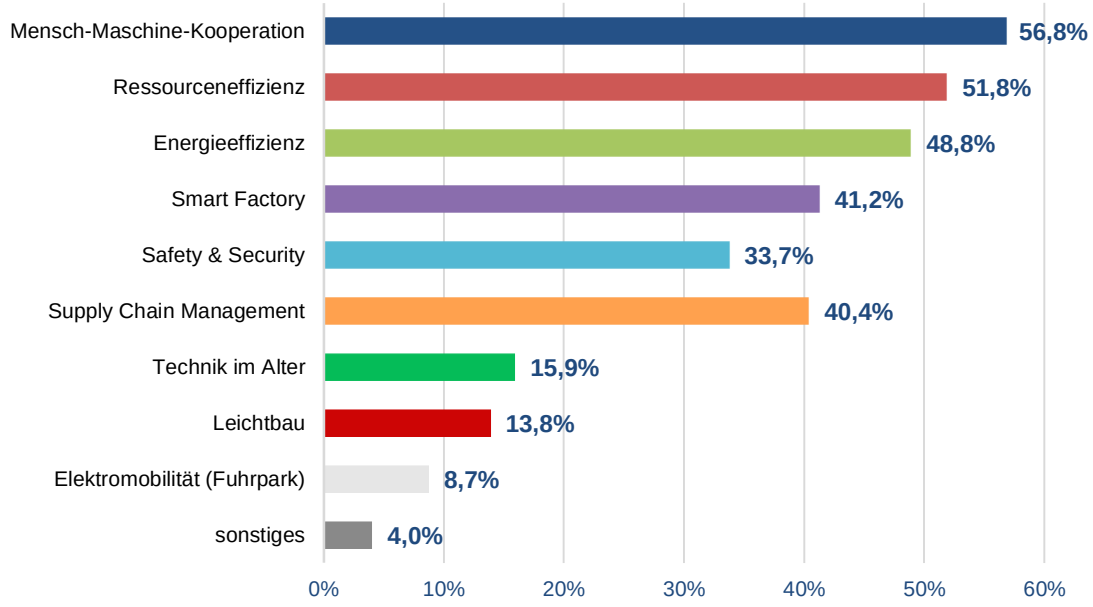
Innovationsthemen: Fahrzeugbau



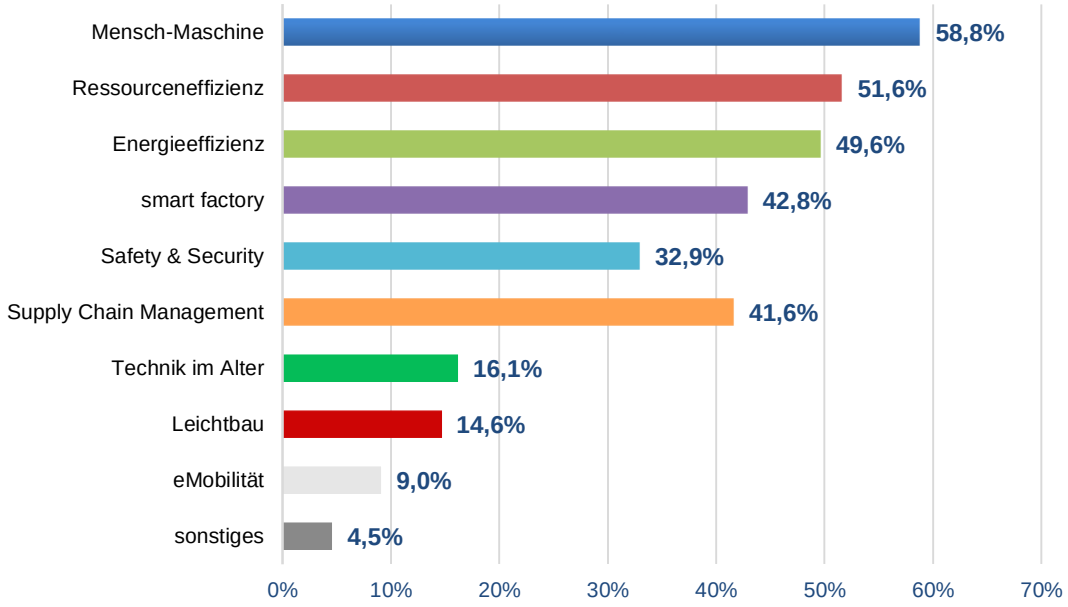
Innovationsthemen: IT



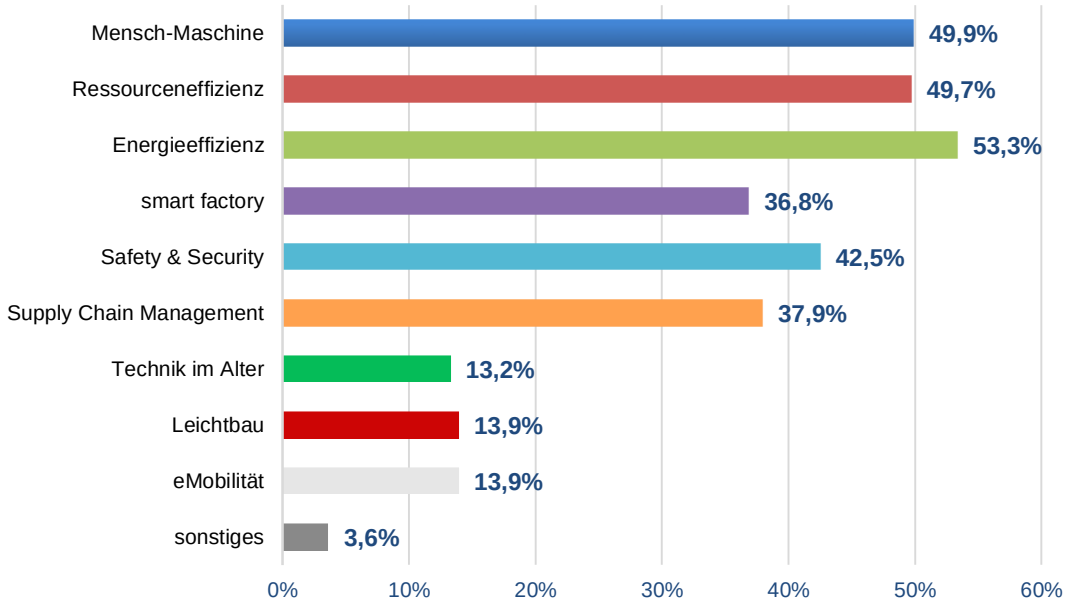
Innovationsthemen: Metallerzeugnisse



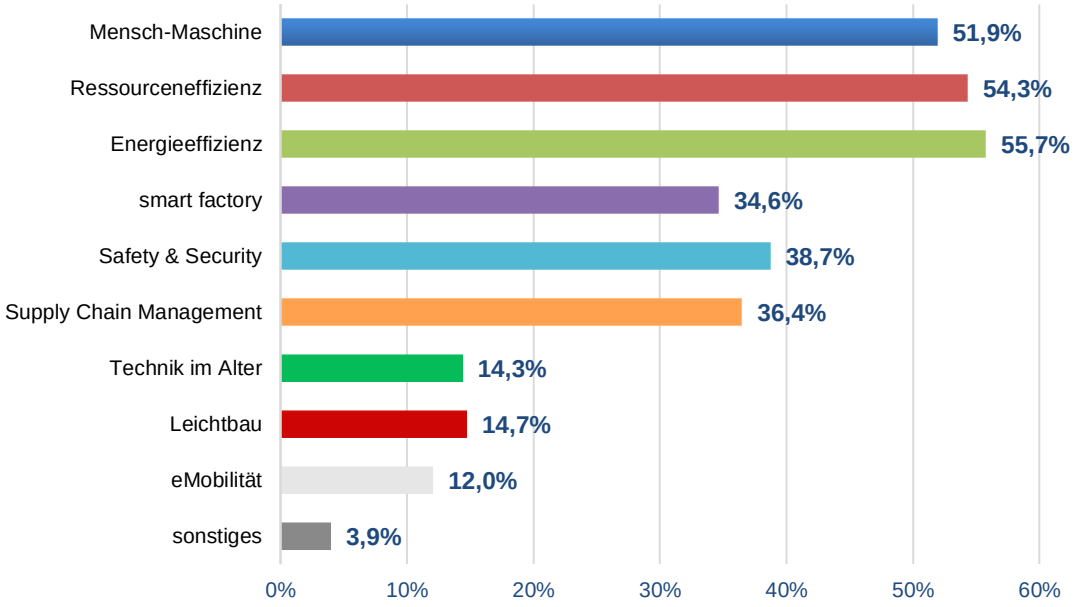
Innovationsthemen: Metallbearbeitung



Innovationsthemen: Energieerzeugung



Innovationsthemen: Getränkeherstellung

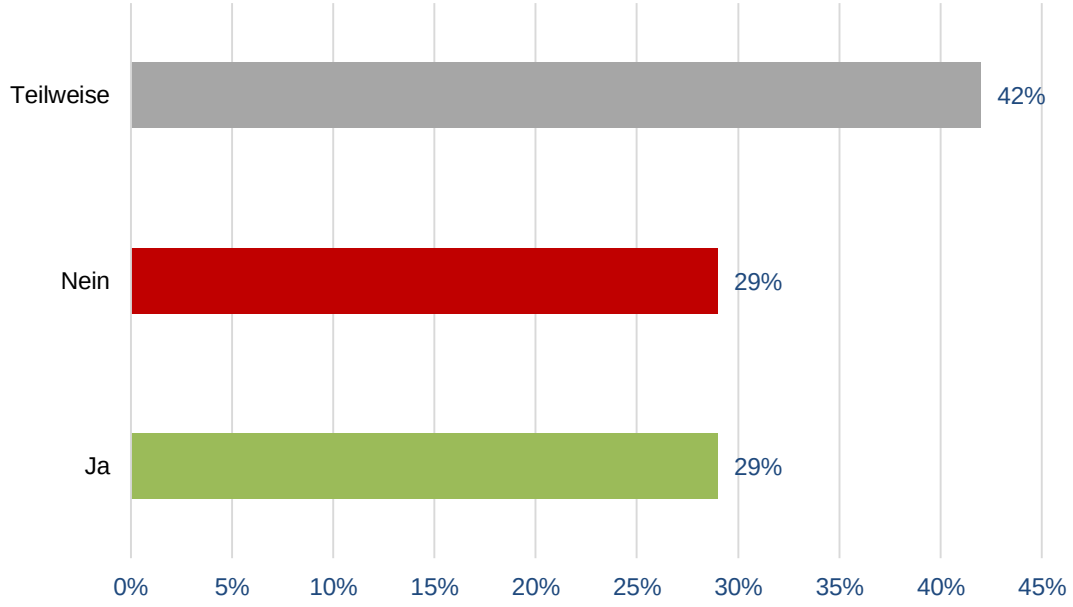


Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen

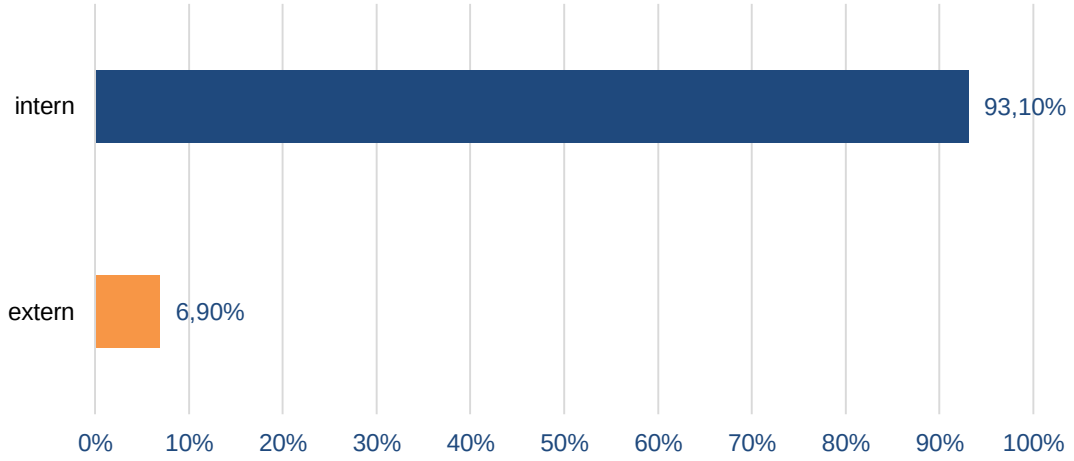
Eine Grundlage für Unternehmenserfolg ist es, technologische Trends und Innovationsthemenfelder frühzeitig zu erkennen. Genauso wichtig ist es aber auch, die Managementkompetenz im Unternehmen vorzuhalten, welche Marktbedürfnisse zielgerichtet mit den Potenzialen von Technologieinnovationen abgleichen kann und die Integration in die eigenen Produkte und Prozesse zu bewerkstelligen weiß.

