



Markus Fischer · Moritz Schröter · Katrin Söntgerath

Digital Connected Production

Whitepaper



Fischer · Schröter · Söntgerath

Digital Connected Production



Impressum

Autoren:

Markus Fischer, M.Sc., FIR e. V. an der RWTH Aachen
Moritz Schröter, M.Sc., FIR e. V. an der RWTH Aachen
Katrin Söntgerath, B.Sc., FIR e. V. an der RWTH Aachen

Bildnachweise:

Titelbild: © ipopba – stock.adobe.com; S. 2: © j-mel – stock.adobe.com; S. 30: © Nataliya Hora – stock.adobe.com;
Diagramme: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

Lizenzbestimmungen/Copyright

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© 2019

FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55
52074 Aachen
Tel.: +49 241 47705-0
Fax: +49 241 47705-199
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
www.fir.rwth-aachen.de

Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Erfüllung des kundenseitigen Bedarfs an individuellen Produkten und kurzen Lieferzeiten ist für produzierende Unternehmen in Deutschland eine bedeutende Wettbewerbsarena im globalisierten Marktumfeld. Die Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Produktionssystemen gewinnen vor diesem Hintergrund an Bedeutung. Die Realisierung der Potenziale derartiger Prozessketten erfordert eine effiziente und robuste Prozessüberwachung und -steuerung. Eine datengetriebene Optimierung der Prozesse wird durch Erfassung und Auswertung hochauflösender Produktionsdaten ermöglicht. Voraussetzung dafür ist eine informationstechnologische Integration der Produktionsabläufe. Die erhobenen Daten können anschließend beispielsweise in Manufacturing-Execution-Systemen ausgewertet werden.

Die vorliegende Untersuchung „Digital Connected Production“ basiert auf einer Erhebung zum aktuellen Stand der Technik, durchgeführt vom *FIR an der RWTH Aachen*. Befragt wurden 32 Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Automobil- und Fahrzeugindustrie, der Luft- und Raumfahrt, der Chemie- und Pharmaindustrie, der Elektrotechnik, dem technischen Handel, der Konsumgüterindustrie sowie aus Logistik/Verkehr/Transport.



Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke
Bereichsleiter Produktionsmanagement
FIR e. V. an der RWTH Aachen

Inhaltsverzeichnis

A	Abbildungsverzeichnis	7
B	Glossar	8
1	Die Untersuchung im Überblick	9
2	Kernaussagen	11
3	Untersuchungsergebnisse	13
3.1	Datenerfassung und -auswertung	13
3.2	Aufwand zur Steuerung der Produktion	16
3.3	Auswertung von Daten	20
3.4	Nutzen von Data-Analytics	27
3.5	Potenziale von Data-Analytics	28
5	Schlusswort	31

Haben Sie Interesse an weiteren Informationen aus unserem Haus?

Dann melden Sie sich gerne zu einem oder mehreren themenspezifischen Newslettern an:



newsletter-anmeldung-wp.fir.de

A Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Untersuchungsdesign	10
Bild 2: Auswirkungen der internen und externen Einflussfaktoren auf die Unternehmen	12
Bild 3: Bedeutung der Umsetzung von Industrie 4.0 für den Unternehmenserfolg	14
Bild 4: Bedeutung der Datenaufnahme und -auswertung für den Unternehmenserfolg	14
Bild 5: Hemmnisse bei der Umsetzung der Industrie 4.0	15
Bild 6: Aufwand zur Steuerung der Produktion	16
Bild 7: Defizite in der Produktionsplanung und -steuerung	17
Bild 8: Beeinträchtigende Faktoren für die Funktionsweise der IT-Systeme.....	18
Bild 9: Vereinfachung der Produktionssteuerung durch einzelne Elemente.....	19
Bild 10: Technologien zur Erfassung von Bewegungsdaten	20
Bild 11: Datenerfassung in der Produktion	21
Bild 12: Verwendung der erhobenen Produktionsdaten.....	22
Bild 13: Häufigkeit der Auswertung von Rückmeldedaten	23
Bild 14: Art der Auswertung von Rückmeldedaten	23
Bild 15: Qualität der Rückmeldedaten	24
Bild 16: Hauptgründe für eine unzureichende Bewegungsdatenqualität	25
Bild 17: Maßnahmen zur Verbesserung der Bewegungsdaten	26
Bild 18: Nutzen von Data-Analytics-Anwendungen	27
Bild 19: Mögliche Verbesserungen durch Data-Analytics-Anwendungen.....	28
Bild 20: Einschätzung der Kompetenz von Mitarbeitern in der Datenanalyse	29

B Glossar

Bewegungsdaten:

Bewegungsdaten unterliegen aufgrund des Zeitbezugs kontinuierlichen Veränderungen. Beispielhafte Daten sind Lagerbestands-, Produktionsauftrags- und Betriebsdaten.

Data-Analytics:

Im Bereich der Datenauswertung existieren Verfahren und Methoden, welche die Verarbeitung und Auswertung von Daten ermöglichen. Diese Methoden werden unter dem Begriff Data-Analytics zusammengefasst.

Datenqualität:

Beispielhafte Dimensionen der Datenqualität sind die Vollständigkeit, Fehlerfreiheit und Konsistenz.

ERP:

Enterprise-Resource-Planning(ERP)-Systeme sind betriebswirtschaftliche Softwarelösungen zur Planung und Steuerung von Geschäftsprozessen. Sie dienen dazu, betriebliche Ressourcen wie Kapital, Personal, Material, Betriebsmittel und Informations- und Kommunikationstechnik zu verwalten.

MES:

Ein Manufacturing-Execution-System (MES) operiert als prozessnahe Ebene und ist für die Produktionssteuerung verantwortlich. Es ist direkt an die Betriebsprozesse angebunden und ermöglicht die Fertigungskontrolle in Echtzeit. Die aufgenommenen Daten werden dem ERP-System sowie weiteren Systemen zur Verfügung gestellt.

PPS:

In der Produktionsplanung wird das Vorgehen zur Erreichung der mittel- bis langfristigen Ziele geplant. Im Gegensatz dazu ist die Produktionssteuerung für die Erreichung der kurzfristigen Ziele verantwortlich, indem sie die geplanten Fertigungsaufträge freigibt, die Produktion steuert und hinsichtlich Menge, Termin und Qualität überwacht.

RTLS:

System zur kontinuierlichen Ortung und Verfolgung von Objekten oder Personen über deren Geoposition innerhalb eines eingegrenzten Areals in Echtzeit.

Stammdaten:

Stammdaten sind Daten, die sich durch operative Prozesse überhaupt nicht oder nur in seltenen Fällen verändern können.

1 Die Untersuchung im Überblick

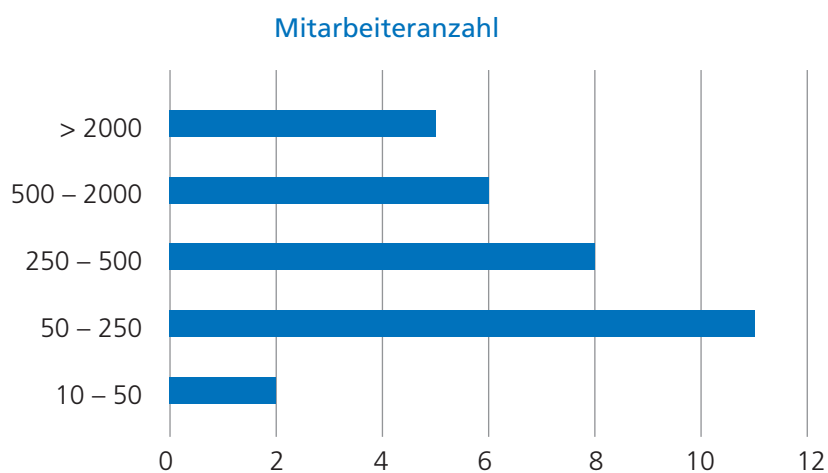
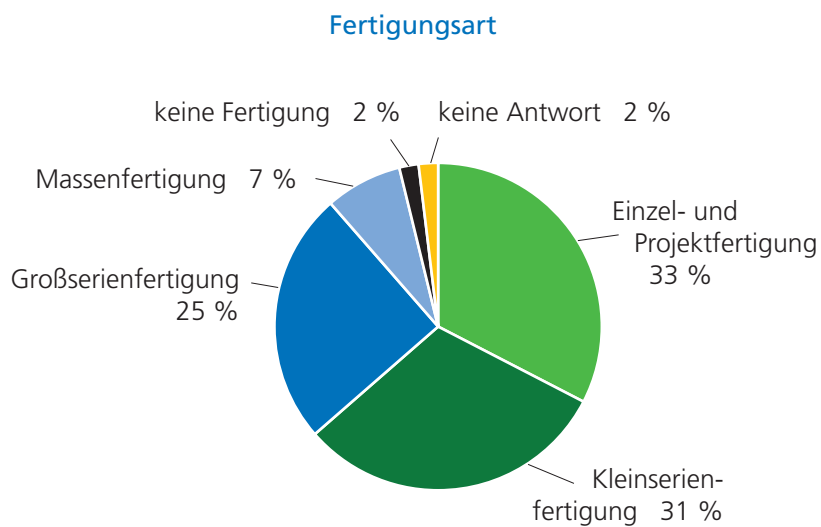
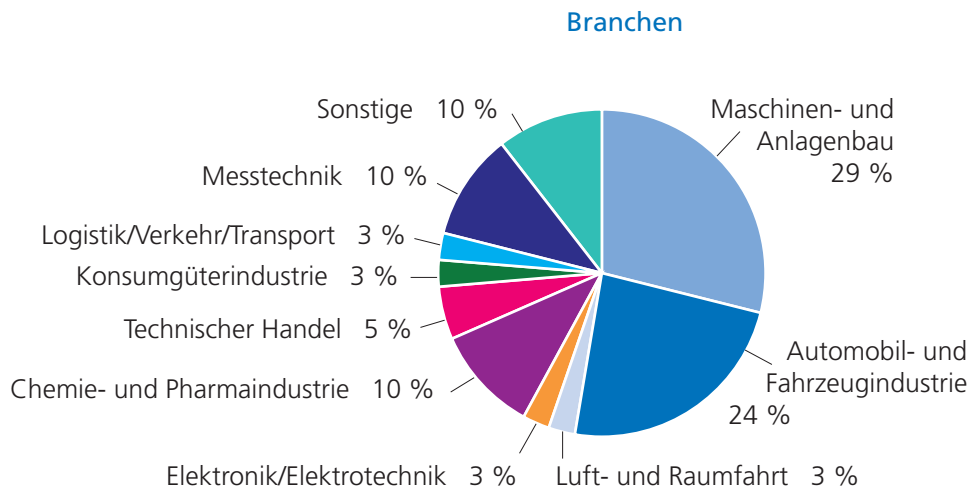
Deutschland als Produktionsstandort befindet sich in einem revolutionären Wandel und sieht sich mit komplexen Anforderungen konfrontiert. Neben kurzen Lieferzeiten und günstigen Preisen fordert der Markt ständig differenziertere und qualitativ hochwertigere Produkte. Gleichzeitig steigt die Marktdynamik aufgrund der starken Kundenorientierung und der damit verbundenen Auftragsschwankungen. Dadurch nimmt die Komplexität von Koordination, Planung und Steuerung der betrieblichen Abläufe zu, wodurch Unternehmen oftmals an ihre Grenzen stoßen. Um den Kundenanforderungen dennoch gerecht zu werden, sehen Unternehmen die Digitalisierung als einen entscheidenden Faktor für den Unternehmenserfolg an. Jedoch stehen die Unternehmen vor der Herausforderung, jene im Rahmen von Industrie 4.0 erfolgreich in ihrem Unternehmen umzusetzen.

