



Juni | 2017

---

## **Einkauf 4.0: Stand und Perspektiven in Sachsen**

---

**Holger Müller  
Susan Niethardt  
Grit Teichgräber  
Karsten Zörner**

---

Mit freundlicher Unterstützung durch die Industrie- und Handelskammer zu Leipzig  
und den Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (Region Sachsen)

---

## Vorwort

Einkauf 4.0 bedeutet, die Ziele von Industrie 4.0 auf den Einkauf zu übertragen: Das sind effiziente Prozesse mit geringerem Ressourcenbedarf und die maßgeschneiderte, kundenindividuelle Entwicklung, Fertigung und Wartung von Produkten (Losgröße „1“), aber auch neue Formen der Arbeitsorganisation und -gestaltung oder innovative Geschäftsmodelle und Dienstleistungen. Im Kern müssen damit Einkauf und Fertigung noch näher zusammenrücken.

Hier gibt es drei wesentliche Facetten zu beachten. Zum Ersten muss der Einkauf die entsprechende Kompetenz besitzen, diese „smarten“ Technologien, Maschinen und Objekte beschaffen zu können. Es entsteht dadurch eine neue Warengruppe, auf die sich der Einkauf spezialisieren muss. Hier den Überblick zu behalten, dürfte insbesondere für den Mittelstand eine große Herausforderung darstellen. Insofern ist es wichtig, mit den richtigen Lieferanten zusammenzuarbeiten, die als „Scouts“ Innovationen aus den jeweiligen Märkten ins Unternehmen tragen. Zum Zweiten muss der Einkauf dafür sorgen, dass keine isolierten Industrie 4.0-Inseln entstehen, sondern die Fertigungslandschaften unternehmensübergreifend mit den richtigen Lieferanten elektronisch verknüpft werden. Nur dann lassen sich die Potenziale aus Industrie 4.0 über die gesamte Supply Chain heben. Und zum Dritten muss er Transparenz in die Lieferkette bringen. Wenn über kundenindividuelle Fertigung in Echtzeit gesprochen wird, wird die Reaktionszeit bei Versorgungsproblemen immer kleiner. Störungen in der Lieferkette müssen daher so früh wie möglich erkannt werden. Das setzt zum einen zunächst das Wissen über die Vorlieferanten der Vorlieferanten voraus und zum anderen einen Austausch valider Daten innerhalb einer Supply Chain – angereichert durch Informationen über externe Einflüsse wie Streiks, Naturkatastrophen u. Ä. Somit muss der Einkauf auch das Feld „Big Data“ für sich erschließen.

Das Ziel der Studie bestand vor diesem Hintergrund darin, den Stand der sächsischen Unternehmen auf dem Weg Richtung Einkauf 4.0 zu erfassen und die Potenziale sowie Perspektiven aufzudecken, die hier gesehen werden. Konkret für Sachsen sollten Antworten auf die folgenden Fragen gefunden werden:

- Wie weit ist die Digitalisierung der operativen Prozesse im Einkauf fortgeschritten und was ist in den nächsten Jahren geplant?
- Welche Schritte in Richtung der strategischen Ausrichtung im Sinne von Einkauf 4.0 ("digitale Transformation") wurden bereits gegangen und sind geplant?
- Wie wird sich die Bedeutung strategischer Lieferantenpartnerschaften durch Einkauf 4.0 entwickeln?

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis eines Forschungsprojekts, das von Juni 2016 bis März 2017 an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig durchgeführt wurde. Voraussetzung für die empirische Untersuchung war zunächst, das relativ junge Gebiet von theoretischer Seite abzugrenzen und zu strukturieren. Neben der Auswertung vorliegender Literatur wurden hierzu auch Einzelinterviews und Workshops mit Einkaufsverantwortlichen durchgeführt. Sowohl die Ergebnisse dieser Vorstudie als auch der eigentlichen Studie sind in diesem Bericht dargestellt.

Besonderer Dank gilt den Projektmitarbeitern Susan Niethardt, Grit Teichgräber und Karsten Zörner, ohne die diese umfangreiche Arbeit nicht zu bewerkstelligen gewesen wäre. Unterstützung erfuhr die Studie zudem durch die Industrie- und Handelskammer zu Leipzig, die das Projekt im Rahmen der Initiative „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ förderte, sowie den Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (Region Sachsen), der den Kontakt in die Praxis vertiefte. Nicht zuletzt gilt mein Dank allen Teilnehmern der Interviews, Workshops und der empirischen Befragung, ohne deren Input solche Arbeiten nicht möglich sind.



Prof. Dr. Holger Müller  
Professur Supply Chain Management  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften  
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

## Zusammenfassung

Einkauf 4.0 wird in dieser Arbeit nicht als isolierte Fortentwicklung, sondern als Antwort des Einkaufs auf die Ideen und Herausforderungen von Industrie 4.0 gesehen. Folgende Merkmale und Herausforderungen wurden dabei identifiziert:

Merkmale	Herausforderungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezentralisierung</li> <li>• Interoperabilität</li> <li>• Modularität</li> <li>• Virtualisierung</li> <li>• Echtzeit</li> <li>• Lösungsorientierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung</li> <li>• Arbeitsorganisation und Anforderungen an das Personal</li> <li>• Verfügbare Technologie</li> <li>• Neue Geschäftsmodelle</li> <li>• Sicherheit, rechtliche Rahmenbedingungen und Know-how-Schutz</li> <li>• Forschung und Wissenstransfer</li> </ul>

Im Fokus der Untersuchung standen aber nicht die oben genannten Merkmale und Herausforderungen des Einkaufs 4.0. Im Hinblick auf diese übergeordneten Aufgabenstellungen wurden bereits seit 2014 mehrere – mehr oder weniger umfangreiche und belastbare – Studien durchgeführt. Ausgangspunkt für die empirische Untersuchung war vielmehr, was technologisch im „Inneren“ von Einkauf 4.0 vor sich geht.

Die Einbeziehung des Einkaufs im Rahmen von Industrie 4.0 erfolgt dabei in zwei Dimensionen – vertikal und horizontal: Waren bisher das ERP-System bis hin zur Ansteuerung der Maschinen über verschiedene Zwischensysteme meist nicht durchgängig gekoppelt, so sind in der vertikalen Integration die Einkaufsprozesse und die Fertigungsprozesse nun im „Industrial Internet of Things“ direkt miteinander verbunden. Die horizontale Dimension betrifft die Lieferanten und sogar die komplette vorgelagerte Lieferkette. Auf der Ebene der operativen Prozesse von der Bestellung bis zur Bezahlung der Rechnung – also die direkte Verbindung zu den Lieferanten – ist die **Digitalisierung** ein evolutionärer Prozess, der bereits seit 20 Jahren als „Elektronischer Einkauf“ („E-Procurement“ oder entsprechend verwandte Begriffe) diskutiert und umgesetzt wird. Darüber liegt die Ebene der Integration der gesamten Lieferkette – hier lässt sich in der Tat von Revolution oder **digitaler Transformation** sprechen.<sup>1</sup>

Für die „digitale Transformation“ des Einkaufs wurden für die Studie drei Basiselemente identifiziert, die in fünf technologiegetriebene Handlungsfelder unterteilt werden:

	Datenspeicher	Dienste	Physische Objekte
Technologiegetriebene Handlungsfelder	Gemeinsamer Datenraum (in der „Cloud“)	Virtualisierung und Simulation	Additive Manufacturing (3D-Druck)
		Big Data and Analytics	
		Intelligente („smarte“) Objekte	

Aus den Merkmalen von Industrie 4.0 lässt sich zudem ableiten, dass die Erstellung einer „optimalen“ Lösung für den Kunden idealtypisch eine spezifische Konfiguration der Supply Chain bedingt. Damit stellt sich die Frage, ob diese Konfiguration mit bekannten Partnern in der Supply Chain oder spontan erfolgt. In der Literatur wird geschlussfolgert, dass ein Technologiewandel eher die Verbreitung von **strategischen Lieferantenpartnerschaften** fördert. Unter strategischen Lieferantenpartnerschaften versteht man zweiseitige, langfristige B2B-Beziehungen – mit gemeinsamen Zielen, Vorteilen und Risiken.<sup>2</sup> Somit wurde auch untersucht, welche Bedeutung strategischen Lieferantenpartnerschaften im Kontext von Industrie 4.0 beigemessen wird und inwieweit zusätzliche Erfolgsfaktoren zu beachten sind.

<sup>1</sup> Beispielsweise können durch 3D-Druck komplette physische Lieferketten obsolet und nur noch Datenlieferanten benötigt werden. Oder der Einkauf kann als eigenständiges Geschäftsmodell valide Daten an Partner der Kette als Service anbieten.

<sup>2</sup> Vgl. HENDRICK, THOMAS; ELLRAM, LISA, 1993.

Die drei aufgezeigten Schwerpunkte (operative Prozesse, digitale Transformation und strategische Lieferantenpartnerschaften) standen im Fokus der unter 41 sächsischen Unternehmen durchgeführten Befragung. Der **erste Teil** der Befragung beschäftigte sich mit dem Stand der Digitalisierung der operativen Einkaufsprozesse – also der „Evolution“ des Einkaufs. Dabei muss konstatiert werden, dass die Breite der Unternehmen hier noch nicht auf eine solide Basis aufbauen kann. Tendenziell sind die Unternehmen mit dem erreichten Stand auch eher unzufrieden. Untersucht wurden die Bestellprozesse für indirekte und direkte Bedarfe sowie die Abwicklung von Ausschreibungen und des Lieferantenmanagements, insbesondere unter dem Aspekt der elektronischen Anbindung der Fachabteilungen und der Lieferanten. Auch wenn in der Bestellabwicklung zwischen indirektem und direktem Bedarf Unterschiede bestehen, so ist offenkundig, dass bei beiden die elektronische Einbindung des Lieferanten bei der deutlichen Mehrzahl der Unternehmen noch nicht erfolgt ist. So werden fast drei Viertel aller Bestellungen von Produktionsbedarfen über herkömmliche Kanäle (insbesondere Fax und E-Mail) getätigt, die zu einer Nacherfassung beim Lieferanten und damit zu einem Medienbruch führen. Dies zieht sich dann weiter über die Bestellbestätigung bis hin zum Rechnungseingang, wo immer wieder manuelle Schritte oder technische Hilfsmittel wie Scanlösungen für Rechnungen notwendig sind. Daher weist auch nur jedes fünfte Unternehmen beim indirekten Bedarf und jedes dritte Unternehmen beim direkten Bedarf einen (größtenteils) integrierten Bestellabwicklungsprozess auf. Immerhin geben aber beim indirekten Bedarf 36,6% und beim direkten Bedarf 46,1% der Unternehmen an, Projekte konkret zu planen oder bereits umzusetzen. Bei Ausschreibungen ist nur jedes fünfte Unternehmen in der Lage, mit der Fachabteilung oder den Lieferanten medienbruchfrei zu agieren. Nur geringfügig besser sieht es beim Lieferantenmanagement aus, hier geben 23,1% an, dass sie über ein internes durchgängiges System verfügen und 30% sagen, dass die Kommunikation mit den Lieferanten (Stammdatenpflege, Zugriff auf Lieferantenebewertung, Lieferantentwicklungsprojekte u. Ä.) elektronisch möglich ist. In diesen beiden Bereichen sind deutlich weniger Digitalisierungsprojekte als bei der Bestellabwicklung aktuell konkret geplant oder in der Umsetzung (Ausschreibungen: 25,6%; Lieferantenmanagement: 17,5%).

Als Hinderungsgründe für die fortschreitende Digitalisierung geben zwei Drittel der Unternehmen mangelnde Ressourcen an. Mit etwas Abstand folgen dann innerbetriebliche Widerstände sowie mangelnde interne technische Voraussetzungen (je 41,0%) sowie weitere Gründe. Damit muss konstatiert werden, dass die Hauptursachen für den doch ernüchternden IST-Stand „hausgemacht“ sind, also im Unternehmen begründet liegen. Hier muss offenbar das Bewusstsein für die Potenziale der Digitalisierung wachsen, aber auch die entsprechende konkrete interne und externe Unterstützung, um mangelnde Ressourcen in den Unternehmen zu kompensieren. Es scheint sich zu manifestieren, dass der Mittelstand – die überwiegende Zahl der teilnehmenden Unternehmen ist diesem zuzuordnen – in der Digitalisierung das Tempo von Großunternehmen nicht hält oder halten kann. Leider wirkt sich das nicht nur negativ auf die aktuelle Prozesseffizienz und -qualität der operativen Arbeit aus. Die höchste Stufe im Einkauf 4.0 – die digitale Transformation – kann dadurch nicht erklommen werden. Die ersten Schritte müssen über die operativen Bestellprozesse laufen. Ob hier der Produktionsbedarf oder aber der Nicht-Produktionsbedarf im Fokus steht, ist unternehmensindividuell zu eruieren. Parallel kann auch über eine Unterstützung strategischer Einkaufsfunktionen, wie Lieferantenmanagement oder Ausschreibungstools, nachgedacht werden. Das sind alles keine brandneuen Ideen, aber nach wie vor notwendige Zwischenstufen in der Digitalisierung der Prozesse. Wenn selbst der eigentlich einfache Schritt, eine Auftragsbestätigung vom Lieferanten elektronisch zu erhalten und direkt weiterzuverarbeiten, nicht realisierbar ist – wie soll dann gleich der Sprung zu einem „intelligenten“ digitalen System möglich sein? Das Ziel sollte sicher eine durchgängige Lösung sein, aber zunächst steht die „fachliche“ Integration im Vordergrund, d. h., wie der Einkauf im Kern funktionieren soll. Wer hier ein klares Bild hat, kann dann durchaus mit Teilsystemen starten und lernen – eine allumfassende Einkauf 4.0-IT-Lösung wird es nicht geben. Schon heute gibt es eine Reihe von Anbietern von webbasierten Tools, die mit überschaubarem finanziellen Aufwand genutzt werden können. Vor dem Hintergrund der Erfahrungskurve kann sich dann Stück für Stück die Basis für den Einkauf 4.0 zusammensetzen. Dass dies im sächsischen Mittelstand durchaus möglich ist, zeigen die ausgewählten Fallbeispiele.

Der **zweite Teil** der Befragung konzentrierte sich auf die strategische Ausrichtung des Einkaufs im Sinne der digitalen Transformation, die auf der Grundlage digitalisierter Einkaufsprozesse erfolgt. Der aktuelle Stellenwert von „Industrie 4.0“ wird in den befragten Unternehmen im Durchschnitt eher untergeordnet gesehen. Offenbar besitzt – trotz der hohen Präsenz des Themas – Industrie 4.0 in sächsischen Unternehmen in der Breite aktuell noch keine Priorität. Werden hingegen die Einschätzungen der zukünftigen Rolle erfragt, erwarten die Teilnehmer, dass Industrie 4.0 in den nächsten drei Jahren (deutlich) an Bedeutung gewinnen wird. Überdies bezeichnen nur 15,4% die Industrie 4.0-Strategie aktuell als „gut“ (keine einzige Einschätzung „sehr gut“). Dies legt die Vermutung nahe, dass die Unternehmen oftmals noch sehr abwartend agieren. Sie beschäftigen sich vielleicht auch nicht aus eigener Überzeugung heraus mit der Umsetzung sowie den Chancen und Risiken, sondern nur um den Anschluss nicht zu verpassen. Sollte die Bedeutung von Industrie 4.0 so schnell wie von den Unternehmen eingeschätzt steigen, muss man sich jetzt mit einer Strategie auseinandersetzen. Schließlich erfordert die Entwicklung entsprechende Zeit, von der nachfolgenden Umsetzung ganz zu schweigen. Nur in den seltensten Fällen ist der Einkauf in die Erarbeitung einer Industrie 4.0 stark involviert. Rund drei Viertel der Unternehmen geben nur eine geringe (rein informatorische) oder mittlere Einbindung an. Offenbar wird „Industrie 4.0“ sehr häufig noch als reine Fertigungsautomatisierung in den Unternehmen und nicht als Thematik für die gesamte Supply Chain angesehen.

Die Untersuchung des Engagements, des Potenzials und der Komplexität der Umsetzung der fünf technologiegetriebenen Handlungsfelder<sup>3</sup> legt die Vermutung nahe, dass sich eine Reihe von Unternehmen bisher noch nicht intensiv mit diesen auseinandergesetzt hat. Zwar gibt es zwischen den Handlungsfeldern leichte Abstufungen, aber das aktuelle Engagement wird in allen Feldern im Durchschnitt als gering oder sogar noch darunterliegend eingestuft. Es soll zwar in den nächsten drei Jahren steigen, aber auch nur maximal auf ein mittleres Niveau. Dies korrespondiert auch im Wesentlichen mit dem zugemessenen Potenzial. Es ist offenbar für die Unternehmen nicht in dem Umfang erkennbar, als dass es größere Anstrengungen rechtfertigen würde – denn die Komplexität der Felder wird zwar gesehen, aber auch nicht als unlösbar eingestuft.

Im abschließenden **dritten Teil** wurden die Auswirkungen auf strategische Lieferantenpartnerschaften analysiert. Hier wird deutlich, dass die Unternehmen strategischen Lieferantenpartnerschaften eine hohe Bedeutung im Rahmen von Industrie 4.0 und Einkauf 4.0 zumessen. Die erfragten Szenarien zeigen, dass hier sowohl die technologischen Innovationen des Lieferanten als Beitrag zu „Industrie 4.0“ als auch die Zusammenarbeit bei der Digitalisierung und digitalen Transformation der Austauschprozesse als Beitrag zum „Einkauf 4.0“ nahezu gleichberechtigt gesehen werden. Dies belegen auch die drei zusätzlich für strategische Lieferantenpartnerschaften identifizierten Erfolgsfaktoren: Kompetenz im Datenschutz, Industrie 4.0-willingness und Potenzial als „Innovation Scout“. Im Industrie 4.0-Kontext sehen die sächsischen Unternehmen offenbar eine stärkere Zusammenarbeit mit Lieferanten als Schlüssel.

Trotz einiger positiver Beispiele muss zusammenfassend festgehalten werden, dass in der Breite der Digitalisierungsgrad im Einkauf sächsischer Unternehmen, bezogen auf die Kommunikation mit den Fachabteilungen und den Lieferanten, noch als gering einzustufen ist. Damit fehlt es auch an der Basis der digitalen Transformation im Sinne von Einkauf 4.0. Für viele Unternehmen ist offenbar der konkrete Nutzen (noch) nicht erkennbar, so dass die Auseinandersetzung mit dem Themengebiet vermutlich selten intrinsisch motiviert ist, sondern mehr dem aktuellen „Hype“ geschuldet ist. Dieser „Hype“ bietet aber gleichzeitig eine Möglichkeit, in den Unternehmen erfolgreich für Digitalisierungsprojekte zu werben. Auch wenn heute die Bedeutung noch als eher gering eingestuft wird, darf nicht unterschätzt werden, dass eine Einführung von Einkauf 4.0 aufgrund der „digitalen“ Komplexität von heute auf morgen nicht möglich ist, sondern einen zumindest mehrjährigen (Lern-)Prozess darstellt und der richtigen strategischen Partner bedarf.

Hier ist natürlich zunächst jedes Unternehmen für sich gefragt, die Digitalisierung mit Augenmaß voranzutreiben – wohl wissend, dass die elektronische Unterstützung von Geschäftsprozessen kein Allheilmittel für akute Probleme, sondern eine Investition in die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit ist. Dennoch

---

<sup>3</sup> Gemeinsamer Datenraum (in der „Cloud“), Virtualisierung und Simulation, „Big Data and Analytics“, Intelligente („smarte“) Objekte und Additive Manufacturing (3D-Druck).

scheint es auch wirtschaftspolitischer Unterstützung zu bedürfen, um Wege aufzuzeigen, wie sächsische Unternehmen auch in der Breite sich auf die Erfordernisse der Digitalisierung und der digitalen Transformation im Einkauf einstellen können. Folgende Felder könnten dabei im Fokus stehen:

- 1) technische „Aufklärungsarbeit“ und Aufzeigen der Potenziale (z.B. Best Practices),
- 2) Förderung der Vernetzung und Austausch im Einkauf – bis hin zum Aufbau/Betrieb gemeinsamer unternehmensübergreifender Lösungen,
- 3) individuelle Beratung der Unternehmen zum Aufzeigen einer „Roadmap“ oder
- 4) konkrete Implementierungsunterstützung (z.B. Leitfäden, finanzielle Anreize).

Die Erfahrung zeigt, entsprechende Aktivitäten sind nur dann nachhaltig, wenn sie auch mit personellen Ressourcen als Treiber hinterlegt werden und nicht nur eine neue „Transferplattform“ im Internet erschaffen wird.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	VII
1 Industrie 4.0.....	8
1.1 Die vierte industrielle Revolution durch Vernetzung.....	8
1.2 Merkmale.....	9
1.3 Herausforderungen.....	12
2 Einkauf 4.0.....	15
2.1 Digitale Transformation des Einkaufs.....	15
2.2 Strategische Partnerschaften mit Lieferanten.....	20
3 Studie „Einkauf 4.0: Stand und Perspektiven in Sachsen“.....	22
3.1 Allgemeine Angaben.....	22
3.2 Ergebnisse im Detail.....	24
3.2.1 Status quo der Digitalisierung operativer Einkaufsprozesse.....	24
3.2.1.1 Bestellabwicklung im indirekten Einkauf.....	25
3.2.1.2 Bestellabwicklung im direkten Einkauf.....	31
3.2.1.3 Ausschreibungen.....	36
3.2.1.4 Lieferantenmanagement.....	38
3.2.1.5 Fallbeispiele.....	42
3.2.1.6 Zufriedenheit und Perspektiven.....	47
3.2.2 Strategische Ausrichtung im Sinne der digitalen Transformation.....	50
3.2.2.1 Unternehmens- und Einkaufsebene.....	51
3.2.2.2 Technologiegetriebene Handlungsfelder.....	54
3.2.3 Strategische Lieferantenpartnerschaften.....	60
Quellen.....	68
Ansprechpartner.....	72

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Stufen der industriellen Revolutionen .....	8
Abbildung 2:	Nulldistanz – Kreisläufe zwischen Unternehmen und Märkten .....	11
Abbildung 3:	Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) .....	12
Abbildung 4:	Gartner Zyklus der Entwicklung ausgewählter Industrie 4.0-Technologien .....	13
Abbildung 5:	Vertikale Integration durch Auflösung der Automatisierungspyramide .....	17
Abbildung 6:	Horizontale Integration .....	18
Abbildung 7:	Industrial Data Space als „Datenscharnier“ .....	19
Abbildung 8:	Ebene der Digitalisierung operativer Einkaufsprozesse .....	24
Abbildung 9:	Untersuchte Prozessschritte Bestellabwicklung (mit interner/externer Kommunikation) .....	25
Abbildung 10:	Untersuchte Prozessschritte Ausschreibung (mit interner/externer Kommunikation) .....	36
Abbildung 11:	Prozesse im Lieferantenmanagement .....	38
Abbildung 12:	Ebene der digitalen Transformation im Einkauf .....	50

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick über Studien zu Einkauf 4.0 .....	16
Tabelle 2:	Untersuchte Szenarien zu strategischen Lieferantenpartnerschaften .....	64
Tabelle 3:	Zusätzliche Erfolgsfaktoren von strategischen Lieferantenpartnerschaften im Kontext von Industrie 4.0 .....	66

## 1 Industrie 4.0

### 1.1 Die vierte industrielle Revolution durch Vernetzung

Die Grundlage für die Annäherung an Einkauf 4.0 liegt speziell im industriellen Umfeld in den Ideen und Zielen von Industrie 4.0. Der Begriff „Industrie 4.0“ wurde 2011 auf der Hannover Messe geprägt und stellt den deutschen Beitrag zur „4. Industriellen Revolution“ dar. Die erste Revolution fand Ende des 18. Jahrhunderts statt, als durch Wasser- und Dampfkraft mechanische Produktionsanlagen eingeführt werden konnten. Den zweiten revolutionären Einschnitt in die Produktionsarbeit brachte zu Beginn des 20. Jahrhunderts die mithilfe elektrischer Energie vorangetriebene arbeitsteilige Massenproduktion, die Henry Ford 1913 mit der Fließbandfertigung des heute legendären Model T perfektionierte. Anfang der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts ermöglichte dann der flächendeckende Einsatz von Computern und IT-Systemen die digitale Steuerung von Produktionsprozessen und schließlich den Einzug von Robotern in die Produktion, welche automatisierte Aufgaben übernahmen. Diese dritte industrielle Revolution hält bis heute an (siehe Abbildung 1).

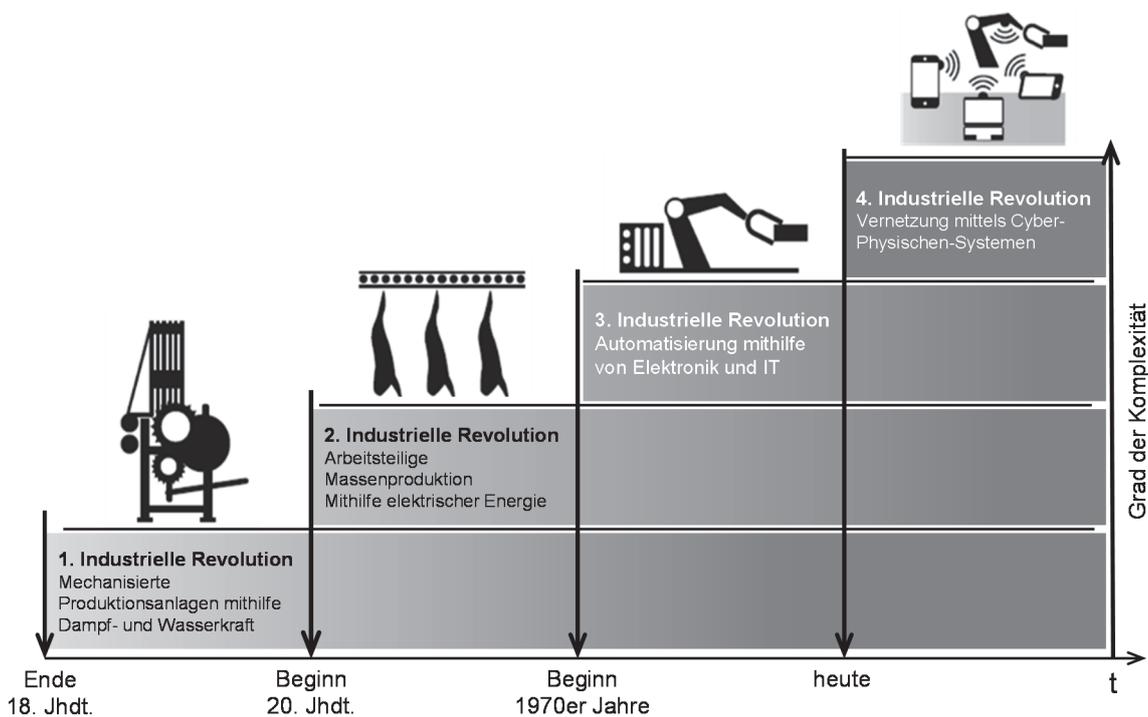


Abbildung 1: Die Stufen der industriellen Revolutionen<sup>4</sup>

Als Bestandteil der Hightech-Strategie der Bundesregierung ist Industrie 4.0 das zentrale Konzept und Aktionsfeld zur Schaffung der Industrieproduktion der Zukunft. Es zielt auf hochwertige individualisierte und hybride Produkte bei hochflexibler Produktion sowie durchgängige und digitalisierte Informationsflüsse sowohl in den Unternehmen als auch übergreifend entlang einer gesamten Supply Chain.<sup>5</sup> Doch auch wenn durch die Bundesregierung mit Industrie 4.0 ein sehr starkes Bild der „4. Industriellen Revolution“ kreiert worden ist, leitet sich daraus leider nicht automatisch eine Vorreiterrolle Deutschlands ab. In anderen Ländern existieren vergleichbare Konzepte und Strategien, z. B. „Advanced Manufacturing“, das US-amerikanische Hightech-Entwicklungs- und Forschungsprogramm, oder „Fabrik der Zukunft“

<sup>4</sup> PROMOTOREN-GRUPPE KOMMUNIKATION DER FORSCHUNGSUNION WIRTSCHAFT – WISSENSCHAFT; ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN E.V., 17.05.2017.

<sup>5</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), 17.05.2017a.

(Usine du Futur) in Frankreich.<sup>6</sup> Zudem finden sich in anderen, nicht industriell geprägten Branchen dieselben Grundideen und -ansätze, die hinter Industrie 4.0 stehen.

Industrie 4.0 macht sich bereits bestehende Ideen und Konzepte aus dem „Internet der Zukunft“ mit seinen Säulen **Internet der Daten** (Big Data, Cloud-Lösungen), **Internet der Menschen** (Social Media), **Internet der Dienste** (z. B. Smart Payment) und **Internet der Dinge** (M2M-Kommunikation) zunutze. Im Mittelpunkt steht die echtzeitfähige, intelligente Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen zum dynamischen Management von komplexen Systemen im industriellen Umfeld.

Dafür erhalten reale Objekte eine Repräsentation im „Internet der Dinge“, d. h., das reale System (Produkt, Maschine, Produktion, Supply Chain u. a.) wird virtuell abgebildet. Damit werden auf der einen Seite Güter- und Informationsfluss noch enger verzahnt, auf der anderen Seite entwickelt sich der Informationsfluss dabei zum quasi selbständigen Steuerungssystem weiter. Informationen, die bisher in zentralen Planungssystemen vorgehalten werden (z. B. Stücklisten, Kundenaufträge oder Maschinenbelegungen, Produktionsparameter), werden den einzelnen Objekten jetzt mitgegeben. So kennt beispielsweise ein Bauteil seinen eigenen Verbauort und das Auslieferungsdatum des Endprodukts sowie eine Maschine ihre aktuelle Auslastung. Bauteil und Maschine können dann eigenständig verhandeln und entscheiden, ob und wann das Bauteil auf der Maschine gefertigt wird. Darüber hinaus können noch weitere, fertigungsrelevante Parameter<sup>7</sup> mit berücksichtigt werden, die in Echtzeit erfasst und ausgewertet werden können, so dass die Steuerung unstrittig weitaus effizienter als mit herkömmlichen Planungssystemen erfolgen könnte.

## 1.2 Merkmale

Die Fertigungsprozesse in der zukünftigen „intelligenten“ Fabrik (Smart Factory) werden durch eine durchgehende Automatisierung und die Überwachung physikalischer Prozesse gekennzeichnet sein, um eine nahtlose Integration von physikalischen Objekten in Informationsnetze möglich zu machen.<sup>8</sup> Zur Verknüpfung der zuvor isolierten Elemente der Produktionskette eignen sich Mini-Transponder (z. B. RFID) für die Überwachung und Datenerfassung. Sie bilden die Schlüsseltechnologie.<sup>9</sup> Eine vollständige Automatisierung wird mitunter mit dem Begriff „Lights-out-Factory“ beschrieben – Roboter benötigen für ihre Arbeit kein Licht.

In der Welt von Industrie 4.0 geht es aber nicht um eine Fortführung der klassischen Automatisierung, die durch zentrale Planung und weitgehend lineare Prozesse geprägt ist. Die Merkmale sind:<sup>10</sup>

### 1) Dezentralisierung

Wesentlich in der Fabrik der Zukunft sind Systeme, die autonom agieren und sich selbstständig untereinander verbinden. Diese sogenannten Cyber-Physischen Systeme (CPS) sind reale Objekte, die über eine Softwarekomponente verfügen und dadurch Daten speichern und auswerten können sowie über digitale Netze miteinander kommunizieren. Daneben können sie mit Sensoren und Aktoren ausgestattet sein und dadurch physikalische Daten erfassen und auf physikalische Vorgänge einwirken. Beispiele für CPS sind Produkte, Maschinen, Behälter oder ganze Lagersysteme. Ein Produkt „weiß“ dabei jederzeit, wo es herkommt, wie sein aktueller Bearbeitungsstand ist und wo es weiterverarbeitet wird. Die Maschine wiederum „weiß“, mit welchen Parametern sie das Produkt zu bearbeiten hat.

Durch den flächendeckenden Einsatz von CPS kann ein hochflexibles und dynamisches Produktionsumfeld geschaffen werden, das aus intelligenten Objekten besteht, welche sich untereinander abstimmen

---

<sup>6</sup> Weitere (mehr oder weniger) äquivalente sin Begriffe: Industrial Internet Consortium: Industrial Internet; Niederlande: Smart Factory; Frankreich: Usine du Futur; Großbritannien: High Value Manufacturing Catapult; Italien: Fabbrica del Futuro.

<sup>7</sup> Z. B. Spezifikation eines benötigten Werkzeugs, Temperaturanforderungen für die Wärmebehandlung von Bauteilen, Druckanforderungen bei Pressteilen oder Zustand der Maschine während der Teilebearbeitung,

<sup>8</sup> Vgl. SMIT, JAN ET. AL, 17.05.2017.

<sup>9</sup> Vgl. HARRIS, STEPHEN, 17.05.2017; SMIT, JAN ET. AL, 17.05.2017.

<sup>10</sup> Vgl. SMIT, JAN ET. AL, 17.05.2017.

und dabei selbst steuern. In der Folge dieser Selbststeuerung werden Entscheidungen nicht mehr zentral vorgegeben, sondern im Produktionsablauf viele Einzelentscheidungen getroffen. Gibt es z. B. mehrere Maschinen, welche ein Produkt für den nächsten Bearbeitungsschritt ansteuern kann, muss dieses selbst entscheiden, welcher Maschine es sich nun zuordnet. Für diese Entscheidungsfindung kann es auf sämtliche aktuelle Daten aus dem Internet der Dinge zugreifen. Hieraus erwächst die Anforderung, dass jedes Teil-System – also jedes CPS – für sich selbst über Steuerungswerkzeuge und -regeln verfügen muss, anhand derer es die entsprechenden Entscheidungen treffen kann. Produktionsketten oder ganze Wertschöpfungsnetzwerke lassen sich dadurch jederzeit nach unterschiedlichen Kriterien optimieren, wie Kosten, Ressourcenverbrauch oder Arbeitsbelastung.

## 2) Interoperabilität

Die konsequente Vernetzung von Objekten und Systemen führt zu einer erhöhten Automatisierung von Prozessen. Bei der sich selbst steuernden Produktion stellt sich allerdings die Frage nach der Aufgabe des Menschen in diesem Umfeld. Wenn sich Produkte selbst durch die komplette Produktion steuern, welche Rolle bleibt dann dem Menschen? Die menschenlose Produktion wird es auf absehbare Zeit nicht geben. Eine Studie des Fraunhofer IAO zur industriellen Arbeit der Zukunft kommt zu dem Ergebnis, dass die Rolle des Menschen in der Produktion sich zwar ändern, aber keinesfalls wegfallen wird.<sup>11</sup> So werden montagelastige Produktionsschritte, die heute einen sehr hohen Anteil an manueller Tätigkeit umfassen,<sup>12</sup> auch in absehbarer Zeit nicht – oder nur zu einem geringen Teil – von Robotern und Maschinen übernommen werden. Sie erfordern eine Anpassungsfähigkeit, die nur ein Mensch mitbringt. Kollaborierende Roboter, die z. B. kraftunterstützend wirken, können den Mensch bei seiner Arbeit unterstützen, aber nicht ersetzen. Hinzu kommt, dass die menschlichen Sinne wie Sehen, Hören oder Erkennen denen von künstlichen Sensoren auf absehbare Zeit in Sachen Flexibilität überlegen sind und der Mensch in kritischen, nicht klar durch Regel gekennzeichneten Situationen als Entscheider gefragt bleibt. Ein Verzicht auf die menschliche Arbeit stellt daher auch in Zukunft keine ernsthafte Option dar.

In der Fabrik der Zukunft wird es aber kein vollständiges isoliertes Arbeiten von Mensch und Robotern geben. Sie agieren zusammen in gemeinsamen Räumen, Daten über Arbeitskräfte – Verfügbarkeit, Fähigkeiten oder gesundheitliche Einschränkungen – werden im System berücksichtigt und Personen digital eingebunden (Augmented Reality). Diese Interoperabilität zwischen allen am Produktionsprozess Beteiligten zeichnet die intelligente Fabrik aus.