Die Firmen wurden daher befragt, ob sie im Unternehmen ein Technologie- und Innovationsmanagement durchführen, wobei die drei Antworten „Ja“, „Teilweise“ und „Nein“ zur Auswahl standen. Bei einer positiven Antwort („Ja“ oder „Teilweise“) wurde nachgefragt, ob das Technologie- und Innovationsmanagement „intern“ oder „extern“ durchgeführt wird.

In der Auswertung aller Antworten ergab sich die folgende branchenübergreifende Verteilung zur Frage, ob im Unternehmen ein Technologie- und Innovationsmanagement durchgeführt wird:



Die Verteilung aller positiven Rückmeldungen, ob das Technologie- und Innovationsmanagement intern oder extern durchgeführt wird, zeigt ein sehr eindeutiges Ergebnis, wie folgt dargestellt ist.

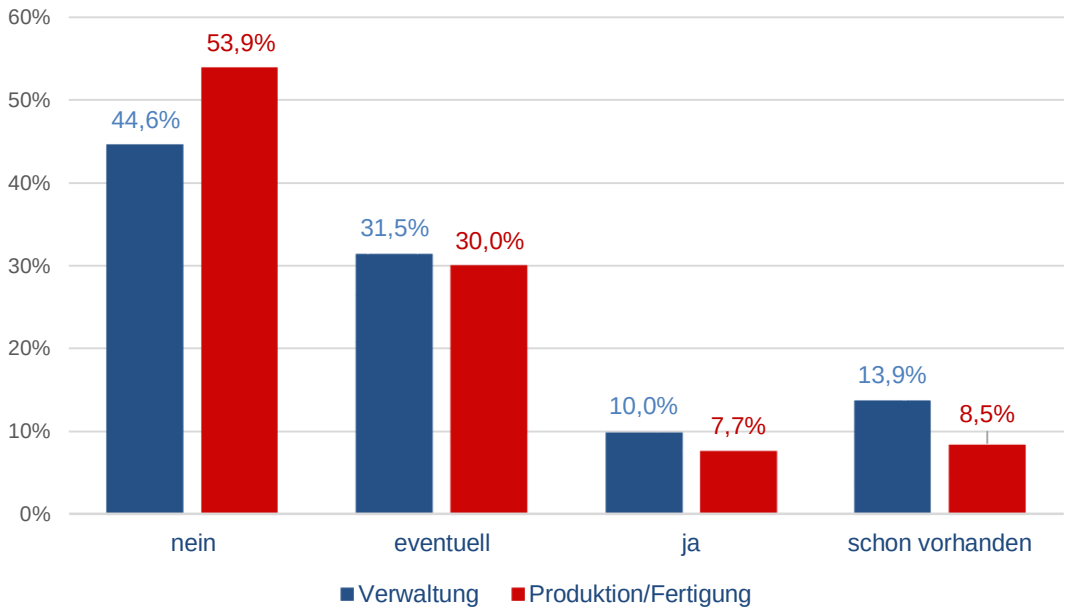


Im Ergebnis zeigt sich, dass 29% aller befragten Unternehmen angeben, bereits ein Technologie- und Innovationsmanagement zu besitzen und 42% aller befragten Firmen es teilweise einsetzen. Weniger als ein Drittel der Unternehmen (29%) geben an, bislang über kein derartiges Instrument zu verfügen.
Demzufolge sind sich insgesamt mehr als zwei Drittel aller Firmen (71%) der hohen Bedeutung eines entsprechenden Managementinstruments bewusst. Von der weit überwiegenden Mehrheit dieser Unternehmen (93,1%) wird ein Technologie- und Innovationsmanagementdiese ausschließlich intern ausgeführt. Nur ein sehr geringer Anteil der Firmen mit 6,9% zieht externe Kompetenzen mit hinzu. Die bevorzugte interne Behandlung unterstreicht welche strategische Bedeutung diesem Managementinstrument zugebilligt wird.

Cloudtechnologie

Cloud-Computing und -Datenspeicherungslösungen zählen zu den wichtigsten aktuellen Technologietrends. Dabei versteht man unter Cloud-Computing das Beziehen von IT-Leistungen sowie Rechen- und Datenspeicherungskapazitäten über das Internet oder sonstigen Datennetze – dynamisch, je nach Konnektivität nahezu ortsunabhängig und an den individuellen Bedarf angepasst.

Die Firmen wurden daher für die Studie befragt, ob sie die Einführung von Cloudtechnologien in der Unternehmensverwaltung und im Produktionsbereich bzw. in der Fertigung anstreben oder bereits sogar umgesetzt haben. In der branchenübergreifenden Auswertung der Rückmeldungen haben sich für die Gegenüberstellung der Einführung von Cloudtechnologien in die Unternehmensverwaltung und der Produktion/Fertigung folgenden Ergebnisse ergeben.

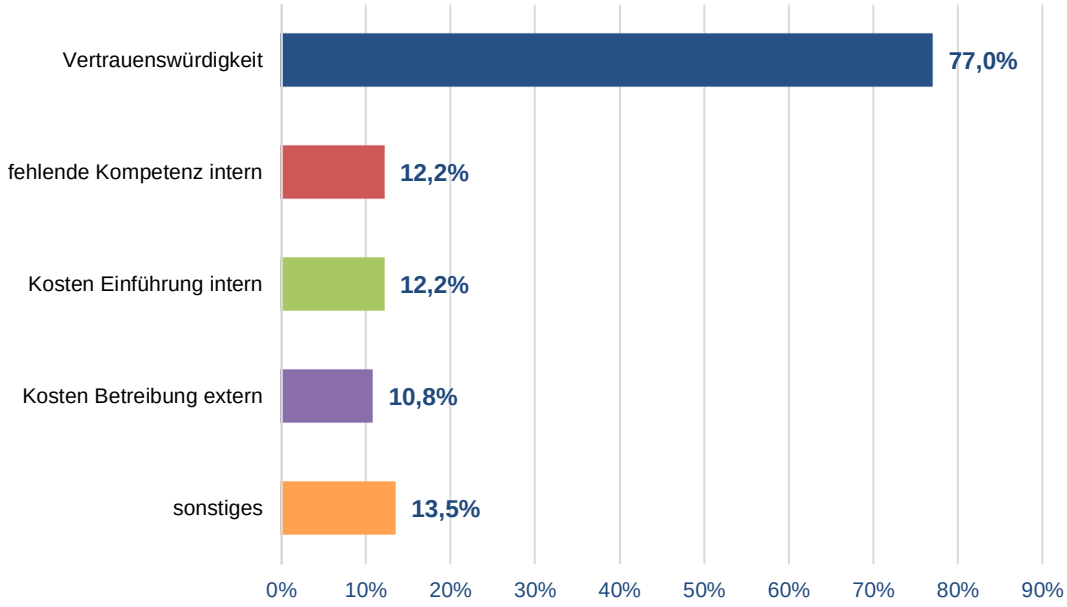


Es zeigt sich, dass insbesondere für die Produktion bzw. Fertigung mit 53,9% eine überwiegende Anzahl der Firmen bislang keine Initiativen zur Einführung von Cloudtechnologien verfolgt. Für den Verwaltungsbereich kommt für 44,6% der Unternehmen keine Einführung von Cloudlösungen bislang in Frage.
Etwas weniger als ein Drittel der Unternehmen hingegen kann sich den Einsatz von Cloudtechnologien für die Verwaltung (31,5%) und in der Produktion/Fertigung (30%) eventuell vorstellen. Insgesamt mehr als ein Fünftel (23,9%) der Firmen plant entweder den Einsatz (10%) oder hat bereits entsprechende Lösungen in der Unternehmensverwaltung etabliert (13,9%). Klare Befürworter für den Einsatz von Cloudlösungen im Produktionsbereich sind insgesamt ein Sechstel (16,7%) der Firmen, wovon

7,7% den Einsatz noch planen und 8,5% der Firmen entsprechende Lösungen bereits eingeführt haben.
Es kann festgehalten werden, dass es gemäß den Umfrageergebnissen für den Einsatz von Cloudtechnologien im Verwaltungsbereich von Unternehmen generell weniger Vorbehalte bei den Firmen gibt als in Relation zum Einsatz im Produktionsbereich bzw. in der Fertigung.

Faktoren für die Nichteinführung

Die Firmen, die sich bislang gegen eine Einführung von Cloudtechnologien entschieden haben, wurden nach Faktoren befragt mit denen eine ablehnende Entscheidung der Unternehmen begründet wurde. Hierzu wurden vier Antworten vorgegeben, eine Mehrfachauswahl war möglich. Unter „Sonstiges“ konnten eigene Angaben gemacht werden.



Für mehr als Dreiviertel (77%) der Firmen steht die Vertrauenswürdigkeit mit Blick auf die Datensicherheit als entscheidendes Gegenargument für die Einführung von Cloudtechnologien im Vordergrund.
Die fehlende Kompetenz im Unternehmen (12,2%) oder zu hohe Einführungs- bzw. Betriebskosten (insgesamt 23%) spielen als Hinderungsgründe hingegen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.
Unter dem Punkt „Sonstiges“ wurde angemerkt, das im Einzelfall eine nüchterne Kosten/Nutzenbetrachtung im Ergebnis auch gegen den Einsatz von Cloudtechnologien

sprechen kann. Des Weiteren wurde die Anpassung der Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit, parallel zu einer entsprechenden praxisbezogenen Aufklärung gefordert.

Cloudtechnologien sind eine der wesentlichen Säulen für die Vernetzung und Datentransparenz in der Industrie 4.0. Das Umfrageergebnis zeigt deutlich, dass noch weitere erhebliche Anstrengungen in der Informations- und Überzeugungsarbeit für das Vertrauen gerade im Mittelstand in die Leistungsfähigkeit von Cloudlösungen insbesondere hinsichtlich der Datensicherheit, dem Datenschutz sowie der Kosten/Nutzenrelation leisten ist.

Die Firmen wurden im Rahmen der Studie im Zusammenhang mit der Einführung von Cloudlösungen ebenfalls um die Nennung von relevanten Daten für die Unternehmen in den Bereichen Verwaltung, Produktion bzw. Fertigung sowie für Dienstleistungen und Services gebeten. Eine Auflistung der Rückmeldung von relevanten Daten zu den genannten Unternehmensbereichen kann dem Anhang der Studie entnommen.

Effizienzsteigernde Innovationen für das Unternehmen

Die Firmen wurden befragt, welche Innovationen sich effizienzsteigernd im Unternehmen auf die Lieferanten- und Kundenbeziehung auswirken würden. Hierzu konnten die Firmen ohne weitere Vorgaben antworten. Um einen Überblick zu erhalten, wurden die genannten Themen in passende Rubriken zusammengefasst.

Produktion/Fertigung:
Für die Produktionsorganisatorischen Abläufe ist eine möglichst präzise Bedarfsplanung und -vorhersage sehr relevant für die Unternehmen. Die Wertschöpfungs- und Lieferkette (Supply Chain), würde mit mehr Informationen ausgestattet, optimiert und spürbare Effizienzsteigerungen in den Unternehmen erzielen. Dies beinhaltet die Optimierung sämtlicher Schnittstellen für eine Anknüpfung an die vorhandene Systemlandschaft zur Generierung prozessrelevanter Prognosen wie beispielsweise Lagerbestände, Durchlauf- und Lieferzeiten.
Dazu zählen auch die verstärkte Nutzung von WLAN-Funknetzen in der Produktion, um Maschinen und Anlagen an das Kommunikationsnetz anzubinden, um Daten auswerten zu können, sodass durch mehr gezielte Planungsaktivitäten der Anteil von rein reaktiven Servicemaßnahmen reduziert und mehr Effizienz geschaffen wird.
Die Einführung additiver Fertigungsverfahren in die industrielle Fertigung unter Berücksichtigung qualitätssichernder Kontrollmechanismen findet in verschiedenen Branchen eine zunehmende Resonanz und ist ein häufig genannter Punkt. Die Unternehmen denken dabei verstärkt auch an integrierte und flexible Fertigungssysteme, wie die Kombination von Bearbeitungszentren mit 3D-Druck-Technologien.