Um sowohl Potenziale als auch Schwachstellen der produzierenden Unternehmen in Deutschland herauszustellen, wurden im Rahmen der Untersuchung „Digital Connected Production“ Unternehmen über ihren aktuellen Stand zum Thema Industrie 4.0 und Digitalisierung befragt. Die Unternehmen sollten aufzeigen, weswegen nach wie vor Hemmnisse bei der Umsetzung von Industrie 4.0 bestehen. Außerdem wurden sie zum Stand der Technik im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung sowie dem Einsatz von IT-Systemen befragt. Ebenso stellen wichtige Einflussfaktoren für den erfolgreichen Einsatz von Industrie 4.0 die Erfassung und Auswertung von hochauflösenden Produktionsdaten dar. Daher sollten im Rahmen der Untersuchung die Unternehmen unter anderem folgende Informationen angeben:

- Welche Daten werden in der Produktion erfasst?
- Welche Technologien werden zur Erfassung und Auswertung der Daten eingesetzt?
- Wie hoch wird die Qualität der erfassten Daten eingeschätzt?
- Welche potenziellen Gründe bestehen für eine unzureichende Datenqualität?

Zuletzt wurden die Unternehmen gebeten, Angaben zu der Nutzung und den Potenzialen von Data-Analytics zu machen.

1.2 Untersuchungsdesign



2 Kernaussagen

1 Die Datenerfassung und -auswertung werden von den Unternehmen als wichtigste Treiber zur Umsetzung von Industrie 4.0 gesehen.

Die Bedeutung der Initiative „Industrie 4.0“ ist den Unternehmen bewusst. Sie erachten die voranschreitende Digitalisierung als wichtig für den Unternehmenserfolg, jedoch sehen noch einige Unternehmen Hürden bei der Umsetzung. Daten bilden dabei das zentrale Element. Potenzial wird nicht nur in der Auswertung der Unternehmensdaten gesehen, sondern auch in der Erfassung der Daten während der Nutzungsphase beim Kunden.

2 Trotz Digitalisierung besteht ein hoher Aufwand zur Produktionssteuerung.

In der Produktionsplanung und -steuerung werden hauptsächlich kommerzielle Softwarelösungen eingesetzt. Die umfassende Nutzung der Systemfunktionalitäten scheitert jedoch häufig an der vorherrschenden Datenaktualität und -qualität.

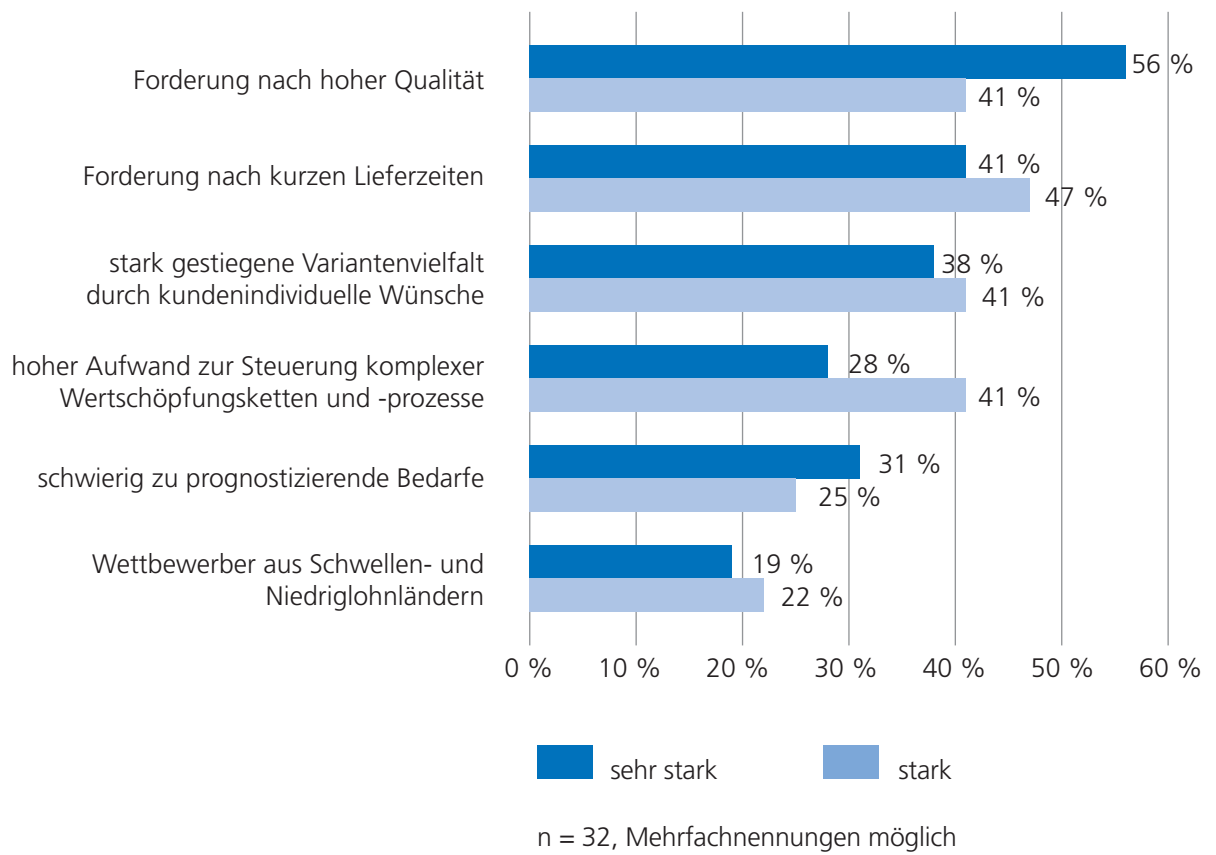
3 Die Handhabung der Rückmeldedaten aus der Produktion entspricht noch nicht den Anforderungen von Industrie 4.0.

Daten in der Produktion werden häufig noch händisch erfasst und ausgewertet. Die Erkenntnisse fließen dabei in rückblickende Betrachtungen ein. Bei der Nutzung der Rückmeldedaten besteht vermehrt noch großes Potenzial für die Unternehmen im Sinne einer kontinuierlichen Analyse in Echtzeit. Die Ableitung von Prognosen über mögliche Störungen setzen Unternehmen nicht um.

4 Unbekannte Potenziale von Data-Analytics und fehlende Mitarbeiterkompetenzen hindern Unternehmen daran, erste Erfahrungen zu sammeln.

Data-Analytics, also die Fähigkeit, aus Daten Informationen zu gewinnen, stellt in Zukunft eine entscheidende Kompetenz für Unternehmen dar. Die befragten Unternehmen verfügen nur über wenig Erfahrung auf diesem Gebiet und rudimentäre Fähigkeiten.

Wie stark wirken sich die internen und externen Einflussfaktoren auf die Unternehmen aus?



3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Datenerfassung und -auswertung

Unternehmen sind immer noch stark durch die wahrgenommenen Kundenwünsche nach Qualität und kurzen Lieferzeiten getrieben. Dabei sehen Unternehmen die Umsetzung von Industrie 4.0 als wichtigen Faktor für die Unternehmensperformance.

Sie versprechen sich große Potenziale durch die Umsetzung der Visionen von Industrie 4.0, stehen dabei aber gleichzeitig vor verschiedenen Herausforderungen. Neben Anpassungen der Hard- und Software besteht bei der Anpassung der Organisation und der Kultur großer Handlungsbedarf. Die Einbindung von Mitarbeitern in die Umgestaltung durch Industrie 4.0 ist ein kritischer Erfolgsfaktor.

Hauptaussage:

Die Datenerfassung und -auswertung werden von den Unternehmen als wichtigste Treiber der Industrie 4.0 für den Unternehmenserfolg gesehen. Die größten Hürden zur Umsetzung von Industrie 4.0 stellen für Unternehmen das fehlende Fachwissen zur Auswertung der Daten und die Unklarheit über den wirtschaftlichen Nutzen von Industrie 4.0 dar.

Die Wettbewerbsfaktoren *Qualität* und *Lieferzeiten* beeinflussen das Handeln von Unternehmen am stärksten.