## 3) Modularität

Auf der Basis der Dezentralität und Interoperabilität kann die intelligente Fabrik bei sich ändernden Anforderungen flexibel angepasst werden. Systemkomponenten können ersetzt oder erweitert und neue Module ergänzt werden. Dies impliziert auch die Möglichkeit, die Industrie 4.0-Technologie schrittweise im Unternehmen einzuführen: „Alte“ Maschinen oder ganze Produktionsanlagen können zunächst als ein einziges Cyber-Physisches-System agieren, das mit „modernen“ kleineren Einheiten (z. B. fahrerloses Transportsystem) verbunden wird. Nach und nach kann dann die Granularität der Komponenten immer weiter erhöht werden, bis die gewünschte „Atomarisierung“ erreicht ist.

## 4) Virtualisierung

Die ablaufenden Produktionsprozesse in der intelligenten Fabrik besitzen einen „digitalen Zwilling“ im Industrial Internet of Things, der die wesentlichen Leistungsparameter der Systemkomponenten enthält. Es entsteht ein Cyber-Physisches-Produktionssystem, auf dessen Basis sich die physischen Produktionsprozesse „intelligent“ überwachen lassen (Big Data and Analytics). Dies betrifft zum einen die vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), um durch das Erkennen von bestimmten Mustern frühzeitig vom Ausfall bedrohte Komponenten austauschen zu können. Aber zum anderen dient es auch dazu, bisher unbekannt Zusammenhänge zu erschließen (z. B. Ursachen für bestimmte Fehlerbilder). Die zweite Facette der Virtualisierung ist die Möglichkeit zur Simulation. Hier kann auf der einen Seite

---

<sup>11</sup> Vgl. FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION IAO, 17.05.2017.

<sup>12</sup> Beispielsweise liegt die manuelle Tätigkeit in der Automobilmontage bei ca. 95 %.

die genaue Kalkulation von Kundenaufträgen erfolgen. Durch den Abgleich von Kapazitäten, Stand der Produktion oder Einkaufsmodalitäten lassen sich die tatsächlich aktuell entstehenden Kosten berechnen. Auf der anderen Seite lassen sich verschiedene aktuelle oder zukünftige Szenarien simulieren (z. B. was passiert, wenn bestimmte Systemkomponenten ausfallen, ersetzt oder erweitert werden).

## 5) Echtzeit

Das Cyber-Physische-Produktionssystem muss dabei in der Lage sein, die Daten in Echtzeit zu erheben, auszuwerten und bereitzustellen, um entsprechend steuern zu können. Echtzeit ist dabei nicht vom Kontext der jeweiligen Betrachtungsebene zu trennen, denn sie beschreibt die Fähigkeit eines Systems, innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne zu reagieren. Bei der direkten Ansteuerung von Maschinen spielen tatsächlich Millisekunden eine Rolle, während in der menschlichen Interaktion längere Zeitspannen vorherrschen. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist jedoch, dass durch die Automatisierung die Reaktionswege und damit die Reaktionszeiten verkürzt werden können. Dies betrifft nicht nur die betriebsinterne Sicht, sondern auch die Verbindung zu den Märkten. Hier wird vom Idealzustand der sogenannten „Nulldistanz“ gesprochen (siehe Abbildung 2).

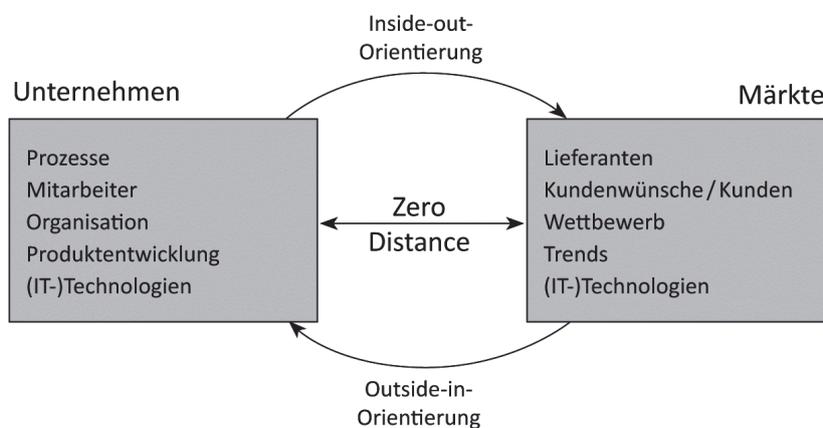


Abbildung 2: Nulldistanz – Kreisläufe zwischen Unternehmen und Märkten<sup>13</sup>

## 6) Lösungsorientierung

Die „Nulldistanz“ hat jedoch noch eine weitere Bedeutung: Ziel muss es sein, so nah wie möglich am Kunden zu sein, um ihm nicht nur kundenindividuelle Produkte, sondern auf ihn zugeschnittene Lösungen anzubieten. Hier sind zwei Orientierungen des Unternehmens zu berücksichtigen:<sup>14</sup>

- Outside-In: Die adäquate Reaktionsfähigkeit des Unternehmens auf Veränderungen auf den Märkten.
- Inside-Out: Die Optimierung der Leistungsprozesse des Unternehmens im Hinblick auf marktbedingte Anforderungen (insbesondere der Kunden).

Im Kern muss damit ein „Wertstrom“ von der Entwicklung des Produkts (oder der Dienstleistung) über die Herstellung und den Betrieb ggf. bis hin zur Entsorgung etabliert werden, der sich am Kunden orientiert und durchgängig digital verknüpft ist. Es geht folglich nicht nur darum, die Berücksichtigung individueller Kundenwünsche einzubinden, indem jedem Produkt bereits zu Beginn, also direkt nach der Auftragserteilung, seine ganz speziellen Konfigurationseigenschaften eingespeichert werden, und es sich dann selbstständig durch die Produktion steuern sowie idealerweise ebenfalls die Auslieferung organisieren kann. Dieser Ansatz muss um die vorgelagerte Entwicklung der „Lösung“, aber auch den nachgelagerten Betrieb beim Kunden bis hin zur fachgerechten Rückführung erweitert werden.

<sup>13</sup> ROTH, ARMIN, 2016, S. 4.

<sup>14</sup> Vgl. ROTH, ARMIN, 2016.

### 1.3 Herausforderungen

Trotz der Aufmerksamkeit, die dem Thema Industrie 4.0“ aktuell gewidmet wird, muss berücksichtigt werden, dass die vierte industrielle Revolution noch in einem frühen Stadium ist und sie eine langfristige Entwicklung beschreibt.<sup>15</sup> Schätzungen zufolge wird dieser Trend bis 2030 fortgesetzt.<sup>16</sup> Zudem kann erst im Nachhinein beurteilt werden, ob die zunehmende Digitalisierung und Computerisierung eine vierte industrielle Revolution markiert oder ob es nur eine Fortsetzung der dritten ist.<sup>17</sup> Aktuell gibt es noch zahlreiche technische und wirtschaftliche Herausforderungen, die gemeistert werden müssen:<sup>18</sup>

#### 1) Standardisierung

Die Standardisierung auf den verschiedenen Ebenen (Systeme, Plattformen, Protokolle etc.) wird als wichtigste Herausforderung gesehen. Ohne sie lässt sich in der Vernetzung die Interoperabilität und Modularität nicht erreichen. Nur wenn Komponenten im Sinne von „Plug&Play“ integriert werden können, lassen sich die Grundgedanken von Industrie 4.0 umsetzen. Einen Ansatz für ein lösungsneutrales Referenzarchitekturmodell wurde in Deutschland mit RAMI 4.0 vorgestellt – allerdings mit Fokus auf die produzierende Industrie. RAMI 4.0 beschreibt die wesentlichen Elemente von Industrie 4.0 in einem Schichtenmodell mit drei Dimensionen (siehe Abbildung 3).<sup>19</sup>

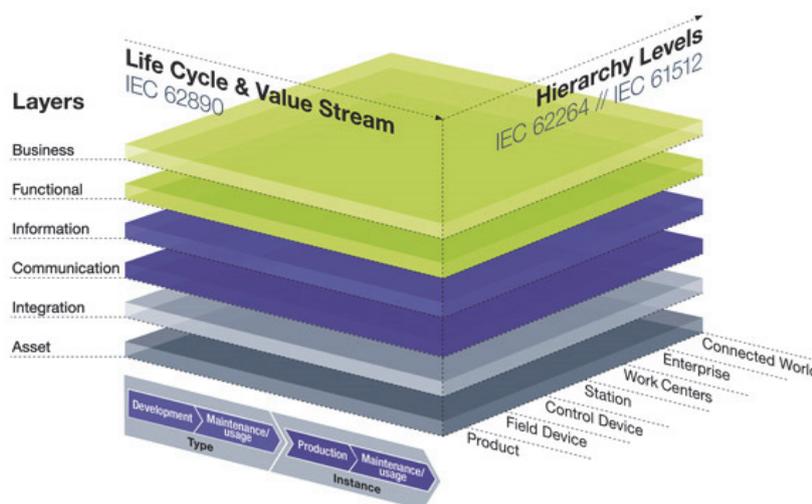


Abbildung 3: Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0)<sup>20</sup>

<sup>15</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF), 17.05.2017b; HARRIS, STEPHEN, 17.05.2017; SMIT, JAN ET. AL., 17.05.2017.

<sup>16</sup> Vgl. SMIT, JAN ET. AL., 17.05.2017.

<sup>17</sup> Vgl. SMIT, JAN ET. AL., 17.05.2017.

<sup>18</sup> Vgl. PLATTFORM INDUSTRIE 4.0, 17.05.2017; SMIT, JAN ET. AL., 17.05.2017.

<sup>19</sup> Vgl. PLATTFORM INDUSTRIE 4.0, 17.05.2017. Die drei Ebenen umfassen den Lebenszyklus bzw. Wertstrom (siehe „Lösungsorientierung“ im Unterkapitel 1.2), eine – technisch orientierte – hierarchische Gliederung (siehe „Automatisierungspyramide“ im Unterkapitel 2.1) sowie eine IT-relevante Sicht. Die unterste Schicht repräsentiert das realen „Asset“ (Produkt, Maschine etc.) darüber liegt die virtuelle Verwaltungsschale.

<sup>20</sup> VDMA VERBAND DEUTSCHER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU E.V., 17.05.2017.

## 2) Arbeitsorganisation und Anforderungen an das Personal

Es ist davon auszugehen, dass in der Fertigung einfache Routinetätigkeiten zunehmend automatisiert werden. Dennoch werden auch weiterhin Mitarbeiter in Fertigungsprozessen zu finden sein, die aber aufgrund der Flexibilität des Systems deutlich höheres Wissen über vor- und nachgelagerte Arbeitsabläufe als heute aufweisen müssen. Sie müssen Entscheidungen fällen, die nicht durch Algorithmen beschrieben werden können. Hinzu kommt die notwendige Akzeptanz des Roboters quasi als „Kollegen“.

In der darüber liegenden Ebene der Gestaltung, des Betriebs und der Überwachung der Systeme werden die Anforderungen ebenfalls wachsen. Zum einen wird die echtzeitorientierte Steuerung die Verantwortung des einzelnen Mitarbeiters erhöhen. Dies setzt wiederum eine kontinuierliche Weiterbildung voraus. Zum anderen muss es gelingen, die Komplexität der Systeme durch adäquate Modelle für Menschen erfassbar zu machen.

## 3) Verfügbare Technologie

Um Cyber-Physische-Produktionssysteme aufbauen zu können, muss natürlich auch die entsprechende Technologie verfügbar sein. Dabei geht es weniger um die konkrete Fertigungstechnologie, sondern vielmehr um die Aspekte der Vernetzung sowie den Umgang mit den riesigen Datenmengen. Hier wird laut GARTNER eingeschätzt (siehe Abbildung 4), dass diese erst in einigen Jahren – ggf. erst in einem Jahrzehnt – das „Plateau der Produktivität“ erreicht haben. Das bedeutet nicht, dass sie heute nicht verfügbar sind. Aber es bestehen zum einen noch überzogene Erwartungen an die Leistungsfähigkeit, und zum anderen werden noch eine Reihe von „Kinderkrankheiten“ auszumerzen sein.

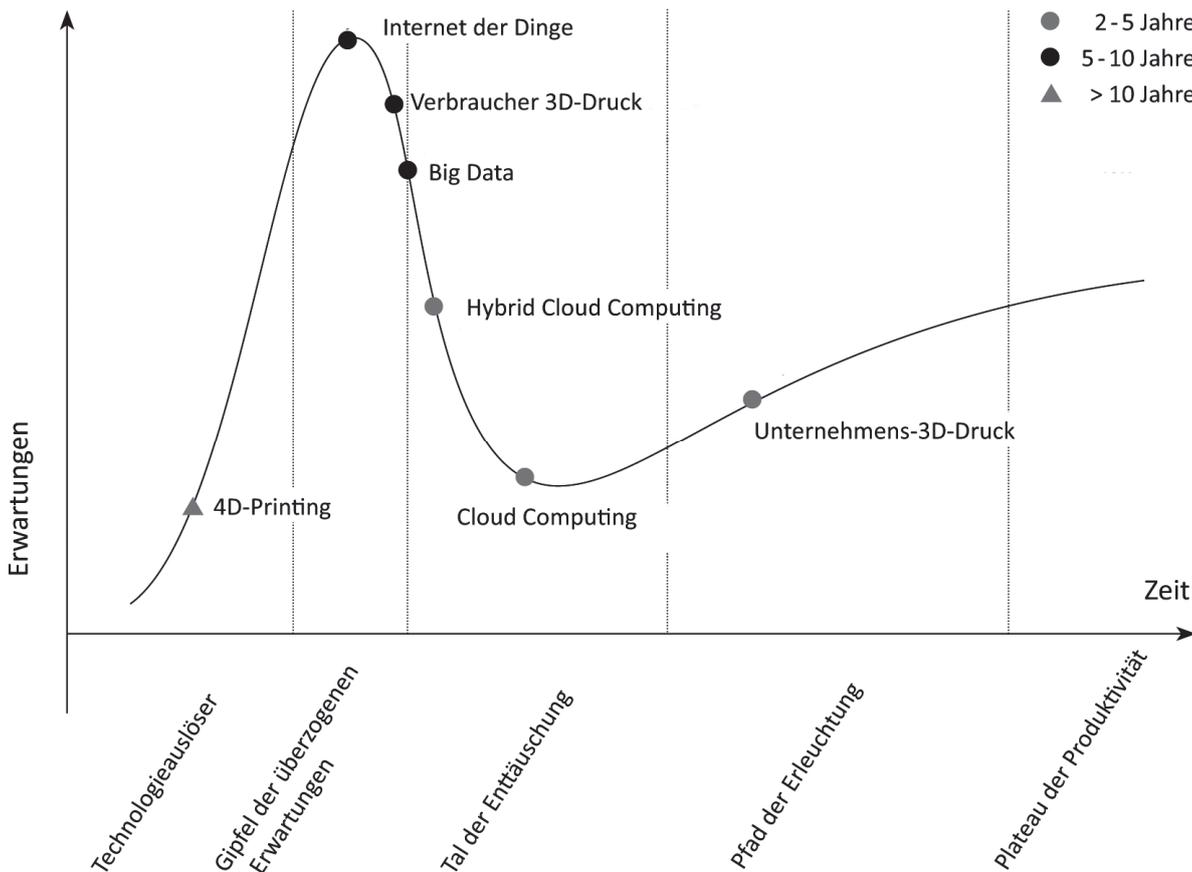


Abbildung 4: Gartner Zyklus der Entwicklung ausgewählter Industrie 4.0-Technologien<sup>21</sup>

<sup>21</sup> GARTNER, INC., 21.05.2017a; GARTNER, INC., 21.05.2017b; GARTNER, INC., 21.05.2017c.

#### 4) Neue Geschäftsmodelle

Industrie 4.0 darf nicht nur mit einer höheren Prozesseffizienz verbunden werden. Die Lösungsorientierung erfordert neue Geschäftsmodelle. Diese Geschäftsmodelle müssen entwickelt und umgesetzt werden. Ganz abgesehen von den damit verbundenen Kosten stehen damit – ggf. existenzielle – Risiken im Raum. Gerade langjährig am Markt etablierte Unternehmen stehen hier vor einer großen Herausforderung. Während Start-Ups sich voll und ganz auf ein Geschäftsmodell konzentrieren können, müssen etablierte Unternehmen häufig den Spagat wagen, etwas Neues am Markt zu platzieren, das Traditionelle dabei aber weiterhin zu erhalten. Problematisch wirkt sich hier zudem aus, dass klassische Innovationspfade zum Teil versagen und sich disruptive Ansätze partiell durchsetzen werden.

#### 5) Sicherheit, rechtliche Rahmenbedingungen und Know-how-Schutz

Die Vernetzung und Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg stellt hohe Anforderungen an den Schutz und die Sicherheit von Daten und Prozessen. Einerseits ist ein internationaler Rechtsrahmen zu schaffen. Dieser reicht vom Schutz von Unternehmensdaten über die Klärung von Haftungsfragen und der Beseitigung von Handelshindernissen bis zum Schutz personenbezogener Daten. Andererseits muss in den Unternehmen – stärker als bisher – darüber nachgedacht werden, welche Daten nach außen gegeben werden können und wie Verantwortlichkeiten im Unternehmen festzulegen sind. Ohne eine gewisse Offenheit zwischen den Partnern kann und wird die Vernetzung nicht funktionieren.

Parallel müssen verlässliche technologische Lösungen entwickelt werden. Als aktuelles Beispiel sind Blockchains zu nennen, die die Integrität von Datenbanken sicherstellen. Dadurch, dass der nachfolgende Datensatz eine Prüfsumme des vorhergehenden enthält, wird eine nachträgliche Manipulation offenkundig. Es gibt nicht wenige, die – insbesondere auch vor dem Hintergrund aktueller Vorgänge (z. B. Ransomware „WannaCry“ oder Denial-of-Service-Attacken durch ungeschützte Haushaltsgeräte im Internet) – darauf hinweisen, dass die aktuellen IT-Technologien extrem verwundbar sind und diese als geeignete Basis für „Industrie 4.0“ grundsätzlich in Frage stellen.<sup>22</sup> Zwar ist die IT-Sicherheit nicht dem eigentlichen Verantwortungsbereich des Einkaufs zuzurechnen, sehr wohl ist aber eine weitere Sensibilisierung hinsichtlich der Nutzung entsprechender Einkaufssysteme notwendig und auch die Klärung von Haftungsfragen bei Softwarefehlern seitens des Lieferanten u. Ä. wird zukünftig bedeutsamer.

#### 6) Forschung und Wissenstransfer

Viele Fragen rund um Industrie 4.0 sind noch nicht gelöst und bedürfen weiterer (Grundlagen-)Forschung. In vielen Konzernen und Großunternehmen sind diese Fragestellungen mittlerweile strategisch verankert. Unstrittig dürfte ebenso sein, dass in den nächsten Jahren weiterhin eine massive staatliche Unterstützung der öffentlichen Forschungslandschaft notwendig sein wird. Als aktuell größte Herausforderung ist der Mittelstand zu sehen. Zum einen ist in vielen dieser Unternehmen noch eine abwartende Haltung zu verzeichnen. Die Notwendigkeit, sich mit der Thematik intensiver zu befassen, wird erst in ein paar Jahren gesehen. Zum anderen stellt sich die Frage, wie der Transfer aus der Forschung in die Unternehmen und der Austausch untereinander erfolgen können. Mit einer weiteren Internetplattform ist es hier nicht getan. Es müssen entsprechende Ressourcen sowohl in den Unternehmen als auch von staatlicher Seite bereitgestellt werden, die Transfer und Austausch aktiv initiieren und nachhaltig betreuen.

---

<sup>22</sup> Vgl. GAYCKEN, SANDRO, 2017.

## 2 Einkauf 4.0

### 2.1 Digitale Transformation des Einkaufs

Aktuell gehört „4.0“ im Einkauf zweifelsohne zu den meist diskutierten Themen. Auf der Basis der Merkmale von Industrie 4.0 soll sich der Einkauf 4.0 entwickeln. Die Herausforderungen und Probleme erscheinen groß: Unter anderem muss sich die Organisation verändern, die Mitarbeiter müssen zu Datenanalytikern werden, der Einkauf muss neue Geschäftsmodelle entwickeln, Datenschutz und IT-Sicherheit müssen sichergestellt werden, die Komplexität der neuen Systeme muss beherrscht werden oder die Abhängigkeit von Systemen steigt. Im Hinblick auf diese übergeordneten Aufgabenstellungen wurden seit 2014 mehrere – mehr oder weniger umfangreiche und belastbare – Studien durchgeführt (siehe Tabelle 1).

Titel	Autor(en)	Institution	Jahr	Methode	Erkenntnisse
<b>Industrie 4.0: Smart Procurement &amp; Supply Management<sup>23</sup></b>	Kleemann/ Glas	DHBW Stuttgart, Universität der Bundeswehr	2015	qualitativ Experteninterviews	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Status quo eher ernüchternd</li> <li>• hohe Erwartungen im Hinblick auf die Zukunft</li> </ul>
<b>Einkauf – Die neue Macht in den Unternehmen<sup>24</sup></b>	Mattes	PWC	2014	quantitativ Online-Panel-Befragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strategische Bedeutung des Einkaufs nimmt zu</li> <li>• weitreichende Veränderung im Hinblick auf die Aufgaben und Qualifikationen von Einkäufern</li> </ul>
<b>Einkauf 4.0 Digitalisierung des Einkaufs<sup>25</sup></b>	Pellengahr et al.	Fraunhofer (IML) BME	2016	qualitativ Interviews mit 15 Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung von 4 Dimensionen von Industrie 4.0 im Einkauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technologien &amp; Systeme</li> <li>○ Organisation und Prozesse</li> <li>○ Management und Mensch</li> <li>○ Geschäftsmodelle</li> </ul> </li> <li>• Auflistung von Zielen und Hürden zu diesen Dimensionen</li> </ul>
<b>Industrie 4.0: Wie Verändern sich die IT-Systeme in Einkauf Und SCM?<sup>26</sup></b>	Bogaschewsky/ Müller	Universität Würzburg HTWK Leipzig	2016	quantitativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung aus IT-Sicht</li> <li>• IT-Nutzung wird an Bedeutung gewinnen</li> <li>• Automatisierung von Prozessen wird relevanter</li> <li>• Anforderungen an die Qualifikationen der Einkäufer werden steigen</li> </ul>

(Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt.)

<sup>23</sup> Vgl. GLAS, ANDREAS; KLEEMANN, FLORIAN, 21.05.2017.

<sup>24</sup> Vgl. PwC, 21.05.2017b.

<sup>25</sup> Vgl. FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML; BUNDESVERBAND MATERIALWIRTSCHAFT, EINKAUF UND LOGISTIK E.V. (BME), 21.05.2017.

<sup>26</sup> Vgl. BOGASCHESKY, RONALD; MÜLLER, HOLGER, 21.05.2017.

Titel	Autor(en)	Institution	Jahr	Methode	Erkenntnisse
<b>Digitale Transformation der Supply Chain – Stand heute und in 5 Jahren<sup>27</sup></b>	Dougados/ Felgendreher	Cappgemini Consulting GT Nexus	2016	quantitativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktueller und zukünftiger Stand der digitalen Transformation in der Supply Chain</li> <li>• Diskrepanz zwischen Anspruch &amp; Wirklichkeit</li> </ul>
<b>Einkauf 4.0 in Österreich<sup>28</sup></b>	Vollrath/ Klemen/ Pechek	IMP Consulting BMÖ	2015	quantitativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Relevanz des Themas, aber eher geringer Kenntnisstand</li> <li>• Diskrepanz zwischen Erwartung und Wirklichkeit</li> </ul>
<b>Future-proof procurement<sup>29</sup></b>	von der Gracht/ Giunipero/ Schueller	KPMG Florida State University	2016	qualitativ Fokusgruppe/ Workshops	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung von 4 Szenarien für den Einkauf <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rest in Peace</li> <li>○ Einkauf nimmt eine Vorrangstellung ein/wird zum Zentrum der Macht</li> <li>○ die klassische Einkaufsabteilung wird aufgelöst und in eine Projektorganisation überführt</li> <li>○ der Einkauf wird zu einem kreativen Partner und erfindet sich selbst neu</li> </ul> </li> </ul>
<b>The CPO Agenda: 2016 Procurement Key Issues<sup>30</sup></b>	Connaughton/ Sawchuk	The Hackett Group	2016	quantitativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung von 4 To Dos für 2016: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verbesserung der unternehmensinternen Positionierung des Einkaufs</li> <li>○ frühzeitige Einbindung des Einkaufs</li> <li>○ Verbesserung der Agilität des Einkaufs</li> <li>○ Erschließung des Innovationspotenzials der Lieferanten</li> </ul> </li> </ul>

Tabelle 1: Überblick über Studien zu Einkauf 4.0

An sich sind diese Erkenntnisse fraglos richtig – aber eben auch noch sehr abstrakt. Für die Entwicklung einer entsprechenden Strategie erscheint es daher zunächst notwendig zu verstehen, was technologisch im „Inneren“ von Einkauf 4.0 steckt. Ausgangspunkt hierfür sind die Ideen, die mit Industrie 4.0 verknüpft sind. An erster Stelle ist dabei die vertikale Integration aller Unternehmensebenen zu nennen. Die aus der dritten industriellen Revolution hervorgegangene Automatisierungspyramide (siehe Abbildung 5) zeigt die Ebenen- und letztendlich auch Systemhierarchie, um den Fertigungsprozess aus der Unternehmensebene – in welcher der Einkauf angesiedelt ist – heraus bis in die Feldebene zu steuern. Bis

<sup>27</sup> Vgl. GT NEXUS, 21.05.2017.

<sup>28</sup> Vgl. BUNDESVERBAND MATERIALWIRTSCHAFT, EINKAUF UND LOGISTIK IN ÖSTERREICH (BMÖ); INNOVATIVE MANAGEMENT PARTNER (IMP) AG, 21.05.2017.

<sup>29</sup> Vgl. KPMG INTERNATIONAL, 21.05.2017.

<sup>30</sup> Vgl. THE HACKETT GROUP, 21.05.2017.

heute konnte vielfach das Problem nicht zufriedenstellend gelöst werden, die Ebenen und Systeme wirklich durchgehend zu verbinden. Industrie 4.0 setzt diesem hierarchischen Ansatz eine vernetzte, dezentrale Steuerung gegenüber. Auf der physischen Ebene werden die Objekte – Werkstücke, Transportbehälter, Maschinen etc. – mit Intelligenz versehen und neue, disruptive Fertigungsverfahren – wie der 3D-Druck – eingesetzt. Das Bindeglied zwischen den intelligenten Objekten stellt die Vernetzung über das „Industrial Internet of Things“ dar, in dem die Objekte virtuell über Daten repräsentiert sind. Diese Daten können wiederum benutzt werden, um Dienste zu implementieren: Dies erfolgt einerseits zur Analyse der Zusammenhänge und andererseits zur gezielten Steuerung der Objekte durch die Definition des Entscheidungsspielraums. Für Einkaufsprozesse, die bisher in der Unternehmensleitebene „weit weg“ von der Feldebene abliefen, bedeutet dies systemseitig eine deutliche Annäherung an die Fertigung, was wiederum zu (deutlich) schnelleren Reaktionszeiten führt („Maschine bestellt selbst in Echtzeit“).

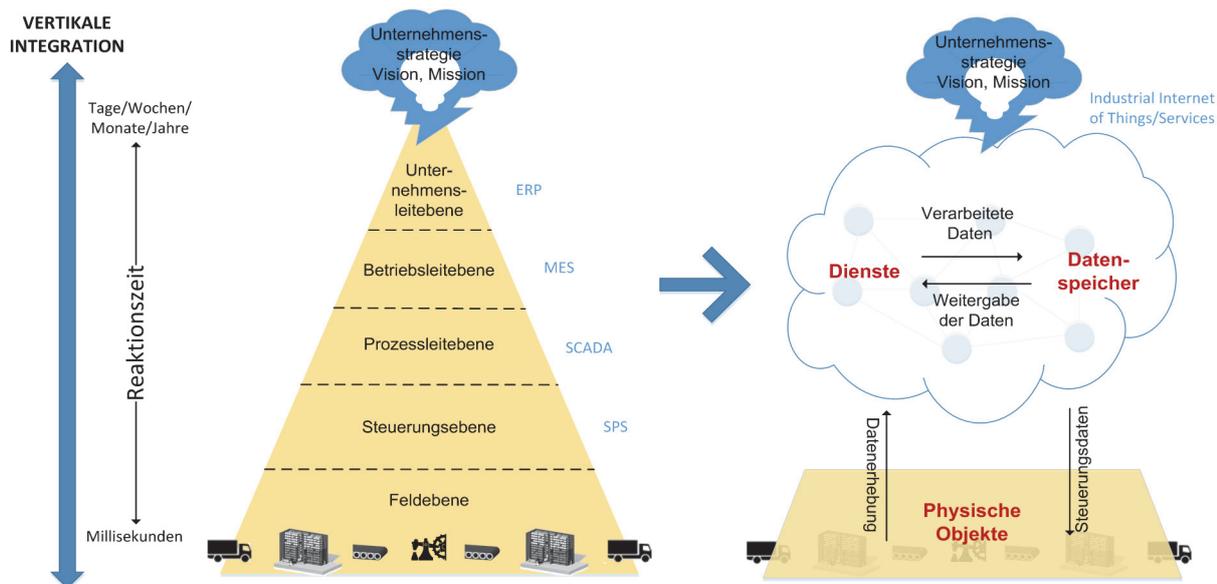


Abbildung 5: Vertikale Integration durch Auflösung der Automatisierungspyramide<sup>31</sup>

Ein weiteres Paradigma von Industrie 4.0 ist die horizontale Integration (siehe Abbildung 6). Auch wenn die Systemgrenzen oberhalb der Feldebene (Leistungssystem) technisch aufgelöst werden, so wird im darüber liegenden Lenkungssystem weiterhin zwischen operativem und strategischem Entscheidungshorizont zu unterscheiden sein. Während es im Leistungssystem vor allem um die innerbetriebliche Verknüpfung aller intelligenten Objekte auf der Feldebene geht, ist in der Ebene des operativen Lenkungssystems – welche die entsprechenden Informationsflüsse zur Steuerung des Leistungssystems verarbeitet – eine Erweiterung bis hin zu den Lieferanten und den Kunden adressiert. Hier sind die operativen Einkaufsprozesse zwischen Unternehmen und Lieferanten angesiedelt. Die Digitalisierung dieser Prozesse läuft unter dem Stichwort „E-Procurement“ seit vielen Jahren, seien es katalogbasierte Systeme für den indirekten Einkauf oder Plattformen für die Abwicklung von Versorgungsprozessen im direkten Bereich. Auch wenn hier in einer Reihe von Unternehmen noch ein weiter Weg zu gehen ist, handelt es sich um eine kontinuierliche Weiterentwicklung und damit eher einen evolutionären Charakter. Dort steht bisher die Prozessautomatisierung im Vordergrund, die durch sich wiederholende Aufgaben und klare Entscheidungsregeln ohne Interpretationsspielraum gekennzeichnet ist. Tendenziell werden aber auch Prozesse – wie Ausschreibungen – die heute eher noch im strategischen Bereich angesiedelt sind, durch die fortschreitende Automatisierung auf diese Ebene gezogen. Durch „maschinelles Lernen“ wird es zunehmend möglich sein, auch unscharfe Informationen – z. B. Spezifikation durch Bedarfsträger –

<sup>31</sup> Vgl. DRAHT, RAINER, 2014, S. 51; SIEPMANN, DAVID, 2016, S. 30.

und komplexe Regeln zu verarbeiten.<sup>32</sup> Die Digitalisierung all dieser Prozesse ist Voraussetzung für die echte „Revolution“ auf strategischer Ebene: der sogenannten digitalen Transformation. Hier erweitert sich die horizontale Integration im Sinne von End-to-End auf die gesamte Wertschöpfungskette.

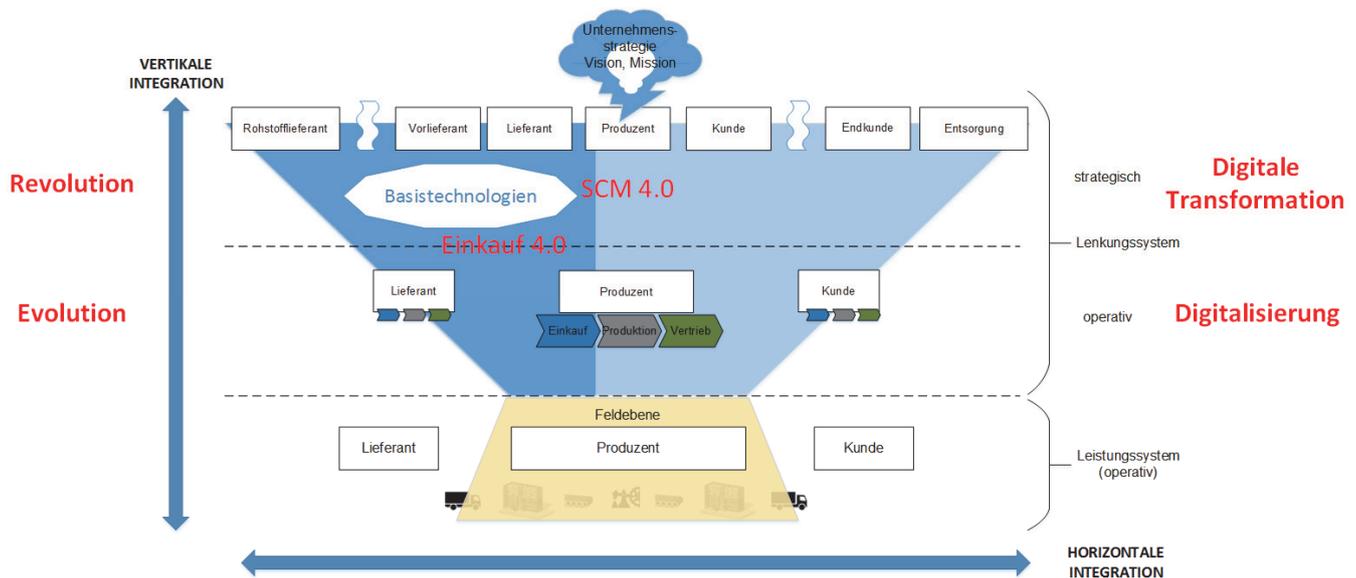


Abbildung 6: Horizontale Integration

Dabei wird deutlich, dass der teilweise sehr stark operative Fokus des E-Procurements mit der Sichtweise auf den Abschnitt „Lieferant ↔ Kunde“ zu kurz greift. Für die digitale Transformation muss die gesamte Wertschöpfungskette im Blick stehen. Somit muss der Einkauf seinen Beitrag zur übergeordneten Supply Chain Management-Strategie – „SCM 4.0“ – leisten, aber dort folglich auch seitens der Unternehmensführung mit eingebunden sein. Im Sinne der „Nulldistanz“ müssen die Kundenforderungen frictionslos durch das Unternehmen zu den Lieferanten und Vorlieferanten gelangen und „stromaufwärts“ erfüllt werden.