Ein Echtzeit-Monitoring von Druckluftverbrauchsdaten im Vergleich zur Energieaufnahme, sowie die Einführung von Echtzeit-Steuerungssystemen, Ortungssystemen und Transporthilfen beinhalten weitere genannte Punkte auf der Innovationsagenda der Unternehmen. Weitere Überlegungen beim Monitoring von Maschinenzuständen gehen dahin, dieses sowohl intern als auch extern beim Kunden vor Ort zu betreiben. Eine weitgehende Standardisierung von Hard- und Softwareschnittstellen smarter Systeme, beispielsweise für Werkzeugaufnahmen bei Werkzeugmaschinen mit abrufbaren Einsatzparametern, könnte den innerbetrieblichen Aufwand in der Fertigung senken. Somit eingesparte Unternehmensressourcen stünden dann für weitere Innovationen zur Verfügung.

Organisation, Personal und Recht:

Ein Kundenmanagement, mit Feedbackschleifen, die zu innovativen Servicedienstleistungen und der Möglichkeit neuer Geschäftsmodelle führen, sind entlang der technologischen Entwicklungen ebenfalls Bestandteil für innovationsgetriebenes Handeln insbesondere hinsichtlich der Unternehmensorganisation. Angepasste Workflowprozesse über alle Abteilungen hinweg verkürzen Entwicklungs-, Herstellungs- und Lieferzeiten für kundenspezifische Produkte. Dazu zählen auch durch die direkte und papierlose bzw. digitalisierte Kommunikation im Termin- und Entscheidungsmanagement. Teamarbeit und eine partizipative Kommunikationskultur verbunden mit der Möglichkeit über flexible Arbeitszeitmodelle auch auf persönliche Umstände reagieren zu können, werden als effizienzsteigernd erachtet.
Ebenfalls genannt wurden Themen wie die Reduzierung von Zollaufwand, um größere Wirtschaftsräume zu schaffen oder eine Stärkung der Rechtsmittel zur Durchsetzung von Urheberrechten, um gegen Produktpiraterie zum Beispiel aus Fernost besser vorgehen zu können.

IT:

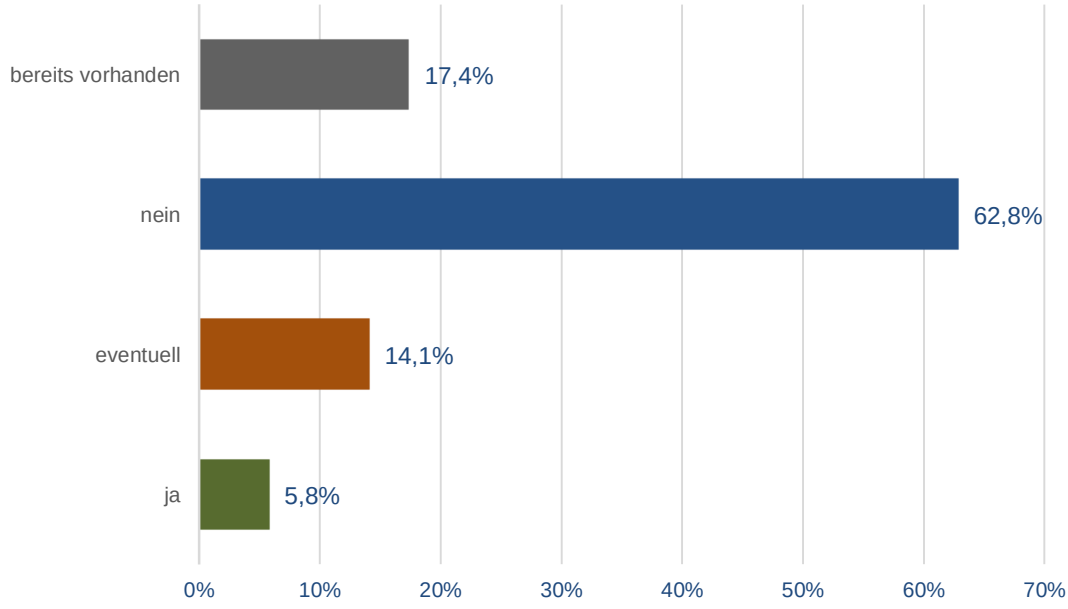
Viele der genannten Innovationsbeispiele sind dem IT-Bereich als Technologietreiber zuzuordnen. Dabei werden möglichst standardisierte Datenschnittstellen gefordert, um zum Beispiel Medienbrüche zu vermeiden und die Vernetzung von IT-Systemen insgesamt zu erleichtern, da für jede zusätzliche externe Datenanbindung hohe Investitionen notwendig werden. Ein Industrie-Standard würde die Arbeit deutlich vereinfachen. Die Zusammenführung von ERP-Systemen (Enterprise Ressource Planning) mit Prozess-Leitsystemen (PLS), würde helfen die Zahl der Schnittstellen zu reduzieren und damit die Komplexität zu verringern.
Auch wird vorgeschlagen, die Kommunikation nach extern auszuweiten und Lieferanten, Partner und Integratoren direkt an das Unternehmen anzubinden. Komplett digitalisierte Konzeptions-, Planungs-, Fertigungs- und Betriebsdatenbanken mit voller Abbildung der Kundenbedürfnisse- und Lieferantenbeziehungen und einem synergetischen Energie- und Logistikkonzept bilden eine ganzheitliche Denkweise ab.

In der Bereitstellung von Vertriebsplattformen für die Produktkonfiguration (ähnlich zu Fahrzeugkonfiguratoren) erlauben dem Kunden effizienter Produktvarianten ggf. sogar zu simulieren. Eine individuelle Zustandsgenerierung der Aufträge für die Kunden würde den Bindungsgrad erhöhen. So kann der Vertrieb schneller bei individuellen Kundenanfragen in die Rückkopplung mit der Entwicklung und Produktion treten, wenn z.B. Konstruktionsdaten sicher und leichter zwischen den Partnern über IT-Plattformen ausgetauscht werden können. Für die Akzeptanz und Effizienzsteigerung sind hierbei die Usability, Flexibilität und Leistungsfähigkeit sowie ein optimales Customer Relationship Management (CRM) entscheidend.

3D-Druck-Technologie

Der Begriff „3D-Druck-Technologien“ wird gemeinläufig für additive Fertigungsverfahren verwendet. Das 3D-Drucken eignet sich zur wirtschaftlichen Herstellung von Bauteilen vornehmlich noch in relativ kleinen Stückzahlen, wie zum Beispiel Prototypen, Kleinserien oder kundenindividuelle Bauteile und Ersatzteile. Dabei spielen verschiedene 3D-Druck-Technologien für den industriellen Einsatz in verschiedenen Branchen eine immer wichtigere Rolle. Auch bezüglich der verfügbaren Werkstoffe erhöht sich sukzessive die Vielfalt. Dies reichen von Kunststoffe, Kunstharze, Keramiken bis hin zu Metallen und Legierungen.

Aufgrund der zunehmenden industriellen Bedeutung des 3D-Druckens wurden die Firmen branchenübergreifend gefragt, ob sie eine Einführung von 3D-Druck-Technologie innerhalb der kommenden 3 bis 6 Monate planen.

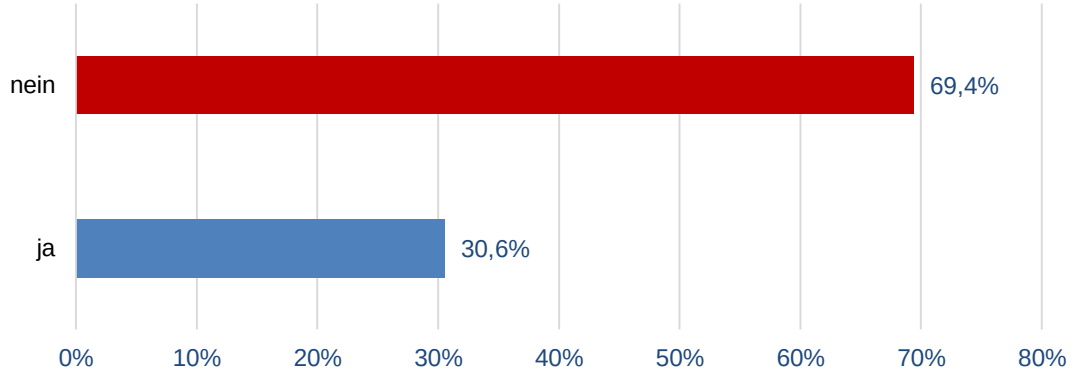


Nahezu 63% der befragten Unternehmen planen keine Einführung innerhalb des genannten Zeitraums. Knapp 6% wollen die 3D-Drucktechnologie einführen, rund 14% spielen eventuell mit dem Gedanken und bei mehr als 17% ist das 3D-Drucken bereits im Unternehmen etabliert.

Entwicklung von Geschäftsmodelle

Mit den disruptiven Veränderungen, die mit der Umsetzung von Industrie 4.0 einhergehen, sind die Unternehmen gefordert mit Innovationen in ihren Geschäftsmodellen zukünftig schneller und individueller auf Kundenanforderungen in den Märkten zu reagieren. Hinzu kommen Themen wie Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, die an Bedeutung gewinnen.

Für die Studie wurden die Firmen befragt, ob sie bereits neue Geschäftsmodelle aus neu entwickelten Technologien und Produkten aufgrund von intelligenten Services, oder Zusatzkomponenten entwickeln konnten. Die branchenübergreifende Auswertung ergab folgendes Ergebnis.



Nahezu 70% der befragten Unternehmen gaben an, noch keine neuen Geschäftsmodelle entwickelt zu haben. Immerhin über 30% der befragten Firmen gaben an anhand neu entwickelter intelligenter Technologien sowie Service- und weiteren Zusatzleistungen neue Geschäftsmodelle entwickelt zu haben.

Umstrukturierung im Unternehmen

Die Firmen wurden für die Umfrage gebeten, Auskunft über bereits durchgeführte oder geplante Umstrukturierungsmaßnahmen in den Betrieben zu geben, um den zukünftigen Anforderungen hinsichtlich Industrie 4.0 gewachsen zu sein.

Bereits durchgeführte Maßnahmen

Aus den Rückmeldungen wurde eine breite Palette von bereits durchgeführten Umstrukturierungsmaßnahmen im Unternehmen genannt. Diese sind nachfolgend in verschiedenste Rubriken zusammengefasst.

Fertigung/Produktion:
Sukzessive findet in manchen Unternehmen eine Umstellung von Großserie auf individuellere Kleinserien statt. Produktionsanlagen wurden modernisiert sowie bestehende Fertigungsflächen an neue Anforderungen angepasst oder neu errichtet, um einen Kapazitätsaufbau zu erzielen. Im Bereich der Produktionsprozesse sind Analysen und Optimierung vorgenommen worden, ebenso wie Neugründungen von Abteilungen, die sich konsequent um Energie- und Ressourceneinsparung kümmern. Ein Schwerpunkt, der mittel- oder unmittelbar mit Industrie 4.0 in Verbindung steht, ist das Qualitätsmanagement in allen Bereichen eines Unternehmens.

IT:
Innerhalb der IT-Bereiche erfolgten Investitionsmaßnahmen in Soft- und Hardware und deren Anpassung auf individuelle Anforderungen, wie auch die Entwicklung flankierender Softwarekomponenten für die Supply Chain und zur Kennzahlenerfassung. Der Ausbau von zusätzlichen IT-Strukturen, die Neueinführung oder auch Anpassung von ERP-und CRM-Systemen, Logistikanbindungen als auch Shopfloor-Plattformen waren unter den genannten Maßnahmen.

Personal und Organisation:
Die zunehmende Bedeutung von IT-Kompetenz in den Unternehmen sorgte vielfach für einen Aufbau von entsprechenden personellen Kapazitäten. Auch der Vertrieb sowie die Bereiche Forschung, Entwicklung und Konstruktion wurden verstärkt. Die Ausweitung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen diente zur Kompetenzerweiterung und Spezialisierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
Im Zuge der strategischen Unternehmensentwicklung fanden Umstrukturierungsmaßnahmen vielfach hin zu einer Matrixorganisation statt, um effizientere und schnellere Prozessabläufe zwischen Verwaltung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb zu etablieren. Die Bildung von bereichsübergreifenden Projektteams, die sich eine stärkere Ausrichtung auf die Markt- und Kundenanforderungen, zum Beispiel mit der Entwicklung neuer Technologie- und Geschäftsfelder, stand hier im Fokus.

Es wurde auf flexible Vertriebsstrukturen ein besonderes Augenmerk gelegt. Teilweise kam es zu Zusammenführungen von Vertrieb, Arbeitsvorbereitung und Einkauf in Form von Auftragszentren. Dies betrifft auch die Kommunikation mit externen Standorten und Kooperationspartnern durch entsprechende Plattformen. Die Klassifizierung von Kunden mit entsprechenden Anpassungen der Portfolios soll für eine bessere Bindung und Schnelligkeit bei der Entwicklung von individuellen Lösungen und Systemen sorgen. Verstärkt werden auch interne Informationsveranstaltungen für Entwicklungs- und Vertriebsmitarbeiter. So wurden nicht nur interne Personalressourcen weiterentwickelt, sondern auch neue Vertriebspartner im Ausland wurden in die Strukturen integriert.