Unternehmen sind einem stetigen Wandel durch verschiedene interne und externe Faktoren unterworfen. Die externen Einflüsse werden durch die Markt- und Kundenperspektive beschrieben. Ein interner Einfluss ist z. B. der wahrgenommene Kundenwunsch, welcher das Handeln der Unternehmen mitbestimmt. Hierunter fällt zum Beispiel die Nachfrage nach kurzen Lieferzeiten, welche eine Senkung der Durchlaufzeit im Unternehmen erfordert. Auch das Bedürfnis nach individuellen Produkten kann zu einer starken Schwankung der Durchlaufzeit aufgrund unterschiedlicher Bearbeitungsschritte der Varianten und schwankenden Losgrößen führen. Ebenso wird der Prozess der Angebotserstellung durch die Konfiguration der Produkte beeinflusst. Somit führen auch die wahrgenommenen Kundenwünsche zu einer Beeinflussung der Planung und Steuerung der Produktion.

Als Einflüsse sind für die Unternehmen die Forderungen der Kunden nach hoher Qualität (97 Prozent) und nach kurzen Lieferzeiten (88 Prozent) von großer Bedeutung. Bei 79 Prozent der Unternehmen hat die stark gestiegene Variantenvielfalt durch kundenindividuelle Wünsche ebenfalls bedeutende Auswirkungen.

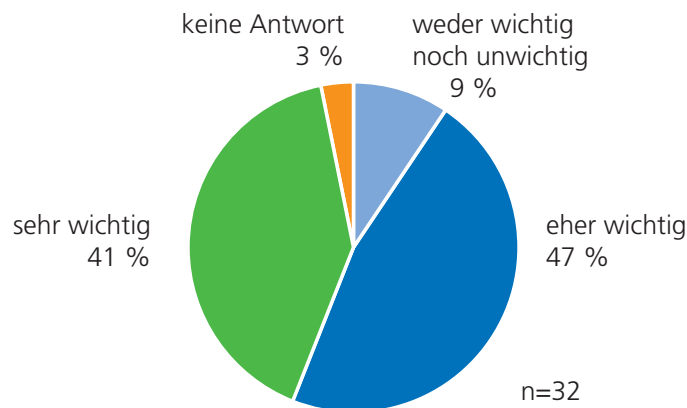
Neben den starken externen Einflüssen wird als interner Einfluss der hohe Aufwand zur Steuerung komplexer Wertschöpfungsketten und -prozessen im Unternehmen genannt. Die wahrgenommenen Kundenwünsche beeinflussen die Unternehmen stark, da diese Schwierigkeiten bei der Handhabung der Komplexität haben. Die Komplexität kann neben den Kundenwünschen sowohl durch eine unzureichende IT-Unterstützung als auch durch schlecht abgestimmte interne Prozesse und Bereichsschnittstellen begünstigt werden.

Die Signifikanz der Digitalisierung ist den Unternehmen bewusst.

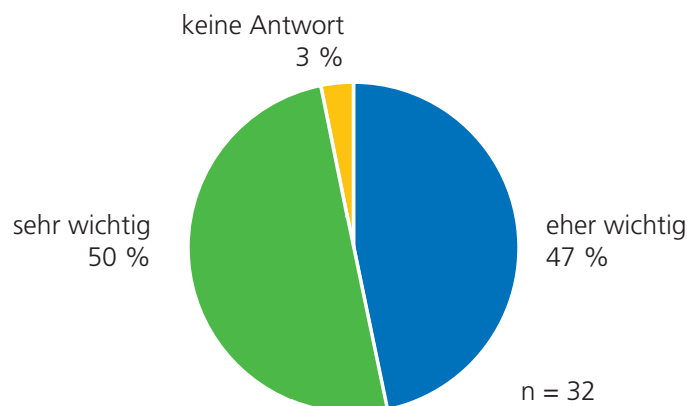
Die vierte industrielle Revolution setzt sich in der Industrie durch. 88 Prozent der befragten Unternehmen sind der Meinung, dass für den anhaltenden Unternehmenserfolg die Digitalisierung entscheidend ist. Die für die Industrie 4.0 notwendige Datenaufnahme und -auswertung sehen 97 Prozent somit als unerlässlich für den Erfolg des Unternehmens an.

Die Signifikanz von Industrie 4.0 und der hierfür notwendigen Daten sind den Unternehmen demzufolge bewusst, dennoch lassen sich noch viele Defizite bei der Datenaufnahme, -verarbeitung und -nutzung erkennen, wie sich an den weiteren Umfrageergebnissen dieser Untersuchung erkennen lässt.

Welche Bedeutung für den Unternehmenserfolg hat die Umsetzung von Industrie 4.0?



Welche Bedeutung für den Unternehmenserfolg hat die Funktion der Datenaufnahme und -auswertung?



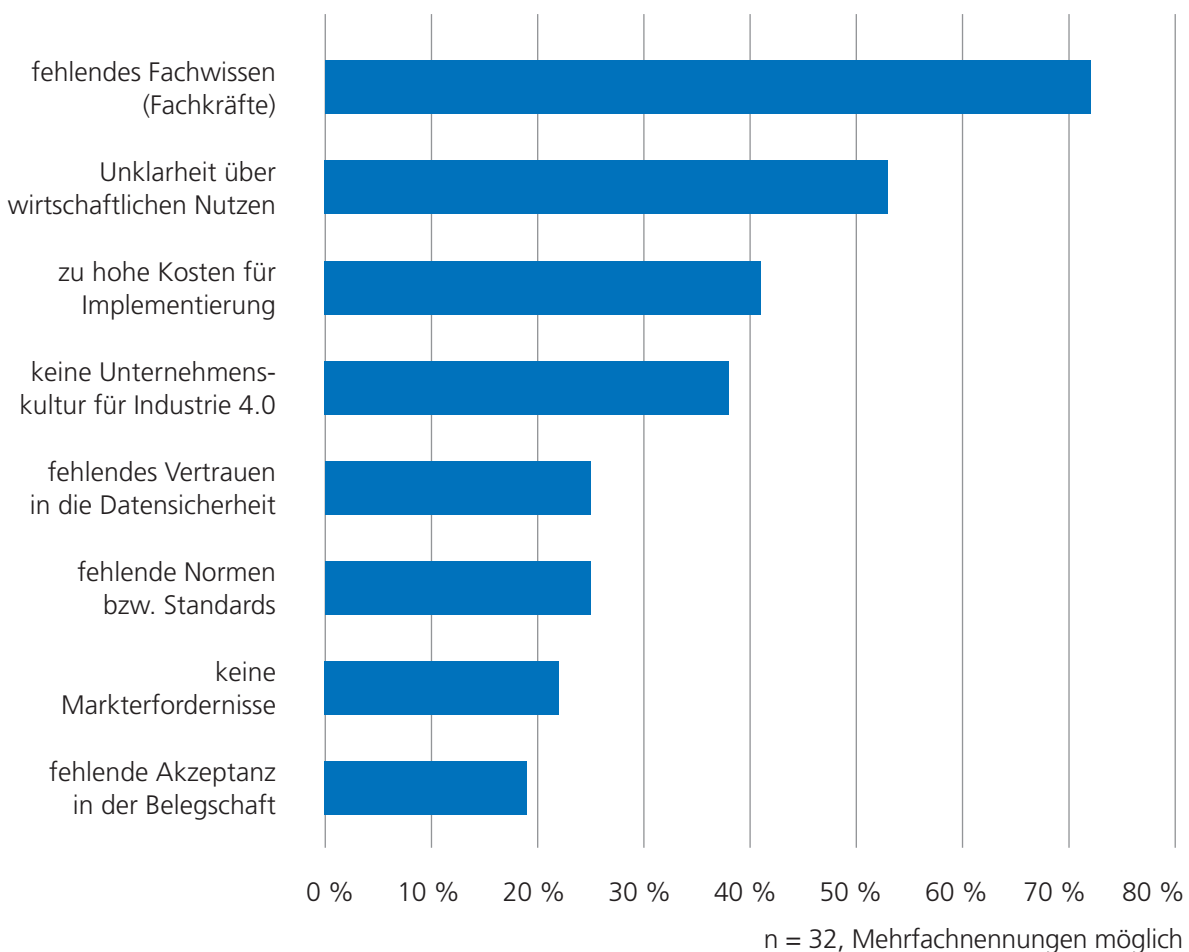
Fehlendes Fachwissen und die Unklarheit über den wirtschaftlichen Nutzen verzögern die Umsetzung der vierten industriellen Revolution.

Obwohl die Relevanz von Industrie 4.0 und von digitalisierter Produktion für den Unternehmenserfolg als hoch angesehen werden, sind die Schwierigkeiten bei der Umsetzung durch fehlendes Know-how und unklaren Nutzen erheblich.

Zur erfolgreichen Umsetzung von Industrie 4.0 stehen Unternehmen vor verschiedenen Hürden. Als eine der bedeutendsten Hürden für die Umsetzung von Industrie 4.0 nennen sie selbst das fehlende Fachwissen ihrer Mitarbeiter in den Bereichen rund um Industrie 4.0. Ebenso ist für mehr als 50 Prozent der Unternehmen unklar, welchen wirtschaftlichen Nutzen die Umsetzung von Industrie 4.0 mit sich bringt. Zudem wird befürchtet, dass sich die Implementierung als zu teuer erweisen könnte.

Durch die zögerliche Haltung bei der Digitalisierung der Produktion sammeln Unternehmen nur wenig Erfahrungen, sodass Schwierigkeiten bei der langfristigen Entwicklung entstehen können.

Welche Hemmnisse existieren bei der Umsetzung der Industrie 4.0?



3.2 Aufwand zur Steuerung der Produktion

Der Aufwand zur Steuerung der Produktion wird von der Mehrheit der befragten Unternehmen als hoch angesehen. Die Ursachen sind vielschichtig und können in Schwächen in den IT-Systemen und in Schwächen der Datenqualität gegliedert werden.

Die Verfolgung des aktuellen Auftragsfortschritts wird von einem Großteil der Unternehmen nicht als Herausforderung angesehen. Vielmehr behindern Informationsbrüche zwischen Systemen den reibungslosen Ablauf.

Potenziale zur Verbesserung der aktuellen Situation sehen Unternehmen in einer verbesserten Aufbereitung und Bereitstellung von Daten. Weitere Potenziale liegen in der Reduktion von Medienbrüchen durch die Schaffung von geeigneten Schnittstellen.