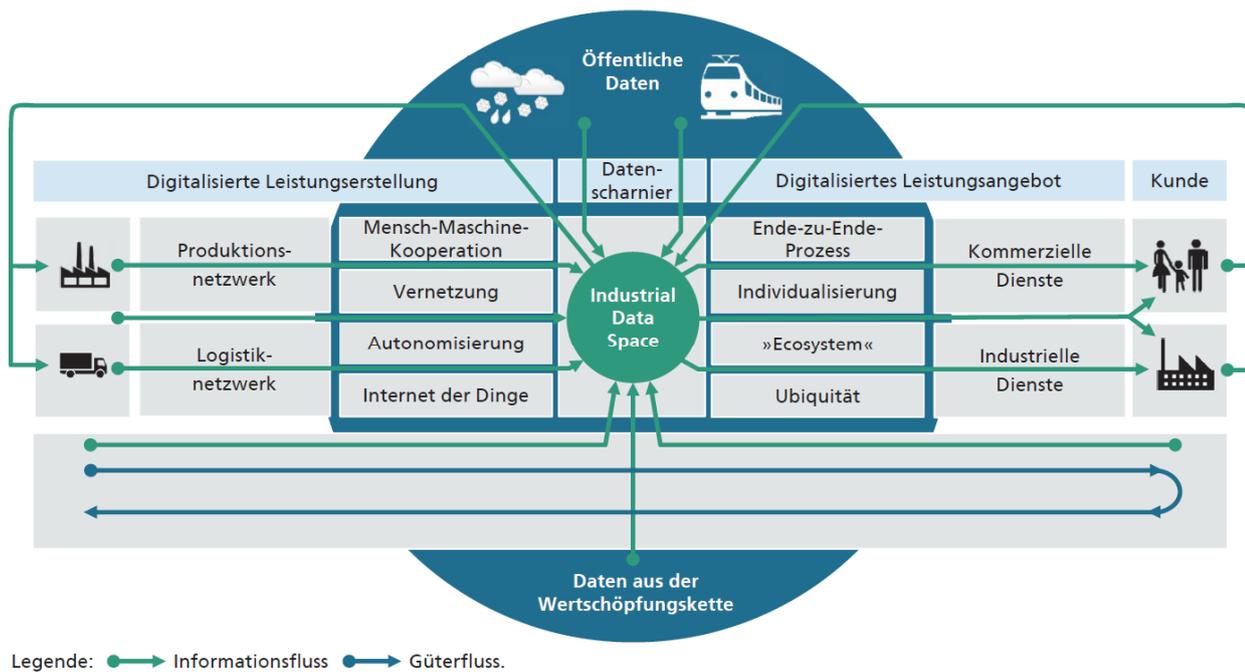
Die digitale Transformation von Einkaufsprozessen wird dabei maßgeblich durch die Basiselemente „Datenspeicher – Dienste – physische Objekte“ getrieben:

## 1. Datenspeicher

Grundlage der digitalen Transformation ist die Schaffung eines **gemeinsamen Datenraums** (in der „Cloud“) mit Lieferanten und Vorlieferanten. Nur durch den Zugriff auf verifizierte Daten lassen sich die operativen Prozesse digitalisieren sowie neue Potenziale im Einkauf erschließen. Initiativen wie „Industrial Data Space“ versuchen einen technisch sicheren Datenraum (siehe Abbildung 7) zu schaffen.

Neben der technischen Dimension ist durch den Einkauf zu definieren, welche Inhalte relevant sind. Es geht nicht darum, alle verfügbaren Daten zu teilen, sondern diejenigen zu identifizieren, die für eine optimale Steuerung – z. B. Forecasts, verfügbare Kapazitäten, kritische Ereignisse – der Lieferkette notwendig sind. Der Wert valider Daten steigt: Sie sind dabei auch immer ein handelbares Gut, für die der Einkauf eigene Geschäftsmodelle entwickeln kann. Daneben steigt aber auch die Gefahr, dass sich Unternehmen noch stärker abschotten, um „wertvolle“ Daten nicht teilen zu müssen. Es ist keine neue Herausforderung, dass eine Supply Chain nur in der Zusammenarbeit aller Glieder das Optimum erreichen kann, sie wird durch die Vernetzung auf Datenebene aber noch einmal verstärkt.

<sup>32</sup> Vgl. MCKINSEY & COMPANY, 21.05.2017.

Abbildung 7: Industrial Data Space als „Datenscharnier“<sup>33</sup>

## 2. Dienste

Auf der Basis des gemeinsamen Datenraums können diverse Dienste implementiert werden. Vom Einkauf ist hier Kreativität und Out-of-the-Box-Denken gefragt, um über die Standardanwendungsfälle hinaus Potenziale zu erschließen.

Zu den Standardanwendungsfällen gehören zunächst die **Virtualisierung** und die **Simulation**. Die Prozesse im Netzwerk von Lieferanten und Vorlieferanten werden dabei mit ihren Leistungsparametern digital beschrieben. Auf der Basis dieses virtuellen Abbilds des Liefernetzwerks lassen sich gezielt Szenarien (z. B. Lieferantenausfall/-wechsel, erhöhte Kundennachfrage, Kostenänderungen) unmittelbar simulieren und die Auswirkungen verdeutlichen.

Eine zweite Anwendungsklasse bilden „**Big Data and Analytics**“. Permanent werden im eigenen Unternehmen, im Liefernetzwerk und extern Daten erzeugt: strukturierte und zunehmend unstrukturierte. Diese Datenflut ist nicht in Gänze speicherbar. Die Datenströme müssen daher zum einen in "Echtzeit" überwacht werden, um einkaufsrelevante Muster und Strukturen zu erkennen. Zum anderen muss festgelegt werden, welche Daten für spätere Analysen – ggf. verdichtet – gespeichert und zur Verfügung gestellt werden sollen. Ad hoc können auf dieser Datenbasis zukünftig nicht nur traditionelle Standardabfragen, sondern auch explorative Analysen erfolgen, um nach neuen, bisher unbekanntem Zusammenhängen oder Innovationen zu suchen.

Als letzter Anwendungsfall soll die Steuerung der **intelligenten („smarten“) Objekte** adressiert werden. Diese Objekte werden zum Teil auch einkaufsrelevante Entscheidungen treffen, wie die Initiierung eines einfachen Bestellprozesses bis hin zu automatisierten Verhandlungen mit Lieferquellen, deren Rahmenbedingungen – z. B. Verhandlungsspielraum, mögliche Partner – vom Einkauf festgelegt werden müssen und deren Intelligenz („maschinelles Lernen“ in Form von Algorithmen und Daten) – quasi als „Weiterbildungsmaßnahme“ – zu entwickeln ist.

<sup>33</sup> FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V., 21.05.2017.

### 3. Physische Objekte

*Intelligente Objekte* bilden den Kern des Wertschöpfungsprozesses im Industrie-4.0-Umfeld. Diese Objekte oder deren Bestandteile müssen natürlich beschafft werden. Sie bilden daher eine neue Warengruppe, die entsprechendes informationstechnisches Know-how und umfassende Marktkenntnis seitens des Einkaufs voraussetzt. Ein „Innovation Scouting“ muss etabliert und das Innovationspotenzial der Lieferanten erschlossen werden. Durch *disruptive Fertigungsverfahren* wie „**Additive Manufacturing**“ werden sich Lieferantennetzwerke zudem in bestimmten Bereichen verändern. Während heute noch Einzel- und Ersatzteile im Fokus stehen, können sich durch den technologischen Fortschritt und die Kostendegression auch Potenziale in der (Klein-)Serienfertigung erschließen. Damit werden traditionelle Lieferketten aufgebrochen und „physische“ Lieferanten zu innovativen Datenlieferanten oder durch solche ersetzt.

Für die Studie wurden aus diesen drei Basiselementen die folgenden fünf Handlungsfelder ausgewählt, um diese näher zu untersuchen:

- Gemeinsamer Datenraum (in der „Cloud“),
- Virtualisierung und Simulation,
- „Big Data and Analytics“,
- Intelligente („smarte“) Objekte und
- Additive Manufacturing (3D-Druck).

#### 2.2 Strategische Partnerschaften mit Lieferanten

Aus den Merkmalen von Industrie 4.0 lässt sich schlussfolgern, dass die Erstellung der „optimalen“ Lösung für den Kunden idealtypisch eine spezifische Konfiguration der Supply Chain bedingt. Damit stellt sich die Kernfrage, ob diese Konfiguration mit bekannten Partnern in der Supply Chain oder spontan erfolgt. Die Modularität und Interoperabilität würde es gestatten, neue Lieferanten auf der Basis eines klar umrissenen Leistungsprofils ad hoc in die Leistungserstellung zu integrieren. Laut Forschungsergebnissen von Lee et al. fördert jedoch ein Technologiewandel die Verbreitung von strategischen Lieferantenpartnerschaften – und Industrie 4.0 markiert eine umfassende technologische Veränderung.<sup>34</sup>

Unter strategischen Lieferantenpartnerschaften versteht man zweiseitige, langfristige B2B-Beziehungen. Es handelt sich dabei um kontext-spezifische Vereinbarungen zwischen zwei Unternehmen (einem einkaufenden und einem verkaufenden Unternehmen), die gemeinsam Vorteile aus der Partnerschaft ziehen und gemeinsame Ziele verfolgen wollen. Gleichzeitig werden auch die mit der Zusammenarbeit verbundenen Risiken gemeinsam getragen. Es gibt folglich wirtschaftliche Verflechtungen zwischen den beteiligten Unternehmen, allerdings bleiben beide Unternehmen rechtlich unabhängige Einheiten. Joint Ventures fallen per Definition daher nicht unter den Begriff der strategischen Lieferantenpartnerschaften. Außerdem gilt, dass strategische Lieferantenpartnerschaften nicht nur langfristige Lieferantenverträge mit festen Abnahmemengen beschreiben, sondern darüber hinausgehende Kooperationen mit gemeinsamen Aktivitäten, wie beispielsweise gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekten.<sup>35</sup>

Neben dem allgemeinen Bedeutungsgewinn werden in der Einkaufsliteratur von verschiedenen Autoren auch konkrete Vermutungen aufgestellt, wodurch strategische Lieferantenpartnerschaften durch Industrie 4.0 gefördert werden.<sup>36</sup> So wird sich wahrscheinlich aufgrund neuer Sensor- und Steuerungstechnik, mit denen „intelligente“ Objekte ausgestattet werden, das Beschaffungsportfolio verändern. In Zeiten geringer Wertschöpfungstiefen und kurzer Produktlebenszyklen könnten strategische Lieferantenpartnerschaften an Bedeutung gewinnen, da diese Form der Kooperation eine verlässliche Atmosphäre für gemeinsame Entwicklungsprojekte und die langfristige Nutzung von Innovationen fördert. Außerdem

---

<sup>34</sup> Vgl. LEE, PETER ET AL., 2009; SMIT, JAN ET. AL., 17.05.2017.

<sup>35</sup> Vgl. HENDRICK, THOMAS; ELLRAM, LISA, 1993; MOHR, JAKKI; SPEKMAN, ROBERT, 1994; MONCZKA, ROBERT ET AL., 1998; MENTZER, JOHN, 2000; YOUN, SUNHEE ET AL., 2013.

<sup>36</sup> Vgl. HAßMANN, VOLKER, 2016; MOHR, MARTIN, 2016; PWC, 21.05.2017a.

erfordert auch der verstärkte Informationsaustausch, insbesondere über einen gemeinsamen Datenraum wie der Cloud, ein gewisses Maß an Vertrauen, das eher zwischen strategischen Partnern vorhanden ist. Weiterhin könnten strategische Lieferantenpartnerschaften an Bedeutung gewinnen, um stets über den aktuellen Stand der Herstellungsdaten zu verfügen, die für die Produktion von Komponenten im 3D-Drucker nötig sind und im Zeitverlauf vom Datenlieferant (=Partner) ggf. modifiziert werden. Diese Szenarien – ergänzt um weitere, die in einer Vorstudie identifiziert wurden – wurden folglich auch in der Befragung untersucht.

Die Gründe, aus denen Unternehmen strategische Lieferantenpartnerschaften eingehen, sind ebenso vielfältig und situationsspezifisch wie strategische Lieferantenpartnerschaften an sich. Beispielhaft sind hier die Erlangung von Wettbewerbsvorteilen, die Beeinflussung der Qualität der gelieferten Produkte und die Sicherung von nur begrenzt zur Verfügung stehenden Beschaffungsquellen zu nennen. Außerdem können Kostenvorteile mit dieser Kooperationsform verbunden sein, da beispielsweise weniger Lieferantenbeziehungen gemanagt werden müssen, da Produkte aufgrund der Langfristigkeit der Vereinbarung günstiger eingekauft oder da Bestände aufgrund eines verbesserten Informationsaustausches reduziert werden können. Neben zahlreichen Vorteilen gibt es auch einige Nachteile. Der Austausch von Informationen ist gleichzeitig auch mit Datenschutzrisiken behaftet. Außerdem kann es passieren, dass im Verlauf der Partnerschaft die Kooperation auf Augenhöhe verloren geht und einer der Partner von dem anderen Unternehmen abhängig wird.

Schätzungen gehen davon aus, dass die Hälfte aller strategischen Lieferantenpartnerschaften scheitert.<sup>37</sup> Somit erscheint es im Rahmen der Studie auch sinnvoll zu untersuchen, ob durch die 4. industrielle Revolution weitere Faktoren beachtet werden sollten, die für den Erfolg von strategischen Lieferantenpartnerschaften entscheidend sein könnten.

---

<sup>37</sup> Vgl. BLEEKE, JOEL; ERNST, DAVID, 1993.

### 3 Studie „Einkauf 4.0: Stand und Perspektiven in Sachsen“

#### 3.1 Allgemeine Angaben

Die Befragung wurde von November 2016 bis Januar 2017 mittels eines webbasierten Fragebogens realisiert. Mithilfe der Partner der Studie und durch eigene Recherchen wurden Unternehmen in ganz Sachsen eingeladen, wobei der Fokus auf dem Großraum Leipzig lag. Der Schwerpunkt der Unternehmensgröße liegt bei kleineren und mittelgroßen Unternehmen. Diese machen 85% der Befragten aus. Damit spiegelt es die Realverteilung im Befragungsgebiet wider. Die Teilnehmer kommen aus unterschiedlichen Branchen, hier gibt es keine besondere Konzentration zu verzeichnen.

Die vorliegende Stichprobe von 41 Teilnehmern liegt in dem Rahmen, der für Studien dieser Art zu erwarten ist, und ermöglicht es, einen Überblick über das Feld „Einkauf 4.0 in Sachsen“ zu geben. Eine tiefergehende Clusterung nach Branchen, geografischen Gebieten oder Unternehmensgrößen ist allerdings auf der Basis dieser Grundgesamtheit nicht sinnvoll.

Die relevanten Angaben zur Studie sind im Folgenden zusammenfassend dargestellt:

Zeitraum: November 2016 – Januar 2017

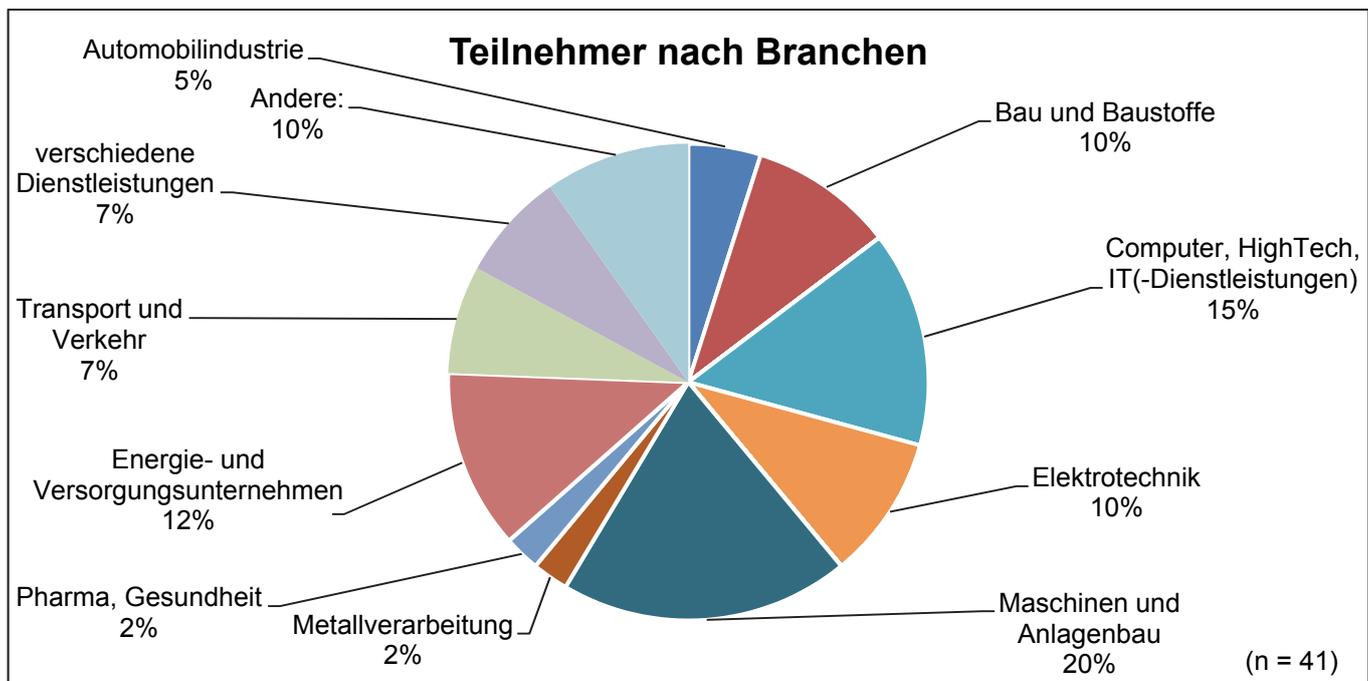
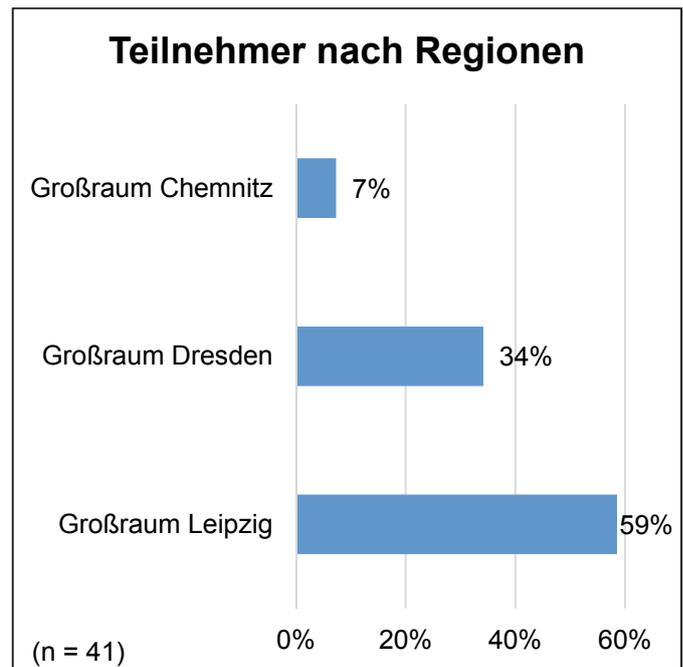
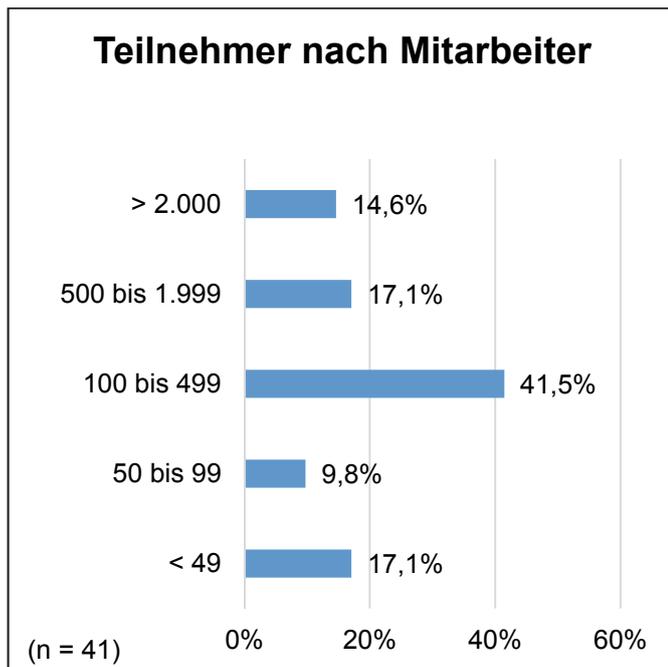
Stichprobe: 41 Unternehmen

geografischer Fokus: Sachsen

Großraum Leipzig:	59%
Großraum Dresden:	34%
Großraum Chemnitz:	7%

Unternehmensgröße:	kleine Unternehmen: (davon unter 49 Mitarbeiter: 17%; 50-99 Mitarbeiter: 10 %)	27%
	mittelgroße Unternehmen: (davon 100-499 Mitarbeiter: 41%; 500-1999 Mitarbeiter: 17 %)	58%
	Großunternehmen: (über 2.000 Mitarbeiter)	15%

Branchen: branchenübergreifend



## 3.2 Ergebnisse im Detail

### 3.2.1 Status quo der Digitalisierung operativer Einkaufsprozesse

Der erste Teil der Befragung beschäftigte sich mit dem Stand der Digitalisierung der operativen Einkaufsprozesse. Hier steht die Abwicklung der Beschaffungsvorgänge zwischen dem Unternehmen und seinen Lieferanten im Mittelpunkt (rot umrandeter Bereich in Abbildung 8). Erste Ansätze des elektronischen Datenaustauschs in diesem Bereich gehen bis in die 1960er zurück, in die Breite kamen entsprechende Anwendungen aber erst ab Mitte der 1990er Jahre als mit dem „offenen“ Internet und dem Dienst „World Wide Web“ die notwendige Technologie frei verfügbar und einfach zu bedienen war. Vorreiter waren hier katalogbasierte Beschaffungssysteme, aber auch weitere Systemklassen (z. B. für Ausschreibungen und Auktionen) boten schnell dem Einkauf elektronische Unterstützung. Nichtsdestotrotz muss nach 20 Jahren „E-Procurement“ festgestellt werden, dass der Einsatz entsprechender Lösungen – mit Ausnahme katalogbasierter Systeme – zum Teil noch weit weg von einer flächendeckenden Nutzung ist.<sup>38</sup>

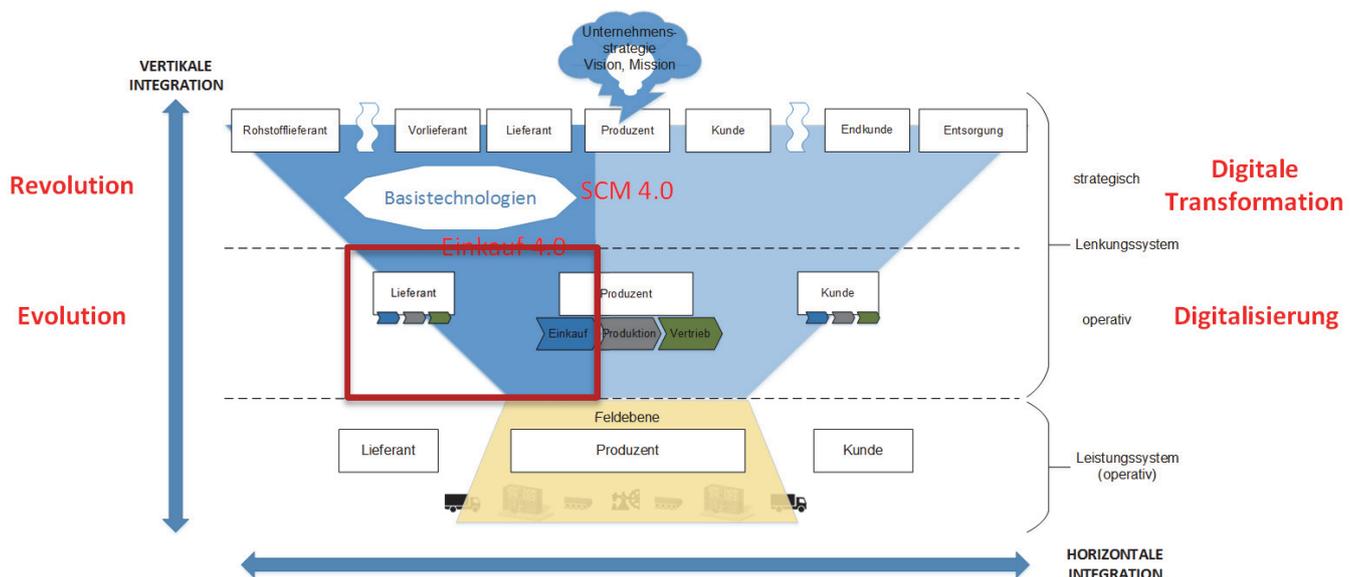


Abbildung 8: Ebene der Digitalisierung operativer Einkaufsprozesse

In der Studie wurde der Stand in Sachsen für vier wesentliche Prozesse im Einkauf erhoben:

- Bestellabwicklung für indirekten Bedarf,
- Bestellabwicklung für direkten Bedarf,
- Ausschreibung sowie
- Lieferantenmanagement.

Bei allen Prozessen wurden nur die Schritte untersucht, bei denen Dokumente vom Einkauf entweder mit den internen Bedarfsträgern oder den Lieferanten ausgetauscht werden, also der Vernetzungsaspekt zum Tragen kommt.<sup>39</sup> Bei der Bestellabwicklung wurde zudem in indirekten und direkten Bedarf unter-

<sup>38</sup> Vgl. ARBEITSKREIS EINKAUF UND LOGISTIK, 2017; BOGASCHESKY, RONALD, 2018; BOGASCHESKY, RONALD; MÜLLER, HOLGER: Studien „Elektronische Beschaffung“ 2006 bis 2014 und die Folgestudien. Abrufbar unter: <http://www.cfsm.de/studien/>.

<sup>39</sup> Tätigkeiten der elektronischen Bearbeitung innerhalb des Einkaufs mit Hilfe von „klassischen“ Planungs-/Steuerungssystemen wurden demzufolge nicht berücksichtigt, da die durchgehende interne Prozessbearbeitung Grundgedanke dieser Systeme ist.

teilt. Indirekte Bedarfe entstehen typischerweise dezentral in den Fachabteilungen und gehen nicht in die Kernwertschöpfungsprozesse ein. Hierbei handelt es sich um Güter die tagtäglich in der Verwaltung, im Betrieb oder der Instandhaltung benötigt werden – jenseits des Produktionsprozesses. Wesentliche Eigenschaften des indirekten Bedarfs sind, dass er:

- durch die Fachabteilung spezifiziert wird,
- nicht aus dem Absatz-/Produktionsprogramm heraus geplant wird, sondern quasi „zufällig“ entsteht (Toner ist alle, Reagenzglas zerbricht usw.),
- typischerweise den „C-Gütern“ zuzuordnen ist und
- einen hohen Abwicklungsaufwand durch relativ zahlreiche Bestellungen verursacht.

Direkte Bedarfe gehen dahingegen in die Kernwertschöpfungsprozesse ein und werden typischerweise zentral geplant.

Diese Unterscheidung wurde vorgenommen, da die Prozesse in den ersten Schritten im Unternehmen hinsichtlich der eingesetzten Systeme differieren. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Differenzierung ein typisches Produktionsunternehmen unterstellt. Insbesondere bei Dienstleistungsunternehmen oder öffentlichen Institutionen können die Grenzen meist nicht klar gezogen werden bzw. sind umstritten.

### 3.2.1.1 Bestellabwicklung im indirekten Einkauf

Für die Bestellabwicklung wurden – wie in Abbildung 9 dargestellt – vier Schritte untersucht, die mit interner bzw. externer Kommunikation einhergehen. Charakteristisch für den indirekten Bedarf ist, dass der dezentrale Bedarfsanforderer in den Fachabteilungen in die Lage versetzt werden muss, seinen Bedarf elektronisch zu erfassen.

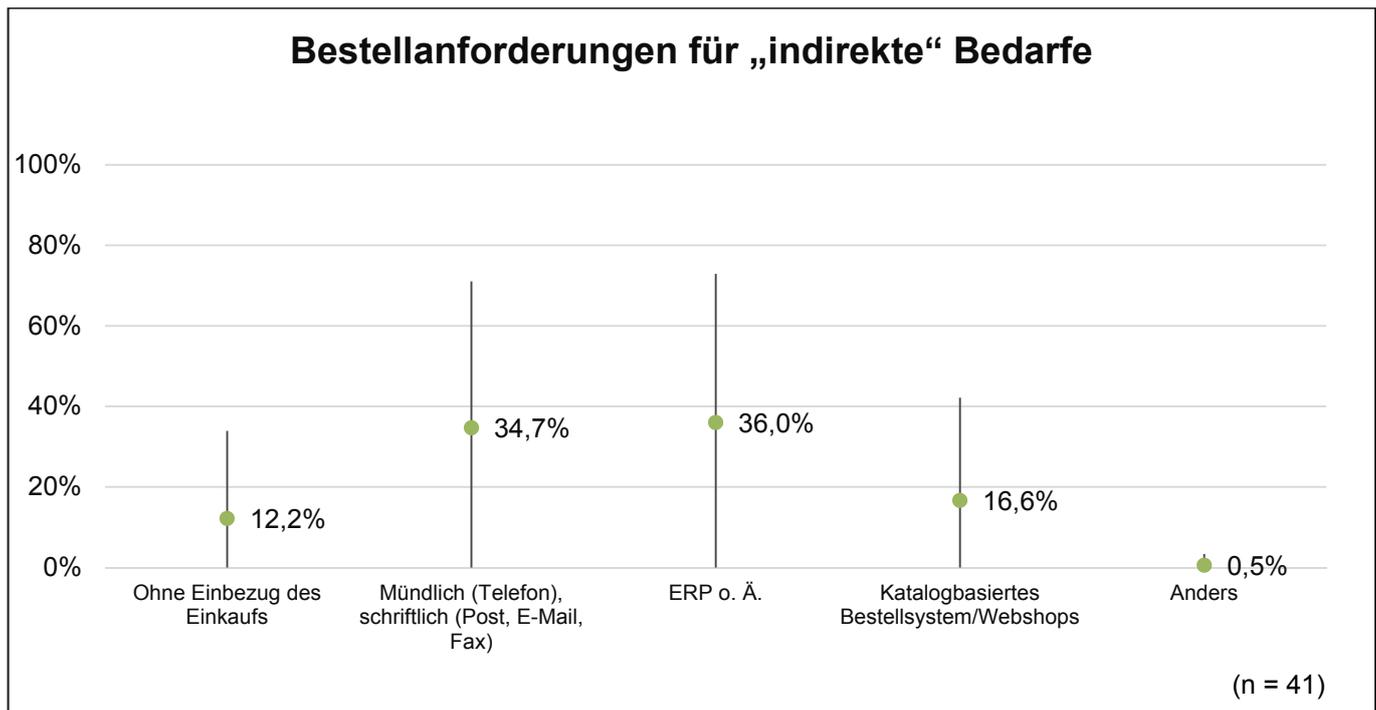


Abbildung 9: Untersuchte Prozessschritte Bestellabwicklung (mit interner/externer Kommunikation)

Im nachfolgenden sind die Ergebnisse der Untersuchung der Schritte dargestellt.

### Auf welchem Wege erreichen Sie Bestellanforderungen für „indirekte“ Bedarfe?<sup>40</sup>

Diese Frage sollte untersuchen, auf welchen Kanälen Bestellanforderungen für indirekten Bedarf an den Einkauf kommuniziert werden. Der einfachste Weg für die Fachabteilung bei der Bestellung von „physischen“ Gütern<sup>41</sup> ist meist die Nutzung elektronischer Kataloge. Hier kann der Bedarf wie beim „Online-Shopping“ in einem Warenkorb zusammengestellt und an einen nachfolgenden elektronischen Workflow (z. B. für Genehmigungen) übergeben werden. Grundsätzlich ist auch die Nutzung von ERP-Systemen o. Ä. möglich, jedoch sind diese – insbesondere bei sporadischer Nutzung durch die Fachabteilung – deutlich komplexer und stellen auch höhere Anforderungen an das Stammdatenmanagement.



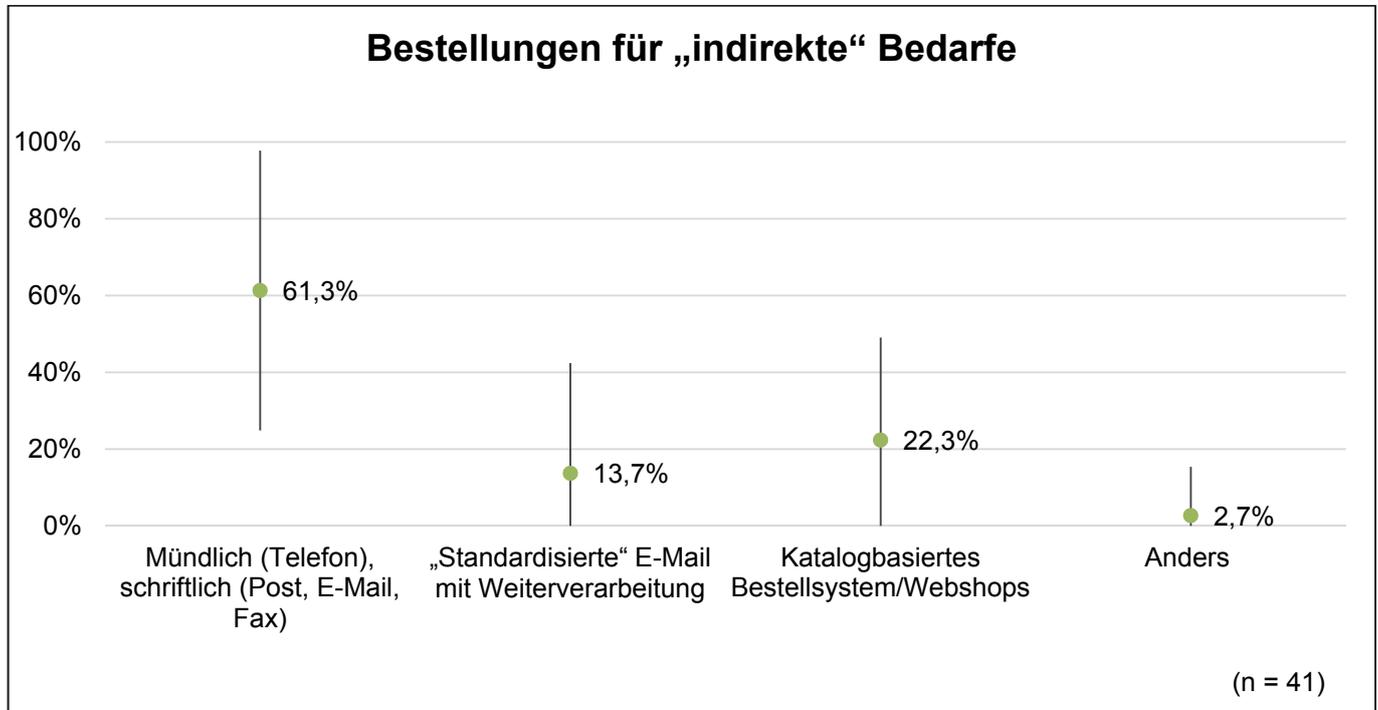
Es lässt sich feststellen, dass im Durchschnitt 87,8% aller Anfragen den Einkauf einbeziehen. 12,2% der Bestellanforderungen umgehen den Einkauf („Maverick Buying“). Nur etwas mehr als die Hälfte der Bestellanforderungen (52,6%) greift bereits auf digitalisierte Systemumgebungen zu. Lediglich 16,6% bieten dem Nutzer in den Fachabteilungen eine einfache und komfortable Erfassung über elektronische Kataloge. Immer noch knapp 35% aller Anforderungen werden via Telefon, Fax und/oder E-Mail an den Einkauf kommuniziert.

<sup>40</sup> Da nicht davon auszugehen ist, dass es in allen Unternehmen nur einen einzigen Weg gibt, mussten die Teilnehmer bei diesen Kategorien von Fragen eine prozentuale Verteilung auf die Antwortmöglichkeiten vornehmen. In dieser Art von Diagrammen sind Mittelwert und Standardabweichung abgebildet. Die Standardabweichung ist ein Indikator für die Streuung der Antworten. Bei Normalverteilung und einer hinreichend großen Grundgesamtheit befinden sich in diesem Intervall 68,3% aller Antworten. Diese Voraussetzungen sind bei der vorliegenden Studie aus statistischer Sicht nicht gegeben, gestatten dem Leser jedoch einen Eindruck bzgl. der Verteilung der Antworten.