Geplante Maßnahmen

Bei den genannten Umstrukturierungsmaßnahmen, die sich im Umfragezeitraum noch in der Planung befanden, um den zukünftigen Anforderungen hinsichtlich Industrie 4.0 gewachsen zu sein, bestand vielfach eine hohe Überstimmung zu den bereits durchgeführten Maßnahmen. Die konsequente Weiterführung bereits begonnener Maßnahmen stand auch hier im Vordergrund.

Fertigung/Produktion:
Geplant sind hier die Reduzierung der Durchlaufzeiten, die Steigerung von Effizienz und Qualität und den Bereich der Energie- und Ressourceneinsatzplanung zu optimieren. Des Weiteren finden Umstrukturierungen in Produktion und Logistik statt, was beispielsweise auch in Form von Auslagerung der Kommissionierung angegeben wurde, oder die verstärkte Konzentration auf Kernkompetenzen in der Wertschöpfung. Intensiv werden an Prozessoptimierungen sowie der Erhöhung des Automatisierungsgrades in den Standorten der Unternehmen gearbeitet. In Planung befinden sich die Ausweitung und Modernisierung von Produktionsflächen sowie Investitionen in Neubauten.

IT:
Mehr Personal in Bezug auf die Informationstechnologien, um damit als genannte Beispiele den IT-Sicherheit zu optimieren, Onlineplattformen auszuweiten, administrative Prozesse zu automatisieren, Serviceeinsätze und Reparaturabläufe zu digitalisieren oder Systemanpassungen an ERP-Systeme vorzunehmen, steht vielfach oben auf der Agenda gemäß der Rückmeldungen aus den Unternehmen.
Intelligente, zielgruppengerechte App-Programmierungen sollen verschiedenste Bereiche eines Unternehmens schnell und individuell Aufträge, Projekte und Entwicklungen ans Ziel führen.

Personal und Organisation:

Mögliche Kooperationen oder Partnerschaften mit Firmen und Organisationen einzugehen, um bestehende Kompetenzen auszuweiten bzw. zu festigen, ist eine häufig genannte Maßnahme.

Ergänzend zu den Digitalisierungsprozessen ist vorgesehen entsprechende Marketing-Strategien zu erarbeiten, um neue Märkte und Kunden zu gewinnen. Hierzu sollen interdisziplinäre Projektteams an der Weiterentwicklung von kundenspezifischen Portfolios sowie an der Ausweitung der Geschäftsfelder hinsichtlich des Service- und Dienstleistungsangebots arbeiten. Die Neukonzeption und Organisation von Vertriebsveranstaltungen und Workshops oder der gezielte Austausch im Netzwerk auf internen und externen Veranstaltungen gehören ebenso dazu.

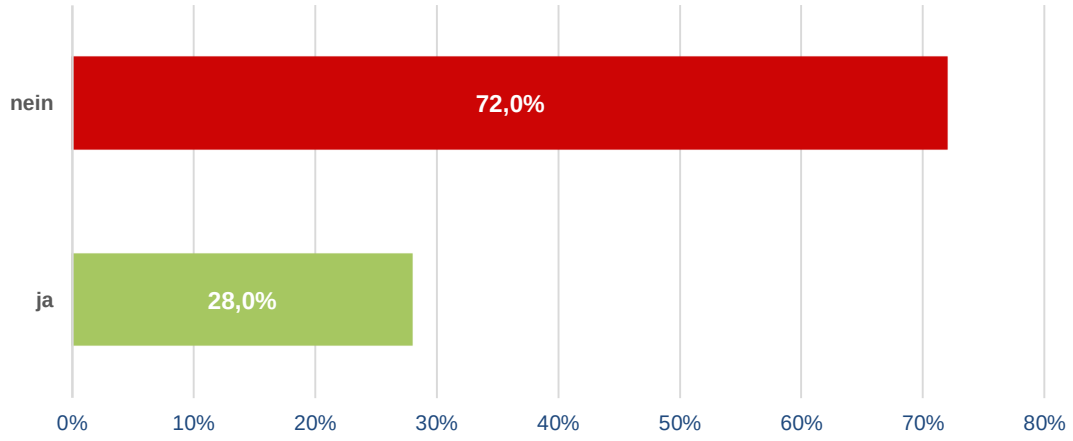
Flankierend soll auch der Personalstamm unter anderem in IT, Marketing, Vertrieb, Entwicklung und Konstruktion ausgebaut und an die neue Struktur angepasste Kompetenzgruppen unter anderem auch mit Weiterbildungsmaßnahmen gebildet werden.

Inanspruchnahme von Fördermittel

Die Investitionen mittelständischer Unternehmen und Existenzgründungen bilden eine wesentliche Grundlage für wirtschaftliches Wachstum, Innovation und Beschäftigung. Bei der Planung und Verwirklichung ihrer Projekte stehen die Unternehmen jedoch häufig vor besonderen Herausforderungen.

Die Förderprogramme der EU, des Bundes und des Landes Baden-Württemberg sollen dazu beitragen, Hindernisse zu überwinden und Erfolg versprechenden Vorhaben zur Umsetzung zu verhelfen – beispielsweise durch öffentliche Finanzierungshilfen, aber auch über Informations- und Beratungsangebote oder der Förderung von Innovationspartnerschaften und des Technologietransfers.

Die Firmen wurden daher befragt, ob Sie bis zum Umfragezeitpunkt bereits schon mal öffentliche Fördermittel in Anspruch genommen haben.



Mit 72% gaben mehr als zwei Drittel der befragten Unternehmen an, bislang keine öffentlichen Fördermittel in Anspruch genommen zu haben. Weniger als jedes Dritte Unternehmen (28%) hingegen gab an bereits von öffentlichen Förderinstrumenten Gebrauch gemacht zu haben.

Hilfsmaßnahmen zu Industrie 4.0 der Landesregierung

Welche Hilfsmaßnahmen erwarten Sie bezüglich „Industrie 4.0“ seitens der Landesregierung? Mit dieser Frage hatten die Firmen die Gelegenheit in der Umfrage, ihre Wünsche und Anliegen hierzu zu äußern. Die vielfältigen Rückmeldungen mit Meinungen und Vorschlägen sind im folgenden Text zusammengefasst und ohne weitere Kommentierung dahingehend wiedergegeben, ob zu den einzelnen angesprochenen Themen bereits Hilfsmaßnahmen und -instrumente existieren oder nicht. Damit soll die Zusammenfassung der Rückmeldungen vor allem auch ein Meinungsbild zum Zeitraum der Umfrage vermitteln.

Förderungs- und Finanzierungsmaßnahmen:

Seitens der Firmen wäre eine auf die Bedürfnisse der kleinen und mittleren Unternehmen zugeschnittene Standortförderung sehr wünschenswert. Ganz besonders wird hier auf die Belange von Existenzgründern und Start-Up-Unternehmen hingewiesen, die einer vielfältigen Unterstützung in unterschiedlichen Unternehmensphasen und Bereichen bedürfen.
Die unternehmensbezogenen Fördermaßnahmen sollten dabei in ihrer Ziel- und Rahmensetzung technologieneutral und möglichst breit ausgelegt sein, damit Firmen mit den Unterstützungsangeboten leichter auf ihre marktspezifischen Herausforderungen reagieren können. So sollten auch die Förderkriterien für Innovationsgutscheine sollten ausgeweitet werden. Die Entbürokratisierung und Beschleunigung von Beantragungs- und Verwendungsnachweisverfahren, zum Beispiel hinsichtlich der Vorgaben zu Dokumentationspflichten, steht für die kleinen und mittleren Firmen auf Grund von personellen Kapazitätsengpässen ganz oben mit auf der Wunschliste.
In Bezug auf Forschung wünschen sich insbesondere die Mittelständler mehr den Fokus auf eine praxisbezogene Forschung und weniger auf die Grundlagenforschung zu legen. Die Förderung von kooperativen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von Instituten und Hochschulen gemeinsam mit Industrieunternehmen bis hin zum Prototypen, auf denen dann branchenspezifische Detaillösungen aufgesetzt werden können, sollte daher weiter gestärkt werden. Als besonders hilfreich werden hierbei der Informations- und Wissenstransfer zwischen kleinen und mittleren Unternehmen sowie der Großindustrie und Forschungslandschaft über mögliche Einsatzbereiche und bereits erfolgreich umgesetzte Industrie 4.0 Projekte (Best-Practices) erachtet. Die regelmäßige Aufklärung und Informationen rund um bereits laufende Forschungsprojekte verhindern eventuell parallel laufende Vorhaben. Maßnahmen, die die Bildung von Konsortien und Innovationspartnerschaften unterstützen sowie zur Minimierung des Risikos bei der Implementierung neuer Technologien mit einem geringen Reifegrad bei Industrie 4.0 beitragen werden ebenfalls vorgeschlagen.
Die langfristige Unterstützung von energie- und ressourceneinsparenden Maßnahmen war in der Vergangenheit gern gesehen und gilt auch für die Zukunft. In Bezug auf die Zukunft wird vorgeschlagen zum Beispiel auch über ein Förderprogramm für „sichere Kommunikation in Unternehmen“ nachzudenken.

Gemeinsame Hilfsprogramme bei der Finanzierung von Zukunftsinvestitionen in Kooperation zwischen Land und Finanzinstituten könnte auch denjenigen Unternehmen helfen, die aus eigenen Reserven nicht in der Lage sind, das notwendige Investitionskapital sowie Sicherheiten bereitzustellen. So wird vorgeschlagen beispielsweise mittels Zulagen bei der Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0-Projekten und Investitionsvorhaben zu unterstützen.

Information und Aufklärung:

Der Bedarf für weitere Aufklärung, Information und Hilfestellung zur Einführung von Industrie 4.0 in die kleinen und mittleren Unternehmen ist sehr hoch. Bei Informationsveranstaltungen sollten branchenspezifische Themenfelder im Kontext von Industrie 4.0 und der Digitalisierung von Wertschöpfungsketten im Fokus stehen. Zusätzliche Glaubwürdigkeit könnte über ein entsprechendes Qualitätslabel für entsprechende Veranstaltungsformate geschaffen. Insbesondere Hilfestellung beim Themenfeld „IT- und Datensicherheit“ wurde genannt. Als weitere mögliche Themenfelder wurden beispielsweise auch „Produktion“, „Beschaffung“, „Absatz“, „Märkte und deren Erschließung“ oder „Energie und Ressourcen“ genannt.
Die Bedeutung von Clusterorganisationen hat mit Industrie 4.0 zugenommen. Der Austausch in innovationsorientierten Netzwerken ist daher wesentlich für den Wissenstransfer zwischen der Industrie, F&E-Einrichtungen sowie relevanten Aus- und Weiterbildungsinstitutionen. Gewünscht wird eine stärkere Unterstützung bei der Einrichtung von Austauschplattformen und Erfahrungsaustauschgruppen (ERFA-Gruppen). Workshops und Diskussionen zu konkreten 4.0-Beispielen aus der Praxis, gerne auch vor Ort bei den Best-Practice-Unternehmen, werden als besonders vielversprechend angesehen. Authentische Erfahrungsberichte von Mittelständlern und Vorreitern würden sehr helfen konkrete Fragestellungen bei Unternehmen zu beantworten und erfolgreiche Umsetzungsstrategien und -beispiele in die Breite zu tragen. Auch die Nutzung von neuen Veranstaltungsformaten wie Barcamps (offene Tagung mit offenen Workshops, deren Inhalte und Ablauf von den Teilnehmern zu Beginn der Tagung selbst entwickelt und im weiteren Verlauf gestaltet werden) werden vorgeschlagen und könnten möglicherweise so an Bedeutung gewinnen.
Dabei suchen die kleinen und mittleren Firmen auch Orientierung, wenn es um eine möglichst neutrale und kompetente, einzelbetriebliche Fachberatung zu Industrie 4.0 geht. Eine entsprechende Zertifizierung von Industrie 4.0-Beratern und Fachforen wären hilfreich.