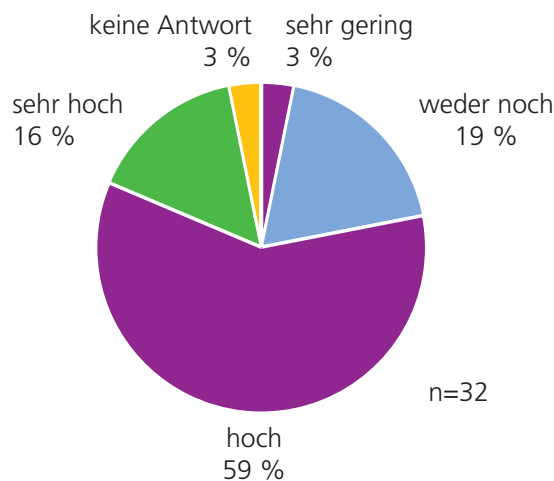
Hauptaussage:

Unternehmen empfinden den Aufwand zur Steuerung der Produktion als sehr hoch. Sie vermuten, durch eine bessere Datenaktualität und -qualität die verwendeten IT-Systeme besser nutzen zu können und dadurch den Aufwand der Steuerung zu verringern.

Die Wettbewerbsfaktoren führen zu einem als hoch wahrgenommenen Aufwand bei der Produktionssteuerung.

Durch die wachsenden Anforderungen der Kunden und durch die komplexeren Wertschöpfungsnetzwerke steigt für Unternehmen der Aufwand zur Produktionssteuerung. Heute empfinden 59 Prozent der Unternehmen den Aufwand zur Steuerung der Produktion als hoch und weitere 16 Prozent als sehr hoch. Lediglich 3 Prozent der befragten Unternehmen sehen den Aufwand für die Steuerung als sehr gering an.

Wie hoch ist der Aufwand zur Steuerung der Produktion in den Unternehmen?



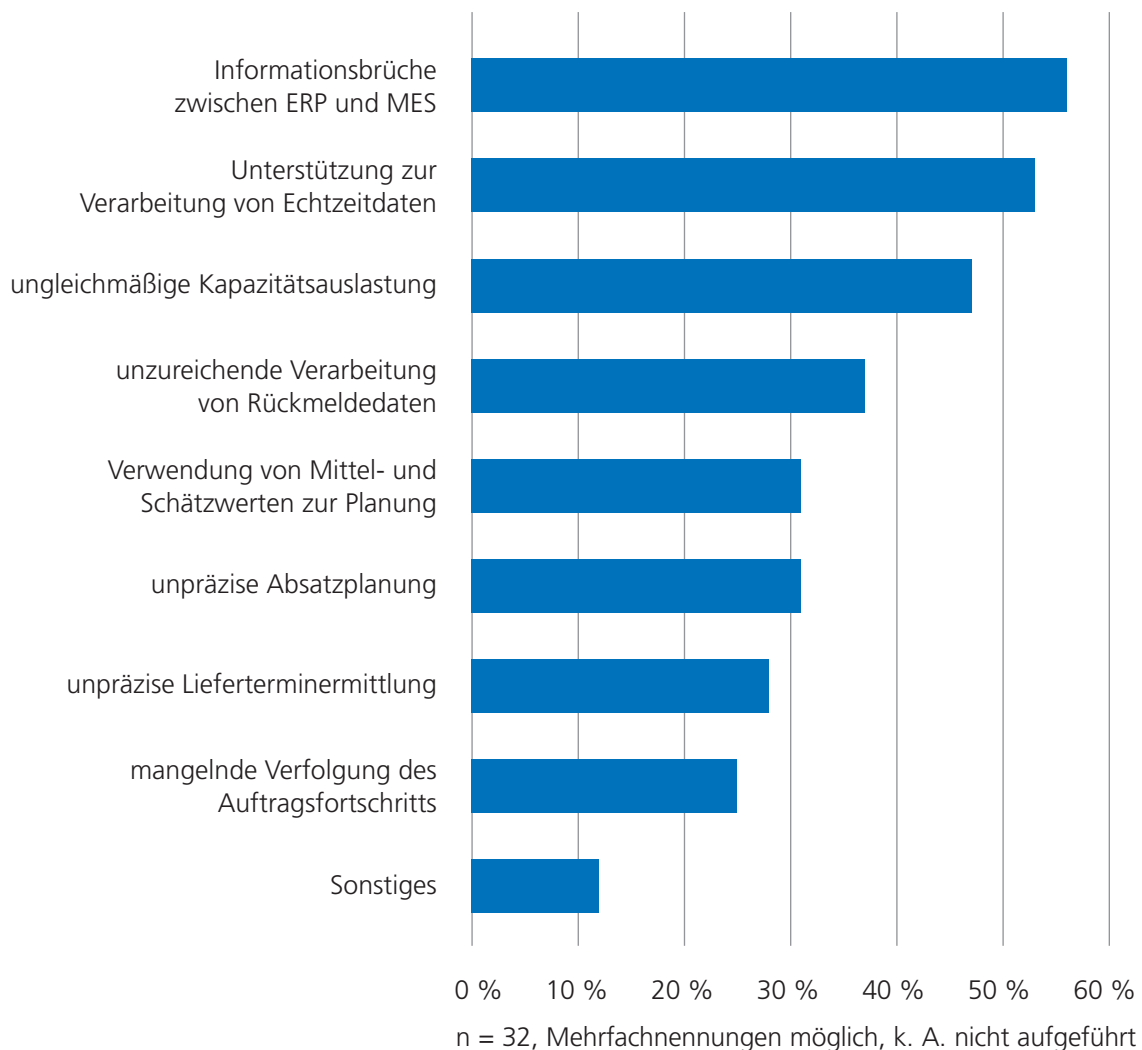
Trotz der hohen Bedeutung der Produktionsplanung und -steuerung weisen Unternehmen in dem Bereich weiterhin große Defizite auf.

Die Produktionsplanung und -steuerung (PPS) umfasst alle Aufgaben zur Planung und Durchführung der Produktion. Als größtes Defizit in der PPS sehen die Untersuchungsteilnehmer die Informationsbrüche zwischen dem ERP- und ME-System (56 Prozent). Ebenfalls wird die fehlende Unterstützung zur Verarbeitung von Echtzeitdaten (53 Prozent) als Hindernis gesehen. Weitere Probleme werden durch die ungleichmäßige Kapazitätsauslastung sowie die unzureichende Verarbeitung von Rückmeldedaten verursacht. Für 31 Prozent führt die Verwendung von Mittel- und Schätzwerten zu Problemen in der PPS.

Trotz starker Bemühungen im Bereich der Digitalisierung sehen drei Viertel der Unternehmen keine Herausforderung in der Verfolgung des Auftragsfortschritts.

Deutlich zu erkennen ist, dass die genannten Defizite größtenteils dem Bereich der IT und der Datenverarbeitung zuzuordnen sind.

Welche Defizite existieren in der Produktionsplanung und -steuerung in den Unternehmen?

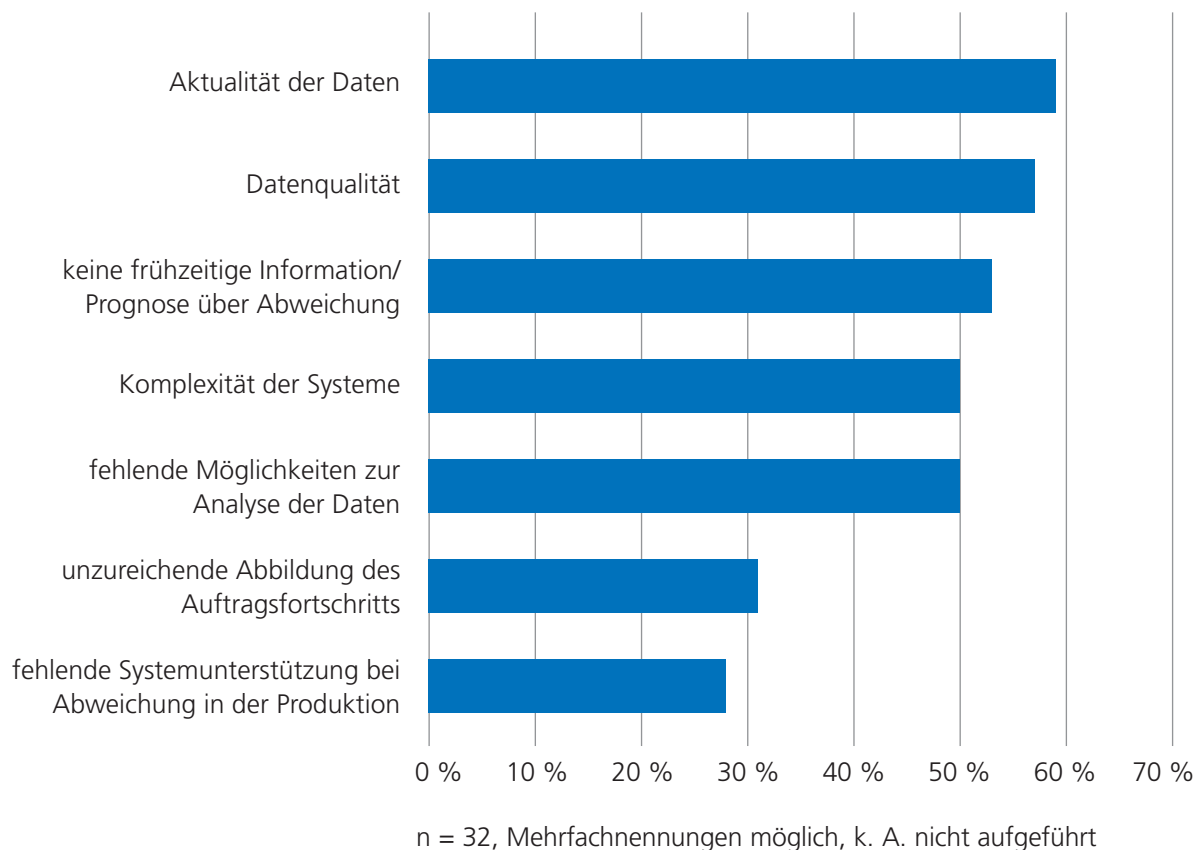


Die rechtzeitige Aktualisierung sowie die Sicherstellung der Datenqualität der benötigten Daten stellen für Unternehmen eine große Herausforderung dar. Dies führt in vielen Unternehmen zur Beeinträchtigung der IT-Systemfunktionalitäten, da die Datenqualität für die durchzuführenden Aufgaben unzureichend ist.