<sup>41</sup> Ein nicht zu unterschätzender Anteil des indirekten Bedarfs entfällt auf Dienstleistungen. Deren Erfassung kann prinzipiell auch elektronisch erfolgen, jedoch sind hier zumeist spezifische Anfragetools notwendig, die im Rahmen der Studie nicht mit erfasst wurden.

**Auf welchem Wege übermitteln Sie Bestellungen für „indirekte“ Bedarfe an Lieferanten?**

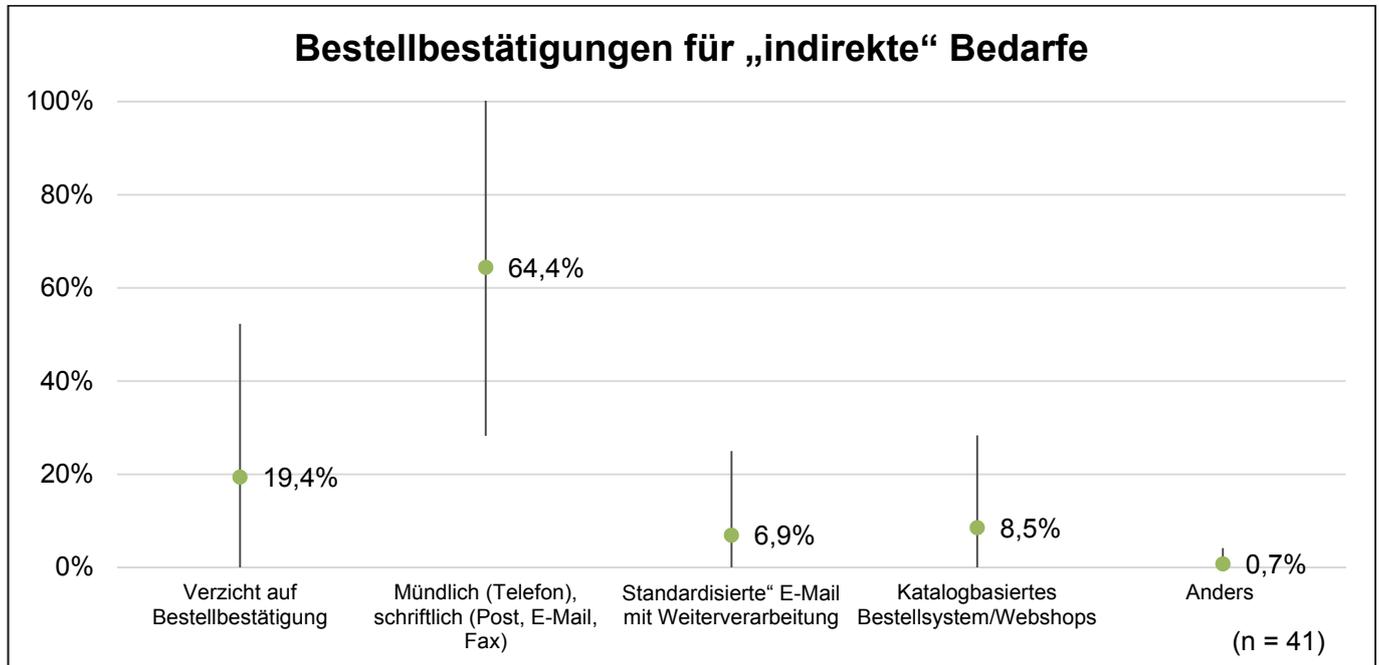
In dieser Frage wurde die externe Kommunikation von Bestellungen erfragt. Dabei sollte beantwortet werden, wie die Bestellungen vom Einkauf an den Lieferanten übermittelt wird.



Hier zeigt sich, dass nur etwas mehr als ein Drittel der Bestellungen den Lieferanten auf einem Weg erreicht, so dass dieser sie elektronisch direkt weiterverarbeiten kann. 61,3% der Bestellung müssen beim Lieferanten manuell erfasst werden. Dies liegt vor allem darin begründet, dass ERP-Systeme o. Ä. offenbar meist keine Integration zum Lieferanten aufweisen und daher Bestellungen per E-Mail/Fax versenden. Knapp ein Viertel der Bestellungen wird über katalogbasierte Systeme/Webshops weitergegeben. Diese Quote ist höher als bei den Bestellanforderungen, was wohl insbesondere darin begründet liegt, dass der Einkauf selbst die Bestellanforderungen in diesen Systemen „nacherfasst“, sie also nicht durch die Fachabteilung genutzt werden.

**Wie erhalten Sie Bestellbestätigungen für „indirekte“ Bedarfe vom Lieferanten?**

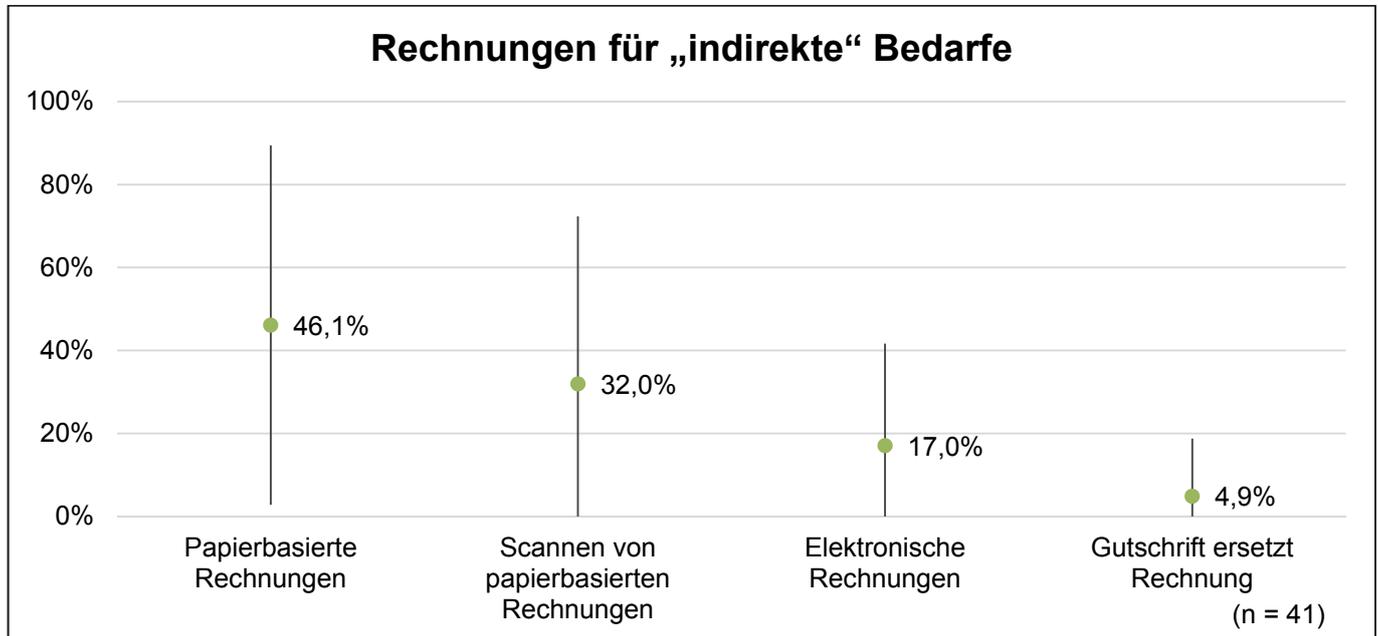
Nachdem die Bestellung ausgelöst wurde, sollte in dieser Frage geklärt werden, ob und wie eine Bestellbestätigung erfolgt.



Hier nimmt die elektronische Unterstützung noch weiter ab. Nur 15,4% der Bestellbestätigungen können auf digitalem Wege direkt weiterverarbeitet werden. Knapp zwei Drittel der Bestellbestätigungen erfolgen mündlich oder schriftlich, d. h., müss(t)en manuell in die genutzten Systeme eingepflegt werden. 19,4% verzichten aus diesem Grund ganz auf eine Bestellbestätigung, was aufgrund der Güter und Dienstleistungen in diesem Bereich mit geringer Relevanz und relativ kurzen Lieferzeiten vermutlich vertretbar ist.

### Auf welchem Wege verarbeiten Sie Rechnungen für „indirekte“ Bedarfe?

Bei der vorliegenden Frage ging es nun darum zu untersuchen, wie Rechnungen für indirekten Bedarf übermittelt und verarbeitet werden.



Noch immer werden 46,1% aller eingehenden Rechnungen rein papierbasiert im Unternehmen verarbeitet. Allerdings steigt hier im Prozess der Anteil der elektronischen Dokumente (49,0%) wieder an, was aber zum großen Teil am Scannen von papierbasierten Rechnungen mit 32,0% liegt. Diese nachträgliche Digitalisierung ergibt im Unternehmen Sinn, da insbesondere die aufwändige Rechnungsprüfung (Abgleich mit Bestellung und Wareneingang) dann automatisiert ablaufen kann. Nur 17,0% aller anfallenden Rechnungsbelege werden vollständig elektronisch übertragen und bearbeitet. Bei knapp 5% der Vorgänge wird die Rechnung auf der Basis der gebuchten Wareneingänge durch eine Gutschrift ersetzt, d. h., der – eventuell notwendige – Prüfprozess Richtung Lieferant verschoben.

**Wie würden Sie den Integrationsgrad der Prozesse von der Bestellanforderung bis hin zur Rechnung/Gutschrift für „indirekte“ Bedarfe charakterisieren?**

Bisher wurde nur die Digitalisierung der einzelnen Schritte untersucht. Abschließend wurde daher für den indirekten Bedarf erfragt, inwieweit der Prozess von der Bestellanforderung bis hin zur Rechnung bzw. Gutschrift durchgängig elektronisch unterstützt wird.



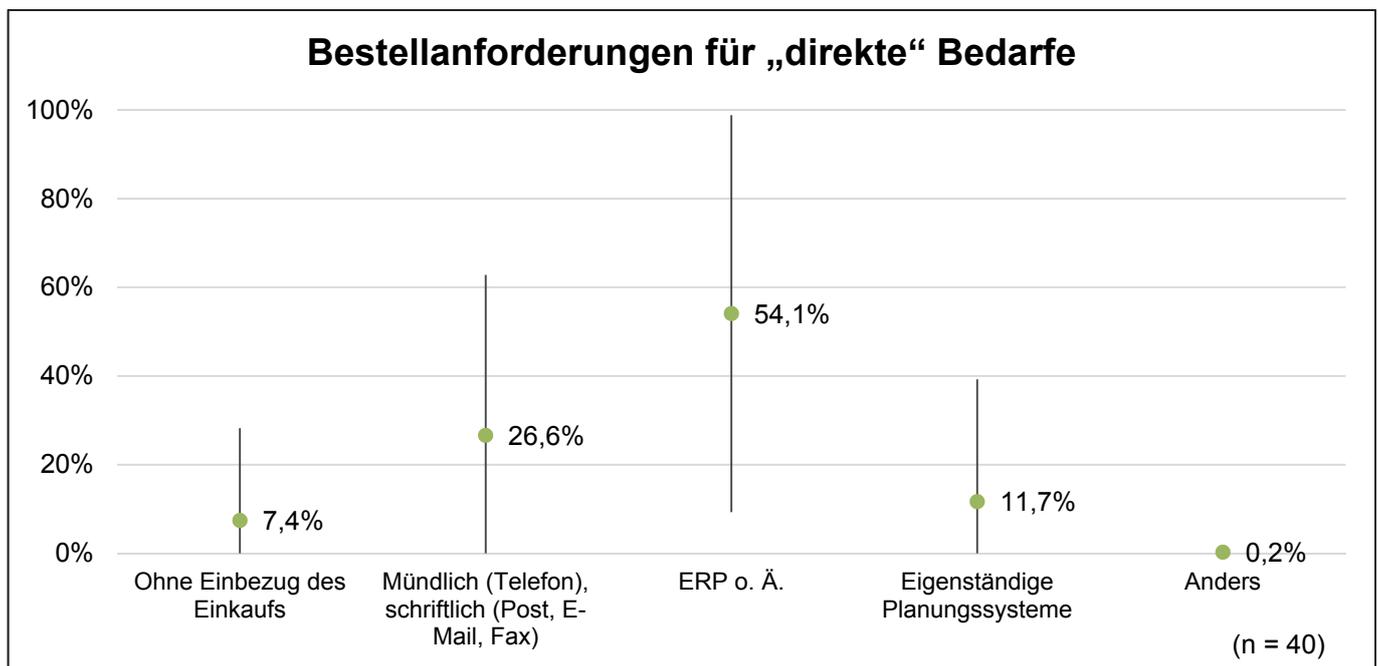
Nur 2,4% der Teilnehmer oder anders ausgedrückt – ein einziges Unternehmen – gab an, den indirekten Bedarf über einen vollständig integrierten Prozess abzuwickeln. Weitere 19,5% weisen offenbar noch kleinere Lücken auf, die es zu schließen gilt. Im Umkehrschluss haben knapp 80% der Unternehmen noch keine durchgängig digitale Lösung umgesetzt. Etwas mehr als ein Drittel der Teilnehmer erzielten zumindest in einzelnen Schritten Erfolge. Ein weiteres knappes Drittel gab nur eine partielle Systemunterstützung an. 12,2% haben gar keine Systemunterstützung.

### 3.2.1.2 Bestellabwicklung im direkten Einkauf

Bei der Abwicklung des direkten (Produktions-)Bedarfs werden dieselben Schritte wie bei indirekten Bedarf (siehe Abbildung 9) zugrunde gelegt. Wesentlicher Unterschied ist hier jedoch, dass diese Bedarfe auf der Basis eines Produktions-/Absatzprogramms bzw. aus einem spezifischen Kundenauftrag heraus geplant werden.

#### Auf welchem Wege erreichen Sie Bestellanforderungen für „direkte“ Bedarfe?

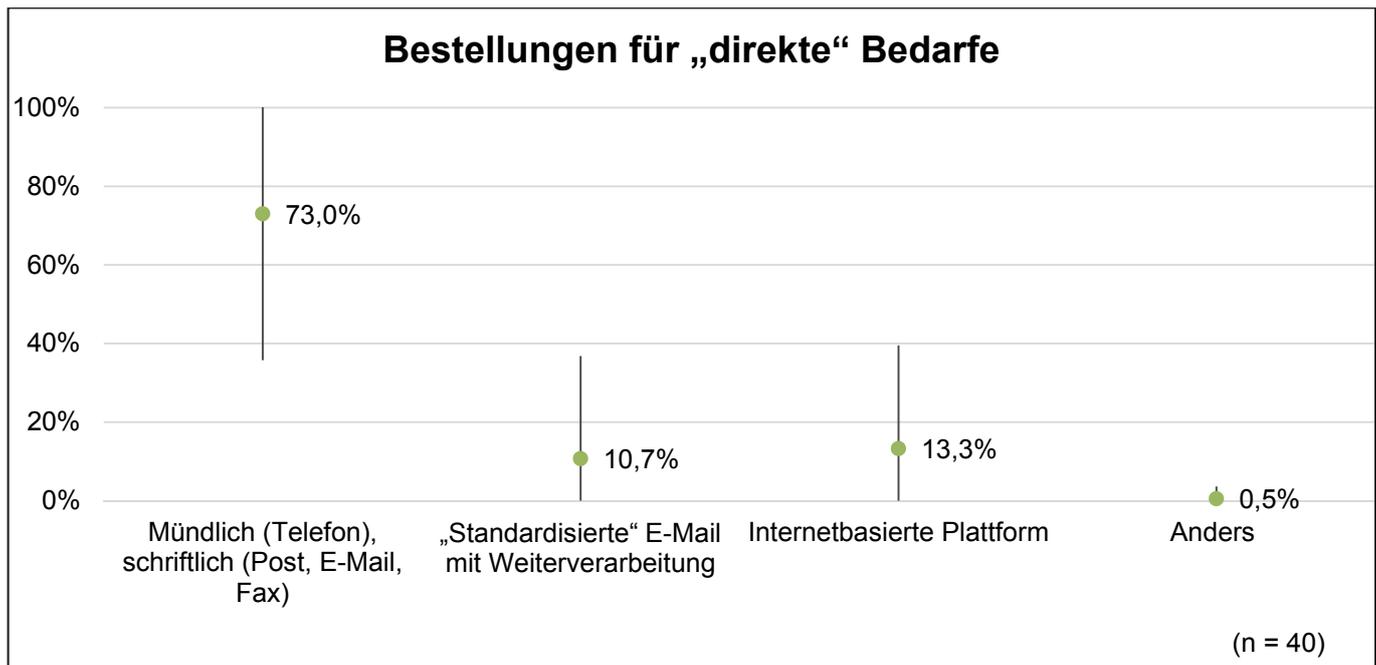
Auch beim direkten Bedarf wurde zunächst nach der Übermittlung der Bestellanforderung an den Einkauf gefragt. Idealerweise wird der Bedarf bereits in einem System (ERP-System oder eigenständiges Planungssystem) ermittelt und dann elektronisch an den Einkauf weitergeleitet.



Aufgrund dieser vorgeschalteten Planungsmethodik zeigt sich ein verändertes Bild gegenüber dem indirekten Bedarf. Rund zwei Drittel aller Bestellanforderungen für direkten Bedarf werden bereits über ERP-Systeme oder eigenständige Planungssysteme abgedeckt. Dabei entfällt auf ERP-Systeme o. Ä. der Hauptanteil (54,1%). Aber immerhin werden auch noch mehr als ein Viertel der Bestellanforderung nicht systemgestützt übertragen und bei weiteren 7,4% wird der Einkauf nicht involviert.

### Auf welchem Wege übermitteln Sie Bestellungen für „direkte“ Bedarfe an Lieferanten?

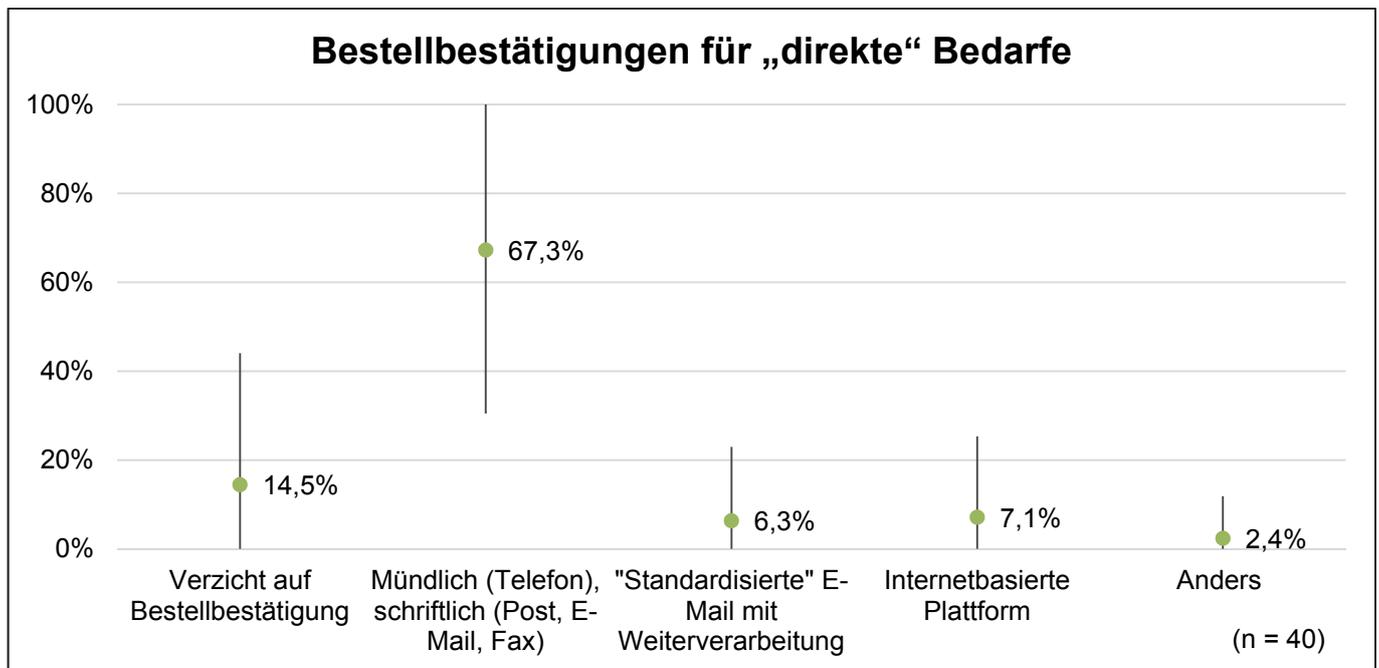
Bei der Übermittlung von Bestellungen des direkten Bedarfs gibt es, neben der meist bilateral abgestimmten Möglichkeit standardisierte E-Mails zu versenden und deren Inhalt automatisiert einzulesen, auch die der Nutzung einer internetbasierten Plattform. Diese haben den Vorteil, dass jede Partei nur eine Schnittstelle etablieren muss und die Plattform als eine Art „Kommunikationsdrehscheibe“ die Bestellung auf das Format des Lieferanten umsetzt. Lieferanten benötigen dabei nicht unbedingt eine eigene Anbindung, sie können die Plattform i.d.R. auch über einen Webbrowser nutzen, was insbesondere für kleinere Lieferanten eine Option darstellt.



Bei der Frage nach der Bestellung für „direkte“ Bedarfe zeigt sich, dass der digitale Prozess nach Durchlaufen des ERP- bzw. Planungssystems nach wie vor sehr häufig abbricht. Der Großteil der Bestellungen (73,0%) wird so versendet, dass sie beim Lieferanten manuell erfasst werden müssen. Nicht ganz ein Viertel aller Bestellungen kann medienbruchfrei übertragen werden. Dabei laufen 13,3% über eine internetbasierte Plattform.

### Wie erhalten Sie Bestellbestätigungen für „direkte“ Bedarfe vom Lieferanten?

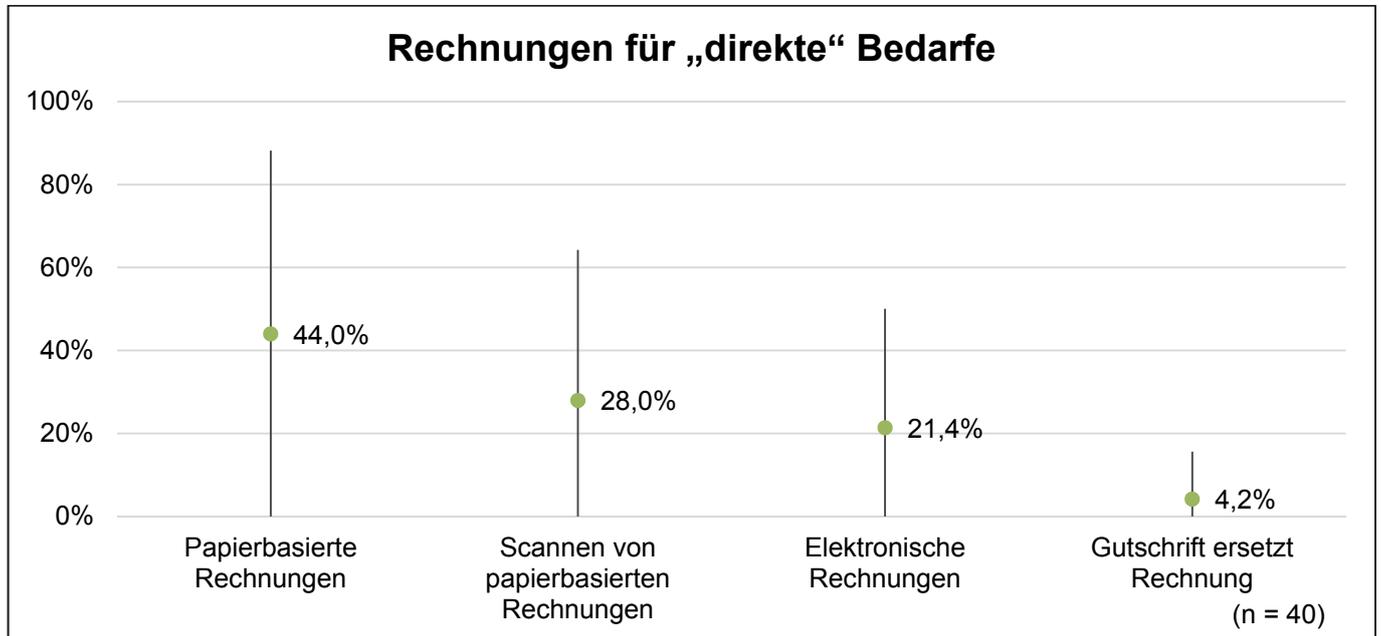
Bestellbestätigungen für direkte Bedarfe stellen eine weitaus größere Herausforderung als im indirekten Bereich dar. Wird abweichenden Bestellbestätigungen nicht widersprochen, gelten sie als akzeptiert. Werden Abweichungen nicht bemerkt, kann dies ggf. kritische Auswirkungen auf die Produktion haben. Zudem müssen abweichende Bestellbestätigungen im System nachgepflegt werden, um die tatsächliche Lieferantenperformance (z. B. bezogen auf den zugesagten Liefertermin) ermitteln zu können.



Bei der Frage nach Bestellbestätigungen für direkte Bedarfe findet sich jedoch ein nahezu identisches Bild zum indirekten Bedarf. Auch hier wird die Mehrheit aller Bestätigungen (über zwei Drittel) auf konventionellem Weg übertragen. In 14,5% der Fälle wird auf die Bestellbestätigung verzichtet. Ob dies bei verlässlichen Lieferanten erfolgt oder eine risikobehaftete Aufwandsreduzierung im Einzelfall ist, kann aus der Befragung nicht abgeleitet werden. Lediglich in 13,4% aller Fälle wird die Bestellbestätigung automatisiert ins auslösende System zurückgespielt.

**Auf welchem Wege verarbeiten Sie Rechnungen für „direkte“ Bedarfe?**

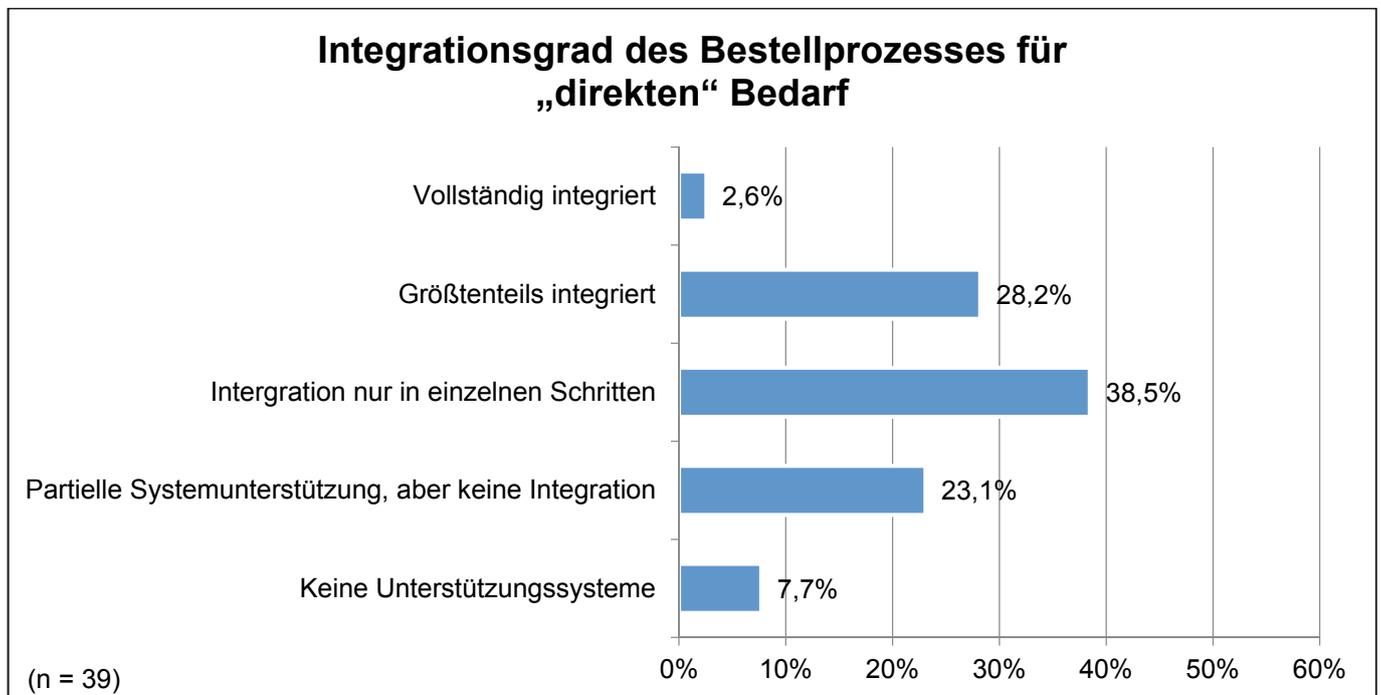
Als letzter Schritt, der mit einem Austausch von Dokumenten verbunden ist, wurde auch beim direkten Bedarf nach dem Rechnungseingang gefragt.



Zwischen direktem und indirektem Bedarf finden sich nur marginale Unterschiede. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da im Rechnungsprozess an sich nicht zwischen den Bedarfsarten getrennt werden muss. Auch hier dominiert die „papierbasierte Rechnung“ mit 44,0%. In 49,4% der Fälle wird die Rechnung digital bearbeitet, wobei aber 28,0% aller Rechnung erst digitalisiert werden. Im Bereich des direkten Bedarfs ist bereits ein etwas höherer Anteil an „Elektronischen Rechnungen“ zu verzeichnen als beim indirekten Bedarf.

**Wie würden Sie den Integrationsgrad der Prozesse von der Bestellanforderung bis hin zur Rechnung/Gutschrift für „direkte“ Bedarfe charakterisieren?**

Abschließend wurde für den direkten Bedarf ebenso erfragt, inwieweit der Prozess von der Bestellanforderung bis hin zur Rechnung bzw. Gutschrift durchgängig elektronisch unterstützt wird.



Auch hier gab nur ein Unternehmen an, einen vollständig integrierten Bestellprozess umgesetzt zu haben. Insgesamt ist der Integrationsgrad etwas höher als beim indirekten Bedarf. 28,2% bezeichnen ihren Prozess als „größtenteils“ integriert und 38,5% erreichten die Integration bisher nur in einzelnen Schritten. Die Ergebnisse verdeutlichen dennoch, dass knapp 70% der Unternehmen von einer vollständigen Integration bzw. von Prozessautomatisierung – als Grundlage für Industrie 4.0 – noch (sehr) weit entfernt sind.

### 3.2.1.3 Ausschreibungen

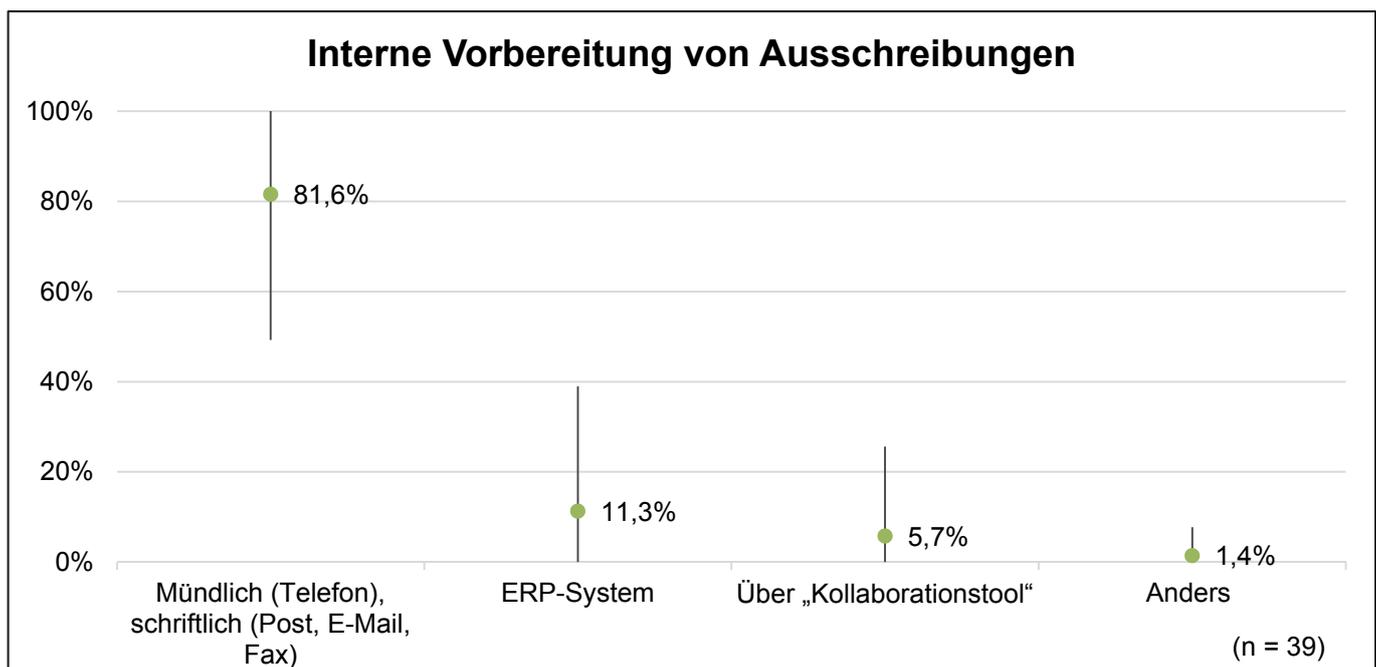
In diesem Abschnitt konzentrieren sich die Fragen auf Ausschreibungen. Auch hier liegt der Fokus darauf, inwieweit digitale Hilfsmittel eingebracht werden, um die Ausschreibungen vorzubereiten und umzusetzen. Untersucht wurden dementsprechend auch nur die Schritte mit Kommunikation zwischen dem Einkauf und den internen Bedarfsträgern sowie den Lieferanten (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Untersuchte Prozessschritte Ausschreibung (mit interner/externer Kommunikation)

#### Wie erfolgt die Abstimmung im Einkauf und mit den relevanten Fachbereichen zur Vorbereitung von Ausschreibungen?

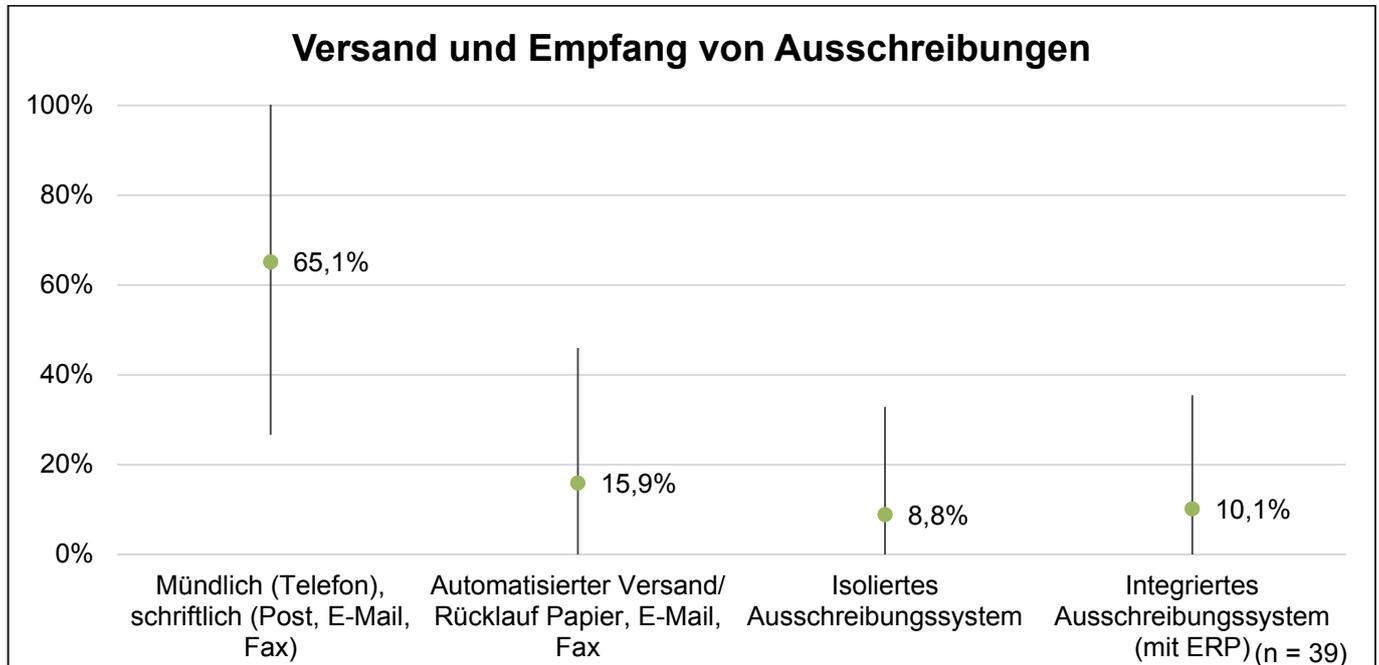
In der Vorbereitung einer Ausschreibung muss die Bedarfsspezifikation seitens der relevanten Fachbereiche erfolgen sowie die kaufmännischen Details durch den Einkauf abgestimmt werden. Hierzu ist eine unternehmensinterne Zusammenarbeit notwendig, um die Ausschreibungsunterlagen vollständig und aktuell zusammenzustellen.