Rahmenbedingungen:

Einige Rückmeldungen seitens der Firmen gab es zu den momentan bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten zu Internetanschluss und Breitbandausbau, die vielfach nicht den Anforderungen der Unternehmen entsprechen. So wird auf die vielfach notwendige Steigerung von regionalen Datenübertragungsraten durch intensiven Breitbandausbau hingewiesen. Mit der zunehmenden Einführung von Industrie 4.0-

Lösungen werden schon in naher Zukunft die Datenvolumina rasant ansteigen und überregionale IT-Netze mit hohen Datentransferraten notwendig werden. Ergänzend wird auch eine bessere Absicherung der IT-Netze gegenüber Ausspähung und wirksame rechtliche Regelungen zur IT-Sicherheit gefordert.
Die Aus- und Weiterbildungsinstitutionen müssen sich ebenfalls an die neuesten Technologien und Anforderungen bezüglich Industrie 4.0 anpassen, um kompetente Fachkräfte ausbilden zu können. Diese Forderung kam vor allem von kleinen und mittleren Unternehmen, die auch ein Interesse an firmeninterne Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen mit zertifizierten Beratern und Fachleuten haben und solche zur Qualifizierung der Beschäftigten durchführen wollen.
Weitergehende Standardisierungen und Normen für die Industrie 4.0, zum Beispiel Datenaustausche-Formate, werden ebenfalls als hilfreich angesehen, um komplexen Kompatibilitätsproblemen entgegenzuwirken.

Zusammenfassung

Diese Studie will auf empirischer Basis einen Beitrag zu mehr Meinungstransparenz von baden-württembergischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) rund um das Thema „Industrie 4.0“ in der Region Göppingen und darüber hinaus leisten.

Dabei zeigt sich, dass die Einschätzungen zu Chancen und Zukunftsperspektiven gegenüber den Herausforderungen durch Veränderungen der eigenen Betriebsrealität bei den Unternehmen durchaus als zwiespältig angesehen werden. Die Firmen wissen, dass erhebliche Veränderungen mit dem Einzug von Industrie 4.0 kommen werden und planen oder setzen teilweise bereits Projekte zu mehr Vernetzung, Digitalisierung und besserer Bedienung von individualisierten Kundenbedürfnissen über Organisations- und Portfolioweiterentwicklungen um. Sie sehen deutliche Chancen für die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen auf der Basis intelligenter Produkte und Dienstleistungen und somit auch für mehr Wachstum und Effizienzsteigerungen, was vor allem für die Industrieausrüster und Investitionsgüterwirtschaft gilt.

Dennoch bestehen vielfach noch enorme Vorbehalte gegenüber weitergehenden Digitalisierungsmaßnahmen, wie beispielsweise der Einführung von Cloud-Technologien in die Unternehmensabläufe, was insbesondere hinsichtlich der IT- und Datensicherheit von kritischen Unternehmen als noch zu risikoreich eingeschätzt wird. Vereinzelt wird durchaus auch die gesamte Vision von „Industrie 4.0“ und vernetzten Wertschöpfungsketten als problematisch angesehen. Einzelne Branchenzweige des produzierenden Gewerbes sehen sich bislang, wenn überhaupt dann nur teilweise von Industrie 4.0 betroffen. Hier fehlen teilweise noch die entscheidenden Impulse für neue Geschäftsmodelle und den weiteren Ausbau des Produkt- und Dienstleistungsportfolios hin zu smarten Lösungen. Ebenso kann die Nutzen-Kosten-Relation für die Einführung von neuen Produktionstechnologien und -lösungen noch nicht immer überzeugen.

Für mehr als die Hälfte aller befragten Unternehmen besteht der Informationsbedarf rund um die Produktionsprozesse der Industrie 4.0. Für die Hälfte der gefragten Unternehmen stehen die für Industrie 4.0 erforderlichen technologischen bzw. organisatorischen Schnittstellen im Fokus. Rund 43% der Unternehmen wünschen sich mehr Informationen zum Themenfeld Maschinen- und Datensicherheit (Safety & Security), und jeweils 40% zu den Themen Fertigungstechnologien und ERP/CRM. Nahezu jedes dritte Unternehmen sieht Informationsbedarf im Bereich der Aus- und Weiterbildung. Etwas mehr als jedes vierte befragte Unternehmen wünscht sich mehr Informationen zu den Themen Cloud-Technologien, Logistik und Energiemanagement. Als bevorzugte Hauptinformationsquellen zu Industrie 4.0 dienen weiterhin klassische Messebesuche (64 %), und Veranstaltungen von Netzwerken (ca. 50%), gefolgt von Kongressen und Veranstaltungen (42%).

45% aller Firmen setzen bei der Qualifizierung der Beschäftigten im Bereich Industrie 4.0 vorerst noch auf ein individuell ausgestaltete Lösungen zum Kompetenzerwerb und 42% der Firmen nutzen hierfür bevorzugt interne bzw. Inhouse-Schulungen für

die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Mit 31,5% nutzt nahezu jedes dritte Unternehmen etablierte Weiterbildungsinstitute für die Beschäftigtenqualifizierung in Industrie 4.0.
Branchenübergreifend nannten zum Umsetzungsbedarf von produktrelevanten Komponenten rund um Industrie 4.0 über 56% der Firmen am häufigsten einen Umsetzungsbedarf bei technischen Schnittstellen für die Datenlieferung. Am zweithäufigsten wurden mit circa 54% produktrelevante Komponenten und Lösungen für die Produktionsprozesse der Industrie 4.0 genannt. An dritter Stelle nannten nahezu 49% der Firmen Umsetzungsbedarf bei Komponenten für die interne bzw. externe Vernetzung. 39% der Unternehmen sehen bei organisatorischen Schnittstellen und 34% bei der IT ebenfalls Umsetzungsbedarf.

Die Schätzungen zum Umsetzungsbedarf korrespondierenden Investitionsvolumen für die nächsten zwei Jahre liegt zwar innerhalb einer breiten Spanne, schwerpunktmäßig jedoch mit 36,7% branchenübergreifend für die Mehrzahl der Unternehmen innerhalb in der Größenordnung unterhalb von 50.000 Euro. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass 75,6% aller befragten Firmen branchenübergreifend den Investitionsbedarf in den nächsten zwei Jahren unterhalb von 250.000 Euro schätzen. Rund ein Drittel der befragten Unternehmen gab branchenübergreifend ein bis zwei Jahre als gewünschten Amortisationszeitraum für die Investitionen an. Mit 41% gab die Mehrheit aller Unternehmen einen erwünschten Amortisationszeitraum von drei bis vier Jahren an. Circa 17% der Firmen nannte hier einen Zeitraum von fünf bis sechs Jahren.

Branchenübergreifend antworteten mit 62% der Firmen, dass eine Finanzierung von Investitionsvorhaben mehrheitlich problemlos bewerkstelligt werden konnte. Für 15,8% aller befragten Firmen war diese mit Zusatzauflagen der Kreditgeber zu bekommen. 18,7% der Unternehmen gaben einen langwierigen Verlauf der Finanzierungsbemühungen für ihre Investitionsvorhaben an. Und 3,6% aller Firmen gaben an, sich erfolglos um eine Finanzierung bemüht zu haben.
Bei den Erwartungen zum Umsatzwachstum durch Industrie 4.0 zeigte sich branchenübergreifend ein überwiegend verhaltenes Bild. Mit über einem Fünftel (21,7%) aller befragten Firmen geht die Mehrheit von überhaupt keiner Umsatzsteigerung durch Industrie 4.0-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen aus. Immerhin sehen insgesamt 31,9% der Firmen mit Industrie 4.0 ein Umsatzwachstum in der Größenordnung von ein bis vier Prozent. Mit 20,3% hält ein weiteres Fünftel aller Unternehmen ein Umsatzwachstum zwischen fünf und acht Prozent für möglich. Weitere 13,8% der Unternehmen erwarten sogar ein kräftiges Wachstum zwischen neun und dreizehn Prozent. Und der verbleibende Anteil von insgesamt 12,4% der befragten Firmen hält noch ein noch höheres Wachstum von 14 Prozent und mehr für möglich. Die branchenspezifische Analyse zeigte, dass im Maschinenbau, in der Elektronikindustrie, dem Fahrzeugbau und der IT-Branche deutlich häufiger Umsatzsteigerungen durch Industrie 4.0 angegeben werden. Nach eigener Einschätzung der Firmen können diese Branchen am wahrscheinlichsten an den Chancen für Mehrwerte durch Industrie 4.0-konforme Produkte und Dienstleistungen partizipieren.

Als Hindernisgründe für die Bereitstellung von Industrie 4.0-konformen Leistungen bzw. Produkte attestierten sich nahezu 37% aller befragten Firmen einen bislang fehlenden Reifegrad bzw. unzureichende Kompetenzen. Circa 35% der Unternehmen gaben hierzu keine Anknüpfungspunkte in ihren Produkten an und 29% der Firmen nennen ein noch fehlendes Geschäftsmodell als Hindernisgrund. Nahezu jedes fünfte Unternehmen (19,1%), welches an der Studie teilgenommen hat, sieht für sich insgesamt keinen Bezug zur Industrie 4.0. 18,3% der Firmen arbeiten noch an einer zu entwickelnden Marketingstrategie für ihre Industrie 4.0-konformen Leistungen. Lediglich 6,1% der Firmen nennen firmeninterne Widerstände als Hemmnisgrund. Bemerkenswert ist, dass branchenübergreifend mehr als jedes fünfte befragte Unternehmen (22,1%) keine Hemmnisse bei der Entwicklung und Bereitstellung seines Angebots von Industrie 4.0-konformen Leistungen bzw. Produkte angibt. Weiterhin ist positiv anzumerken, dass sich immerhin fast 34% noch in der Entwicklungsphase befinden.

Bei der Einschätzung der Nutzen von Industrie 4.0 seitens der Unternehmen liegt der Fokus im Verständnis der individuellen Kundenbedürfnisse und deren Unterstützung in der gesamten Wertschöpfung und Unternehmensprozesse. Dies bietet somit Chancen für neue Dienstleistungen, Produkte und Kundenbindungsinstrumente. So bildet zum Beispiel die Zustandsüberwachung („Condition Monitoring“) von vernetzten Maschinen, Komponenten und Systemen sowie gezielte Datenanalysen (ggf. in Echtzeit) die Grundlage für innovative Services zu wirtschaftlichen Konditionen. Sie führen zu einem kundenseitigen Vorteil im globalen Wettbewerb und werden als zukünftige Werttreiber in der Industrie gesehen. Wichtig ist dabei, die Themen kundenspezifisch zu betrachten und dabei immer auf die speziellen Anforderungen einer Branche Rücksicht zu nehmen. Zum Nutzen von Industrie 4.0 für das eigene Unternehmen werden Wettbewerbsvorteile, die über mehr Produktions- und Prozessdatentransparenz, smarte Automatisierungs- und Qualitätssicherungskonzepte zur Fehlerreduzierung und Rückverfolgbarkeit, sowie die Einführung und Anwendung von innovativen Analyse- und Simulationswerkzeugen erzielt werden können. Um schnell auf Marktveränderungen reagieren zu können, sind sowohl flexible als auch robuste Prozesse erforderlich. Deshalb versprechen sich ein großer Teil der Firmen nicht nur innerhalb der Fertigungskette, sondern auch im organisatorischen und verwaltungstechnischen Workflow hohe Optimierungspotenziale im Bereich der Beschaffung, Auftragsabwicklung, der (Intra-) Logistik sowie des Service-, Wartungs- und Kundenmanagements. Die Weiterentwicklung der Arbeitsumgebung hinsichtlich neuer Mensch-Maschinen-Schnittstellen, Assistenz- und Kommunikationssysteme bilden einen weiteren zentralen Aspekt der zukünftigen Arbeitswelt.

Im Rahmen dieser Studie gaben 29% aller befragten Unternehmen an, ein Technologie- und Innovationsmanagement zu besitzen und 42% aller befragten Firmen nutzen dieses teilweise. Weniger als ein Drittel der Unternehmen (29%) geben an, bislang über kein derartiges Instrument zu verfügen. Von der weit überwiegenden Mehrheit

dieser Unternehmen (93,1%) wird ein Technologie- und Innovationsmanagement ausschließlich intern ausgeführt. Nur ein sehr geringer Anteil der Firmen mit 6,9% zieht externe Kompetenzen mit hinzu. Die bevorzugte interne Behandlung unterstreicht welch hohe Bedeutung diesem Managementinstrument zugebilligt wird.
Hinsichtlich der Zustimmung zu vorgegebenen Innovationsthemen nahmen gemäß den branchenübergreifenden Rückmeldungen mehrheitlich die Themenfelder Mensch-Maschine-Kooperation, Ressourcen- und Energieeffizienz, Smart Factory, Maschinen- und Datensicherheit (Safety & Security) und das Supply Chain Management einen wichtigen Stellenwert für die Firmen ein.