Wie im Vorhinein bestätigt, sehen Unternehmen die größten Defizite in der IT-seitigen Unterstützung der Produktionsplanung und -steuerung. Generell können IT-Systeme die Planung und Steuerung unterstützen, jedoch verhindern die unzureichende Aktualität (59 Prozent) und Qualität (56 Prozent) der Daten die reibungslose Unterstützung.

Weitere Probleme bezüglich der IT-Systeme bestehen für die Unternehmen in fehlenden Hinweisen oder Prognosen über Abweichungen (53 Prozent), fehlenden Möglichkeiten zur Analyse der Daten (50 Prozent) und der Komplexität der eingesetzten Systeme (50 Prozent).

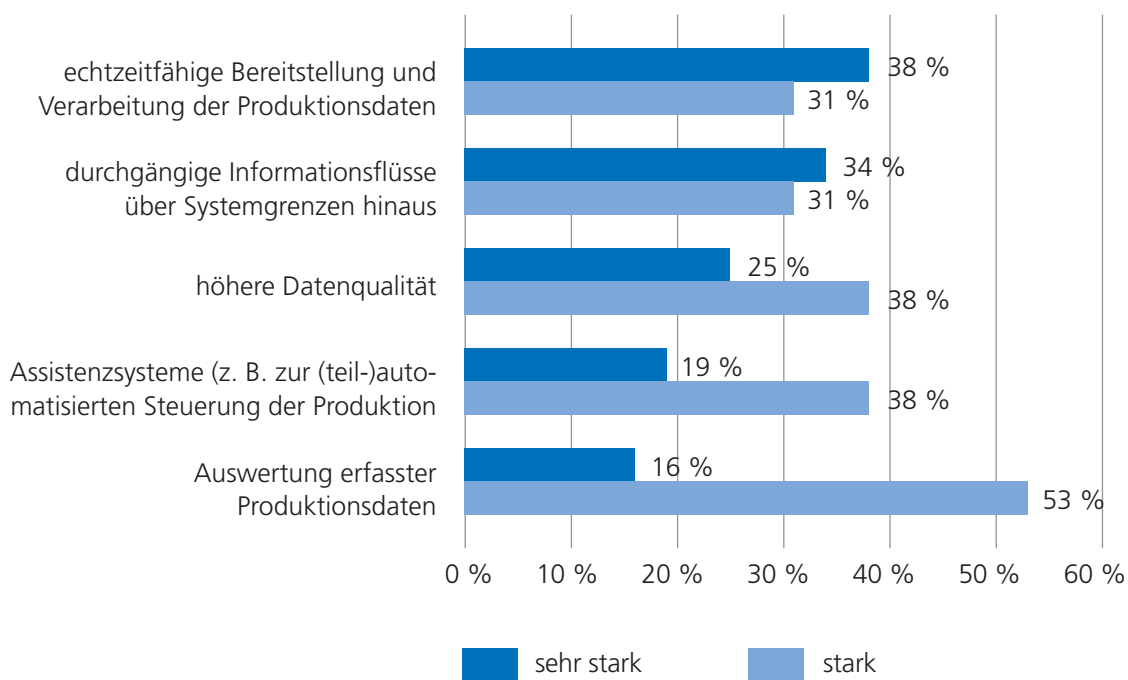
Welche Faktoren beeinträchtigen die Funktionsweise der IT-Systeme in den Unternehmen?



Eine starke Reduzierung des Steuerungsaufwands erwarten Unternehmen durch die Auswertung von Daten – egal, ob zeitverzögert oder in Echtzeit.

Eine Reduktion des Steuerungsaufwands erwarten Unternehmen durch eine echtzeitfähige Bereitstellung und Verarbeitung von Fertigungsdaten. Darüber hinaus rechnen 65 Prozent mit einer Erleichterung des Prozesses durch durchgängige Informationsflüsse. Dies kann mit korrekt integrierten IT-Systemen erreicht werden, welche auch helfen können, die Datenqualität zu steigern. Ebenfalls versprechen sich Unternehmen eine verbesserte Steuerung durch Assistenzsysteme.

Durch welche Elemente kann die Steuerung der Produktion erleichtert werden?



n = 32, Mehrfachnennungen möglich

3.3 Auswertung von Daten

Aktuell werden Daten in Unternehmen meist in Form menschlicher Eingaben oder Aufzeichnungen erfasst, wobei 50 Prozent der Unternehmen bereits Sensorik zur Datenaufnahme verwenden.

Die Datenqualität der erfassten Daten wird zum Großteil noch als unzureichend eingestuft, was auf verschiedene Gründe zurückgeführt wird. Als ein Haupttreiber für die mangelnde Datenqualität werden hier die manuellen Erfassungsprozesse genannt.

Zur Verbesserung der Steuerung und zur Realisierung weiterer Optimierungen werden in Zukunft die automatisierte Analyse und kontextsensitive Darstellung der Ergebnisse zur Entscheidungsunterstützung eine entscheidende Rolle spielen.

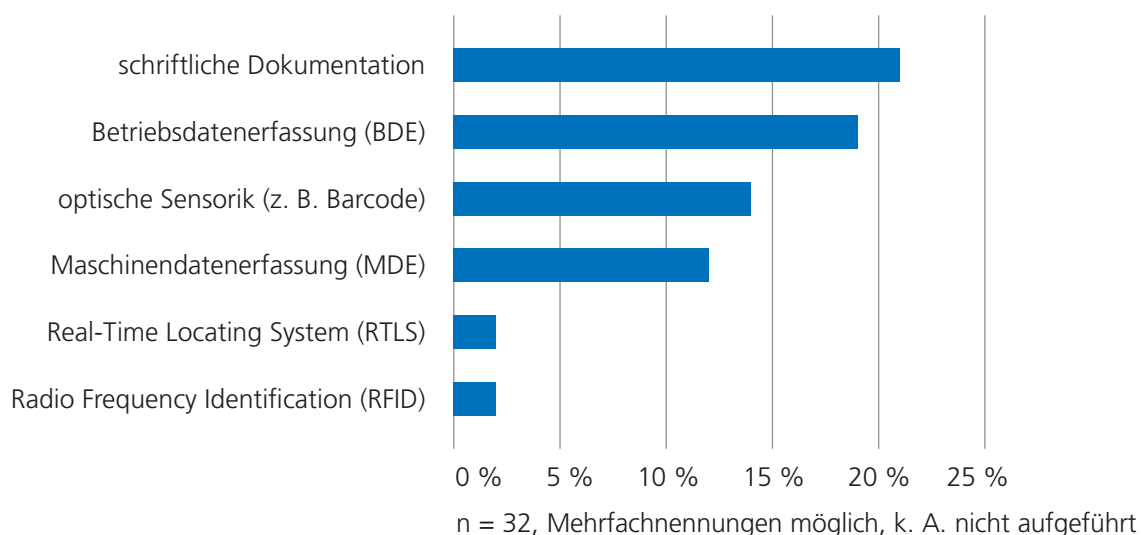
Hauptaussage:

Trotz der Bedeutung von Industrie 4.0 und Daten werden Auswertungen hauptsächlich manuell auf Basis von Daten mit unzureichender Qualität durchgeführt. Große Potenziale sehen Unternehmen bei der Verwendung von Rückmeldedaten zur Schaffung digitaler Geschäftsprozesse und -modelle.

Unternehmen erfassen Daten hauptsächlich mittels menschlicher Eingaben oder Aufzeichnungen.

Bewegungsdaten sind im Gegensatz zu Stammdaten häufig zu aktualisierende Daten. Sie unterliegen aufgrund des Zeitbezugs kontinuierlichen Änderungen. Beispiele für Bewegungsdaten sind Auftrags-rückmelde-, Betriebs- und Maschinendaten. Für eine erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 ist eine echtzeitnahe und digitale Datenerfassung jener Bewegungsdaten unerlässlich. Jedoch werden aktuell Bewegungsdaten größtenteils durch menschliche Eingaben, wie z. B. schriftliche Dokumentation und BDE, aufgenommen. Die automatische Eingabe mittels optischer Sensorik oder MDE wird in ca. 40 Prozent der Unternehmen eingesetzt. Neuere Technologien, wie RTLS und RFID, die Daten zur Lokalisierung von Gegenständen automatisch erfassen, werden in den wenigsten Unternehmen eingesetzt.