Auffällig ist, dass der überwiegende Teil aller Ausschreibungen (81,6%) noch individuell in konventioneller Abstimmung vorbereitet und dann vermutlich die Unterlagen im Einkauf manuell konsolidiert werden. An zweiter Stelle mit 11,3% steht das Zusammenwirken über ERP-Systeme. Nur ein geringer Anteil an Ausschreibungsunterlagen – nur knapp 6% – wird über einen strukturierten Workflow in einem Kollaborationstool intern zusammengestellt.

### Wie versenden Sie Ausschreibungen und wie erhalten Sie die Angebote?

Nachdem die Unterlagen erstellt wurden, ging es in dieser Frage um die Übermittlung der Ausschreibung an potenzielle Lieferanten sowie um den Eingang der Angebote.



Auch hier werden fast zwei Drittel aller Ausschreibungen noch konventionell, d. h. manuell verschickt. Weitere 15,9% werden zwar aus einem System heraus versendet, jedoch treffen die Antworten über konventionelle Kanäle ein. Beides bedeutet, dass beim Lieferanten die Ausschreibungen manuell eingepflegt und die eingehenden Angebote im Unternehmen erfasst sowie vergleichbar gemacht werden müssen. Knapp 20% der Ausschreibungen laufen über ein System, das die standardisierte Abgabe von Angeboten seitens der Lieferanten und damit die sofortige Vergleichbarkeit ermöglichen. Bei nur etwas mehr als der Hälfte davon (10,1%) besteht allerdings eine Integration zum ERP-System, sodass die Angebote dorthin direkt übernommen werden können.

### 3.2.1.4 Lieferantenmanagement

Die Aufmerksamkeit auf das Management der (strategischen) Lieferanten ist spätestens seit der Finanz- und Wirtschaftskrise vor knapp 10 Jahren enorm gestiegen. Zum einen liegt dies an den gewachsenen Abhängigkeiten in den Lieferketten. Zum anderen soll das Potenzial von innovativen Lieferanten für das eigene Unternehmen konsequent erschlossen und gesichert werden. Im Kern des Lieferantenmanagements steht dabei ein rollierender Prozess, der die Leistungsfähigkeit eines Lieferanten regelmäßig bewertet und klassifiziert (s. Abbildung 11). Bei Bedarf docken Prozesse der Aufnahme eines Anbieters, der Lieferantenentwicklung oder der Lieferanten-Phase-out an.

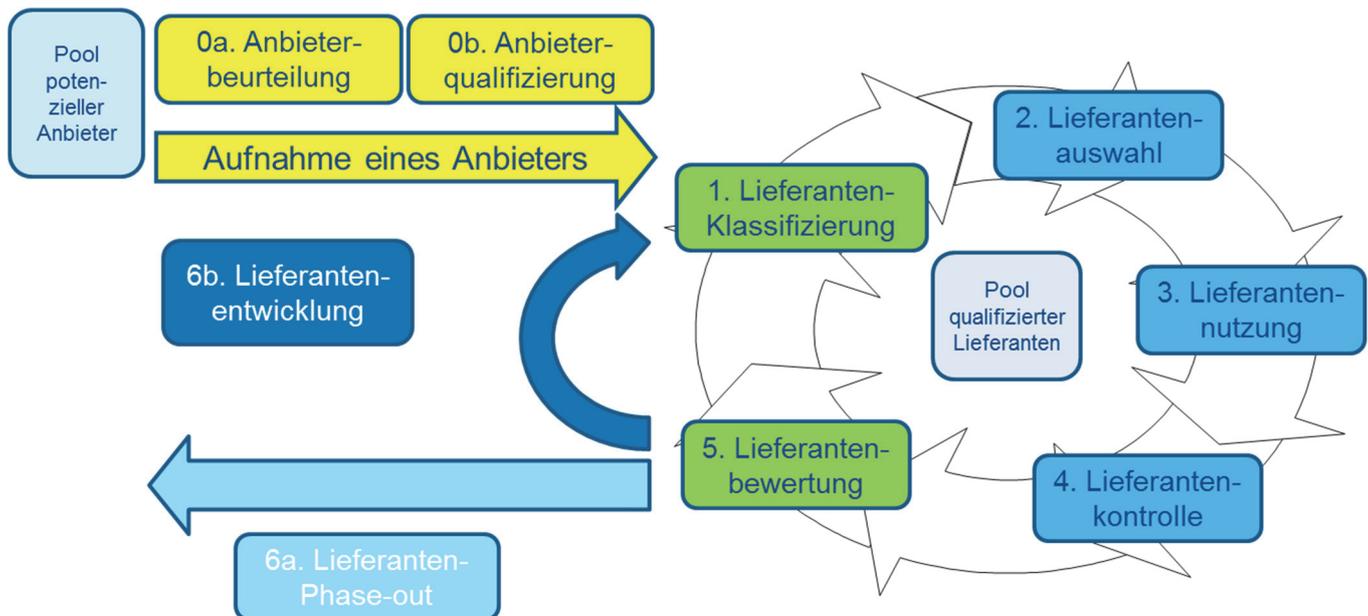
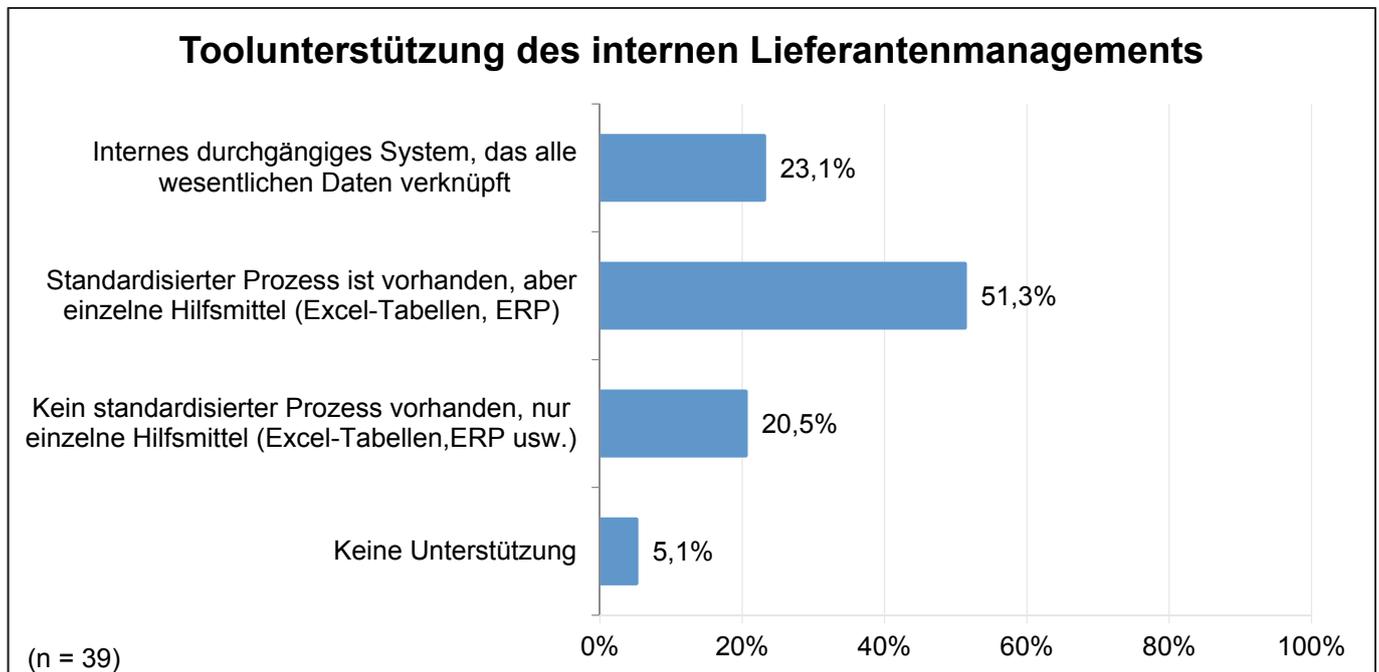


Abbildung 11: Prozesse im Lieferantenmanagement

Im Rahmen des Lieferantenmanagements müssen dabei sowohl interne als auch externe Quellen zusammengeführt, verschiedene Tools genutzt und auch mit anderen Fachabteilungen sowie mit den Lieferanten kommuniziert werden.

**Wie würden Sie die Toolunterstützung des internen Lieferantenmanagements beschreiben?**

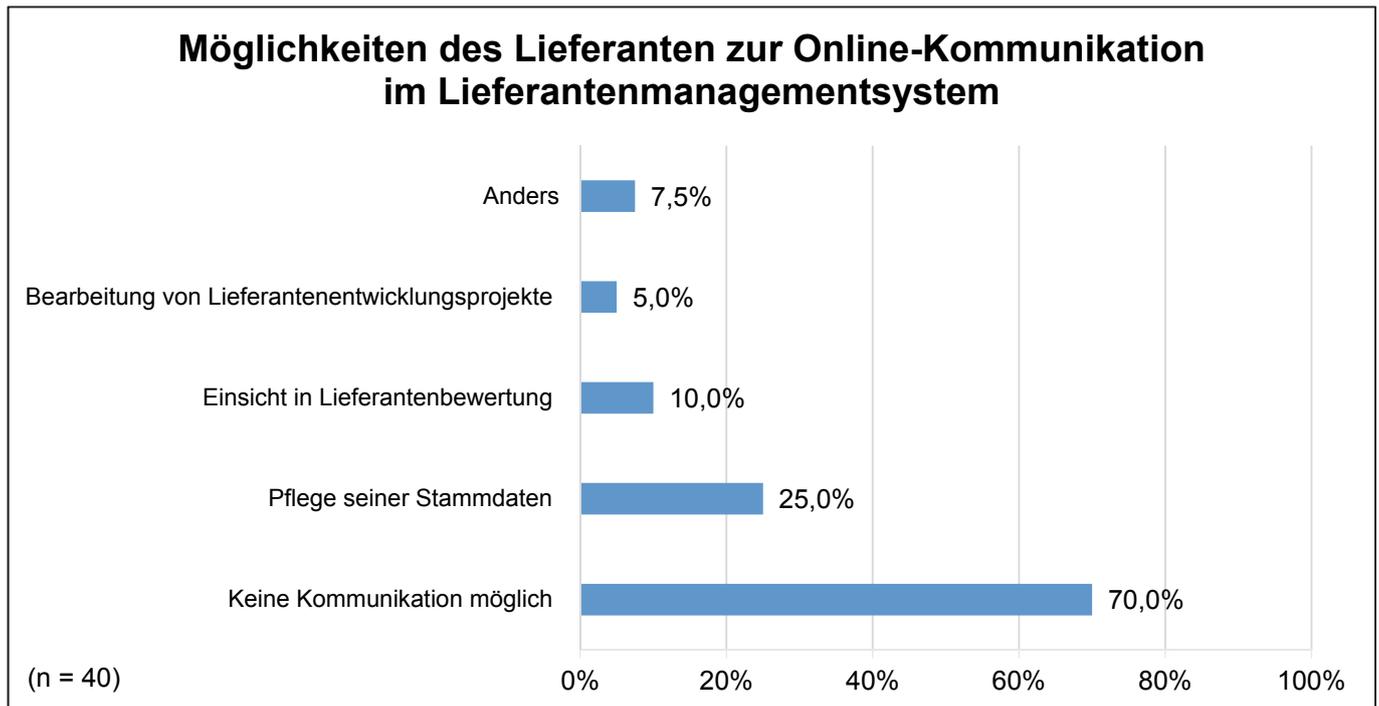
Zunächst wurde daher erfragt, inwieweit das Lieferantenmanagement intern digital unterstützt wird.



Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass ein Viertel der Befragten über keinen standardisierten Prozess (mit nur einzelnen Hilfsmitteln) oder über gar keine Toolunterstützung verfügt. Mehr als die Hälfte der Studienteilnehmer gab an, zumindest über einen standardisierten Prozess zu verfügen, in dem die eingesetzten Tools aber isoliert genutzt werden. Knapp ein Viertel der Unternehmen gab an, über ein durchgängiges System zu verfügen, das alle relevanten Daten miteinander verknüpft.

**Wie kann Ihr Lieferant über ein Lieferantenmanagementsystem „online“ mit Ihnen kommunizieren?**

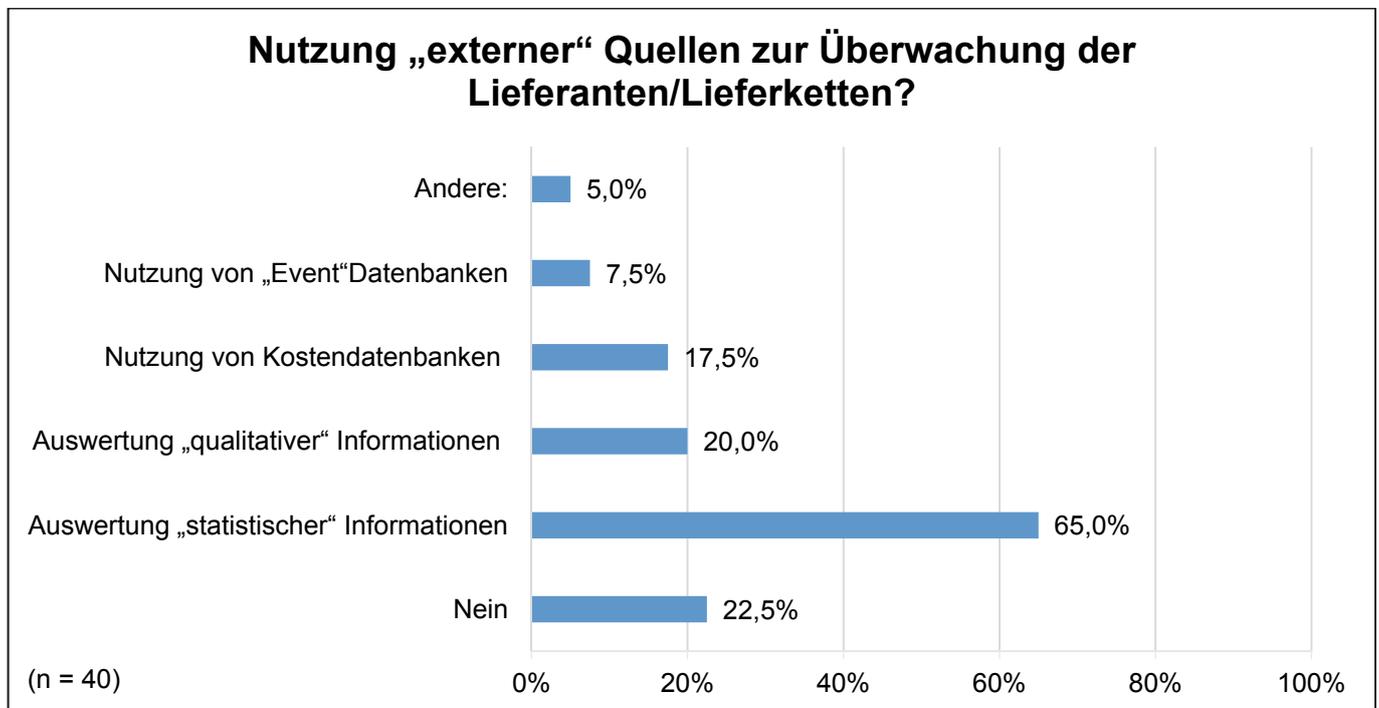
Im Rahmen des Lieferantenmanagements gibt es verschiedene Anknüpfungspunkte, um Daten mit dem Lieferanten auszutauschen. Hier wurde insbesondere erfragt, ob der Lieferant Teile seiner Stammdaten selber pflegen (Lieferantenselbstauskunft, Zertifikate erneuern u. Ä.), Einsicht in seine Bewertung nehmen oder Lieferantenentwicklungsprojekte bearbeiten kann. Dabei konnten die Teilnehmenden Mehrfachantworten geben.



70,0% der Befragten gaben an, dass ihre Lieferanten nicht online mit ihnen kommunizieren können. Immerhin ein Viertel der teilnehmenden Unternehmen bietet seinen Unternehmen die Möglichkeit, zumindest seine Stammdaten online zu pflegen. In 10,0% der Fälle können die Lieferanten ihre Bewertung online einsehen und in 5% der Fälle Lieferantenentwicklungsprojekte bearbeiten. Bei „Anders“ gaben die Befragten beispielsweise an, dass ein Reklamations-Tool zur Verfügung steht.

**Nutzen Sie weitere „externe“ Quellen zur Überwachung der Lieferanten/Lieferketten?**

Schließlich wurde im Rahmen der Befragung auch erhoben, inwieweit externe Quellen zur Überwachung der Lieferketten eingebunden werden. Bei dieser Frage konnten abermals mehrere Antworten angegeben werden.



Nur etwas mehr als ein Fünftel der befragten Unternehmen nutzt keine externen Quellen, um ihre Lieferketten zu überwachen. Fast zwei Drittel der Befragten nutzen statistische Informationen (Geschäftsberichte, Datenbanken etc.) und ein Fünftel der Antwortenden beziehen sogar qualitative Informationen („Big Data“: Auswertung von Artikeln, Beiträgen, sozialen Medien u. Ä.) bei der Überwachung der Supply Chain mit ein. 17,5% der Teilnehmer nutzen Kostendatenbanken (Analyse der Kostenstruktur von Produkten/Lieferanten) und in 7,5% der Fälle kommen auch „Event“-Datenbanken (Analyse der Auswirkung von Ereignissen auf die Lieferkette im Sinne des Risikomanagements) zum Einsatz.

### 3.2.1.5 Fallbeispiele

Die bisher vorgestellten Ergebnisse orientieren sich zwangsläufig an den ermittelten Durchschnittswerten. Dies darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es auf individueller Ebene durchaus schon interessante Umsetzungen gibt, von denen im Folgenden ausgewählte kurz beschrieben werden. Dabei wird auch deutlich, wie komplex sich entsprechende Projekte gestalten.

#### **Julius Schulte Trebsen GmbH & Co. KG**

In den letzten beiden Jahren ist es der Julius Schulte Trebsen GmbH & Co. KG gelungen, alle notwendigen IT-Systeme so zu verknüpfen, dass der Wellpappenrohpaperhersteller nun über mehrere, durchgängig digitale, papierlose Prozesse verfügt. Dabei ist es im Bereich des Beschaffungsmanagement gelungen, einen digitalen Workflow von der Bestellanforderung samt Angebot bis hin zur Rechnung zu implementieren. Die Einführung des Dokumentenmanagementsystems und dessen Integration mit dem bestehenden ERP-System sowie der Buchhaltungssoftware ermöglichen es dem mittelständischen Unternehmen aus dem Muldental, nun auf einen weitestgehend durchgängigen Prozess blicken zu können.

Im Bereich der indirekten Beschaffung (z. B. Instandhaltungsmaterial) ist es in Zukunft möglich, die Bestellanforderungen samt Angebot über das Dokumentenmanagementsystem in das selbst-verwaltete ERP-System, wo die Bestellungen generiert werden, automatisiert zu erfassen. Die Order wird dann automatisch per Mail an die Lieferanten versendet. In 30% der Fälle kommen die Rechnungen bereits in digitaler Form ins Haus (als direkt lesbare PDFs). Die verbleibenden 70% der Rechnungen werden eingescannt und mittels Texterkennung (OCR – Optical Character Recognition) eingelesen. Mithilfe der eindeutigen Bestellnummern werden die Rechnungen im Dokumentenmanagementsystem direkt mit den bereits vorhandenen Daten und Dokumenten (Bedarfsanforderung, Angebot, Bestellung und Lieferscheine) verknüpft. Auf die Bestellnummer kann im ERP-System auch der Wareneingang verbucht werden. Die digital über das Dokumentenmanagement zur Verfügung gestellten Rechnungsdaten werden dann von dem ERP-System direkt an die Buchhaltungssoftware übergeben, sodass die 30-50 Rechnungen, die pro Tag ankommen, nur noch überprüft und freigegeben werden müssen. Die mühseligen Schritte der Erfassung der Rechnungsdaten entfallen somit und auch die Archivierung kann nun digital gelöst werden. Außerdem konnte die Maverick-Buying-Quote auf nur ca. 5% gesenkt werden.

Natürlich war der Weg hin zu einem durchgängig digitalen Prozess kein einfacher und einige Hürden gilt es auch noch in der nächsten Zeit zu bewältigen. So war im Vorfeld u.a. eine umfassende Anpassung der technischen und organisatorischen Infrastruktur notwendig sowie eine sorgfältige Sensibilisierung der Mitarbeiter. Außerdem müssen auch momentan eingehende Auftragsbestätigungen zumeist manuell eingearbeitet werden. Neben diesen Wermutstropfen bietet die bereits durchlaufene Transformation aber auch einige Potenziale. Mit der Archivierung lesbarer Angebotsdokumente geht gleichzeitig die Chance einher, eine Angebotsdatenbank aufzubauen und die darin gesammelten Daten im Sinne von Big Data & Analytics zukünftig für Preisvergleiche nutzen zu können.

#### **Über das Unternehmen:**

Die Julius Schulte Trebsen GmbH & Co. KG ist ein Papier- und Kartonhersteller, der die Tradition der Papierfabrikation am Standort Trebsen (süd-östlich von Leipzig) fortführt. Gemeinsam mit rund 123 Mitarbeitern und 6 Auszubildenden werden Wellpappenrohpaapiere gefertigt, die in Verpackungs-, Offset- und Papierwabenprodukten Verwendung finden. Das mittelständische Unternehmen aus dem Muldental fertigt ausschließlich auftragsbezogen und beliefert mit seinen Produkten ausschließlich Geschäftskunden. Mit bis zu 4,30 m Breite werden pro Minute 800-900 Meter Papier produziert. Das jährliche Einkaufsvolumen beträgt ca. 60 Mio.

#### **Kontakt:**

Sebastian Patzer, Mitglied der Geschäftsleitung/Kaufmännischer Leiter  
E-Mail: [SPatzer@schulte-trebsen.de](mailto:SPatzer@schulte-trebsen.de)

## COMPAREX AG

Die COMPAREX AG ist ein internationales IT-Dienstleistungsunternehmen mit Sitz im Norden von Leipzig. Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Beschaffung und dem Lizenzmanagement von Software von mehr als 3.000 Herstellern. Einem Jahresumsatz von fast zwei Milliarden Euro (Geschäftsjahr 2015/16) und den vielen Bezugsquellen stehen eine enorme Anzahl Bestellungen gegenüber. 2013 begann die Comparex AG eine hausinterne Lösung zu entwickeln, die es dem Unternehmen ermöglicht, die Einkaufsprozesse der stark standardisierten Produkte zu automatisieren.

Das Ziel vor Augen, künftig alle Bestellungen über einen zentralen Kanal laufen zu lassen, wurden die relevanten IT-Systeme mit dem im Unternehmen vorhandenen ERP-System Microsoft Axapta verknüpft. Dem ERP-System ist nun eine Produktdatenbank (SOURCINGonline) vorgeschaltet, in die Lieferanten (sog. Distributoren) ihre Preislisten für nicht erklärungsbedürftige Produkte per Excel-Sheet einfach selber hochladen können. Die importierten Daten werden anschließend automatisch weiterverarbeitet. Die Kunden des IT-Dienstleistungsunternehmens können über ein Kundentool (COMPAREXonline) ihre Bestellungen online platzieren und lösen somit einen automatisiert ablaufenden Bestellprozess aus. Das für die Bestellung erforderliche Angebot sieht der Kunde direkt online, da dieses auf den von den Distributoren hinterlegten Preisen basiert. Wenn ein bestimmtes Einkaufsvolumen überschritten wird, erfolgt keine automatisierte Bestellung. Stattdessen wird dann verschiedenen Distributoren die Möglichkeit gegeben, sich für die Auftragsabwicklung zu qualifizieren. Zusätzliche Einsparpotenziale können somit realisiert werden.

Mit dem Auftragseingang geht gleichzeitig die Erstellung eines Tickets einher. Diese werden zentral über ein Ticketsystem (Point of Business) verwaltet und alle relevanten Dokumente werden unter einer zentralen Vorgangsnummer gebündelt. Mit dieser Vereinheitlichung können verschiedene Operations Center weltweit auf alle offenen Vorgänge zugreifen und aufgrund der Zeitverschiebung diese nahezu 24/7 bearbeiten. Sobald die Bestellung an den Distributor versandt wurde, ist dieser für die weiteren Schritte verantwortlich (ggf. Bestellbestätigung einpflegen, Rechnung in digitaler Form zur Verfügung stellen). Sobald auch dieser Prozessschritt abgearbeitet ist, werden automatisch aus dem ERP-System Rechnungen an die Kunden gesendet. Insgesamt ergibt sich somit ein vollständig automatisierter Prozess von der Auftragserstellung über die Lieferung bis hin zur Faktura. Vorgangsrelevante Daten werden gleichzeitig in ein weiteres Portal (Internes Dashboard) übertragen, wodurch die Integration des Lieferantenmanagements sichergestellt wird.

Eine derartige Prozessqualität lässt sich selbstverständlich nur dann realisieren, wenn es sich um ein stark standardisiertes Produkt handelt und die Möglichkeiten für Freitext-Eingaben bzw. Sonderwünsche weitestgehend reduziert werden. Außerdem ist die Mitarbeit der Lieferanten erforderlich. Somit ist es allerdings auch möglich, dass die einzelnen Distributoren alle Bestellungen der verschiedenen COMPAREX-Gesellschaften über einen zentralen Kanal erhalten und dass die Lieferanten ihre Produkte weltweit vertreiben können. Mithilfe dieser Prozessautomatisierung kann nun ein höheres Bestellvolumen umgesetzt werden, die Prozesskosten konnten signifikant gesenkt, die Lieferzeiten deutlich verkürzt und die Margen maximiert werden. Der Weg von der Geburtsstunde der Idee bis hin zur erfolgreichen Verknüpfung aller Systeme war zweifelsohne von einigen Hürden gesäumt. Neben den Distributoren mussten auch die Mitarbeiter überzeugt und geschult werden sowie die technischen Voraussetzungen geschaffen werden.

### Über das Unternehmen:

Die COMPAREX AG ist ein international tätiges IT-Dienstleistungsunternehmen, das seinen Stammsitz im Norden von Leipzig hat und das momentan rund 2.500 Mitarbeiter weltweit beschäftigt. Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Beschaffung und dem Lizenzmanagement von Software von mehr als 3.000 Herstellern. Herstellerübergreifende Consulting- Leistungen und Services runden das Leistungsportfolio ab. Comparex ist an 80 Standorten in 35 Ländern weltweit vertreten.

### Kontakt:

Jens Consultant Process Management, SOURCING, B2B, Purchasing Processes  
E-Mail: [jens.otto@comparex.com](mailto:jens.otto@comparex.com)

## **Fallbeispiel RailMaint GmbH Per App und Barcode zu den neuen Handschuhen**

Die RailMaint GmbH ist mit Ihren fünf Standorten als führendes Unternehmen im Bereich der Wartung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen des Güter- und Personenverkehrs unterwegs. Die Wartung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen ist höchst individuell. Somit ist auch das Beschaffungsportfolio des mittelständischen Unternehmens sehr breit gefächert und von nur wenigen redundanten Beschaffungsvorgängen geprägt. Teils sehr lange Lieferzeiten und einige monopolistische Lieferanten stellen den Einkauf der RailMaint GmbH vor zusätzliche Herausforderungen. Daher gestaltet sich die Automatisierung des direkten Einkaufs, der einem Projekteinkauf gleicht, ziemlich schwierig. Im Bereich des indirekten Einkaufs – genauer gesagt bei den Betriebsmitteln (z. B. Schutzhandschuhe) – konnte die RailMaint GmbH durch eine Kooperation mit der Leipziger Handelsgesellschaft (LHG mbH) den Beschaffungsprozess jedoch stark vereinfachen. Sehr großes Potenzial bietet sich in diesem Bereich, da Betriebsmittelbestellungen/Verbrauchsmaterialien einen großen Anteil der Einkaufstransaktionen der RailMaint GmbH ausmachen.

Seit Beginn des Jahres 2017 sind die Schränke in den Werken in Leipzig und Kaiserslautern mit Barcode-Listen ausgestattet, auf denen neben der Artikelbezeichnung und -nummer auch Bilder von den entsprechenden Produkten abgedruckt sind. Durch Scannen des Barcodes mit einer App auf einem handelsüblichen mobilen Endgerät (Smartphone, Tablet) können die Bedarfsträger einfach den gewünschten Artikel in der benötigten Menge im Webshop der LHG bestellen. Mithilfe eines digitalen Freigabeprozesses kann die Bestellung zeitnah durch einen Vorgesetzten freigegeben werden. Hierdurch konnten die Durchlaufzeiten des Bestellprozesses von Bedarfsanforderung bis zur Freigabe um bis zu 70% reduziert werden. Durch die sehr gute Performance des Handelspartners können Bestellungen innerhalb von 24 Stunden geliefert werden: Damit ist auch keine Bevorratung mehr notwendig, wodurch Bestandskosten gesenkt werden konnten. Über eine Schnittstelle werden die Bestellungen aus dem LHG Shop digital in das ERP der RailMaint automatisiert importiert. Ein weiterer Vorteil der digitalen Daten stellt sich in der Wareneingangsprüfung dar, welche durch die Schrankpakete wesentlich vereinfacht wurde.

Neben den mobilen Endgeräten wurde vor allem auch für die älteren Kollegen die Möglichkeit eingerichtet, über die in den Werkstätten befindlichen Terminals den Webshop zu bedienen. Um Missbrauch zu vermeiden, wurde ein Berechtigungskonzept entwickelt, welches es dem User ermöglicht, gezielt und effizient den Bedarf für seinen Schrank zu bestellen. Aufbauend auf das Berechtigungskonzept der Schränke an den Standorten ist an jedem User die Lieferadresse des Schrankes hinterlegt, sodass die Bestellung direkt an den Arbeitsplatz über die Materialwirtschaft verteilt werden kann. Die Berechtigungen des Users sind an die Rolle des Mitarbeiters gekoppelt. Außerdem kann der User auch nur das bestellen, was für seine Kostenstelle freigegeben ist bzw. auf seiner Schrank-Liste vermerkt ist. Darüber hinaus benötigte Materialien laufen über den Werks- bzw. Zentraleinkauf. Um weiterhin eine saubere Verbuchung der Bestellung und der Rechnung in der Finanzbuchhaltung gewährleisten zu können, ist jeder Schrank einem Projekt und einer Kostenstelle zugeordnet.

Nach erfolgreicher Implementierung in den ersten beiden Standorten werden aktuell die Standorte Duisburg und Oberhausen in das Konzept eingebunden. Die RailMaint GmbH strebt an, zukünftig C-Teile weiter zu bündeln und gemeinsam mit LHG eine einheitliche Beschaffungsstrategie für diese C-Teile zu entwickeln um somit einen einzigen Prozess etablieren zu können. Artikel, die bislang nicht in dem 120.000 Teile umfassenden Katalog der LHG vorhanden sind, werden von der LHG in den RailMaint-Katalog aufgenommen, der auf den individuellen Bedarf des mittelständischen Unternehmens pro Werk angepasst ist. Diese Flexibilität der LHG, war auch einer der Gründe, warum das Unternehmen Ende 2016 den Ausschreibungsprozess für sich entscheiden konnte.

### **Über das Unternehmen:**

Die RailMaint GmbH arbeitet an fünf Standorten in Deutschland als führendes Unternehmen im Bereich der Wartung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen des Güter- und Personenverkehrs und deren Komponenten. In den Werken Delitzsch, Duisburg, Kaiserslautern, Leipzig und Oberhausen in Bayern sowie den dazugehörigen Außenstellen in Wolfsburg, Ingolstadt und Neapel arbeiten rund 800 Mitarbeiter dafür, dass Ihre Schienenfahrzeugflotte jeden Tag zuverlässig rollt. 2016 erwirtschaftete das Unternehmen einen Umsatz von 64 Mio. €.

### **Kontakt:**

Andreas Stang, Leiter Supply Chain Management  
E-Mail: [Andreas.Stang@railmaint.com](mailto:Andreas.Stang@railmaint.com)

**Über den Lieferanten:**

Die LHG mbH ist ein mittelständisches Fachgroßhandelsunternehmen und sieht sich mit rund 120 Mitarbeitern als Systemanbieter und Komplett Dienstleister in den Bereichen Werkzeuge und Maschinen, Arbeitsschutz, Befestigungstechnik, Betriebseinrichtungen und Werkstattbedarf.

Die Stärken liegen in der hohen Fach- und Servicekompetenz, Lieferzuverlässigkeit und der ganzheitlichen Betreuung des Kunden von der Optimierung der Beschaffungsprozesse bis zu Service- und Dienstleistungen rund um das Verkaufssortiment.

Auf dieser Basis werden beispielweise im Geschäftsbereich Online-Marketing effiziente C-Teile Lösungen sowie technische- und branchenindividuelle Sonderlösungen zu Fragen der optimalen Bestellübermittlung, des automatisierten Daten- und Belegtransfers sowie der Schnittstellenanbindung unkompliziert individuell gelöst.

**Kontakt:**

LHG mbH e-Business

E-Mail: [support@lhg-net.de](mailto:support@lhg-net.de)

## **BBG Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig GmbH & Co. KG**

BBG stellt passive Bodenbearbeitungsgeräte für den internationalen Markt her. Dafür müssen pro Jahr ca. 36.000 Bestellpositionen bei rund 400 Lieferanten beschafft werden. Um das gesamte Lieferantenmanagement transparenter zu gestalten und um die Prozesskosten zu senken, plant das mittelständische Traditionsunternehmen die Einführung des Lieferantenmanagementsystems Pool4Tool. Ab 2018 soll somit der gesamte Prozess von der Lieferantenbewerbung bis hin zur Lieferantenqualifizierung digital abgewickelt werden. Außerdem soll im ersten Schritt ein weiteres Modul für das strategische Sourcing implementiert werden. Dieses soll es weiterhin ermöglichen, auch den Ausschreibungsprozess digital zu gestalten.