Es zeigte sich, dass es für den Einsatz von Cloudtechnologien im Verwaltungsbereich von Unternehmen generell weniger Vorbehalte bei den Firmen gibt als zum Einsatz im Produktionsbereich bzw. in der Fertigung. Insgesamt mehr als ein Fünftel (23,9%) der Firmen plant entweder den Einsatz oder hat bereits entsprechende Lösungen in der Unternehmensverwaltung etabliert. Befürworter für den Einsatz von Cloudlösungen im Produktionsbereich sind insgesamt ein Sechstel (16,7%) der befragten Firmen. Etwas weniger als ein Drittel der Unternehmen hingegen kann sich den Einsatz von Cloudtechnologien für die Verwaltung (31,5%) und in der Produktion/Fertigung (30%) eventuell vorstellen. Für die Produktion bzw. Fertigung gaben mit 53,9% eine überwiegende Anzahl der Firmen an, bislang keine Initiativen zur Einführung von Cloudtechnologien zu verfolgen. Für den Verwaltungsbereich kommt für 44,6% der Unternehmen keine Einführung bislang in Frage. Für mehr als Dreiviertel (77%) der Firmen steht die mangelnde Vertrauenswürdigkeit mit Blick auf die Datensicherheit als entscheidendes Gegenargument für die Einführung von Cloudtechnologien im Vordergrund. Die fehlende Kompetenz im Unternehmen (12,2%) oder zu hohe Einführungs- bzw. Betriebskosten (insgesamt 23%) spielen als Hinderungsgründe hingegen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.

Angesichts der Unternehmensrückmeldungen zu relevanten Daten zeigt sich, dass zwar ein großes Interesse daran besteht, vielfältige Daten für verschiedene Unternehmensbereiche für Analysen zu gewinnen und zu managen, um Rückschlüsse für das unternehmerische Handeln ziehen zu können. Angesichts der noch verbreiteten Skepsis hinsichtlich der Gewährleistung von Vertraulichkeit von Firmendaten und der IT-Sicherheit werden aber auf absehbare Zeit rein interne IT-Systeme gegenüber Cloud-Lösungen bevorzugt zum Einsatz kommen. Hier besteht noch ein erheblicher Aufklärungs- und Beratungsbedarf für die Firmen. Gerade in diesem hochsensiblen Themenfeld ist anhand den vielfältigen Firmenkommentaren und geführten Gesprächen, die im Rahmen der Erstellung dieser Studie geführt wurden, zu bemerken, dass eine Neutralität von externen IT-Experten oder Beratern gewünscht wird und die Beratungsleistungen nicht nur auf den reinen Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen fokussiert sind.

Die Umsetzungen von Innovationen in den Betrieben müssen letztlich individuell für jedes Unternehmen untersucht und unter Berücksichtigung der firmenspezifischen Rahmenbedingungen vorangetrieben werden. Ebenso verhält es sich mit Anpassungen der Entwicklungs-, IT-, Produktions- und Vertriebsstrukturen in den Firmen, um

auf die Herausforderungen von zunehmend individuellen Kundenbedürfnissen und regionalen Märkten wettbewerbsfähig reagieren zu können. Genau hier kristallisiert sich ein nicht unerheblicher Handlungsbedarf heraus. Insbesondere rund um Themenstellungen zum IT-Bereich werden in den Firmen Kompetenzen auf- und ausgebaut. Die Rückmeldungen zu durchgeführten und geplanten Veränderungen, Erweiterungen und Umstrukturierungen in den Firmen ziehen sich dennoch durch sämtliche Unternehmensbereiche.

Es existiert eine Vielzahl von Ideen und Bedürfnissen, die ausgehend von allgemeinen Industrie 4.0-Paradigmen weiter zu konkreten Lösungsansätzen und Umsetzungsprojekten entwickelt werden. Bezogen auf die Neuausrichtung des einzelnen Unternehmens mit seinen gewachsenen Strukturen und Abläufen, müssen auf sehr spezifische Fragenstellungen Antworten gefunden werden, die mitunter auch externe Hilfestellungen erfordern. Nahezu 70% der befragten Unternehmen gaben an, noch keine neuen Geschäftsmodelle entwickelt zu haben. Aber immerhin über 30% der befragten Firmen gaben an, anhand neu entwickelter intelligenter Technologien sowie Service- und weiteren Zusatzleistungen neue Geschäftsmodelle entwickelt zu haben.

Mit 72% gaben mehr als zwei Drittel der befragten Unternehmen an, bislang keine öffentlichen Fördermittel in Anspruch genommen zu haben. Weniger als jedes Dritte Unternehmen (28%) hingegen gab an bereits von öffentlichen Förderinstrumenten Gebrauch gemacht zu haben.
Von Seiten der Landesregierung wünschen sich die Firmen möglichst eine auf die Bedürfnisse der kleinen und mittleren Unternehmen zugeschnittene Förderung und Hilfsangebote. Die Belange von Existenzgründern und Start-Ups benötige eine besondere Unterstützung während der verschiedenen Phasen in der Unternehmensentwicklung. Die unternehmensbezogenen Fördermaßnahmen sollten in ihrer Ziel- und Rahmensetzung technologieneutral und möglichst breit ausgelegt sein. So sollten auch die Förderkriterien für Innovationsgutscheine ausgeweitet werden. Die Entbürokratisierung und Beschleunigung von Beantragungs- und Verwendungsnachweisverfahren ist besonders für die kleinen und mittleren Firmen entscheidend. Im Bereich der Finanzierung wird vorgeschlagen beispielsweise mittels Zulagen bei der Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0-Projekten und Investitionsvorhaben zu unterstützen. Der Informations- und Wissenstransfer zwischen Unternehmen und der Forschungslandschaft über mögliche Einsatzbereiche und bereits erfolgreich umgesetzte Industrie 4.0 Projekte (Best-Practices) wird ebenso gewünscht, wie eine stärkere Unterstützung bei der Einrichtung von Austauschplattformen und Erfahrungsaustauschgruppen. Workshops und Diskussionen zu konkreten 4.0-Beispielen aus der Praxis, gerne auch vor Ort bei den Best-Practice-Unternehmen, werden als besonders vielversprechend angesehen. Authentische Erfahrungsberichte von Mittelständlern und Vorreitern würden sehr helfen konkrete Fragestellungen bei Unternehmen zu beantworten und erfolgreiche Umsetzungsstrategien und -beispiele in die Breite zu tragen. Dabei suchen die kleinen und mittleren Firmen auch Orientierung, wenn es um eine möglichst neutrale und kompetente, einzelbetriebliche Fachberatung zu Industrie 4.0 geht. Eine entsprechende Zertifizierung von Industrie 4.0-Beratern und Fachforen wird

hier vorgeschlagen. Die Modernisierung von Aus- und Weiterbildungsinstitutionen für die Qualifizierung der Beschäftigten im Bereich Industrie 4.0 und ein überregional verstärkter Breitbandausbau werden ebenfalls befürwortet.

Fazit

Die vorliegende Studie zeigt, dass viele der befragten Unternehmen sich bereits auf dem Weg in die Industrie 4.0 befinden und sich mit den damit verbundenen Themenstellungen sehr intensiv auseinandersetzen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass noch eine Vielzahl der vornehmlich kleinen und mittleren Betriebe weiterhin ein Bedürfnis nach weitergehenden Informationen und Hilfestellung bei der Entwicklung und Gestaltung von digital vernetzten Wertschöpfungsketten sowie Geschäftsmodellen hat. Die folgenden Absätze der Autoren reflektieren die im Zuge der Studie gemachten Erfahrungen aus vielen einzelnen Gesprächen und Rückmeldungen und sollen dem interessierten Leser als weitere Anregung beim Ziehen seiner eigenen Schlussfolgerungen dienen.

Vertrauen

Um das Thema Industrie 4.0 weiter in der Breite des Mittelstands im Land zu verankern und die Bereitschaft zur Umsetzung von Industrie 4.0-Projekten in den Firmen zu erhöhen, ist vor allem eine weitere Überzeugungsarbeit in den Führungs- und Entscheidungsetagen der Unternehmen notwendig. Dabei spielt die Ansprache auf persönlicher Ebene eine enorme Rolle, um die notwendige Vertrauensbasis für den Austausch zu schaffen. Dafür muss das Verständnis zu branchen- und firmenspezifischen Herausforderungen und Wettbewerbssituationen in den Mittelpunkt der Gespräche gerückt werden. Ebenso müssen die Fachkompetenz und der Praxisbezug von innovativen Lösungsansätzen an konkreten Themenstellungen glaubwürdig untermauert werden, um eine gewisse Transparenz für die Diskussion von strategischen Vorhaben zu schaffen. Dabei helfen Best-Practice-Beispiele von Betrieben vergleichbarer Struktur und Ausgangslage ungemein als Argumentationshilfen.

Die Sprache verstehen, auf Verständnis stoßen, Türen öffnen – dies gelingt häufig dann, wenn Gespräche unter Personen stattfinden, die einen gemeinsamen Praxisbezug haben. Vertrauen hat viel mit Glaubwürdigkeit zu tun. Mittelständische Unternehmer sprechen bevorzugt mit mittelständischen Unternehmern und „gestandenen“, authentischen Multiplikatoren, denen kein einseitiges Vertriebsinteresse vorgehalten wird. So entstehen gemeinsam, in dynamischen Gesprächsrunden, konkrete Lösungsansätze, die durch vielschichtige Erfahrungsberichte untermauert, auf das einzelne Unternehmen bezogen und nach dessen Möglichkeiten ausgerichtet werden können.

Märkte und Differenzierung

Nach welchen Leitbildern agiert der klassische Mittelstand? Häufig richtet sich sein Blick als Zulieferunternehmen in erster Priorität nach seinen Kunden. Diese sind vielfach als industrielle Global Player zugleich auch Vorreiter und Taktgeber bei technologischen, prozessorientierten und marktbestimmenden Veränderungen. Diesen Anforderungen müssen die kleinen und mittleren Unternehmen gewachsen sein, um im globalen Wettbewerb erfolgreich agieren zu können. Dieses macht wiederum eine konsequente Ausrichtung auf die Kundenbedürfnisse und eine erhöhte Flexibilität in den eigenen Wertschöpfungsketten und hohe Serviceorientierung notwendig.

Eine damit verbundene Imagepflege wird immer bedeutsamer. Eine hohe Kundenzufriedenheit durch die hochqualitative wirtschaftliche Fertigung von individuellen Losgrößen, die Integration von weiteren Produktfunktionalitäten sowie eine verbesserte Wertschöpfung innerhalb der Produkt- und Produktionslebenszyklen sind nur eine Auswahl, die auch für das strategische Marketing neue Ansätze liefert. Dabei ist die marktgerechte Herausarbeitung von firmenspezifischen Alleinstellungsmerkmalen von Produkten, Dienstleistungen und Services eine Kernaufgabe für Marketing und Vertrieb. In Verbindung mit neuen Geschäftsmodellen werden auch diese Unternehmensbereiche vor neue Herausforderungen gestellt. Die zunehmende Transparenz über Verbräuche, die damit einhergehende Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten, um Energie- und Ressourceneinsparungen in verschiedenen Geschäftsbereichen zu erzielen, werden für Kunden immer wichtiger und können durch gezielte Lebenszyklusanalysen vermarktet werden. Neue Technologien zur Zustandsüberwachung und dem aktiven Eingriff in die Steuerung und Regelung von vernetzten Maschinen, Komponenten und Systemen sowie gezielte Datenanalysen (ggf. in Echtzeit) bilden die Grundlage für innovative Services zu wirtschaftlichen Konditionen. Sie führen zu einem kundenseitigen Vorteil im globalen Wettbewerb und werden als zukünftige Werttreiber in der Industrie gesehen

Dabei ist der Blick auf das Umfeld entscheidend für die zukünftige Differenzierung von Wettbewerbern. Wie gehen andere Unternehmen in ähnlicher Ausgangslage mit den Herausforderungen um? Wie wird gehandelt, reagiert und welche Maßnahmen werden getroffen? Die Motivation für eine gemeinschaftliche Analyse mit „Verbündeten im Geiste“ liegt darin, die notwendigen Schlüsse aus Erfolgsbeispielen ziehen zu können, vor möglichen Fehlentscheidungen aufgeklärt und bewahrt zu werden und Optimierungen im eigenen Unternehmen zielgerichtet vornehmen zu können.