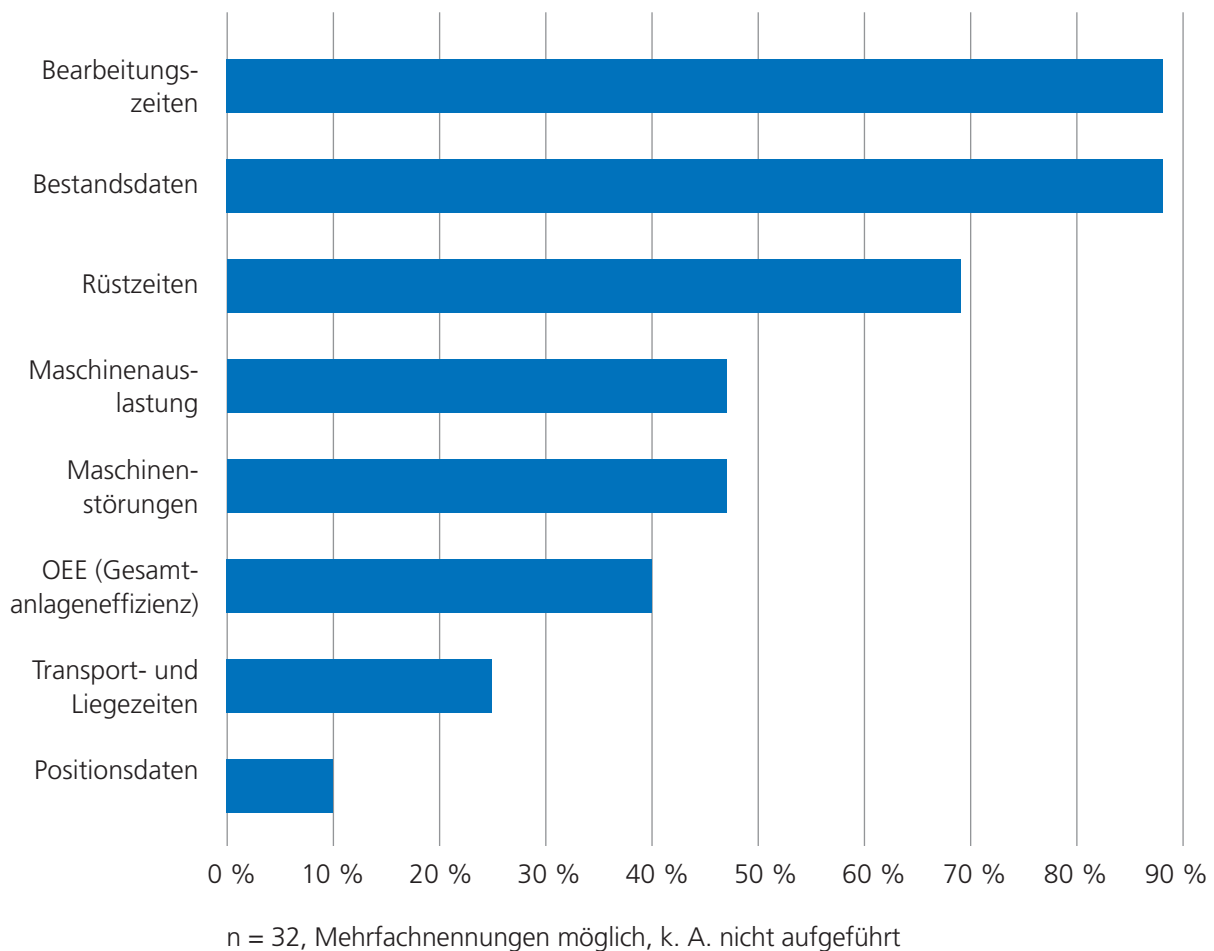
Welche Technologien werden zur Erfassung von Bewegungsdaten eingesetzt?



Transport- und Liegezeiten scheinen Unternehmen nicht relevant, doch bieten sie viele Möglichkeiten, von Verschwendungen in der Produktion zu lernen.

In der Produktion der befragten Unternehmen werden vor allem Bestandsdaten, Bearbeitungszeiten sowie Rüstzeiten erfasst. Die wenigsten Unternehmen erfassen die Positionsdaten von Materialien, Produkten oder Hilfsmitteln, da hierfür, wie zuvor festgestellt wurde, die benötigten Technologien nicht vorhanden sind.

Welche Daten erfassen Unternehmen in der Produktion?

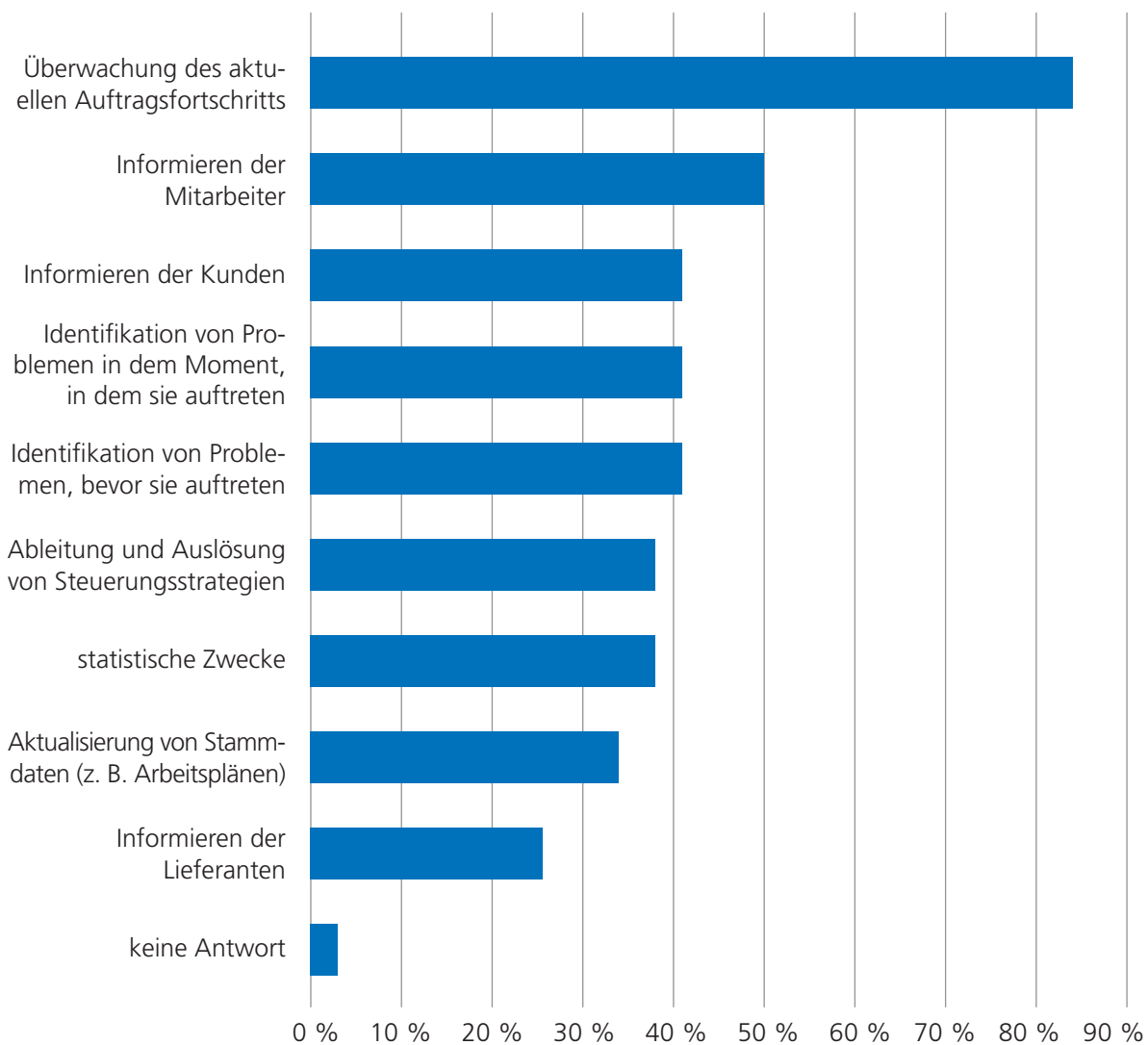


Viele Unternehmen schöpfen die Potenziale der erhobenen Daten nicht vollständig aus.

Die erfassten Daten werden überwiegend für die Überwachung des aktuellen Auftragsfortschritts genutzt. Ebenfalls nutzen 50 Prozent der Unternehmen sie als Informationsquelle für die Mitarbeiter.

Viele Potenziale zur Nutzung von Produktionsdaten werden nicht flächendeckend genutzt. Änderungen der Steuerungsstrategie können zwar auf Basis von Produktionsdaten geschehen, jedoch nur 40 Prozent der Unternehmen nutzen die Möglichkeiten zur Identifikation von Problemen (reaktiv oder präskriptiv), 38 Prozent leiten sogar Strategien auf Basis der Daten ab. Hier besteht noch erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Produktionsplanung und -steuerung durch verfügbare Daten. So könnte der Aufwand zur Steuerung der Produktion reduziert werden.

Wozu verwenden Unternehmen die erhobenen Produktionsdaten?



n = 32, Mehrfachnennungen möglich, k. A. nicht aufgeführt

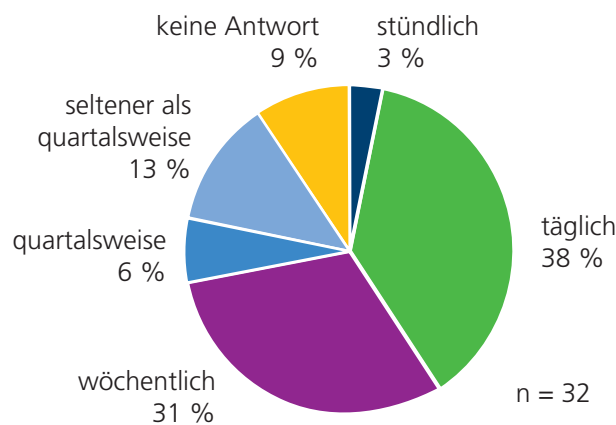
Es bestehen große Potenziale zur Reduktion des Aufwands bei der Datenauswertung bei gleichzeitiger Steigerung der Auswertefrequenz.

Neben der hauptsächlich manuellen Datenerfassung erfolgt auch die Datenauswertung zu 87 Prozent manuell.

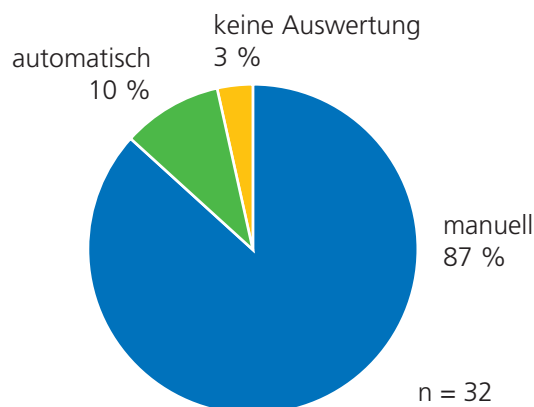
Rückmeldedaten werden größtenteils täglich oder wöchentlich ausgewertet. Lediglich 3 Prozent der Unternehmen werten ihre Daten stündlich aus. 13 Prozent werten ihre Daten seltener als quartalsweise aus.

