

KMU und Digitalisierung

Bedeutung von und Veränderungen durch das
Internet of Things und Data Analytics für KMU

**Relevance of and Changes by the
Internet of Things and Data Analytics for SME**

Kurztitel

IoT & DA

AutorInnen

Magdalena Mißler-Behr und Gerhard Knienieder

unter Mitarbeit von Reiner Czichos, Roland W. Scholz, Gerald Steiner und Stefan Thema

Supplementarische Information SI 3.1*

Bedeutung von und Veränderungen durch das
Internet of Things und Data Analytics für KMU

unter Mitarbeit von Reiner Czichos, Gerhard Knienieder, Magdalena Mißler-Behr,
Roland W. Scholz, Gerald Steiner und Stefan Thema

Die Produktion, Dienstleistungen, Geschäftsprozesse und damit die Wertschöpfung der KMU werden zunehmend mittels digitaler Daten und Netzwerke realisiert. Damit die deutschen KMU sich in der nationalen und internationalen Wirtschaft positionieren können, müssen sie lernen, über ihre physisch-materiellen Kernkompetenzen hinweg und in multiplen digitalen Systemen zu denken. Im Fokus steht dabei das Lösungsgeschäft für Produkte und Services. Dazu werden unterschiedliche Kompetenzen, Technologien und Kundenanforderungen zusammengeführt. Damit dies gelingt, benötigen KMU neue zukunftsfähige Geschäftsmodelle, die ihre Produktionsprozesse, Wertschöpfungsketten und Kunden systematisch miteinander verbinden. Um die vorhandenen Kompetenzen gezielt zu bündeln, wird eine koordinierende statt einer hierarchischen Unternehmensleitung notwendig eine standardisierte Softwarearchitektur oder Open Source Lösungen Prozesse zu integrieren. Dies erleichtert den Informationsaustausch in Produktionsnetzwerken.

Beschreibung der Unseens im Bereich IoT und Daten

Die Bedeutung der digitalen Transformation wird von vielen KMU, insbesondere den kleineren, unterschätzt; oft erkennen und verstehen sie die Wichtigkeit des Internet of Things (IoT) sowie von Big Data (BD) für sich und ihre gesamte Wertschöpfungskette nicht, können diese als nicht für sich nutzen.

„IoT steht synonym für die zunehmende Vernetzung und Automatisierung von Dingen und den Abläufen, die sie umgeben“.¹ Oft werden die Begriffe Internet of Things und Industrie 4.0 synonym benutzt, mit effizienterer Produktion gleichgesetzt.

IoT ist jedoch auch Grundlage für den Datenaustausch zwischen allen Unternehmensbereichen, also Grundlage für Strategieentwicklung und ökonomische Entscheidungen. Prozesse und Geschäftsmodelle sind unabdingbar miteinander verbunden, müssen daher aufeinander abgestimmt werden.^{2, 3}

Unter **Big Data (BD)** oder **Data Analytics (DA)** „wird das Erheben, Speichern, Zugreifen und Analysieren von großen und teilweise heterogenen, strukturierten und unstrukturierten Datenmengen verstanden“.⁴ Schlüsselmerkmale werden durch die sogenannten fünf Vs beschrieben: Volume – sehr große Mengen von Daten; Variety – sehr un-

terschiedliche Datentypen und -quellen; Velocity – Geschwindigkeit der Datenmessung, -verarbeitung und -auswertung; Validity – Datenqualität, Value – ökonomischer Mehrwert, der durch die Daten geschaffen wird.

DA hat die Aufgabe, aus Daten Informationen und aus Informationen Wissen zu schaffen, was zu besseren Entscheidungen führen kann. Beispiele: Markt-Monitoring, Absatzprognosen, personalisierte Produktempfehlungen, statistische Qualitätskontrolle, Risikoabschätzungen oder Entwicklung von innovativen Produkten.⁵

IoT und DA müssen zusammenhängend gesehen werden. Technische und kundenbezogene werden in einer grundsätzlich selben Vorgehens- und Verarbeitungsweise gesammelt, ausgewertet und genutzt.

IoT bedeutet schlussendlich – wenn man über den unmittelbaren Produktionsbereich hinausgeht-, dass man alle Daten aus allen Lebensbereichen sammeln und integrieren kann.⁶

Wesentliche unintendierte negative Folge (Unseens) und Risiken durch IoT und DA

1. Unseens im Umfeld von KMU

¹ Vogt (2019, S. 3)

² Siehe Gassmann et al (2017) und Wirtz (2017).

³ Siehe hierzu auch die SI 3.3 zu Industrie 4.0.