Informations- und Innovationsplattformen

Es herrscht ein hoher Bedarf an verlässlicher Information, Unterstützung und Erfahrungsaustausch. Informationen sind die Basis für Entscheidungen und im Zuge von Innovations- und Umstrukturierungsmaßnahmen müssen sehr viele gefällt werden. Je größer die Schnittmenge von gemeinsamen Interessen ist, desto effektiver werden für gewöhnlich Gesprächsergebnisse von den Beteiligten erzielt. Die Organisation von

Austausch-, Diskussions- und Innovations-Plattformen für kleine und mittlere Unternehmen mit der Unterstützung von Innovationsnetzwerken und Clustern als Multiplikatoren kann hier zielführend sein. Um einen hohen Nutzengrad zu erzielen bedarf es der Anpassung der Plattformen auf branchenspezifische Vorgehensweisen und Umsetzungsstrategien. Dazu braucht es passende Veranstaltungsformate und gezielte „Match-Makings“, auch in der interdisziplinären Kooperation von Innovationsnetzwerken, Clustern, Kammern, Verbänden und Wirtschaftsorganisationen, um die richtigen Gesprächspartner zusammen zu führen und so die Innovationskraft von kreativen Mittelständlern insgesamt zu fördern.

Wissens- und Technologietransfer

Eine Vielzahl der befragten Firmen betreibt teilweise bis überhaupt kein Innovations- und Technologiemanagement im Unternehmen. Im produzierenden Gewerbes spielen technologiegetriebene Innovationen hingegen für die fortwährende Entwicklung auch von Märkten eine essentielle Rolle. Dabei ist das Wissen um neue Technologieentwicklungen, ihrer Potenziale für wirtschaftliche Anwendungen bis hin zur Patentierung von innovativen Lösungen gerade für die unternehmerische Erfolgssicherung in der Zukunft wichtig. Aus dem Wissens- und Technologietransfer aus Forschungs- und Entwicklungsinstituten in den Mittelstand können neue Potenziale zum beidseitigen Vorteil gehoben werden und Parallelentwicklungen vermieden werden. Die herausragende Stärke des Landes Baden-Württemberg ist seine Forschungs- und Bildungslandschaft. Doch stellt sich für den Mittelstand auch bei der Vielfalt der Themenstellungen häufig die Frage, an wen er sich zu welcher Problemstellung wenden kann. Innovationsnetzwerke, Cluster und weitere Institutionen können hier Orientierung und Lotsenfunktionen bieten. Sie kennen vielfach sowohl ihre themenbezogenen Forschungsinstitutionen als auch öffentliche Koordinierungs- und Kontaktstellen, über die eine lösungsorientierte Vermittlung zu F&E-Einrichtungen und Industrie 4.0-Testumgebungen und Demonstrationslabore erfolgen kann.

Qualifizierung und Schulung

Tiefgehendes Prozessverständnis und Know-how sowie hohe Qualitätsansprüche an die eigenen Produkte und Dienstleistungen zählen zu den fundamentalen Werten des industriellen Mittelstandes in Baden-Württemberg. Gemäß den Rückmeldungen der Firmen zu Umstrukturierungsmaßnahmen innerhalb der KMU wird in erheblichem Umfang in Beschäftigung und Qualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter investiert. Der für die Anforderungen von Industrie 4.0 qualifizierten Fach- und Nachwuchskräfte sind Voraussetzung zur erfolgreichen Umsetzung von strategischen Unternehmensentwicklungen. Da zunehmend auch Weiterbildungsprogramme und Ausbildungsgänge seitens der Bildungsinstitutionen zu Industrie 4.0 entwickelt und angeboten werden, ist in diesem Bereich zusätzliche Aufklärungsarbeit wichtig, um auf die neuen Angebote im Mittelstand aufmerksam zu machen. Hierzu können selbstver-

ständlich auch die bereits erwähnten Informations- und Innovations-Plattformen dienen, um in Workshops und Gesprächsrunden die Bildungsangebote und -inhalte an den Bedürfnissen von KMU zu spiegeln und abzustimmen.

Fördermaßnahmen

Trotz bereits existierender Förderinstrumente und Initiativen des Landes Baden-Württemberg für KMU im Allgemeinen und zu den Themen Industrie 4.0 und Digitalisierung der Wirtschaft im Besonderen besteht immer noch bei vielen der Unternehmen und insbesondere ihrer Entscheidungsträger ein Defizit zum Wissen darum. Dabei ist das Interesse an möglichen Förderinstrumenten hoch. Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie der Aufklärungsgrad weiter effizient erhöht werden kann und auch diejenigen Unternehmen erreicht, die einen konkreten Bedarf haben. Hierzu können Innovationsnetzwerke und Cluster gemeinsam mit den weiteren Wirtschaftsorganisationen und ihren Veranstaltungen und Workshops einen sehr wichtigen Beitrag als Multiplikatoren und Katalysatoren leisten. Innovationsnetzwerke und Cluster sind Mediatoren zwischen den Bedürfnissen der Wirtschaft und den förderrechtlichen Möglichkeiten der öffentlichen Hand. Sie sind partnerschaftliche Begleiter und Orientierungsstützen bei der Transformation von Visionen hin zu branchen- und firmenspezifischen Lösungsansätzen, bei der einzelbetrieblichen Analyse und Beratung bis hin zu konkreten Umsetzungsprojekten zu neuen Geschäftsmodellen und zielorientiertem Innovations- und Technologietransfer.

Impressum

Herausgeber:

Landesnetzwerk Mechatronik BW GmbH
Business-Park
Manfred-Wörner-Str. 115
73037 Göppingen
Tel.: +49 (0)7161 9659500
Fax: +49 (0)7161 9659505
info@mechatronik-ev.de
www.mechatronik-bw.de

Auftraggeber

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
Neues Schloss
Schlossplatz 4
70173 Stuttgart
Tel.: +49 (0)711 123-0
Fax: +49 (0)711 123-4791
poststelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Volker Schiek
Tel. 07161 965 950 28
v.schiek@mechatronik-ev.de
Dipl.-Betriebswirt Rainer Färber
Tel. 07161 965 950 26
r.faerber@mechatronik-ev.de

Autoren

Dipl.-Ing. Volker Schiek | Dipl.-Betriebswirt Rainer Färber
(alle Landesnetzwerk Mechatronik BW GmbH)

Gestaltung / Layout:

Landesnetzwerk Mechatronik BW GmbH

Das Landesnetzwerk Mechatronik BW dankt all den beteiligten Unternehmen, den Mitarbeitern sowie seinem Auftraggeber und unseren externen Partnern zum erfolgreichen Gelingen dieser Studie.

Anlage: Nennung von relevante Daten für das Unternehmen

in der Verwaltung

- Auftragsaufkommen
- Bearbeitungszeiten
- Analysen
- Lohn, Gehalt
- Kundendaten
- KPI des Fachbereichs
- Einkauf, Lager
- ERP-Daten
- CRM und ähnliche Daten
- Verfügbarkeit von Artikel
- Währungen, Vorschriften...
- Personalsuche, Vertrieb, Marketing
- Lagerverwaltung / Logistik
- Auftragsdaten
- interne/externe Kommunikation, Projektdokumentation
- kaufmännische und technische Daten zusammentragen
- Telematik, Ortungssysteme, Real Time Steuerung von Logistiknetzwerken
- Prozesskosten, Ressourcenverfügbarkeit &-bedarfe; Qualität; Echtzeit-messung
- Vereinfachung des Verwaltungsaufwandes im Umgang mit Behörden und Sozialkassen, Entbürokratisierung
- Energieverbrauch
- Geschäftsdaten
- Sicherheit, Schutz vor Datenmissbrauch
- Lohnbuchhaltung
- CRM
- Releasewechsel
- Planverfolgung
- Produktionsstand Auslastung
- Messung der Effizienz von Verwaltungsaufgaben
- Kosten / Nutzen
- Adressmanagement und Kalkulation
- Kostensituation, Prozessabwicklung
- Produktivitätskennzahlen

in der Produktion bzw. Fertigung

- Maschinenbelegung, Auslastungen der Maschinen, Mitarbeiterstunden
- Fertigungsfortschritt sowie Prozessdaten aus der Fertigung
- Produktionsdaten, Verfügbarkeit der Konstruktionsdaten
- Prozessdurchlaufdaten (Fehlerquoten, Retouren)
- Effizienz in der Softwareproduktion
- Bearbeitungsstände der Aufträge
- KPI des Fachbereichs
- Lebensdauer
- Fertigungskapazitäten
- MES Daten
- Daten zum Zustand/Status Werkzeuge/Werkstücke
- Daten von Lieferanten
- Bauteilebeschaffung, Produktionsoptimierung, -planung, -status
- Verfügbarkeit und Ausbringung
- Produktdaten von Bauteilen
- noch bessere Vernetzung der Maschinen
- EOL-Prüfstandsdaten
- Projektdokumentation
- Vergleichskennzahlen zu anderen Maschinenbauer
- Durchlaufzeiten der Werkstatt
- Prozesskosten, Ressourcenverfügbarkeit & Bedarf; Qualität; Echtzeitmessung
- Sicherheit, Schutz vor Datenmissbrauch
- Liefertermine,
- laufende Fertigungsaufträge
- mehr Transparenz in der Produktion
- Störungsbehebung, Releasewechsel
- Fertigungssteuerung und Abläufe intern
- einheitliche Sicht auf die Effizienz aller Maschinen in Echtzeit
- Materialbestand
- Ressourceneffizienz, Technologielücken
- 3D-CAD-Daten
- Kosten und Aufwand
- Durchlaufzeiten, auch beim Kunden
- Warenstrom Kennzahlen
- Zeitbedarf Produktion, Anteil Ausschuss, Grund Ausschuss

in Dienstleistung und Service

- Zustandsüberwachung bei den Produkten beim Kunden
- Cloud-Sicherheit
- Servicedaten, um Produktion anpassen zu können
- Bauteilverschleiß oder Ursachen; Maschinen sind nicht intelligent genug
- Logistische Prozessdaten
- Abweichungen, Störungen
- Markenportfolio
- Installed Base Monitoring
- schnellerer und eindeutiger Informationsfluss weltweit
- Betrieb und Wartung der IT Infrastruktur und Erweiterung der Schnittstellen nach eigenen Bedürfnissen
- Lifecycle Management Software
- Zustand der ausgelieferten Maschinen
- Fernwartung
- Druckluft- und Energieverbrauch, Maschinenstunden
- Offene Kapazitäten
- Ticketabwicklung von Claims
- Werkzeugdaten (Einsatzdaten, Standzeiten, Nachschliffinformationen...)
- Nutzungsdaten ausgefallener Bauteile
- CAD-Daten
- Wartungsintervalle - automatische Erkennung
- Telematik, Ortungssysteme, Real Time Steuerung von Logistiknetzwerken
- Welchen Reifegrad haben wir bezüglich Vergleichsunternehmen
- Prozesskosten, Ressourcenverfügbarkeit & Bedarfe; Qualität; Echtzeitmessung
- Nutzungsverhalten des Kunden
- Kapazitäten-Reaktionszeiten
- Betriebsdaten der Maschinen bei unseren Kunden für das Thema "Predictive Maintenance"
- Kundendaten bei Kunde vor Ort
- Sicherheit, Schutz vor Datenmissbrauch
- Fertigstellungsgrad
- Nutzerdaten von CPS Anwendungen
- Wartung von Software
- Logistikdaten
- Leichter Zugriff auf Prozessdaten
- Wie hoch ist unsere Lieferquote?
- Technische Anleitungen zu den eingebauten Produkten
- Personalaufwand

- Wertschöpfungsanteil durch "after sales" und individuelle Anpassung des Produktes
- Kosten und Aufwand
- Fertigungsinformationen
- Verbesserung der Reaktionszeit
- Servicestunden-Tracking für Kunden und Themen

Anlage: Fragebogen (online)

Page 1

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Willkommen bei Befragung des Landesnetzwerk Mechatronik BW

1 / 10 10%

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an unserer Umfrage. Ihr Feedback ist ein wichtiger Beitrag zur Studie "Industrie 4.0 in der Region Göppingen +"

Das Team des Landesnetzwerk Mechatronik Baden-Württemberg

Weiter

Page 2

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Willkommen bei der Studie „Industrie 4.0 in der Region Göppingen +“

2 / 10 20%

wir möchten Sie mit der Zusendung des Links darüber informieren, dass wir sie als Unternehmen ausgewählt haben, um bezüglich der Studie „Industrie 4.0 in der Region Göppingen+“ die nötigen Informationen zu erhalten. Diese erfolgen in Form eines onlien-Fragebogens, deren Beantwortung nicht länger als 10 Minuten dauert.

In Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg soll die Studie unternehmens- und praxisbezogene Erkenntnisse liefern, die sich letztendlich in den entsprechenden Maßnahmen zur Unterstützung und Förderung mittelständischer Unternehmen wiederspiegelt.