Neben der Art ist auch die aktuell niedrige Frequenz der Auswertung ein Defizit der Unternehmen bei der Hebung von Digitalisierungspotenzialen. Mit einer automatisierten Auswertung kann die Frequenz gehoben werden, da sich der Aufwand für die Mitarbeiter im Unternehmen reduziert.

Wie häufig werden die Rückmeldedaten ausgewertet?



Wie werden die Rückmeldedaten ausgewertet?

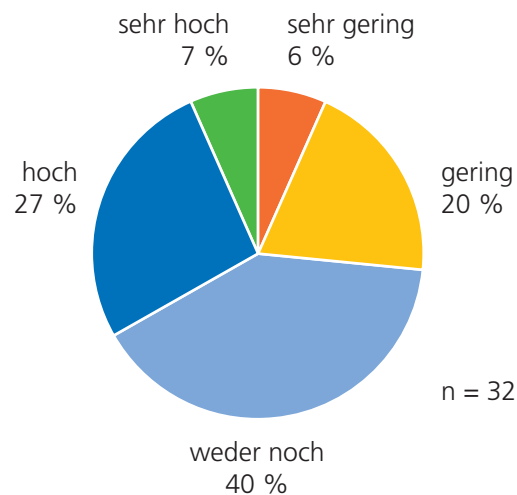


Weniger als 40 Prozent der Unternehmen schätzen die Qualität ihrer Daten als gut ein.

Datenqualität bewertet die Eignung von Daten, den gewünschten Zweck zu erfüllen. Hierbei kann man zwischen folgenden Dimensionen unterscheiden: Genauigkeit, Vollständigkeit, Aktualität, Relevanz, Konsistenz über mehrere Quellen.

Die Einschätzung der Datenqualität der Unternehmen ist sehr indifferent. Während 34 Prozent der Unternehmen angeben, eine hohe bis sehr hohe Qualität vorzuweisen, sehen 26 Prozent der Unternehmen die Qualität als unzureichend an. 40 Prozent schätzen die Datenqualität weder als hoch noch als zu gering ein. Hier besteht deutlicher Handlungsbedarf im Hinblick auf die Verbesserung der Produktionssteuerung und die voranschreitende Digitalisierung, da eine hohe Datenqualität für viele Digitalisierungsprojekte erforderlich ist.

Wie schätzen die Unternehmen die Qualität der Rückmeldedaten ein?

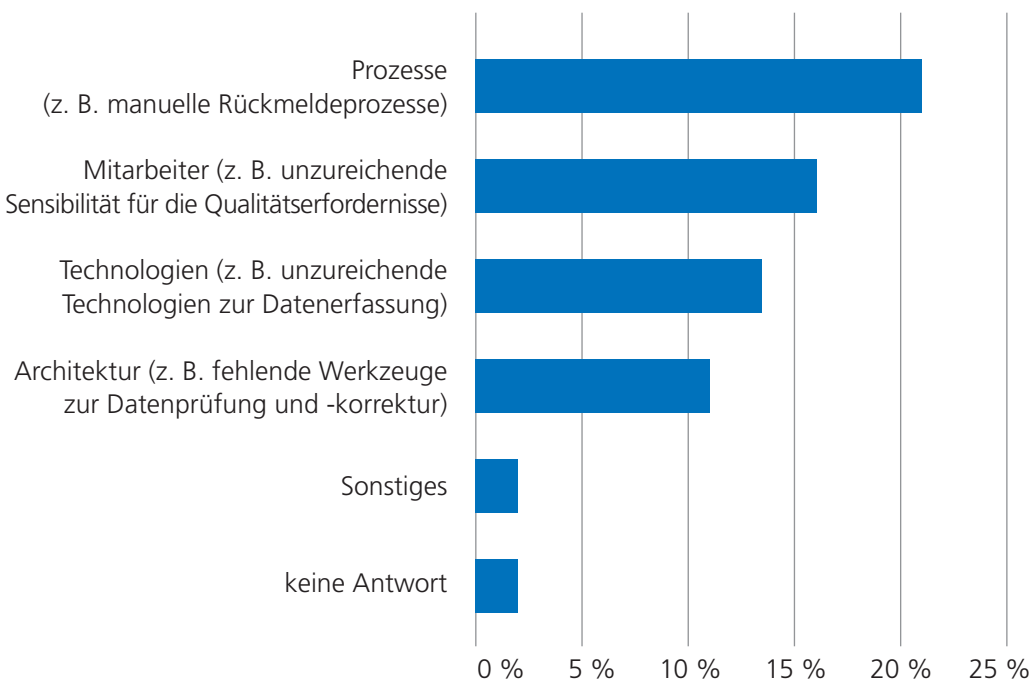


Manuelle Rückmeldeprozesse können zu einer unzureichenden Bewegungsdatenqualität führen.

Die Gründe für eine unzureichende Bewegungsdatenqualität in den Unternehmen sind die vorhandenen Prozesse, Mitarbeiter, Technologien sowie die Architektur.

Als Hauptgrund für eine unzureichende Bewegungsdatenqualität werden die Prozesse der Datenaufnahme genannt. Ein weiterer Grund dafür sind die Mitarbeiter, welche Daten manuell zurückmelden. Diese Ursachen verstärken sich gegenseitig, da nicht sensibilisierte Mitarbeiter in schlecht geführten Rückmeldeprozessen häufiger fehlerhafte Daten zurückmelden. Aus den Daten lässt sich jedoch kein eindeutiger Trend identifizieren.

Was sind die Hauptgründe für eine unzureichende Bewegungsdatenqualität?



n = 32, Mehrfachnennungen möglich, k. A. nicht aufgeführt

Verbesserung der Datenqualität von Bewegungsdaten

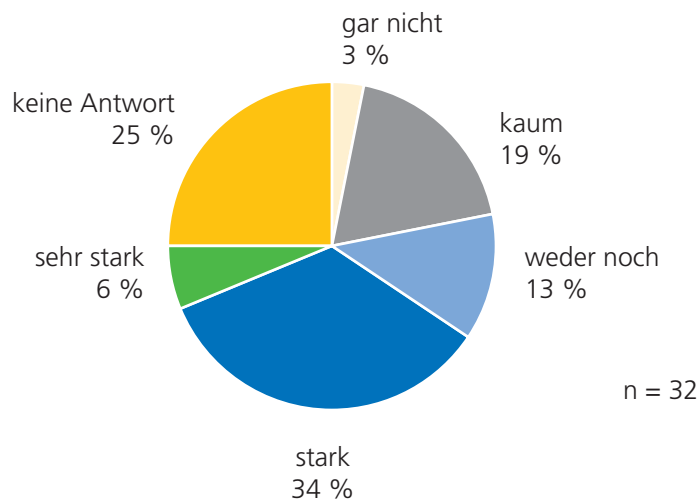
Zur Verbesserung der Datenqualität können von Unternehmen unterschiedliche Maßnahmen ergriffen werden.

Durch die redundante Datenerfassung über Sensorik erhoffen sich 40 Prozent der Unternehmen eine deutliche Verbesserung der Bewegungsdaten. Ebenso versprechen sich viele Unternehmen, durch eine automatische Korrektur fehlerhafter bzw. fehlender Daten zu verbesserten Bewegungsdaten zu gelangen.

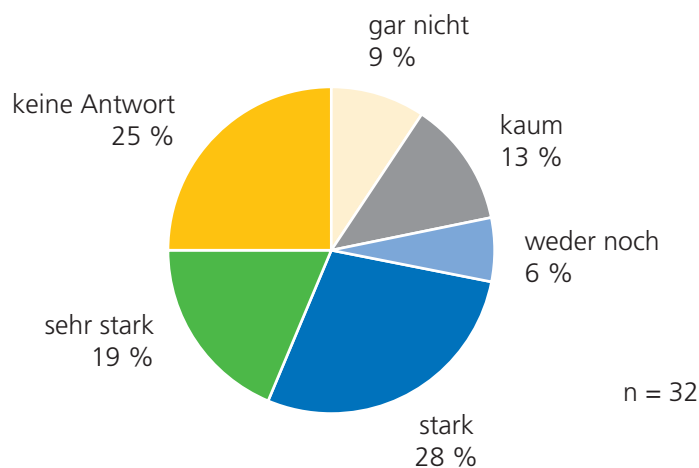
Mithilfe von Hard- und Software erwarten Unternehmen eine Verbesserung der Datenqualität der Bewegungsdaten.

Wie sehr würden sich die Bewegungsdaten durch folgende Elemente verbessern?

Fall 1: redundante Erfassung der Daten mittels Sensorik



Fall 2: automatische Korrektur fehlerhafter bzw. fehlender Daten



3.4 Nutzen von Data-Analytics

Unter Data-Analytics wird die Datenanalyse unter Zuhilfenahme statistischer Methoden und Modelle verstanden. Ziel ist es, Informationen und Vorhersagen aus den Daten abzuleiten. Hierbei geht es über die klassische Business-Intelligence hinaus, da mit Data-Analytics keine Reports erzeugt werden sollen, sondern vielmehr die Vorhersage von zukünftigen Ereignissen und Zuständen angestrebt wird (Predictive Analytics).

Den befragten Unternehmen fällt eine Einschätzung des Nutzens von Data-Analytics schwer, was sich auch dadurch begründen lässt, dass Data-Analytics im Unternehmen immer anhand eines bestimmten Anwendungsfalls angewendet werden. Hierbei besteht die Herausforderung für Unternehmen in der Identifizierung von geeigneten Anwendungsfeldern und deren Bewertung.