Im Bereich des Lieferantenmanagements wurden Lieferantenfragebögen bislang als PDF versendet. Diese kommen dann teils handschriftlich per Post, teils zwar am PC ausgefüllt, aber dennoch als gescannte Bild-Datei zurück. Medienbrüche und ein erheblicher manueller Aufwand bei der Erfassung neuer Lieferanten sind die Folge. Außerdem ist der bisherige Erfassungsprozess anfällig für Übertragungsfehler. Weiterhin sind zahlreiche Lieferanten des mittelständischen Unternehmens dazu verpflichtet, Zertifizierungen nachzuweisen. Die Erinnerung an abgelaufene Zertifikate erfolgt bislang auch nicht automatisiert. Dabei besteht die Gefahr, dass sowohl Lieferanten als auch BBG die Erneuerung der Zertifikate vergessen. Mit der Implementierung des Lieferantenmanagement-Moduls von Pool4Tool sollen der manuelle Aufwand und die Fehlerhäufigkeit stark verringert werden. Die eben beschriebenen und einige weitere Teilbereiche (z. B. Lieferantenbewertung) werden automatisiert und digitalisiert über Pool4Tool laufen.

Auf dem Gebiet des strategischen Sourcings sollen vor allem die Ausschreibungs- und Anfragetätigkeiten zentral und in digitaler Form über Pool4Tool laufen. Da für viele Teile zunächst Zeichnungsdaten herausgesucht werden müssen, ist auch hier der Aufwand bisher noch relativ hoch. Mit der Implementierung des Einkaufstools und einer Schnittstelle zu dem System, welches die Zeichnungsdaten verwaltet, soll sich dieser Aufwand zukünftig erheblich verringern lassen. Außerdem erhofft sich der mittelständische Hersteller von Landmaschinen durch die Einführung des neuen Tools eine Ausweitung seiner Ausschreibungstätigkeiten und die Ansprache einer größeren Zahl von Lieferanten. Damit geht gleichzeitig die Hoffnung auf Einsparpotenziale einher. Diese konnten bislang nicht vollständig gehoben werden, da die bisher nur teil-automatisierten Ausschreibungen sowie die anschließenden Preisvergleiche sehr aufwändig waren und somit auf wenige Lieferanten beschränkt blieben.

In einem umfassenden Auswahlprozess ist die Entscheidung auf das webbasierte Pool4Tool gefallen, weil dieser Anbieter zahlreiche andere Module zur Verfügung stellen könnte, sodass man beispielsweise auch Bestellungen mithilfe des Tools und nicht wie bisher über das ERP-System erstellen könnte. Außerdem bietet Pool4Tool im Bereich des E-Procurements die Möglichkeit, zahlreiche Kataloge einzubinden, die insbesondere für den Betriebsmittelbedarf der BBG von Relevanz sein könnten. Die Möglichkeit, den gesamten Einkaufsprozess mit nur einem Softwareanbieter abdecken zu können, sieht das mittelständische Unternehmen als großen Vorteil, um von vornherein eine Insellösung und spätere Schnittstellenproblematiken zu vermeiden.

Um eine Amortisation der Anschaffungs- und der laufenden Lizenzkosten bereits im ersten Jahr zu erreichen, müsste jeder Einkaufsmitarbeiter pro Tag gerade einmal rund 20-30 Minuten Arbeitszeit einsparen. Dies erscheint keinesfalls unrealistisch, wenn man bedenkt, dass sich die meisten Prozesszeiten durch die Tool-Unterstützung um 50-70% senken lassen. Bei dieser reinen Kostenbetrachtung sind mögliche Einsparungen und die Vorteile einer verringerten Fehlerquote noch gar nicht mit berücksichtigt. Mit der Tool-Einführung und den damit verbundenen Zeiteinsparungen sollen aber keinesfalls Mitarbeiter im Einkauf freigesetzt werden. Vielmehr soll endlich mehr Zeit für strategische Themen geschaffen werden und der Druck durch das Tagesgeschäft minimiert werden.

### **Über das Unternehmen:**

BBG stellt nicht-angetriebene, gezogene Bodenbearbeitungsgeräte (Scheibeneggen, Grubber, Pflüge, Ackerwalzen u. Ä.) her. Das Leipziger Unternehmen blickt auf eine lange Historie zurück. Bereits 1863 gründete Rudolph Sack eine Landmaschinenfabrik. Seit 1998 ist BBG ein 100%-iges Tochterunternehmen der AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG mit Sitz in Hasbergen-Gaste, die sich seit 1883 in der nunmehr vierten Generation in Familiensitz befindet. Das traditionsreiche, mittelständische Unternehmen mit fünf Standorten in Deutschland und drei weiteren internationalen Produktionsstätten verkauft ca. 80% seiner Produkte im Ausland und erwirtschaftete im Jahr 2016 einen Umsatz von rund 400 Mio. €. Als Beschaffungsvolumen werden ca. 50% vom Umsatz durch den Einkauf verantwortet, der im Sinne eines Lead Buyer-Konzepts organisiert ist. Bei BBG in Leipzig sind mehr als 300 Mitarbeiter beschäftigt, im gesamten Unternehmensverbund der Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG gibt es momentan rund 1.800 Mitarbeiter.

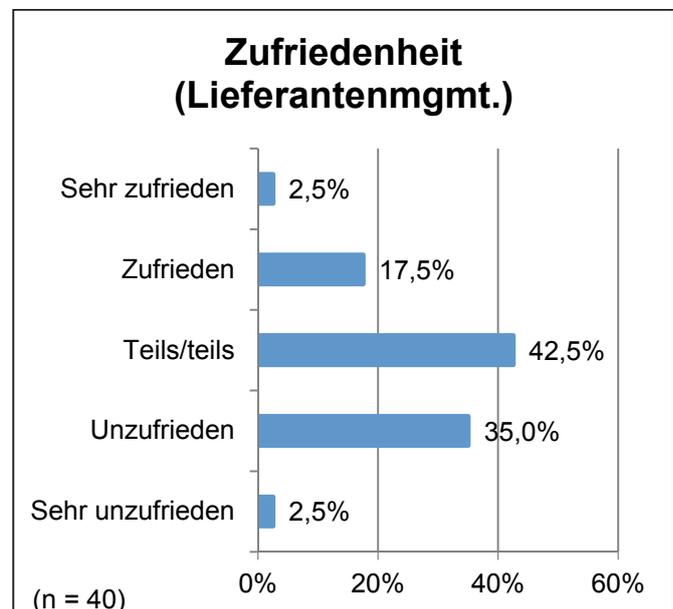
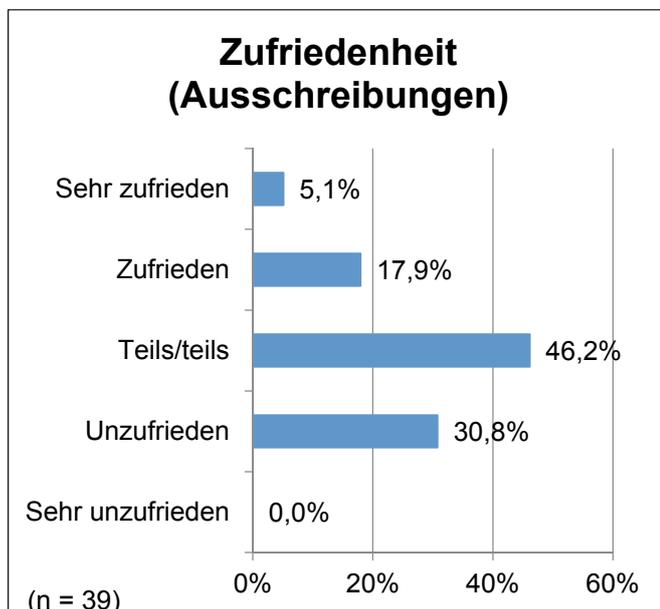
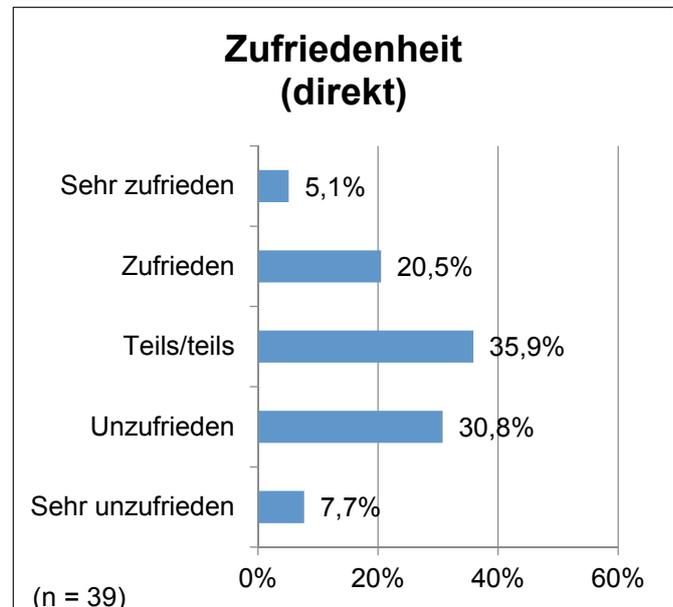
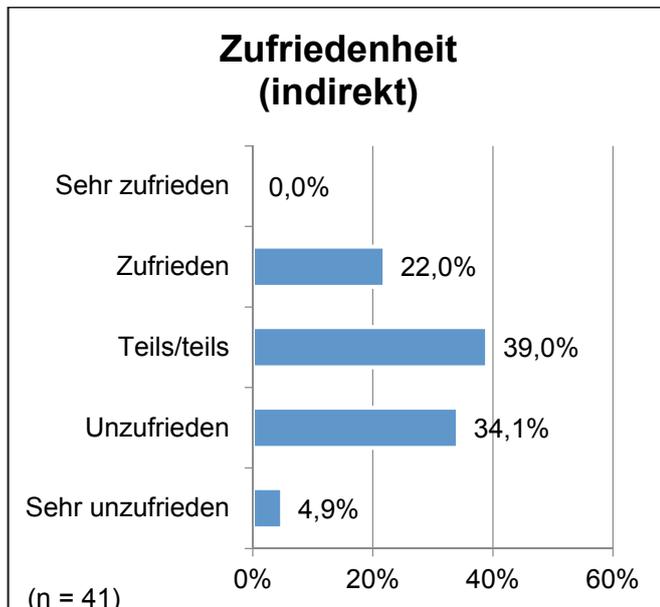
### **Kontakt:**

Swen Brendel, Einkaufsleiter  
E-Mail: [swen.brendel@bbg-leipzig.de](mailto:swen.brendel@bbg-leipzig.de)

### 3.2.1.6 Zufriedenheit und Perspektiven

#### Wie zufrieden sind Sie mit dem aktuellen Stand der „Digitalisierung“ der Prozesse des indirekten und direkten Bedarfs, der Ausschreibungen sowie des Lieferantenmanagements?

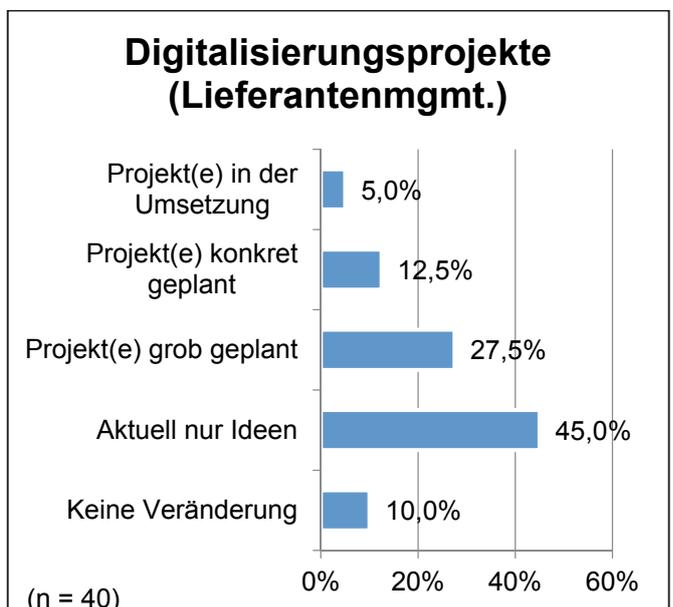
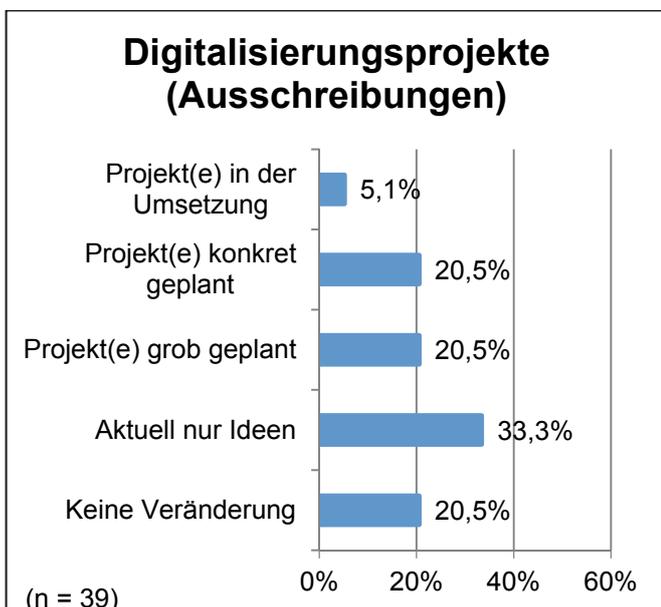
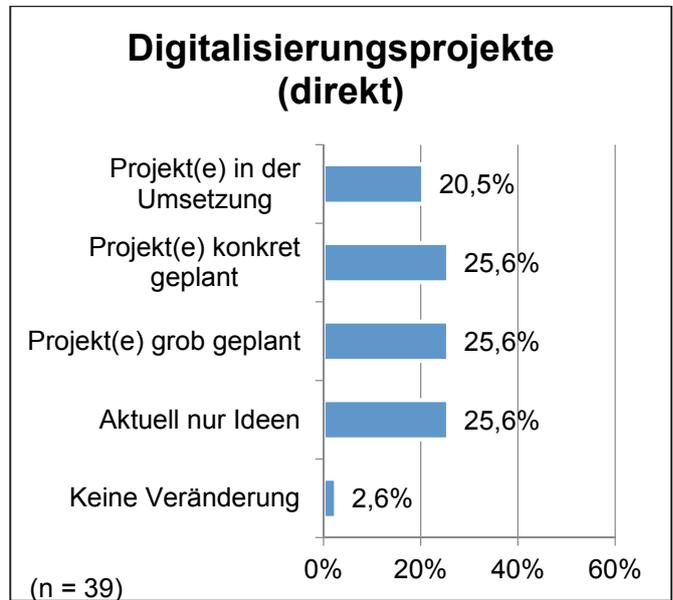
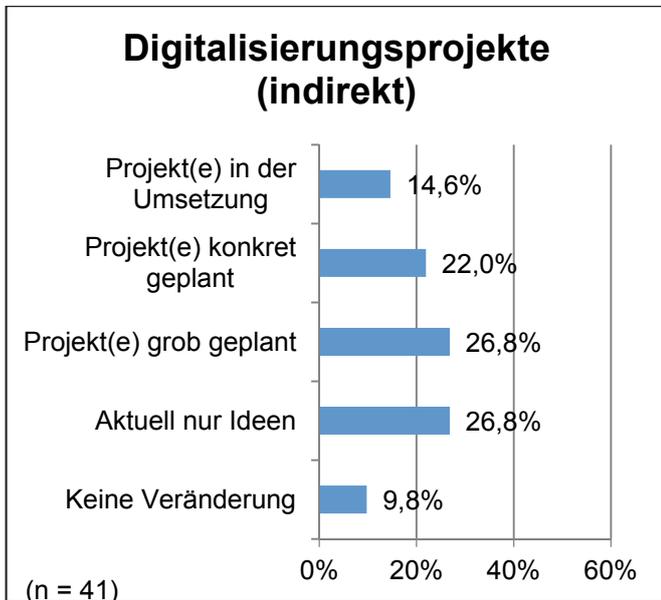
Für alle vier untersuchten Prozesse im Einkauf wurde die Zufriedenheit mit dem Stand der Digitalisierung erfragt.



Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Befragten ihre Zufriedenheit in allen vier Teilbereichen des Einkaufs (indirekter sowie direkter Einkauf, Ausschreibungen, Lieferantenmanagement) im Durchschnitt als teils/teils und schlechter einstufen. Nur ca. 20-25% der Unternehmen zeigen sich (sehr) zufrieden, was in Anbetracht der bisher vorgestellten Ergebnisse nicht verwundert. Positiv ausgedrückt offenbart sich ein hohes Potenzial für Verbesserungen oder auch ein „Leidensdruck“ in den Unternehmen, um Veränderungen voranzutreiben.

**Wie wird die „Digitalisierung“ der Prozesse für indirekte und direkte Bedarfe, für Ausschreibungen sowie für das Lieferantenmanagement – ausgehend vom aktuellen Stand – zukünftig (in den nächsten 3 Jahren) voranschreiten?**

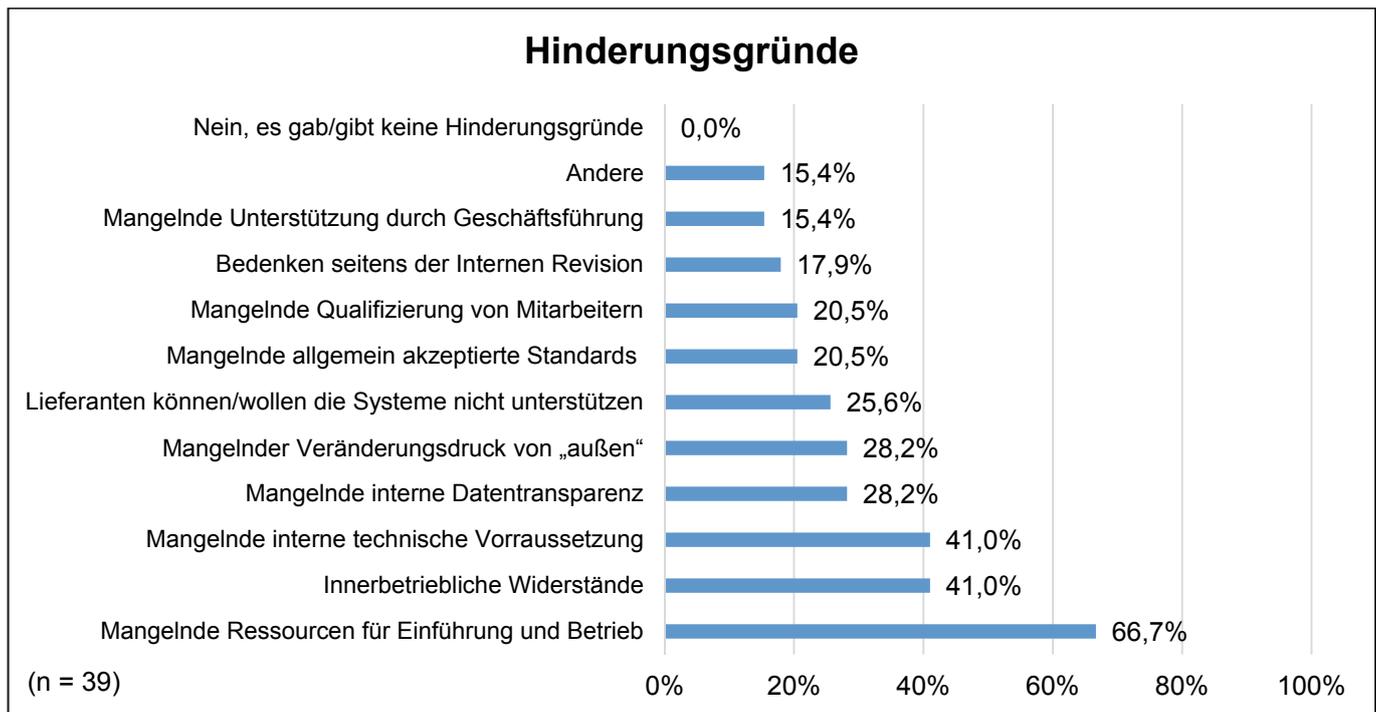
Zudem wurde untersucht, inwieweit Digitalisierungsprojekte aktuell geplant sind oder vielleicht schon in der Umsetzung sind, um den Status quo zu verändern.



Die Ergebnisse zeigen, dass mehr als ein Drittel (36,6%) der Studienteilnehmer im indirekten Einkauf und 45% der Befragten im direkten Einkauf bereits konkrete Projekte geplant haben oder momentan Projekte umsetzen. Im Bereich der Ausschreibungen und des Lieferantenmanagements sieht es etwas anders aus. Nur rund ein Viertel der Antwortenden (26,9%) befindet sich bereits in der konkreten Planung oder Umsetzung von Projekten, die zur Digitalisierung des Ausschreibungsprozesses beitragen. Weniger als ein Fünftel der Befragten (17,5%) kann die konkrete Planung oder Umsetzung von Projekten in Hinblick auf das Lieferantenmanagement vorweisen. Hinsichtlich der Ausschreibungen und des Lieferantenmanagements hat mehr als die Hälfte der Studienteilnehmer aktuell nur Ideen oder plant keine Veränderungen. Für den indirekten Einkauf (36,6%) und den direkten Einkauf (28,2%) fallen diese Werte deutlich geringer aus. Somit zeigt sich insgesamt, dass die Priorität für Digitalisierungsprojekte vor allem auf den Bestellprozessen für den direkten, aber auch den indirekten Bedarf liegt.

### Welche Gründe behindern ggf. die fortschreitende Digitalisierung in Ihrem Unternehmen/Ihrer Organisationseinheit?

Die vorhergehenden Fragen haben gezeigt, dass der Integrationsgrad im indirekten und direkten Einkauf in den befragten Unternehmen sowie die Zufriedenheit mit dem Stand der Digitalisierung ausbaufähig sind. Mit der vorliegenden Frage wurden die Hinderungsgründe adressiert, die für die zum Teil ernüchternden Ergebnisse verantwortlich sein könnten. Die Teilnehmer konnten hier mehrere Antworten auswählen.



Kein einziges Unternehmen sieht für die Digitalisierung keinerlei Hinderungsgründe im Unternehmen. Zwei Drittel der Studienteilnehmer gaben an, dass es an Ressourcen für die Einführung und den Betrieb von Digitalisierungsprojekten mangelt. Überdies sehen sich 41% der Befragten mit innerbetrieblichen Widerständen konfrontiert und beklagen einen Mangel an internen technischen Voraussetzungen. Damit muss konstatiert werden, dass die Hauptgründe „hausgemacht“ sind – also im Unternehmen begründet liegen. Mehr als ein Viertel der Antwortenden berichtete außerdem von einer mangelnden internen Datentransparenz, von mangelndem Veränderungsdruck von „außen“ und von mangelnder Unterstützung/mangelnden Fähigkeiten der Lieferanten. Weiterhin führte ein Fünftel der Befragten einen Mangel an allgemein akzeptierten Standards und das Fehlen von qualifizierten Mitarbeitern als Gründe an, welche die Digitalisierung behindern.

### 3.2.2 Strategische Ausrichtung im Sinne der digitalen Transformation

Der zweite Teil der Befragung bezog sich auf die strategische Ausrichtung des Einkaufs im Sinne der digitalen Transformation (siehe Abbildung 12 – rot umrandeter Bereich), die auf der Grundlage digitalisierter Einkaufsprozesse erfolgt.

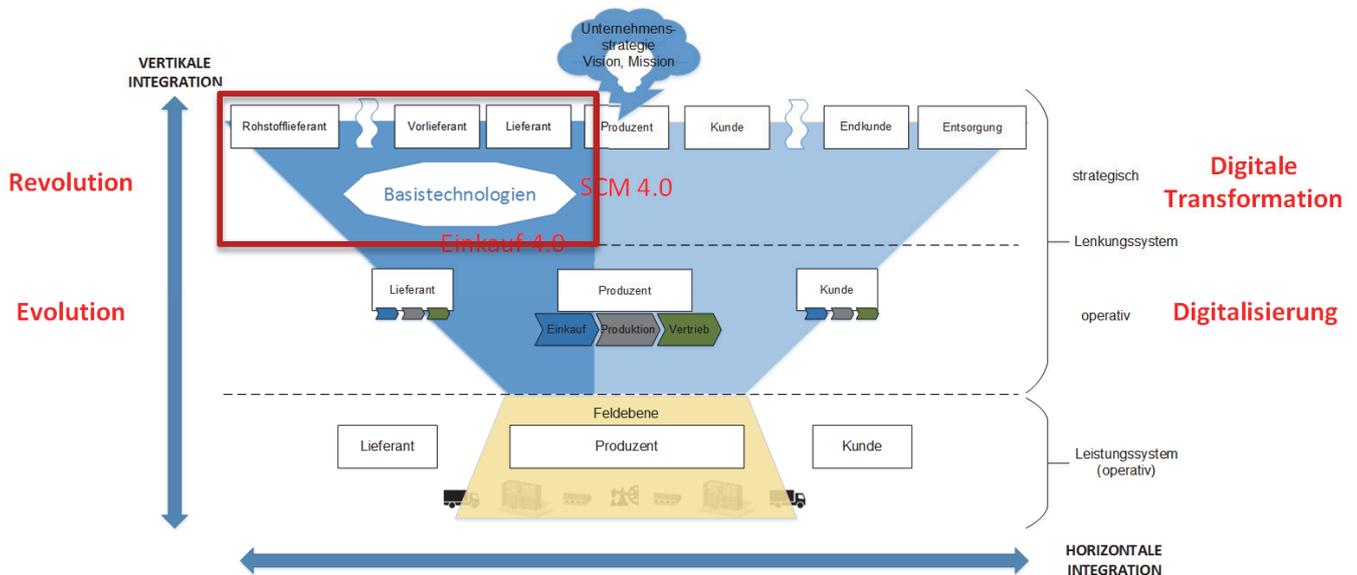


Abbildung 12: Ebene der digitalen Transformation im Einkauf

Neben der Verankerung einer Industrie 4.0-Strategie und der Einbindung des Einkaufs wurden hier die Einschätzungen zu den bereits in Unterkapitel 2.1 vorgestellten technologiegetriebenen Handlungsfeldern näher untersucht:

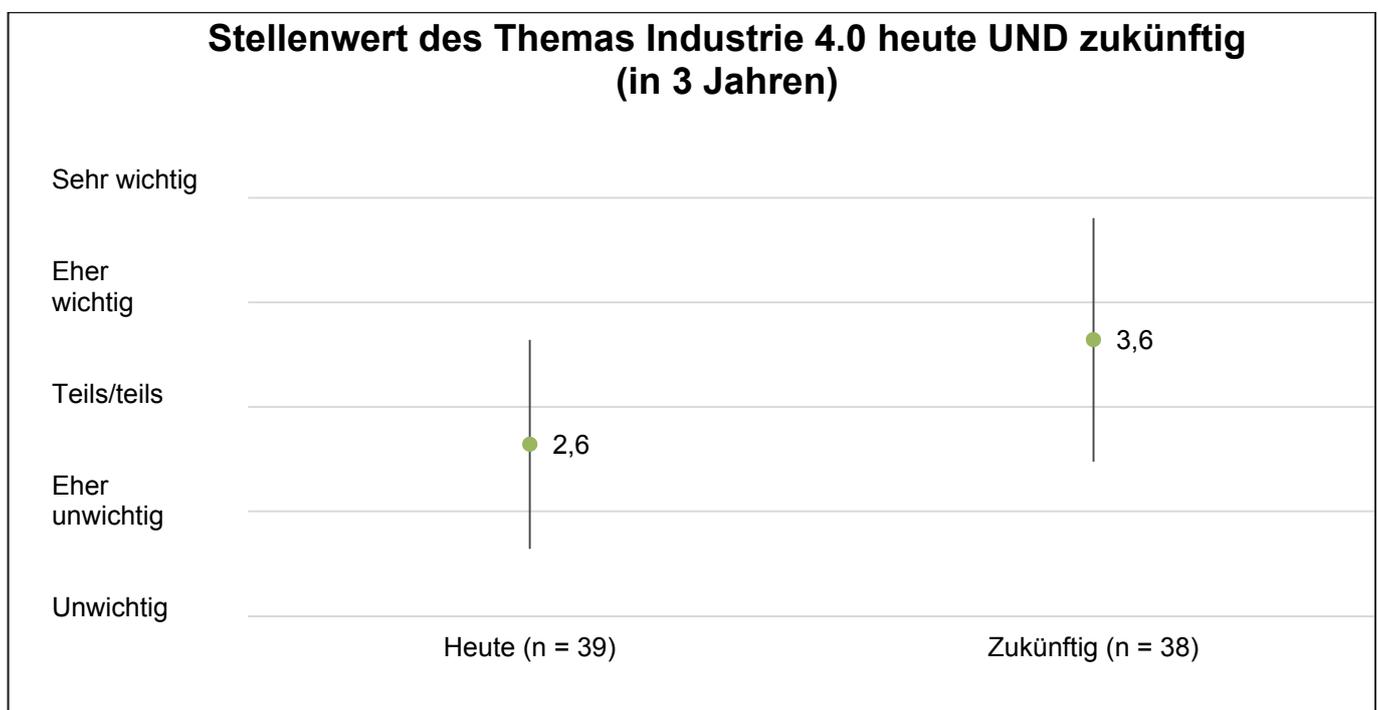
- Gemeinsamer Datenraum (in der „Cloud“),
- Virtualisierung und Simulation,
- Big Data und Analytics,
- Intelligente („smarte“) Objekte und
- Additive Manufacturing (3D-Druck).

### 3.2.2.1 Unternehmens- und Einkaufsebene

Im zweiten Teil der Befragung wurde zunächst untersucht, ob sich die Unternehmen strategisch auf Industrie 4.0 vorbereiten und inwieweit der Einkauf bei diesen Aktivitäten eingebunden ist. Auf der Basis der Grundgesamtheit ist es dabei leider nicht möglich, weiterführende Korrelation zu untersuchen – z. B. ob die Bedeutung der Technologien bei einer (sehr) gut ausgeprägten Industrie 4.0-Strategie auch höher eingestuft wird.

#### **Welchen Stellenwert nimmt das Thema Industrie 4.0 heute UND zukünftig (in 3 Jahren) in Ihrem Unternehmen ein?<sup>42</sup>**

Mit dieser Frage wurde die aktuelle und zukünftige Bedeutung der vierten industriellen Revolution für die teilnehmenden Unternehmen adressiert. „Zukünftig“ wurde dabei mit einem mittelfristigen Zeitraum von 3 Jahren definiert.

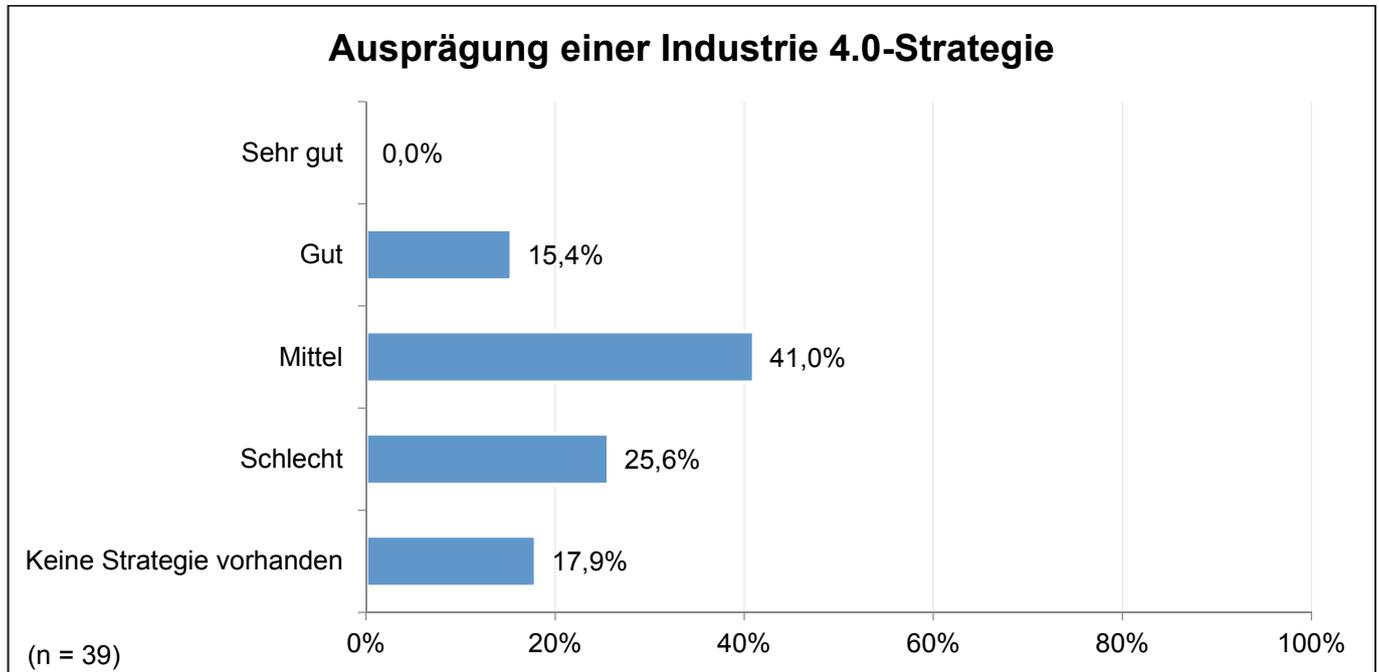


Der heutige Stellenwert wurde von den Antwortenden im Durchschnitt zwischen „eher unwichtig“ und „mittel“ eingestuft. Offenbar besitzt – trotz der hohen Präsenz des Themas – Industrie 4.0 in sächsischen Unternehmen in der Breite aktuell noch keine Priorität. Werden hingegen die Einschätzungen der zukünftigen Rolle erfragt, erwarten die Teilnehmer, dass Industrie 4.0 in den nächsten drei Jahren (deutlich) an Bedeutung gewinnen wird. Das legt die Vermutung nahe, dass sich die Unternehmen der wachsenden Bedeutung zwar bewusst sind, das Thema momentan aber nicht ganz oben auf der Agenda steht. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass es sich um eine Einschätzung für die Unternehmen als Ganze handelt und eventuell existierende Projekte einzelner Abteilungen nicht mit der Frage adressiert wurden. Zudem muss auf die hohe Streuung der Antworten hingewiesen werden: Es gibt einzelne Unternehmen, die die aktuelle und zukünftige Bedeutung deutlich höher, aber auch niedriger einschätzen.

<sup>42</sup> Bei dieser Art von Fragen wurden die Antworten von 1=„unwichtig“ bis 5=„sehr wichtig“ codiert. Der Mittelwert und die Standardabweichung im Diagramm beziehen sich dann auf diese Codierung.