Wir würden uns freuen, wenn sie aktiv dazu beitragen, sowohl die Rahmenbedingungen als auch unternehmensspezifische Requirements rund um Industrie 4.0 zu analysieren und damit zu optimieren.

Mit freundlichen Grüßen

Volker Schiek
Geschäftsführer, Landesnetzwerk Mechatronik BW

Zurück Weiter

Page 3:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Firmen- und Personenangaben

3 / 10 30%

*** 1. Wie lautet ihr Firmenname?**

*** 2. In welcher(n) Hauptbranche(n) ist ihre Firma tätig?**

3. In welchen Nebenbranchen ist ihre Firma tätig?

Nebenbranche 1

Nebenbranche 2

Nebenbranche 3

*** 4. Wie lautet die aktuelle Adresse ihrer Firma?**

Strasse und Hausnummer

PLZ + Ort

*** 5. Wie viele Beschäftigte haben sie zur Zeit insgesamt?**

6. Wann wurde das Unternehmen gegründet?

*** 7. Wo befinden überall ihre Firmenstandorte?**

- Deutschland
- Europa
- Asien
- Amerika
- Afrika
- Australien

8. Wo befinden sich derzeit ihre Produktionsstandorte?

- Deutschland
- Europa
- Asien
- Amerika
- Afrika
- Australien

*** 9. Wohin vertreiben sie ihre Produkte bzw. Dienstleistungen?**

- national
- europaweit
- international

*** 10. Wie lautet ihr vollständiger Name?**

Vorname

Nachname

*** 9. Wohin vertreiben sie ihre Produkte bzw. Dienstleistungen?**

- national
- europaweit
- international

*** 10. Wie lautet ihr vollständiger Name?**

Vorname

Nachname

*** 11. Was ist ihre Funktion im Unternehmen?**

*** 12. Wie sind sie erreichbar?**

Telefon

Mailadresse

Zurück Weiter

Page 4:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Definition "Industrie 4.0"

4 / 10 40%

Definition „Industrie 4.0“ gemäß der Plattform „Industrie 4.0“

„Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen.

Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.“

*** 13. Gemäß der Definition „Industrie 4.0“, inwieweit trifft diese auch ihrem Verständnis zu?**

	überhaupt nicht	teilweise	vollumfänglich
Verständnis gemäß Definition "Industrie 4.0"	○	○	○

14. Wenn sie "Überhaupt nicht" oder "teilweise" angekreuzt haben, was würden sie an der Definition ändern?

*** 15. Inwieweit ist „Industrie 4.0“ Gesprächsthema innerhalb des Unternehmens?**

überhaupt nicht	sehr wenig	gelegentlich	häufig	sehr oft
○	○	○	○	○

*** 16. Hat „Industrie 4.0“ für das Unternehmen einen hohen Stellenwert im Bereich**

- ☐ des Marketings
- ☐ der Produktion
- ☐ der Entwicklung
- ☐ des Vertriebs
- ☐ der IT
- ☐ der Zulieferer
- ☐ der Logistik
- ☐ der strategischen Ausrichtung
- ☐ sonstiges (bitte angeben)

*** 17. Bezüglich der Digitalisierung, Datenauswertung, -analyse, Vernetzungsgrad untereinander sowie „intelligenter“ Steuerung der Fertigung, derer Komponenten und Anbindung an Softwaresysteme, für wie hoch halten sie momentan den unternehmenseigenen „Industrie 4.0“-Grad?Bezüglich der Digitalisierung, Datenauswertung, -analyse, Vernetzungsgrad untereinander sowie „intelligenter“ Steuerung der Fertigung, derer Komponenten und Anbindung an Softwaresysteme, für wie hoch halten sie momentan den unternehmenseigenen „Industrie 4.0“-Grad?**

0%	1 - 10%	11 - 20%	21 - 30%	31 - 40%	41 - 50%	51 - 60%	61 - 70%	71 - 80%	81 - 90%	91 - 95%
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

*** 18. Welcher Grad könnte ihrer Meinung nach innerhalb der nächsten 6-12 Monate maximal erreicht werden?**

0%	1 - 10%	11 - 20%	21 - 30%	31 - 40%	41 - 50%	51 - 60%	61 - 70%	71 - 80%	81 - 90%	91 - 95%
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Zurück Weiter

Page 5:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Informations- und Umsetzungsbedarf sowie Qualifikation

5 / 10 50%

*** 19. Wo sehen sie noch Informationsbedarf für das Unternehmen innerhalb von Industrie 4.0?**

- [ ] Safety & Security
- [ ] Energiemanagement
- [ ] Fertigungstechnologie
- [ ] Produktionsprozesse
- [ ] Komponenten
- [ ] Schnittstellen
- [ ] ERP/CRM
- [ ] Logistik
- [ ] Aus- und Weiterbildung
- [ ] Cloud
- [ ] Sonstiges (bitte angeben)

*** 20. Anhand welcher Maßnahmen informieren sich die Mitarbeiter über die neuesten Entwicklungen rund um Industrie 4.0?**

- [ ] Besuch auf Messen
- [ ] über online-Plattformen
- [ ] interne Workshops
- [ ] Besuch von Veranstaltungen/Kongresse
- [ ] interne Veranstaltungen mit Fachleuten
- [ ] Besuch von Firmen
- [ ] Aus- und Weiterbildungsinstitutionen
- [ ] Netzwerke
- [ ] durch Berater

*** 21. Wie qualifizieren sie ihre Mitarbeiter rund um „Industrie 4.0“?**

- [ ] Weiter- und Fortbildungsinstitute
- [ ] Hochschulen
- [ ] Universitäten
- [ ] VHS
- [ ] berufliche Schulen
- [ ] interne Schulungen (inhouse)
- [ ] Volkshochschulen
- [ ] sonstige

22. Wo sehen sie für das Unternehmen den höchsten Umsetzungsbedarf produktrelevanter Komponenten rund um „Industrie 4.0“?

- [ ] Energie-Management
- [ ] Logistik
- [ ] Supply Chain Management
- [ ] IT
- [ ] Vernetzung intern/extern
- [ ] Produktionsprozesse
- [ ] Zulieferer (Komponenten für Produktion + Herstellung)
- [ ] technische Schnittstellen (Datenlieferung)
- [ ] organisatorische Schnittstellen
- [ ] Fertigungstechnologien
- [ ] sonstiges (bitte angeben)

Zurück Weiter

Page 6:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Investition und Finanzierung

6 / 10 60%

*** 23. Wie hoch schätzen sie das in den nächsten 2 Jahren aufkommende Investitionsvolumen der in der letzten Frage von ihnen genannten Punkte?**

- < 50.000 €
- > 50.000 < 100.000 €
- > 100.00 € < 250.000 €
- >250.000 € < 500.000 €
- > 500.000 € > 1 Mio. €
- > 1 Mio. € > 5 Mio. €
- > 6 Mio. € < 10 Mio. €
- > 10 Mio. €

*** 24. Innerhalb welchen Zeitraums sollten sich die Investitionen reinvestieren (RoI)?**

- ≤ 1 Jahr
- 1 – 2 Jahre
- 3 – 4 Jahre
- 5 – 6 Jahre
- 7 – 8 Jahre
- 9 – 10 Jahre
- mehr als 10 Jahre

*** 25. Wie reibungslos verlief die Finanzierung von Zukunftsinvestitionen?**

problemlos	mit Zusatzauflagen	langwierig	erfolglos
○	○	○	○

26. Welche Umsatzsteigerungen erwarten sie durch Industrie 4.0-konforme Produkte / Dienstleistungen?

1 – 2%	3 – 4%	5 – 6%	7 – 8%	9 – 10%	11 – 13 %	14 – 16%	17 – 19%	mehr als 20%	keine
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Zurück Weiter

Page 7:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Hemmnisse, Nutzen und Innovationen

7 / 10 70%

*** 27. Welche Hemmnisse waren für das Unternehmen ausschlaggebend, keine industrie-4.0-konforme Leistungen anzubieten?**

- [ ] keine Produkt-Relevanz zu Industrie 4.0
- [ ] interner Widerstand
- [ ] fehlender Reifegrad/Fähigkeit
- [ ] kein Bezug zu Industrie 4.0
- [ ] fehlendes Geschäftsmodell
- [ ] noch in der Entwicklungsphase
- [ ] noch zu entwickelnde Marketingstrategie
- [ ] keine
- [ ] persönlicher Zusatzkommentar:

*** 28. Welchen Kundennutzen könnten aus ihrer Sicht industrie-4.o-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen besitzen?**

*** 29. Welchen eigenen Nutzen könnten aus ihrer Sicht industrie-4.o-konforme Produkte bzw. Dienstleistungen besitzen?**

*** 30. Welche Innovationsthemen sehen sie für das Unternehmen als relevant an?**

- [ ] Energieeffizienz
- [ ] Ressourceneffizienz
- [ ] Technik im Alter
- [ ] eMobilität (Fuhrpark)
- [ ] Mensch-Maschine
- [ ] smart factory
- [ ] Leichtbau
- [ ] Safety & Security
- [ ] Supply Chain Management
- [ ] Sonstiges (bitte angeben)

*** 31. Führen sie in ihrem Unternehmen bereichsübergreifend ein Technologie- und Innovationsmanagement durch?**

ja	teilweise	nein
○	○	○

32. Sollten sie die vorangegangene Frage mit "ja" beantwortet haben, in welcher Art führen sie ein Technologie- und Innovationsmanagement durch?

- ○ intern
- ○ extern

Zurück Weiter

Page 8:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Cloud-Technologie

8 / 10 80%

*** 33. Denken Sie an die Einführung einer Cloud-Technologie in der Verwaltung?**

schon vorhanden	ja	eventuell	nein
○	○	○	○

seit wann ist die Cloud-Technologie schon vorhanden, wird eingeführt oder ab wann in Planung?

*** 34. Denken Sie an die Einführung einer Cloud-Technologie in der Produktion/Fertigung?**

schon vorhanden	ja	eventuell	nein
○	○	○	○

seit wann ist die Cloud-Technologie schon vorhanden, wird eingeführt oder ab wann in Planung?

*** 34. Denken Sie an die Einführung einer Cloud-Technologie in der Produktion/Fertigung?**

schon vorhanden	ja	eventuell	nein
○	○	○	○

seit wann ist die Cloud-Technologie schon vorhanden, wird eingeführt oder ab wann in Planung?

35. Sollten sie bei einer der beiden vorherigen Fragen mit "nein" geantwortet haben, welche Faktoren waren ausschalggebend für die Nichteinführung einer Cloud-Technologie?

- ☐ Kosten Einführung intern
- ☐ Kosten Betreibung extern
- ☐ fehlende Kompetenz intern
- ☐ Vertrauenswürdigkeit
- ☐ sonstiges (bitte angeben)

*** 36. Welche Daten wären für das Unternehmen interessant?**

Verwaltung:

Produktion/Fertigung:

Dienstleistung/Service:

Zurück Weiter

Page 9:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Zusatzaspekte

9 / 10 90%

*** 37. Welche Innovation würde für das Unternehmen eine Effizienzsteigerung in den Lieferanten- und Kundenrelationen bedeuten?**

*** 38. Ist im Unternehmen die Einführung der 3-D-Druck-Technologie innerhalb von 3 – 6 Monaten geplant?**

ja	eventuell	nein	bereits vorhanden
○	○	○	○

*** 39. Konnten Sie aus neu entwickelten Technologien, Produkte auf Grund von intelligenten Services oder Zusatzkomponenten neue Geschäftsmodelle entwickeln?**

- ○ ja
- ○ nein

wenn ja, bitte um kurze Erläuterung, welcher Art

*** 40. Welche ausländischen Märkte in Bezug auf neu- oder weiterentwickelte Produkte/Dienstleistungen wären für das Unternehmen zukünftig interessant**

- ○ Europa
- ○ Asien
- ○ Nordamerika
- ○ Südamerika
- ○ keine der aufgeführten
- ○ sonstige

*** 41. Welche Umstrukturierungsmaßnahmen wurden bereits im Unternehmen vorgenommen, um den zu erwartenden Anforderungen an das Produkt gewachsen zu sein?**

*** 42. Welche Umstrukturierungsmaßnahmen sind in Planung?**

43. Haben sie bis zum heutigen Zeitpunkt Fördermittel in Anspruch genommen?

- ○ ja
- ○ nein

Wenn ja, welche und ca. wann:

*** 44. Welche Hilfsmaßnahmen erwarten sie seitens der Landesregierung bezüglich „Industrie 4.0“?**

Zurück Weiter

Page10:

Landesnetzwerk Mechatronik BW

Industrie 4.0 in der Region Göppingen +

Ende der Befragung

10 / 10 100%

Zurück Fertig