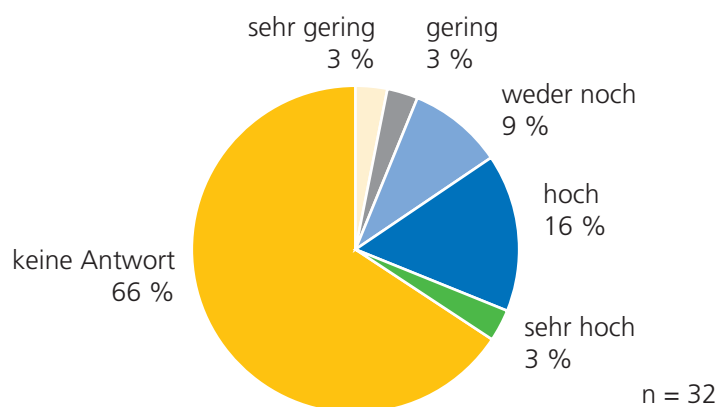
Hauptaussage:

Den befragten Unternehmen sind die Potenziale von Data-Analytics unbekannt und fehlende Mitarbeiterkompetenzen hindern Unternehmen daran, erste Erfahrungen zu sammeln.

Unternehmen können den Nutzen von Data-Analytics nicht bewerten.

Wie zuvor festgestellt wurde, würde eine Datenanalyse die Steuerung in der Produktion erleichtern. Jedoch können zwei Drittel der Unternehmen keine Aussage darüber treffen, ob ein Einsatz von Data-Analytics-Anwendungen einen Nutzen für die Unternehmen hat. Die restlichen Unternehmen tendieren dagegen überwiegend zu einem hohen Nutzen von Data-Analytics-Anwendungen.

Wie schätzen Unternehmen den Nutzen von Data-Analytics-Anwendungen ein?

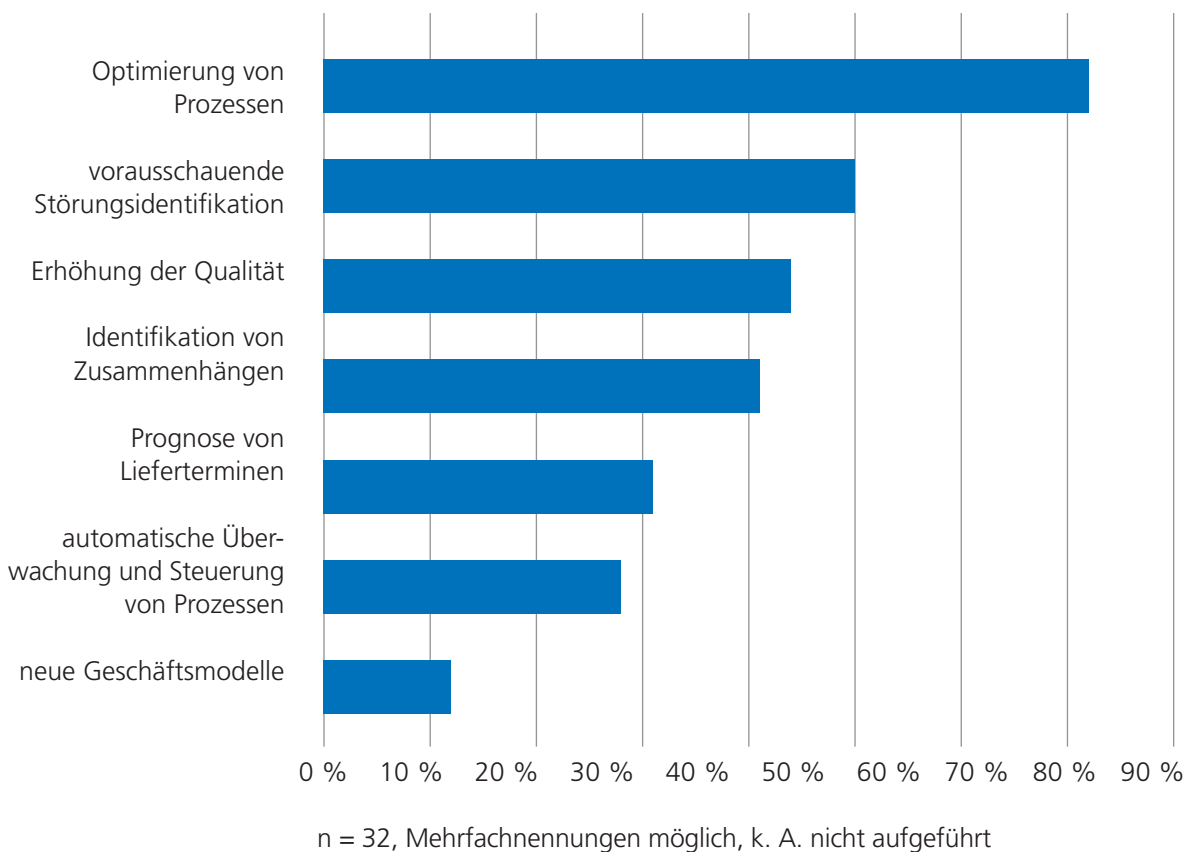


3.5 Potenziale von Data Analytics

Unternehmen schätzen die Potenziale für Data-Analytics bei der Erweiterung ihrer Geschäftsmodelle als sehr gering ein.

Für Data-Analytics-Anwendungen sehen die Unternehmen vor allem Potenziale in der Optimierung der Prozesse und eine vorausschauende Störungsideifikation. Weitere erhoffte Potenziale sind die Erhöhung der Fertigungsqualität und die Identifizierung von Zusammenhängen.

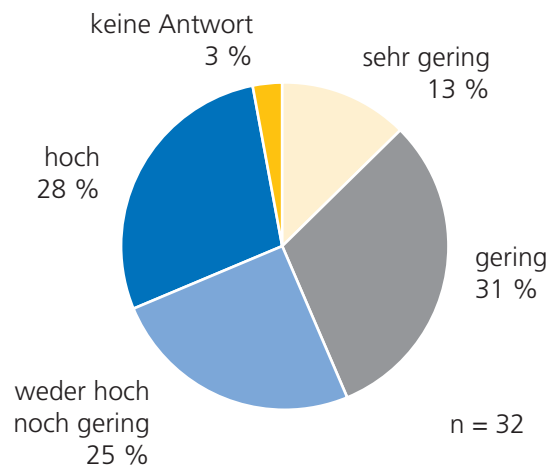
Welche Potenziale erhoffen sich die Unternehmen durch Data-Analytics-Anwendungen?



Ein Großteil der Unternehmen hat kaum Kompetenzen im Bereich der Datenanalyse aufgebaut.

Obwohl 66 Prozent der Unternehmen nicht wissen, welchen Nutzen Data-Analytics-Anwendungen haben, behaupten 28 Prozent, dass ihre Mitarbeiter hohe Kompetenz in der Datenanalyse aufweisen. Nichtsdestotrotz verbleiben immer noch 44 Prozent der Unternehmen, die ihren Mitarbeitern hierbei eine geringe bzw. sehr geringe Fähigkeit zusprechen.

Wie schätzen die Unternehmen die Kompetenz der eigenen Mitarbeiter in der Datenanalyse ein?





5 Schlusswort

Produzierende Unternehmen befinden sich in einem turbulenten Umfeld, welches durch immer komplexere Anforderungen geprägt ist. Neben kurzen Lieferzeiten und günstigen Preisen fordert der Markt ständig differenziertere und höherwertigere Produkte. Um den Kundenanforderungen gerecht zu werden, ist es notwendig, Industrie 4.0 erfolgreich im Unternehmen umzusetzen, da der Großteil der Unternehmen die Umsetzung von Industrie 4.0 als relevant für den Unternehmenserfolg ansieht. Jedoch hindern die Unternehmen vor allem das fehlende Fachwissen und die Unklarheit über den wirtschaftlichen Nutzen an der Umsetzung von Industrie 4.0.

Zudem sehen 75 Prozent der Unternehmen den Aufwand zur Steuerung der Produktion als hoch an und vermuten, durch eine bessere Datenaktualität und -qualität die eingesetzten IT-Systeme besser nutzen zu können, wodurch der Aufwand der Steuerung verringert werden könnte. Die Datenaufnahme und -auswertung stellen weitere wichtige Faktoren für den Unternehmenserfolg dar. 97 Prozent der Untersuchungsteilnehmer sehen die für die Industrie 4.0 notwendige Datenaufnahme und -auswertung gar als unerlässlich für den Unternehmenserfolg an.

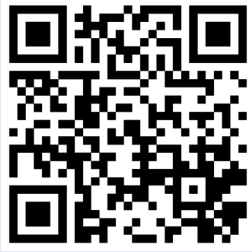
Die Erfassung von Bewegungsdaten erfolgt jedoch aktuell größtenteils manuell durch menschliche Eingaben, wie z. B. schriftliche Dokumentation und Betriebsdatenerfassung, und entspricht noch nicht den Anforderungen von Industrie 4.0. Neuere Technologien wie RTLS und RFID werden in den wenigsten Unternehmen eingesetzt. Vor allem werden in der Produktion die Bearbeitungszeiten, Bestandsdaten sowie die Rüstzeiten erfasst, welche zur Überwachung des aktuellen Auftragsfortschritts und als Informationsgrundlage für die Mitarbeiter dienen. Die manuelle Erfassung der Rückmeldedaten sehen die Unternehmen als Hauptgrund für eine unzureichende Qualität an. Zudem erfolgt die Auswertung der erfassten Daten ebenfalls mehrheitlich manuell. Eine automatisierte Auswertung stellt Unternehmen vor Herausforderungen der Mitarbeiterqualifizierung und der Abschätzung der Potenziale vor einer Investition.

Des Weiteren können zwei Drittel der Unternehmen keine Aussage über den Nutzen von Data-Analytics treffen, jedoch erhoffen sich mehr als 80 Prozent der Unternehmen eine Optimierung der Prozesse durch den Einsatz von Data-Analytics.

Die hier vorliegende Untersuchung zeigt die aktuellen Stärken und Schwächen der Unternehmen im Bereich der Datenerfassung, -verarbeitung und -qualität in der Produktionssteuerung auf. Nachholbedarf besteht vor allem bei der Steigerung der Datenqualität. Die Datenqualität hat erheblichen Einfluss auf das Gelingen der Umsetzungsvorhaben von Industrie 4.0 in den Unternehmen.

Haben Sie Interesse an weiteren Informationen aus unserem Haus?

Dann melden Sie sich gerne zu einem oder mehreren themenspezifischen Newslettern an:



newsletter-anmeldung-wp.fir.de