**Wie würden Sie die Ausprägung einer Industrie 4.0-Strategie in Ihrem Unternehmen einschätzen?**

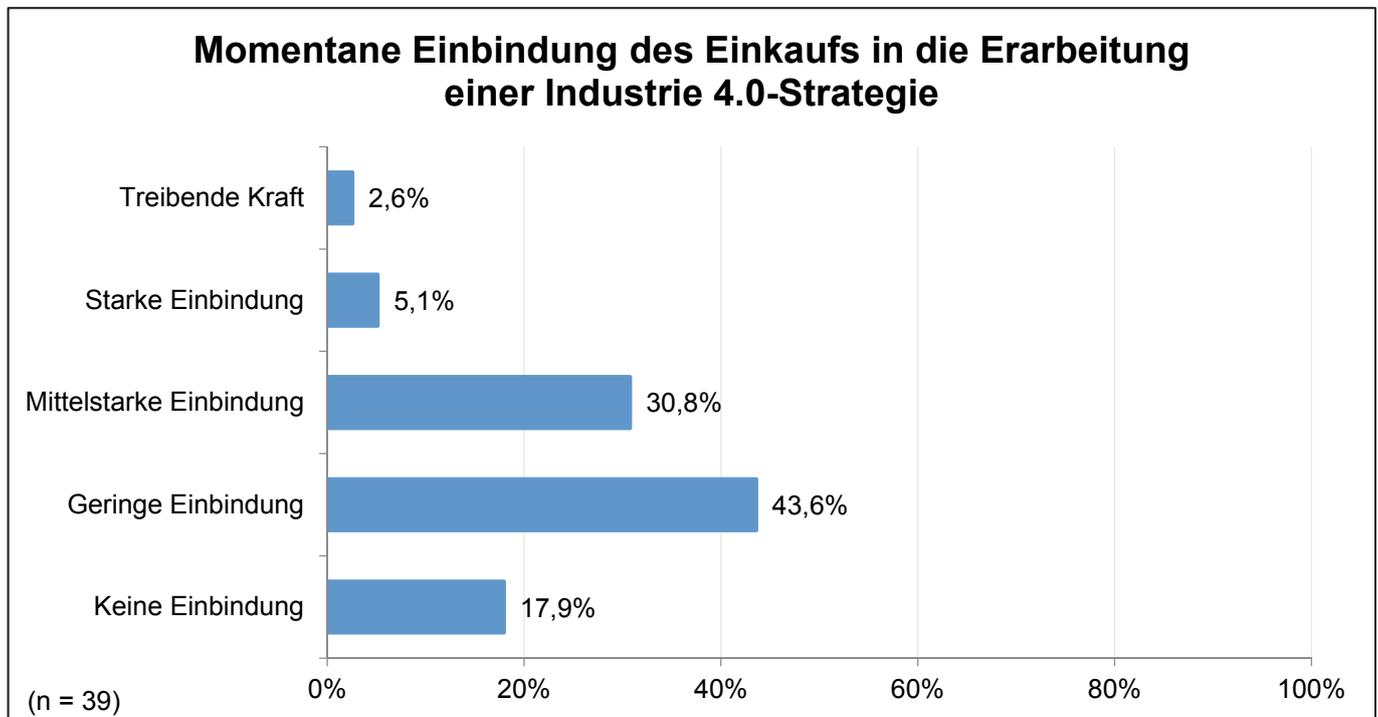
Neben der Bedeutung des Themas „Industrie 4.0“ wurde auch nach der Ausprägung einer Industrie 4.0-Strategie in den teilnehmenden Unternehmen gefragt.



Fast ein Fünftel der Antwortenden gab an, dass keine Industrie 4.0-Strategie in ihren Unternehmen existiert. Immerhin haben aber mehr als 80% der teilnehmenden Unternehmen – trotz des bisher gering bemessenen Stellenwerts von Industrie 4.0 – sich zumindest ansatzweise mit einer Industrie 4.0-Strategie beschäftigt. Allerdings wird diese Strategie nur von 15,4% der Befragten als gut eingeschätzt. Kein einziges Unternehmen sieht sich strategisch sehr gut vorbereitet. 41,0% der Studienteilnehmer stufen ihre bisherigen Überlegungen nur als mittelmäßig ein und ein Viertel bewertet die existierende Strategie sogar als schlecht. Die vorherige Frage hatte gezeigt, dass die Studienteilnehmer die derzeitige Bedeutung zwar eher als gering einstufen, aber eine deutliche Steigerung des Stellenwerts von Industrie 4.0 in den nächsten drei Jahren erwarten. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Unternehmen aktuell oftmals noch sehr abwartend agieren und sich vielleicht auch nicht aus der eigenen Überzeugung heraus mit der Umsetzung sowie den Chancen und Risiken beschäftigen, sondern nur, um den Anschluss nicht zu verpassen. Sollte jedoch die Bedeutung in der Tat so schnell steigen, muss sich jetzt mit einer Strategie auseinandergesetzt werden. Schließlich dauert die Entwicklung entsprechende Zeit, von der Umsetzung ganz zu schweigen.

**Wie schätzen Sie die momentane Einbindung des Einkaufs in die Erarbeitung einer Industrie 4.0-Strategie ein?**

Mit der vorliegenden Frage wurde die Einbindung des Einkaufs in die Strategieentwicklung adressiert: Inwieweit ist hier der Einkauf in den Unternehmen tatsächlich (Mit-)Gestalter oder bei den Überlegungen außen vor?



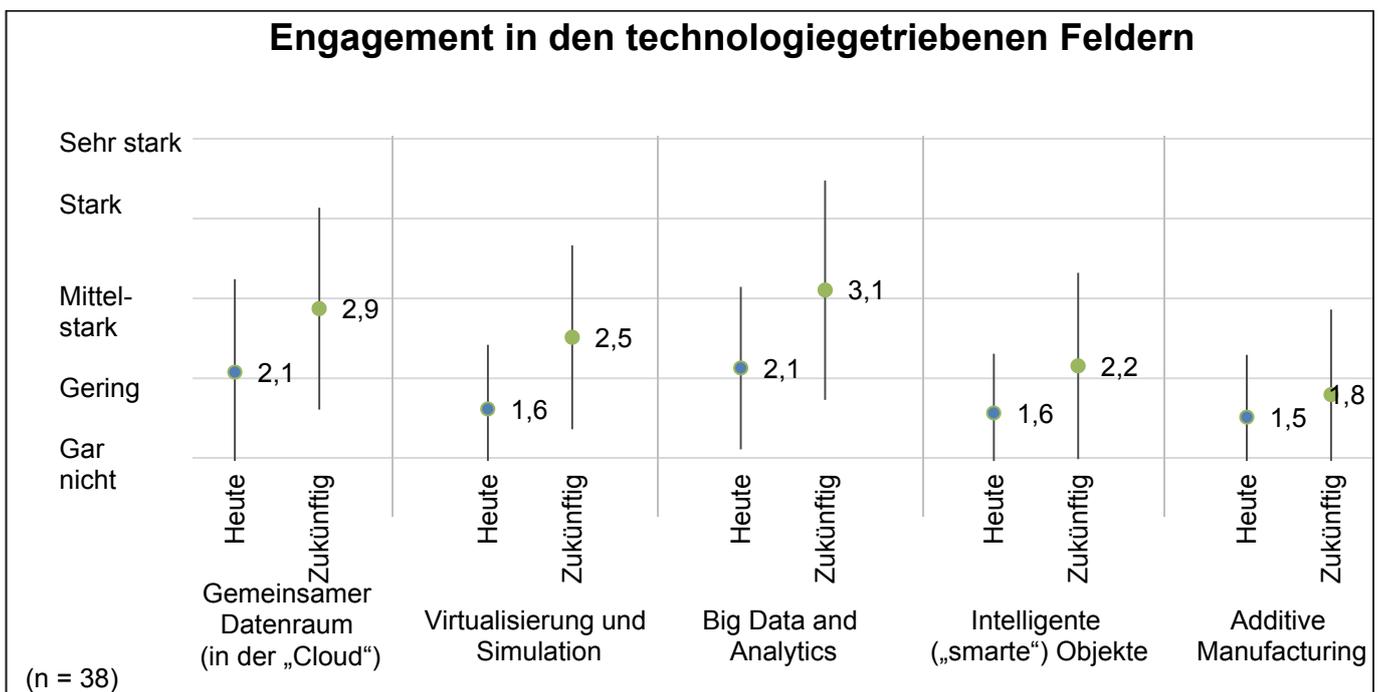
Zunächst ist zu konstatieren, dass der Einkauf, sofern es eine Entwicklung einer Industrie 4.0-Strategie gibt, auch eingebunden ist. Nur die 17,9% der Befragten, die angaben, über keine Industrie 4.0-Strategie zu verfügen, können folglich auch nicht in die Strategieentwicklung involviert sein. Allerdings ist der Einkauf nur bei 7,7% (bzw. drei) der Unternehmen maßgeblich mitgestaltend. Bei knapp einem Drittel wird die Einbindung immerhin als mittelstark eingeschätzt, das könnte ein Indiz dafür sein, dass in diesen Unternehmen die Belange und Ideen des Einkaufs zumindest Gehör finden. 43,6% sehen nur eine geringe Einbindung des Einkaufs – i.d.R. dürfte es sich dabei um eine rein informatorische Ausgestaltung handeln. Im Gesamtbild ist der Einkauf folglich aktuell nur in vier von zehn Unternehmen in die Erarbeitung einer Industrie 4.0-Strategie substantziell involviert.

### 3.2.2.2 Technologiegetriebene Handlungsfelder

Für die erarbeiteten technologiegetriebenen Handlungsfelder wurden jeweils der aktuelle Stand und die zukünftige Einschätzung untersucht. Dabei ging es um den Umfang des Engagements, das Potenzial und die Umsetzungskomplexität. Es soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die Streuungen in den Einschätzungen recht hoch sind, d. h., Unternehmen durchaus auch deutlich über dem Durchschnitt liegen.

#### **In welchen der technologiegetriebenen Handlungsfelder engagieren Sie sich als Einkauf aktuell UND zukünftig (in 3 Jahren)?**

Mit der vorliegenden Frage wird das Engagement des Einkaufs adressiert, das dieser in den mit Industrie 4.0 in Verbindung stehenden technologiegetriebenen Handlungsfeldern heute und zukünftig an den Tag legt bzw. legen wird.

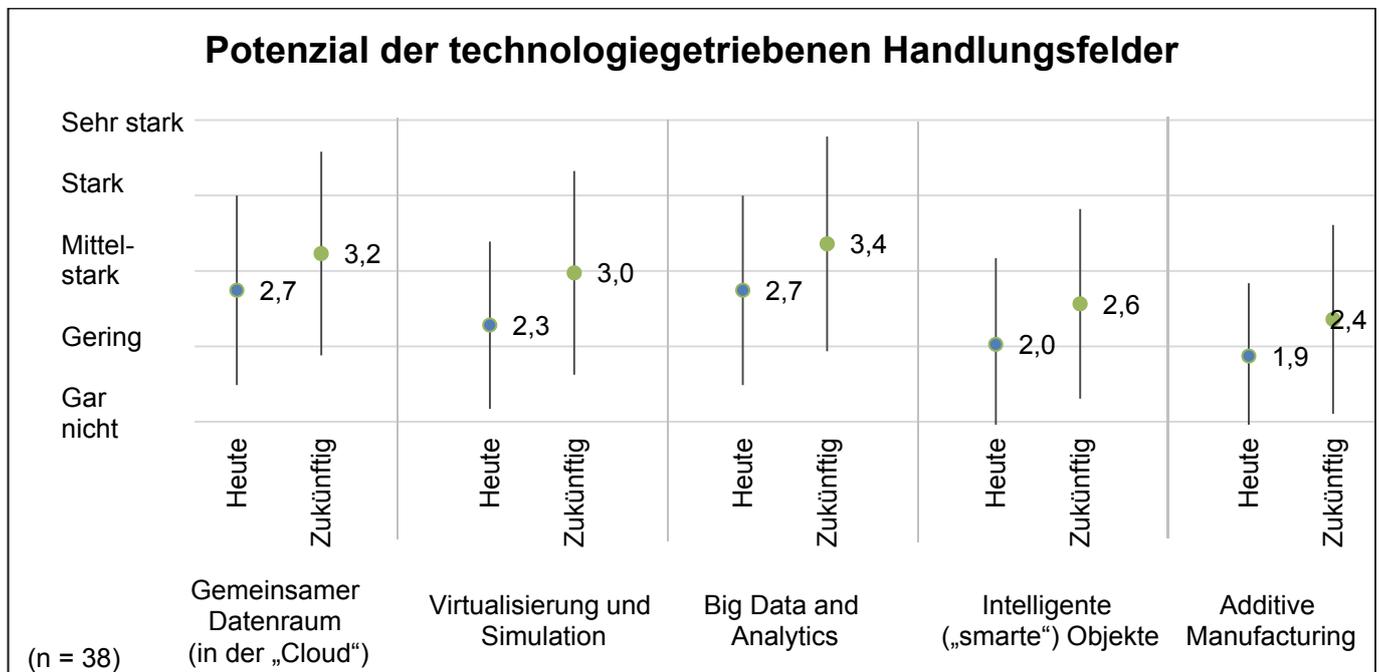


Es zeigt sich, dass sich der Einkauf momentan in der Breite im Bereich „gar nicht“ bis „gering“ in allen fünf Handlungsfeldern engagiert. Für alle Felder erwarten die Befragten, dass das Engagement in den nächsten drei Jahren steigen wird. Im Bereich von „Big Data and Analytics“ sowie beim „gemeinsamen Datenraum“ steigt es allerdings nur auf „mittelstark“, wobei sich hier einzelne Unternehmen durchaus sehr stark engagieren wollen. Alle anderen Bereiche liegen – zum Teil deutlich – darunter.

Insbesondere die Einschätzung des 3D-Drucks fällt gegenüber den anderen Handlungsfeldern ab. Inwieweit dies nicht als Themengebiet für den Einkauf, sondern für Forschung & Entwicklung und Produktion gesehen wird, keine Anwendungsfälle identifiziert werden können oder sich noch nicht ausreichend damit befassen konnte, lässt sich aus der Befragung nicht ableiten. Es muss aber konstatiert werden, dass der 3D-Druck vielleicht von allen Handlungsfeldern aktuell am besten „greifbar“ ist und auch umgesetzt wird. Typische aktuelle Anwendungsfälle für den Einsatz des 3D-Drucks gehen zur Zeit in zwei Richtungen: Zum einen sollen aufwändig zu fertigende Einzelstücke/Prototypen/Ersatzteile für den Inhouse-Gebrauch durch den 3D-Druck ersetzt werden, zum anderen stehen Teile mit komplizierten Geometrien im Fokus. Erste Anwendungsbeispiele in der Region sind Aufnahmevorrichtungen und Gusskerne. Im ersten Fall werden Aufnahmevorrichtungen für Prüfungen und Messungen in einem 3D-Druckverfahren aus Plastik hergestellt und ersetzen die Einzelfertigung dieser Vorrichtung durch CNC-Fräsen. Im zweiten Fall sollen Sandgusskerne mit komplizierten Geometrien additiv gefertigt werden. Bisher müssen die Kerne aufwändig geklebt werden.

**Wie schätzen Sie das Potenzial der folgenden technologiegetriebenen Handlungsfelder für Ihren Einkauf heute UND zukünftig (in 3 Jahren) ein?**

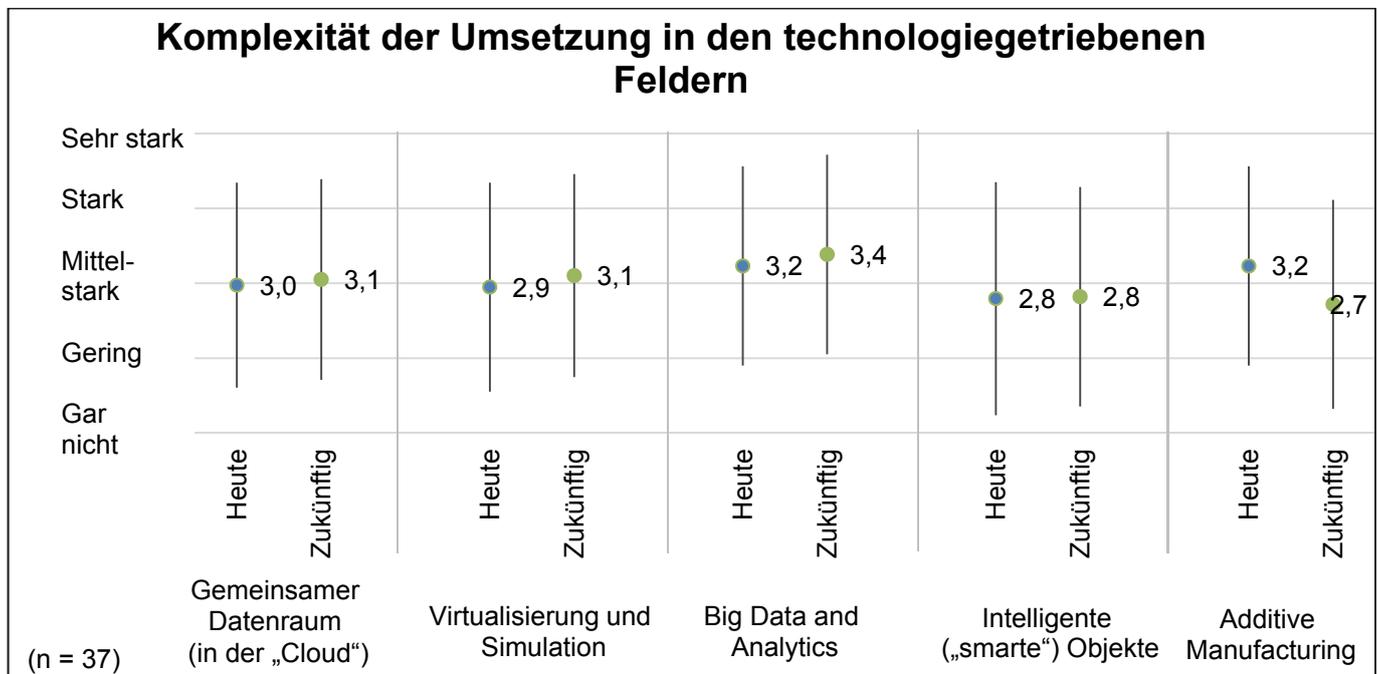
Neben dem Engagement in den Handlungsfeldern wurden die Studienteilnehmer auch um eine Einschätzung des Potenzials der technologiegetriebenen Handlungsfelder gebeten.



Im Vergleich zu dem Engagement des Einkaufs wird das Potenzial der einzelnen technologiegetriebenen Handlungsfelder heute und in drei Jahren durchweg als höher eingestuft. In allen Handlungsfeldern ist damit eine Diskrepanz zwischen dem Engagement und dem zugestandenen Potenzial zu konstatieren. Auch wenn diese mitunter nicht sehr groß ist, zeigt dies, dass die Unternehmen ihr Engagement überprüfen sollten. Abermals sind die Einschätzungen für den „gemeinsamen Datenraum“ sowie für „Big Data and Analytics“ stärker als jene für die übrigen Technologien, wobei der Abstand zum Feld „Virtualisierung und Simulation“ hier geringer ausfällt.

**Wie schätzen Sie die Komplexität der Umsetzung heute UND zukünftig (in 3 Jahren) aus Einkaufssicht in den technologiegetriebenen Handlungsfeldern in Ihrem Unternehmen ein?**

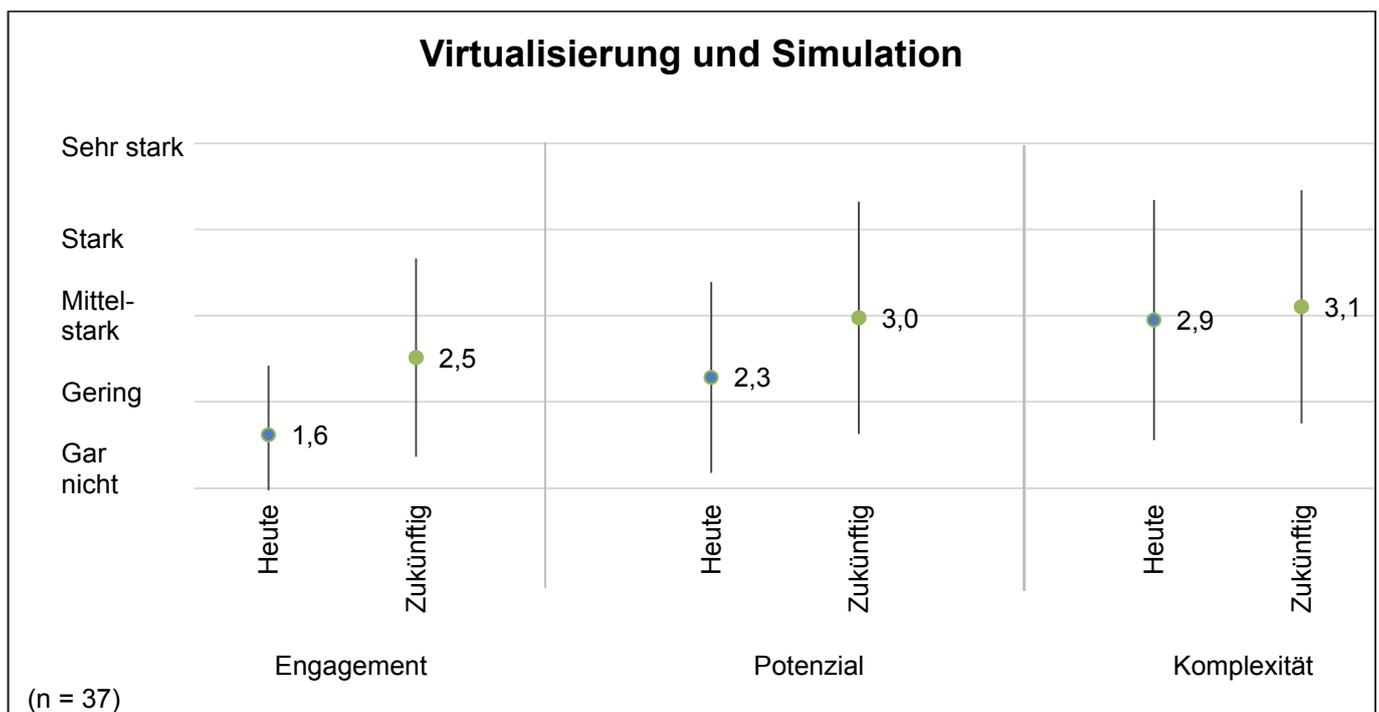
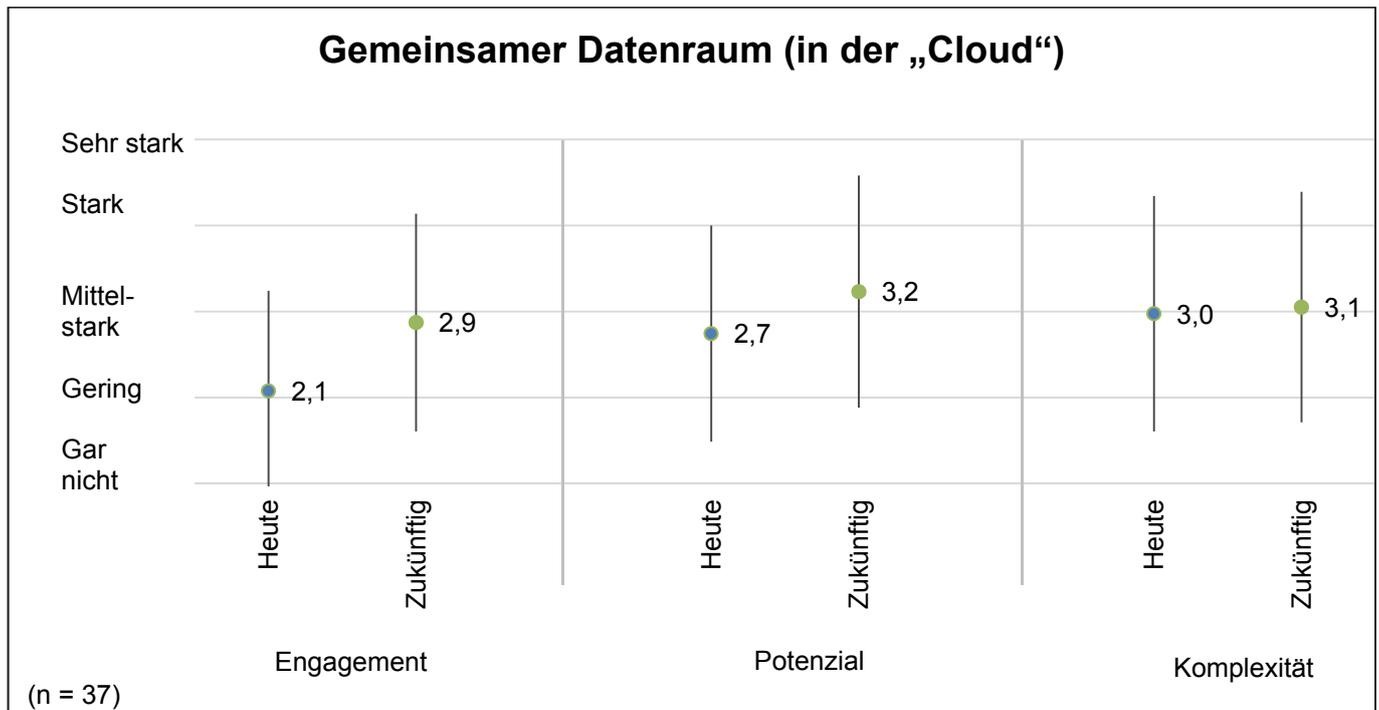
Schlussendlich wurde nach dem Engagement und dem Potenzial auch die Komplexität der Umsetzung untersucht.

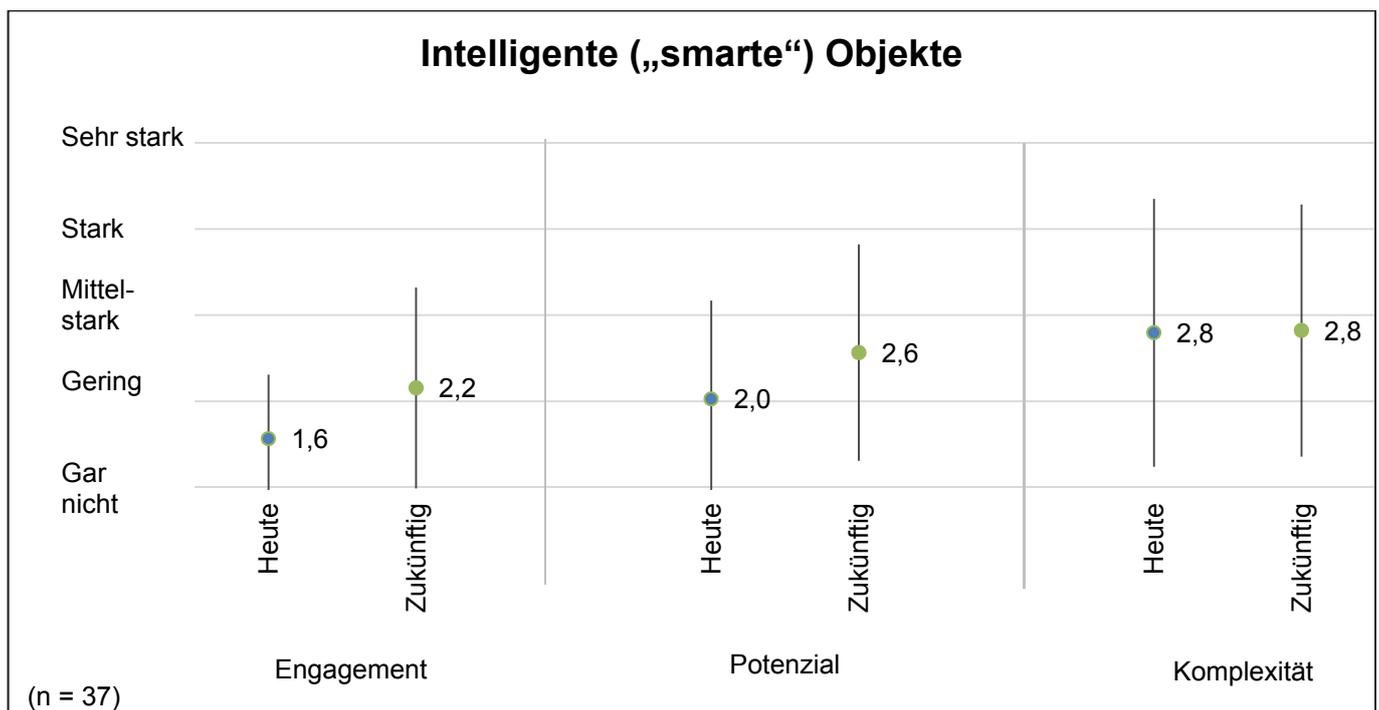
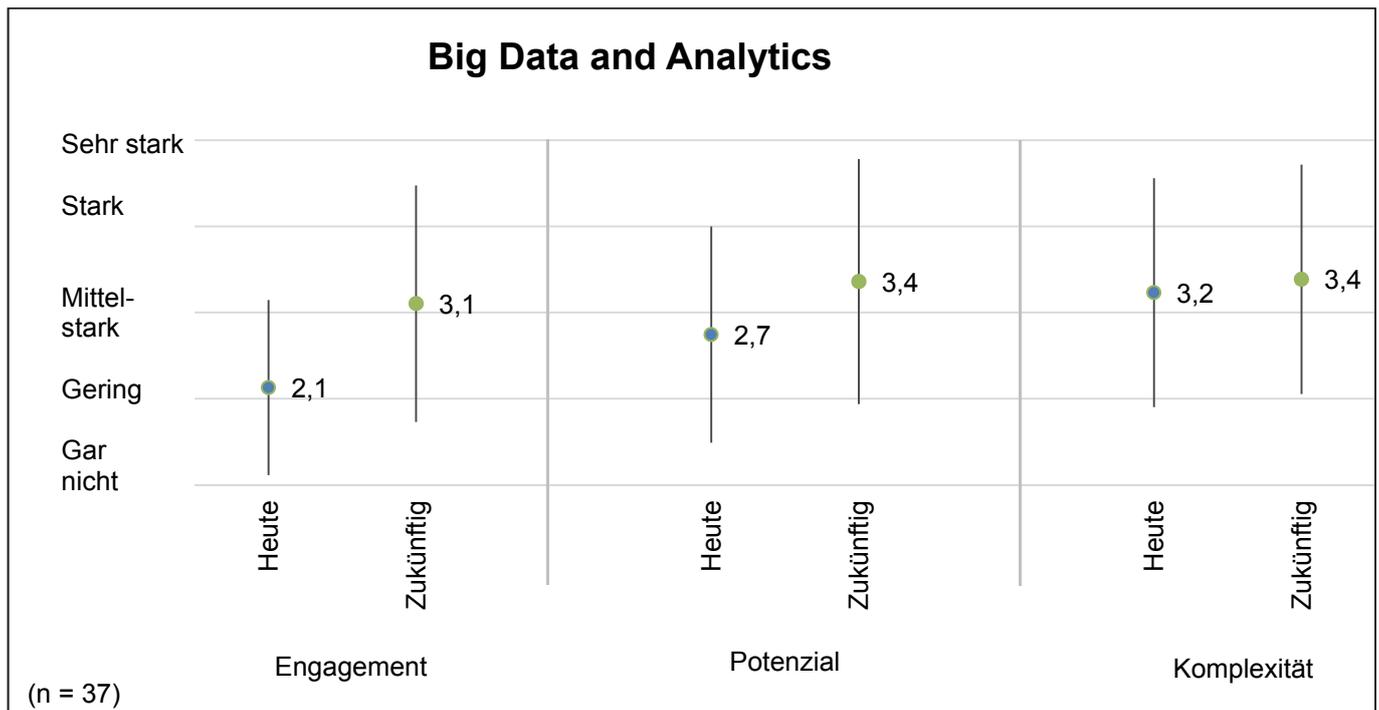


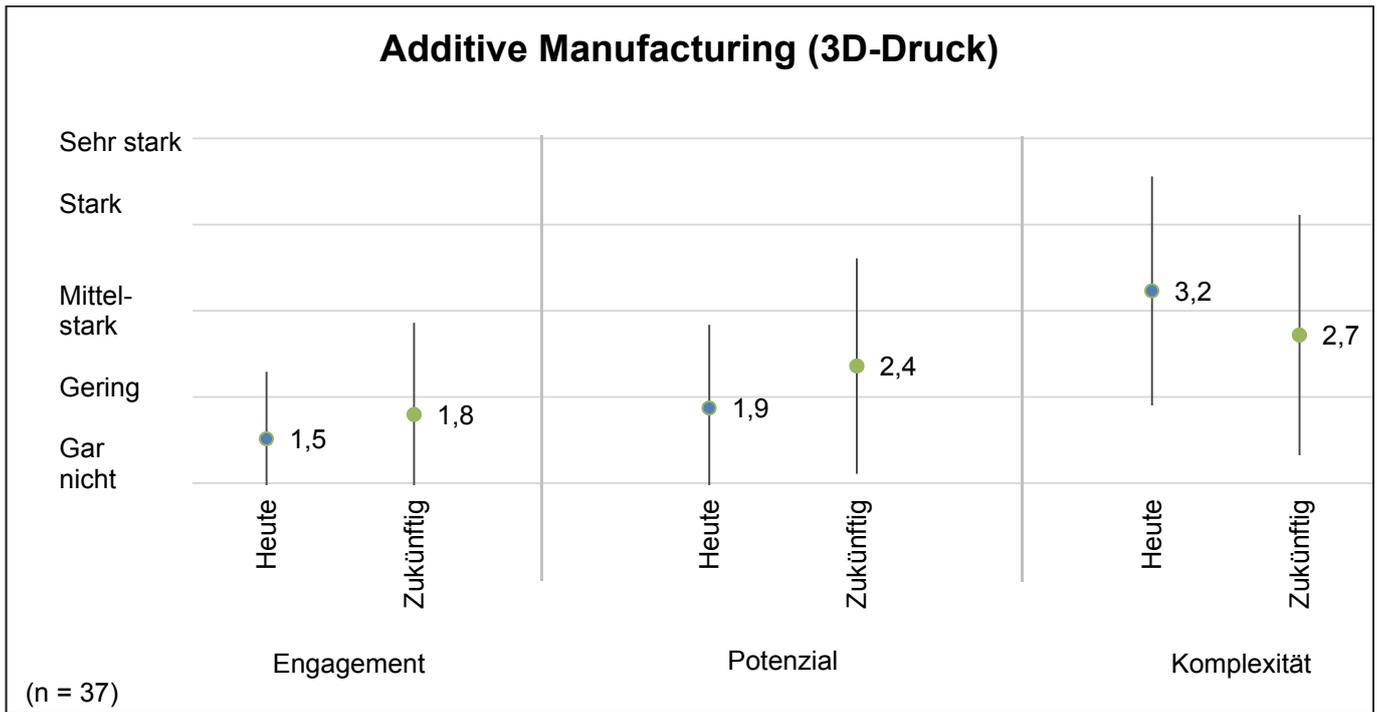
Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Einschätzungen aller fünf technologiegetriebenen Handlungsfelder vergleichsweise nah beieinanderliegen und sowohl heute als auch in drei Jahren im Durchschnitt als mittelstark eingestuft werden. Beim „Additive Manufacturing“ zeigt sich, dass die Studienteilnehmer erwarten, dass die Umsetzung zukünftig einfacher wird, was sich auch mit der bisherigen Entwicklungsstufe im Vergleich zu den anderen Technologien deckt (siehe Abbildung 5). Grundsätzlich scheinen damit die Herausforderungen aus Sicht der Unternehmen in diesen Handlungsfeldern nicht gerade klein, aber auch nicht unlösbar zu sein.

Auch hier ist jedoch auf die große Streuung der Antworten hinzuweisen, d. h., es gibt einzelne Unternehmen die eine deutlich stärkere oder schwächere Komplexität sehen. Die Vermutung liegt aber aufgrund der Aussagen zum Engagement, Potenzial und Komplexität nahe, dass sich eine Reihe von Unternehmen bisher noch nicht intensiv mit diesen Handlungsfeldern auseinandergesetzt hat, was die „Tendenz zur Mitte“ in den Einschätzungen erklären könnte.

Nachdem das Engagement, das Potenzial und die Komplexität der Umsetzung zunächst als Vergleich aller fünf technologiegetriebenen Handlungsfelder dargestellt wurden, zeigen die fünf folgenden Diagramme gruppiert, wie das Engagement, das Potenzial und die Komplexität der Umsetzung jeweils für die einzelnen Technologien eingeschätzt wurde. Dabei wird noch einmal deutlich, dass das Potenzial der Handlungsfelder jeweils höher bewertet wird als das Engagement. Weiterhin wird sichtbar, dass sowohl das Engagement als auch das Potenzial zukünftig stets stärker als momentan eingeschätzt werden.





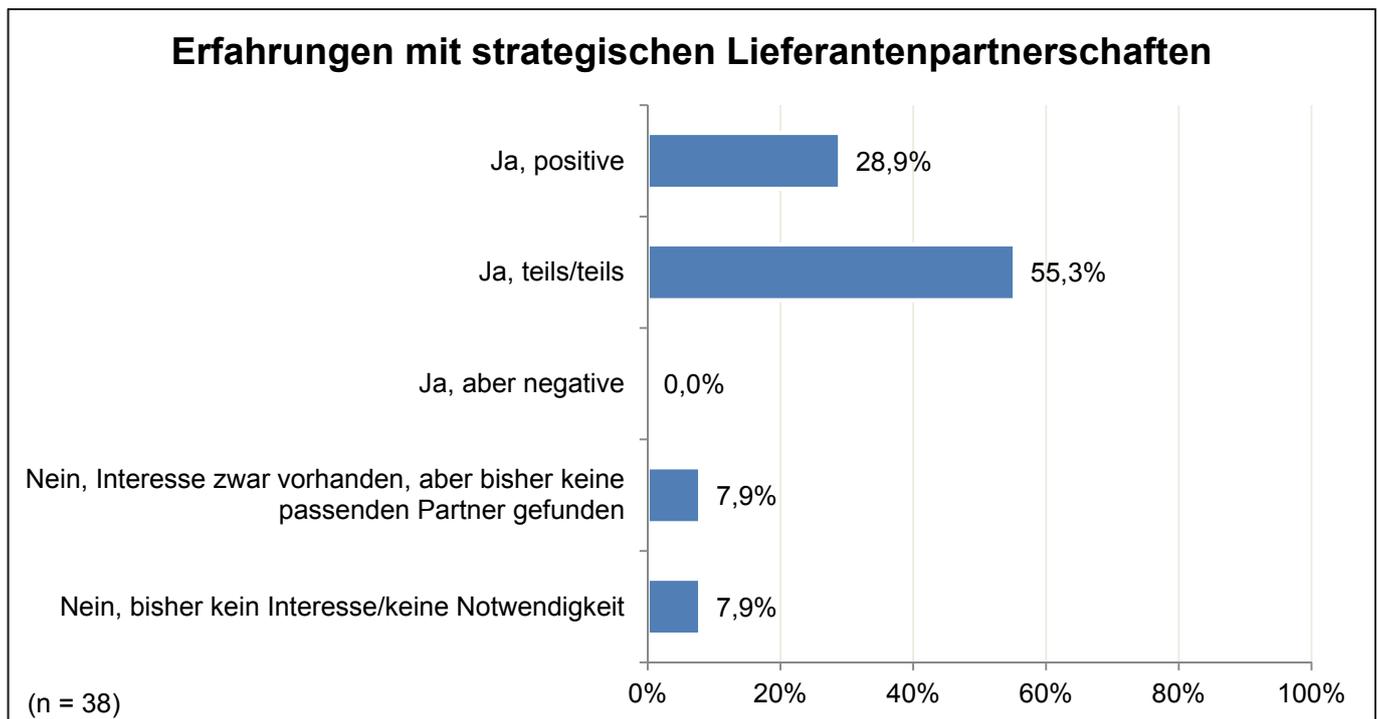


### 3.2.3 Strategische Lieferantenpartnerschaften

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung der momentanen Bedeutung von strategischen Lieferantenpartnerschaften vorgestellt. Außerdem werden die Analyse möglicher Gründe für einen Bedeutungsanstieg präsentiert sowie die durch Industrie 4.0 relevant werdenden Erfolgsfaktoren strategischer Lieferantenpartnerschaften erläutert.

#### **Haben Sie bereits Erfahrungen mit strategischen Lieferantenpartnerschaften gesammelt?**

Mit der ersten Frage wurden zunächst die Erfahrungen mit strategischen Lieferantenpartnerschaften in sächsischen Unternehmen adressiert.



Die Antworten zeigen, dass der überwiegende Teil – mehr als vier Fünftel – der Befragten bereits Erfahrungen mit strategischen Partnerschaften gesammelt hat. Nur bei rund einem Sechstel der Antworten lag bislang kein Interesse oder kein verfügbarer Partner vor. Obwohl kein einziges Unternehmen angab, nur negative Erfahrungen gemacht zu haben, zieht doch die Mehrheit (55,3 %) tendenziell ein durchwachsendes Fazit. Immerhin verweisen aber 28,9% der Unternehmen auf rein positive Erfahrungen.

**Unterhalten Sie momentan strategische Lieferantenpartnerschaften?**

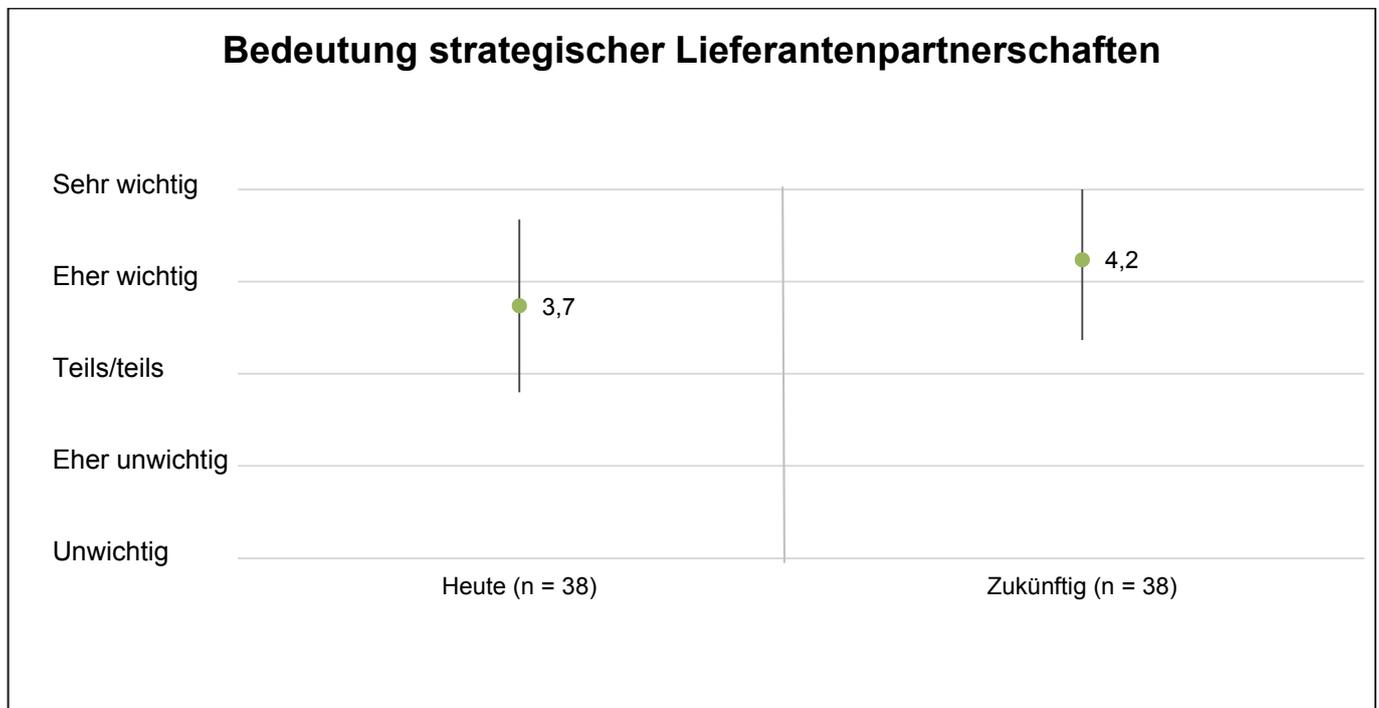
Die nächste Frage befasste sich mit dem aktuellen Stand, d. h., wie viele strategische Lieferantenpartnerschaften zurzeit im Bereich des direkten Bedarfs unterhalten werden.



Mehr als 85% der Studienteilnehmer gaben an, momentan strategische Lieferantenpartnerschaften zu unterhalten. Die Hälfte der Antwortenden vermerkte, dass sie 5-30% ihrer aktiven Lieferantenbeziehungen im direkten Einkauf als strategische Partnerschaften ansieht. Etwas mehr als ein Fünftel der Befragten weist nur sehr wenige strategische Lieferantenpartnerschaften auf – inwieweit diese gerade in einer Aufbauphase sind oder keinen weiteren Bedarf sehen, lässt sich aus der Befragung nicht ableiten. 15,8 % der Unternehmen nutzen dieses Instrument sehr intensiv bei über 30% ihrer Lieferantenbeziehungen für die Versorgung im direkten Bedarf. Die übrigen Befragten haben keine strategischen Partner, weil die Unternehmen entweder keine geeigneten Lieferanten oder kein Interesse an dieser Form der Zusammenarbeit haben.

**Welche Bedeutung rechnen Sie heute UND zukünftig (in 3 Jahren) strategischen Lieferantenpartnerschaften zu?**

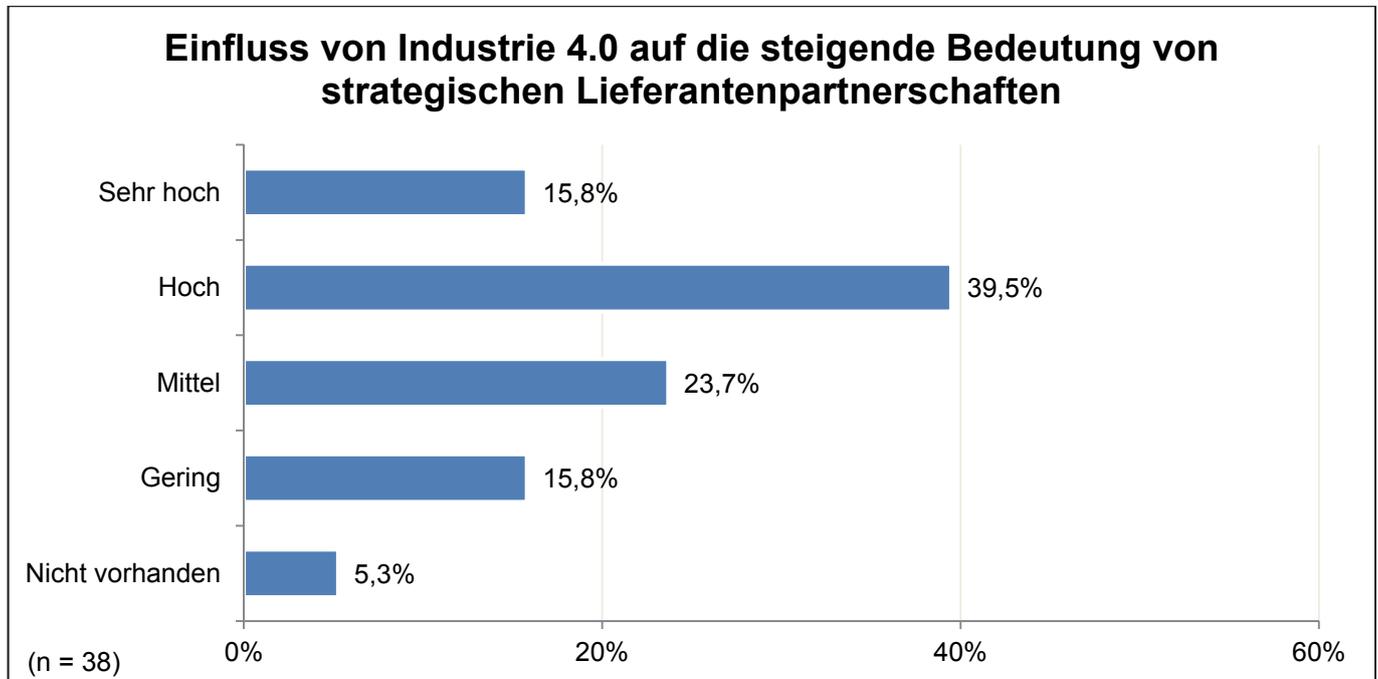
Neben der Bekanntheit und der Verbreitung wurde auch nach einer Einschätzung der momentanen und zukünftigen Bedeutung strategischer Lieferantenpartnerschaften erfragt.



Die heutige Bedeutung der strategischen Lieferantenpartnerschaften wird als „eher wichtig“ eingeschätzt und in Zukunft zunehmen. Auch wenn sich strategische Lieferantenpartnerschaften und die vorher vorgestellten technologiegetriebenen Handlungsfelder von Industrie 4.0 nicht direkt miteinander vergleichen lassen, so wird doch deutlich, dass den Partnerschaften kurz- und mittelfristig eine größere Rolle als den technologischen Aspekten zugestanden wird.

**Wenn aus Ihrer Sicht die Bedeutung von strategischen Lieferantenpartnerschaft zukünftig steigt, wie hoch schätzen Sie dabei den Einfluss von Industrie 4.0 ein?**

Die vorherige Frage hat gezeigt, dass die Antwortenden in den nächsten drei Jahren von einer steigenden Bedeutung strategischer Lieferantenpartnerschaften ausgehen. Den Einfluss von Industrie 4.0 auf diese Prognose adressiert die vorliegende Frage.



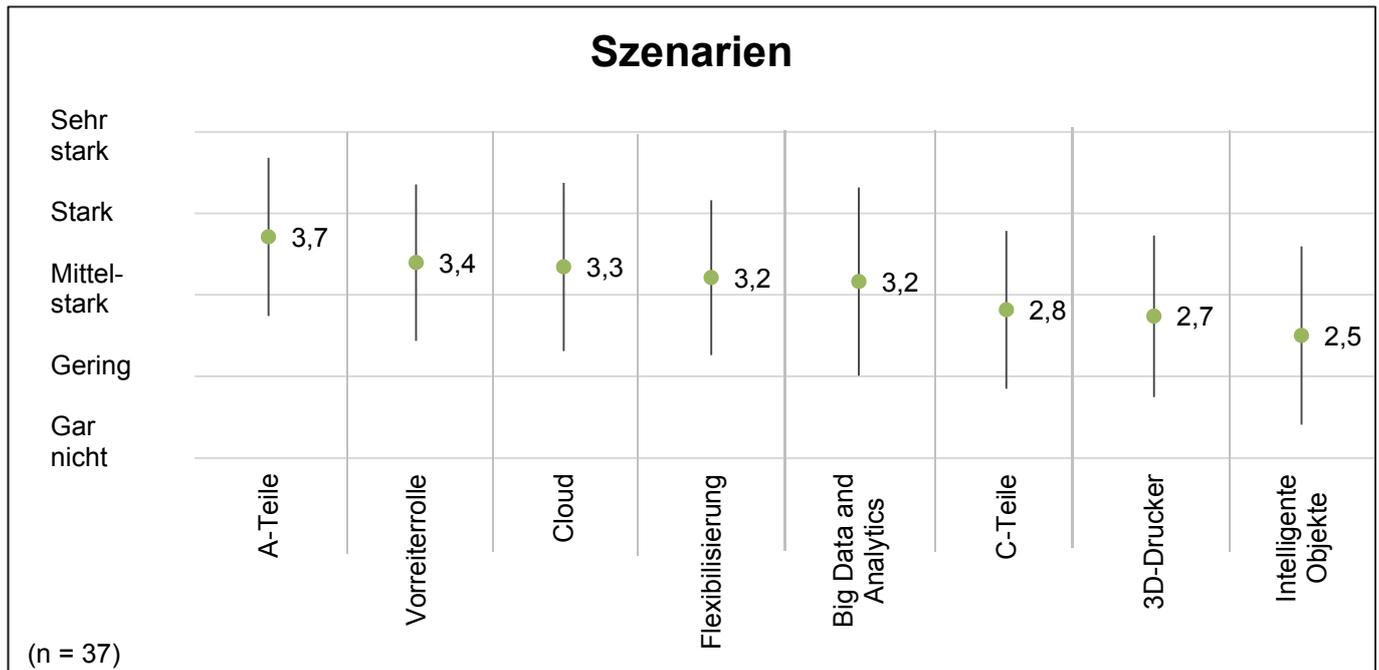
Mehr als die Hälfte der Studienteilnehmer (55,3%) geht davon aus, dass Industrie 4.0 einen hohen oder sogar sehr hohen Einfluss auf die steigende Bedeutung strategischer Lieferantenpartnerschaften haben wird. Insgesamt gehen mehr als 90% der Befragten davon aus, dass Industrie 4.0 einen Einfluss auf den zukünftigen Stellenwert strategischer Lieferantenpartnerschaften haben wird. Im Rahmen der Befragung kann vermutet werden, dass die Erstellung der „optimalen“ Lösung für den Kunden im Kontext von Industrie 4.0 noch stärker als heute mit strategischen Partnern in der Supply Chain erfolgt und keinesfalls nur auf spontanen Beziehungen fußt.

### ***Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen über zukünftige Szenarien zu?***

Mit der vorliegenden Frage wurden verschiedene Szenarien im Zusammenhang mit strategischen Lieferantenpartnerschaften hinterfragt, die sich teilweise in der Literatur zum „Einkauf 4.0“ wiederfinden oder die im Rahmen von vorab durchgeführten Experteninterviews erarbeitet wurden. Unter anderem wurden einige der Szenarien auch in Verbindung mit den vorgestellten technologiegetriebenen Handlungsfeldern definiert. Die Szenarien sind in Tabelle 2 beschrieben. Die Skala reichte dabei von 1 (gar keine Zustimmung) bis 5 (sehr starke Zustimmung).

<b>Szenario</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>A-Teile</b>	Strategische Lieferantenpartnerschaften werden hauptsächlich mit A-Teile-Lieferanten gepflegt und aufgebaut. Der Fokus wird hier auf der gemeinsamen Erarbeitung komplexer Arbeitspakete und Spezifikationen liegen.
<b>Vorreiterrolle</b>	Strategische Partner werden in dem gesamten Transformationsprozess hin zu Einkauf 4.0 eine Vorreiterrolle einnehmen und die Lieferanten sein, mit denen Industrie 4.0- bzw. Einkauf 4.0-Anwendungen zunächst getestet werden.
<b>Cloud</b>	Die Lieferantenanbindung und der Datenaustausch über den gemeinsamen Datenraum (in der „Cloud“) erfolgt nur mit strategischen Partnern, weil es eine Vertrauensbasis gibt.
<b>Flexibilisierung</b>	Es wird erwartet, dass die Flexibilisierung der Supply Chain Strukturen sowie die abnehmende Wertschöpfungstiefe zu einer vereinfachten Austauschbarkeit auf beiden Seiten führt. Strategische Lieferantenpartnerschaften gewinnen dennoch an Bedeutung, um Lieferantenbeziehungen so zu festigen, dass eine gemeinsame Entwicklung und langfristige Nutzung von Innovationen ermöglicht werden.
<b>Big Data and Analytics</b>	Von Big Data und Analytics wird besonders im C-Teile-Bereich eine höhere Preistransparenz erwartet. Lieferanten könnten somit häufiger gewechselt werden. Strategische Partnerschaften werden zusätzlich im C-Teile-Bereich relevant, um bei einem Ausfall einen Back-up-Lieferanten zu haben.
<b>C-Teile</b>	Aufgrund der höheren Bedeutung von Prozesseffizienz werden Prozessautomatisierung und -autonomisierung hauptsächlich für C-Teile relevant sein. Die dafür geschaffenen organisatorischen und technischen Gegebenheiten werden dann auch für strategische Partner genutzt.
<b>3D-Drucker</b>	Um stets über die aktuellen Daten (digital blueprints) für die Komponenten zu verfügen, die im 3D-Drucker hergestellt werden, benötigt man strategische Partner, die fortlaufend innovative Modifikationen liefern.
<b>Intelligente Objekte</b>	Die für intelligente Objekte (smart objects) notwendige Sensor- und Steuerungstechnik sowie die für 3D-Druck benötigten Rohstoffe werden das Beschaffungsportfolio verändern. Strategischen Partnern kommt dabei die Aufgabe eines Innovation Scouts zu.

**Tabelle 2: Untersuchte Szenarien zu strategischen Lieferantenpartnerschaften**



Die Studienteilnehmer stimmten fünf von acht Aussagen „mittelstark“ bis „stark“ zu. Die höchste Zustimmung (3,7) erhielt die Aussage, dass strategische Lieferantenpartnerschaften hauptsächlich mit A-Teile-Lieferanten gepflegt und aufgebaut werden sowie der Fokus dabei auf der gemeinsamen Erarbeitung komplexer Arbeitspakete und Spezifikationen liegt. Auch der Aussage, dass strategische Partner in dem gesamten Transformationsprozess hin zu Einkauf 4.0 eine Vorreiterrolle einnehmen werden und dass sie die Lieferanten sein werden, mit denen Industrie 4.0- bzw. Einkauf 4.0-Anwendungen zunächst getestet werden, stimmten die Antwortenden zu (3,4). Weiterhin ist davon auszugehen (Zustimmung 3,3), dass die Lieferantenanbindung und der Datenaustausch über den gemeinsamen Datenraum (in der „Cloud“) aufgrund der vorhandenen Vertrauensbasis nur mit strategischen Partnern erfolgt. Auch die Aussagen zur Flexibilisierung der Supply Chain und „Big Data and Analytics“ bestätigten die Befragten zumindest mit einer mittelstarken Zustimmung (jeweils 3,2). Auch hier ist zu konstatieren, dass 3D-Druck und intelligente Objekte nicht wie andere Szenarien im Fokus stehen. Bei der Betrachtung der Ergebnisse fällt auch hier ein gewisser Trend zur Mitte auf, der häufig bei Skalen mit einer ungeraden Kategorienanzahl beobachtbar ist. Die Tendenz zu eher mittelstarken Zustimmungswerten ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten.

***Inwiefern denken Sie, dass die folgenden Faktoren besonders vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 zukünftig den Erfolg von strategischen Lieferantenpartnerschaften beeinflussen?***

Die letzte Frage der Studie adressierte die Erfolgsfaktoren strategischer Lieferantenpartnerschaften, die in Anbetracht der erwarteten Veränderungen durch Industrie 4.0 – neben den bisher bekannten – zukünftig erfolgskritisch für strategische Lieferantenpartnerschaften sein könnten. Zu den bisher identifizierten Erfolgsfaktoren gehören u. a.:<sup>43</sup>

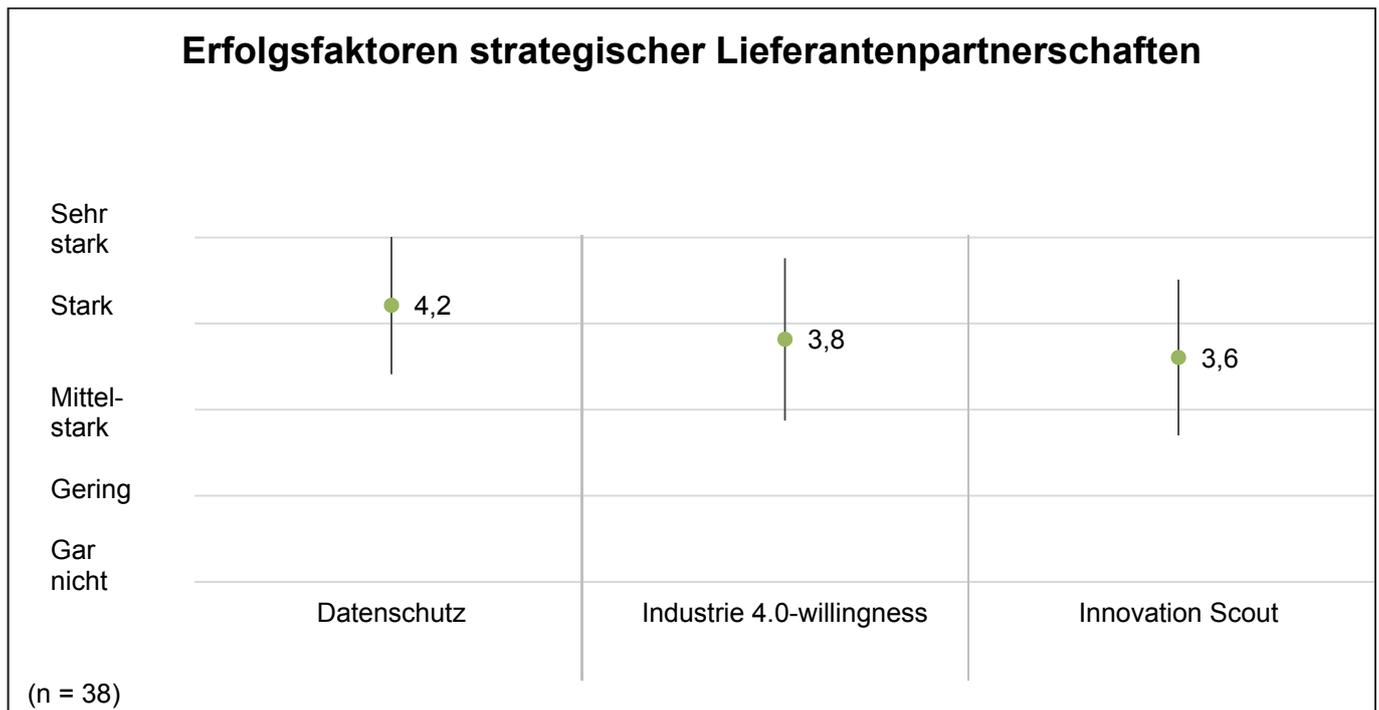
- Vertrauen,
- gemeinsame Konfliktlösungsstrategien und
- Kompatibilität der Unternehmenskulturen.

Die abgefragten drei zusätzlichen Erfolgsfaktoren (siehe Tabelle 3) wurden im Rahmen von sechs Experteninterviews im Vorfeld der Befragung herausgearbeitet.

Szenario	Beschreibung
<b>Datenschutz</b>	Ist die Fähigkeit des Lieferanten, die über den gemeinsamen Datenraum (in der „Cloud“) ausgetauschten Daten in seinem Netzwerk zu schützen und diese Daten nicht fahrlässig oder mutwillig an Dritte weiterzugeben.
<b>Industrie 4.0-willingness</b>	Ist die Fähigkeit des Lieferanten, die Anforderungen des Kunden i. S. v. Industrie 4.0 zu erfüllen, oder zumindest die Offenheit/Bereitschaft zu signalisieren, mithilfe einer Lieferantenentwicklungsmaßnahme Industrie 4.0-ready zu werden.
<b>Innovation Scout</b>	Bezeichnet die Fähigkeit des Lieferanten, technologische Entwicklungen und Prozesse strukturiert zu beobachten und relevante Veränderungen frühzeitig zu erkennen.

**Tabelle 3: Zusätzliche Erfolgsfaktoren von strategischen Lieferantenpartnerschaften im Kontext von Industrie 4.0**

<sup>43</sup> Vgl. HENDRICK, THOMAS; ELLRAM, LISA, 1993; MOHR, JAKKI; SPEKMAN, ROBERT, 1994; MONCZKA, ROBERT ET AL., 1998; NYAGA, GILBERT ET AL., 2010; CAREY, SINEAD ET AL., 2011.



Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Studienteilnehmer sowohl die Innovationskraft des Lieferanten, das Thema Datenschutz als auch die Industrie 4.0-willingness/-readiness des Lieferanten als relevante Faktoren einstufen, die im Rahmen von Industrie 4.0 den Erfolg von strategischen Lieferantenpartnerschaften bestimmen könnten. Dabei rechnen die Befragten vor allem dem Datenschutz, der durch einen verstärkten Informationsaustausch im Rahmen von Industrie 4.0 vermutlich an Bedeutung gewinnen wird, eine erhöhte Relevanz zu und stufen diesen Faktor sogar zwischen stark und sehr stark ein. Alle drei identifizierten Faktoren konnten damit im Rahmen der Befragung als erfolgskritisch für strategische Lieferantenpartnerschaften eingestuft werden.

## Quellen

ARBEITSKREIS EINKAUF UND LOGISTIK: Digitalisierung und Vernetzung in Einkauf und Supply Chain Management, in: KRAUSE, STEFAN; PELLENS, BERNHARD: Digitalisierung, Vernetzung und disruptive Geschäftsmodelle – Betriebswirtschaftliche Implikationen des wirtschaftlichen Wandels, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 2017 (in Erscheinung)

BLEEKE, JOEL; ERNST, DAVID: Collaborating to compete: using strategic alliances and acquisitions in the global marketplace, New York; Chichester 1993.

BOGASCHEWSKY, RONALD: Digitalisierung in Einkauf und Supply Chain Management, in: OBERMEIER, ROBERT (Hrsg.): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe, Berlin u.a. 2018 (in Erscheinung).

BOGASCHEWSKY, RONALD; MÜLLER, HOLGER: Industrie 4.0: Wie verändern sich die IT-Systeme in Einkauf und SCM?, URL: [http://www.bmoe.at/downloads/Presse/Presse\\_2016/BME\\_Studie\\_Industrie\\_4.0\\_M\\_rz\\_2016.pdf](http://www.bmoe.at/downloads/Presse/Presse_2016/BME_Studie_Industrie_4.0_M_rz_2016.pdf) (21.05.2017).

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF): Die neue Hightech-Strategie: Innovationen für Deutschland, URL: [https://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf), (17.05.2017a).

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF): Zukunftsbild Industrie 4.0, [https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild\\_Industrie\\_4.0.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Zukunftsbild_Industrie_4.0.pdf), (17.05.2017b).

BUNDESVERBAND MATERIALWIRTSCHAFT, EINKAUF UND LOGISTIK IN ÖSTERREICH (BMÖ); INNOVATIVE MANAGEMENT PARTNER (IMP) AG: Industrie 4.0 und Einkauf der Zukunft: Herausforderungen, Chancen, Potenziale, URL: [http://www.impconsulting.com/neu/editor/upload/file/BMÖ\\_EK4\\_0\\_Klemen-Vollrath\\_Results.pdf](http://www.impconsulting.com/neu/editor/upload/file/BMÖ_EK4_0_Klemen-Vollrath_Results.pdf) (21.05.2017).

CAREY, SINEAD ET AL.: Social capital configuration, legal bonds and performance in buyer-supplier relationships, in: Journal of Operations Management, Nr. 4, 2011, S. 277-288.

DRAHT, RAINER: Industrie 4.0: Eine Einführung, in: VOGEL-HEUSER, BIRGIT (Hrsg.), Agenten im Umfeld Industrie 4.0, Göttingen 2014.

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.: Industrial Data Space im Überblick, URL: <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/industrial-data-space/industrial-data-space-ueberblick.pdf> (21.05.2017).

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION IAO: Produktionsarbeit der Zukunft: Industrie 4.0, URL: [http://www.produktionsarbeit.de/content/dam/produktionsarbeit/de/documents/Fraunhofer-IAO-Studie\\_Produktionsarbeit\\_der\\_Zukunft-Industrie\\_4\\_0.pdf](http://www.produktionsarbeit.de/content/dam/produktionsarbeit/de/documents/Fraunhofer-IAO-Studie_Produktionsarbeit_der_Zukunft-Industrie_4_0.pdf), (17.05.2017).

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML; BUNDESVERBAND MATERIALWIRTSCHAFT, EINKAUF UND LOGISTIK E.V. (BME): Einkauf 4.0: Digitalisierung des Einkaufs, URL: [https://www.bme.de/fileadmin/\\_horusdam/4190-Vorstudie\\_Einkauf\\_40.pdf](https://www.bme.de/fileadmin/_horusdam/4190-Vorstudie_Einkauf_40.pdf) (21.05.2017).

GARTNER, INC.: Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage, URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017> (21.05.2017a).

GARTNER, INC.: Gartner's 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor, URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217> (21.05.2017b).

GARTNER, INC.: Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business, URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918> (21.05.2017c).

GAYCKEN, SANDRO: IT-Technologien sind extrem verwundbar und unreif, in: BIP – Best in Procurement, Nr. 3, 2017, S. 29-31.

GLAS, ANDREAS; KLEEMANN, FLORIAN: Industrie 4.0: Smart Procurement & Supply Management, URL: [https://www.bme.de/fileadmin/\\_horusdam/3696-SPSM\\_4.0\\_Auswertung\\_Interviews\\_BIP.pdf](https://www.bme.de/fileadmin/_horusdam/3696-SPSM_4.0_Auswertung_Interviews_BIP.pdf) (21.05.2017)

GT NEXUS: Digitale Transformation der Supply Chain: Stand heute und in 5 Jahren, URL: <http://mktforms.gtnexus.com/rs/979-MCL-531/images/GTNexus-Digitale-Transformation-der-Supply-Chain?Stand-heute-und-in-5-Jahren.pdf> (21.05.2017).

HARRIS, STEPHEN: Industry 4.0: the next industrial revolution, URL: <https://www.theengineer.co.uk/issues/july-2013-online/industry-4-0-the-next-industrial-revolution/>, (17.05.2017).

HABMANN, VOLKER: Einkauf trifft Industrie 4.0, in: BIP – Best in Procurement, Nr. 4, 2016, S. 14-18.

HENDRICK, THOMAS; ELLRAM, LISA: Strategic supplier partnering: an international study, Tempe 1993.

KPMG INTERNATIONAL: Future-proof procurement: Now or never the big procurement transformation, URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/kpmg-studie-future-proof-procurement-sec.pdf> (21.05.2017).

LEE, PETER ET AL.: Supplier alliances and environmental uncertainty: An empirical study, in: International Journal of Production Economics, Nr. 1, 2009, S. 190-204.

MCKINSEY & COMPANY: A road map for digitizing source-to-pay, URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/a-road-map-for-digitizing-source-to-pay> (21.05.2017).

MENTZER, JOHN ET AL.: The nature of interfirm partnering in supply chain management, in: Journal of Retailing, Nr. 4, 2000, S. 549-568.

MOHR, MARTIN: Der Einkauf wird kognitiv, in: BA – Beschaffung Aktuell, Nr. 11, 2016, S. 24-25.

MOHR, JAKKI; SPEKMAN, ROBERT: Characteristics of Partnership Success - Partnership Attributes, Communication Behavior, and Conflict-Resolution Techniques, in: Strategic Management Journal, Nr. 2, 1994, S. 135-152.

MONCZKA, ROBERT ET AL.: Success Factors in Strategic Supplier Alliances: The Buying Company Perspective, in: Decision Sciences, Nr. 3, 1998, S. 553-577.

NYAGA, GILBERT ET AL.: Examining supply chain relationships: Do buyer and supplier perspectives on collaborative relationships differ?, in: Journal of Operations Management, Nr. 2, 2010, S. 101-114.

PLATTFORM INDUSTRIE 4.0: Hintergrund zur Plattform Industrie 4.0, URL: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Standardartikel/plattform.html#agrns>. (17.05.2017).

PROMOTORENGRUPPE KOMMUNIKATION DER FORSCHUNGSUNION WIRTSCHAFT – WISSENSCHAFT; ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN E.V.: Umsetzungsempfehlung für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, URL: [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf) (17.05.2017).

PwC: Are you ready for the digital revolution?, URL: <http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Procurement-4.pdf> (21.05.2017a).

PwC: Einkauf: Die neue Macht in den Unternehmen, URL: <https://www.pwc.de/de/managementberatung/assets/der-einkauf-als-strategischer-partner.pdf> (21.05.2017b).

ROTH, ARMIN: Industrie 4.0: Hype oder Revolution?, in: ROTH, ARMIN (Hrsg.), Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis, Berlin; Heidelberg 2016.

SIEPMANN, DAVID: Industrie 4.0: technologische Komponenten, in: ROTH, ARMIN (Hrsg.), Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis, Berlin; Heidelberg 2016.

SMIT, JAN ET. AL.: Industry 4.0, URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL\\_STU\(2016\)570007\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf), (17.05.2017).

THE HACKETT GROUP: The CPO Agenda: 2016 Procurement Key Issues, URL: <http://www.thehackettgroup.com/research/2016/key16pr/> (21.05.2017).

VDMA VERBAND DEUTSCHER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU E.V.: RAMI 4.0 und Industrie-4.0-Komponente, URL: <http://industrie40.vdma.org/viewer/-/article/render/15557415>, (17.05.2017).

YOUN, SUNHEE ET AL.: Strategic supply chain partnership, environmental supply chain management practices, and performance outcomes: An empirical study of Korean firms, in: Journal of Cleaner Production, o. Nr., 2013, S. 121-130.

## Ansprechpartner

HTWK Leipzig  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Prof. Dr. Holger Müller

E-Mail: [Holger.Mueller.SCM@htwk-leipzig.de](mailto:Holger.Mueller.SCM@htwk-leipzig.de)  
WWW: [wiwi.htwk-leipzig.de](http://wiwi.htwk-leipzig.de)