⁴ Steinebach et al (2015, S. 5)

⁵ Ebenda (S. 5)

⁶ Siehe Vermanen& Harkke (2019)

I: Abhängigkeit im unübersichtlichen Anbieter-Markt⁷

Es gibt eine steigende Anzahl von Anbietern von IoT-Plattformen, mit jeweils unterschiedlichem Fokus (Cloud,- Connectivity-, Device-Management- Data-Analytics und Application-Enablement-Services).

Viele größere Unternehmen planen eine eigene IoT-Plattform oder haben schon eine aufgebaut.⁸ Gründe:

- Verlust der Datenhoheit
- Bedenken wegen Datensicherheit
- Verlust an Wertschöpfung
- Hoffnung, das Potential des eigenen Ökosystems auszuschöpfen

KMU mit ihren wesentlich geringeren IT-Kompetenzen und -Ressourcen, sind dazu nicht in der Lage, müssen in einem unübersichtlichen Markt geeignete IoT-Lösungen aussuchen, meist ohne Beratung durch IT-Dienstleister oder/und Unternehmensberatungen. Gefahr, dass sie nicht ganz geeignete Standard-Lösungen installieren und sich durch Vertragsbindungen und festgelegte Leistungen in Abhängigkeiten begeben, wodurch sie ggf. darin behindert werden, neue Geschäftsmodelle aufzubauen. Auch wenn sie wegen Flexibilität und Vermeidung der Abhängigkeit von einem einzelnen Anbieter der Tendenz zur Multi-Cloud folgen, stehen sie vor einer neuen Herausforderung: Die Verwaltung von unterschiedlichen Verträgen mit unterschiedli-

chen Anbietern sowie das Partner-/Anbieter-Management erfordert intensive IT-Governance.

II: Ersetzbarkeit von KMU in Produktionsnetzwerken

In Produktionsnetzwerken eingebundene KMU müssen zur Transparenz und Nachverfolgbarkeit von Daten entlang der Supply Chain ihre eigenen IoT-Lösungen zumindest kompatibel zu denen des Kunden-Unternehmens machen, wenn nicht gar diese übernehmen. Diese Anpassung steigert die in der SI 3.2 „Produktionsnetzwerke“ beschriebene Ersetzbarkeit von KMU durch andere KMU.

III: IT-Dienstleister und Beratungsunternehmen haben wenig KMU-spezifische Beratungskompetenzen

Ähnlich wie IoT-Anbieter haben auch IT-Dienstleister und -Systemhäuser sowie Unternehmensberatungen aus Rentabilitätsgründen eher geringes Interesse, sich auf die Besonderheiten von einzelnen KMU einzulassen. Sie konkurrieren lieber um größere Projekte bei den Top 500 als um kleine Projekte in den über 3 Millionen deutschen KMU. Es fehlt an Beratungs-Know-how und an den auf KMU bzw. auf unterschiedliche Branchen spezialisierten Beratern. Zudem sagt man, dass KMU oft beratungsresistent sind. Andererseits meinen KMU oft, dass sie wegen schlechter Erfahrungen mit Beratern eher beraterresistent sind.

⁷ Siehe dazu BITKOM: *IoT-Plattformen – aktuelle Trends und Herausforderungen*, 2018

⁸ Siehe dazu z.B.: https://smart-systems-hub.de/wp-content/uploads/2020/05/Crisp_Studie-Erfolgreiche-Geschäftsmodelle-mit-IoT-Plattformen-02042019.pdf

2. Unseens in den KMU

I: Mangelndes Verständnis für die Bedeutung und Auswirkungen des IoT und DA:

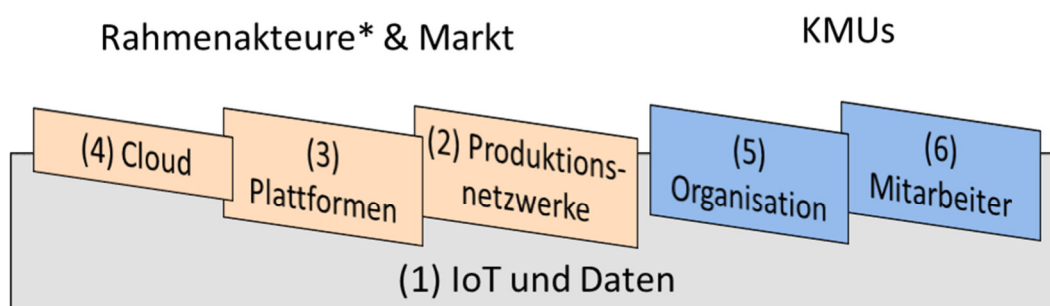
Durch die Vernetzungen im IoT und die gewonnenen Daten entsteht eine neue Grundlage für das gesamte ökonomische System. Es entstehen neue, digital ausgerichtete Akteure, Märkte, Rahmenbedingungen, Rechtsnormen. Unternehmen müssen sich mit ihren Prozessen und Wertschöpfungsketten digitalisieren, um Teil des Systems zu bleiben oder zu werden und in Netzwerken arbeiten zu können. Es geht nicht nur um verbesserte, effizientere Prozesse, die die Kernkompetenzen der KMU abbilden. Es geht vielmehr um die Qualität der Prozesse, um Produkterweiterungen, neue innovative Produkte, die gleichzeitige Verwendung unterschiedlicher Technologien sowie die Gestaltung von Produktionsnetzwerken im B2B2C Bereich. Damit geht es im Kern um die Effizienz des Unternehmens und seine strategische Ausrichtung in einem digitalen System. Siehe auch Abbildung 1, linker Teil. Es fehlt sowohl ein Gespür für Chancen als

auch für Gefahren und die Rolle der Big Player.

II: Mangelnde adaptive Kapazitäten im Unternehmen:

KMU müssen mit neuen, ihnen weniger bekannten Technologien umgehen. Alle Prozesse müssen automatisiert und digitalisiert werden. Die richtigen Daten müssen gemessen, verknüpft und analysiert werden. Die internen technischen Daten müssen mit Kundendaten und mit Marktdaten zusammengebracht und ausgewertet werden. Dazu fehlen oft die notwendigen Kompetenzen.

Um diese Aufgaben bewältigen zu können, benötigen KMU aufgeschlossene und flexible Mitarbeitende mit neuen Kompetenzen, Innovationsdenken und neuem Führungsverhalten. Sie müssen Kompetenz von außen zulassen und Unterstützung bei der Digitalisierung annehmen. Dadurch und durch das Arbeiten in Netzwerken werden die vorhandenen Organisationsstrukturen angepasst und Führungsverantwortung stärker verteilt.^{9 10 11}



* Aus Staat und digitaler Infrastruktur

Abbildung 1: IoT und Daten als Grundlage des ökonomischen Systems

⁹ Siehe hierzu auch Arnold / Voigt (2019).

¹⁰ Siehe SI 3.6 „Organisationswandel“

¹¹ Siehe Abbildung 1, rechter Teil.

Ursachen und Erklärung zur Entstehung der Unseens

1. Modularisierung und Vernetzung

Grundelemente des IoT sind bereits seit der Modularisierung von Produkten in den 1990iger Jahren insbesondere bei technischen Produkten sichtbar. Funktionalitäten und Aufgaben eines Produkts werden in Einzelteile, sogenannte Module, zerlegt. Diese werden einzeln bearbeitet und entwickelt werden, müssen jedoch zusammengebracht werden. In den einzelnen Modulen können ganz unterschiedliche Technologien und Fachkenntnisse zur Anwendung kommen.

Durch klar definierte Module und ihre Schnittstellen können unterschiedliche Kernkompetenzen verschiedener Unternehmen für das Gesamtprodukt schnell und sicher zusammengebracht werden, ohne dass ein einzelnes Unternehmen alle Kompetenzen abdecken muss. Viele Einzellösungen ergeben eine Gesamtlösung. Siehe dazu auch die SI 3.3 „Wertschöpfungsnetzwerke“. Die Automobilindustrie mit ihren Zulieferern oder das modulare Produktionsbaukastensystem bei VW sind typische Beispiele. Auch im Bereich der Softwareentwicklung, Unternehmensorganisation oder beim Entwickeln von Geschäftsmodellen mit Hilfe des Business Model Canvas¹² wird die Modularisierung systematisch genutzt, um

anschließend das Gesamtsystem zu formen.

Kleinst- und Kleinunternehmen konzentrieren sich häufig auf ihre Kernkompetenzen, innovativ und mit hohem Qualitätsstandard. Zur Integration neuer Technologien, fehlt ihnen oft das Know-how und zudem die Bereitschaft, sich für eine vernetzte Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen zu öffnen. Zum Schutz ihres Know-hows kapseln sie sich ab und verhindern dadurch unternehmens- und technologieübergreifende Innovationen mit einem ganzheitlichen Ansatz in komplexen Produkten. Beispielsweise könnte Fensterbau, Heizung, Lüftung und Elektrik zusammengedacht werden, um smarte Home-Produkte entwickeln.

Größere Mittelständler dagegen arbeiten oft vernetzt und dennoch eigenständig. Sie kombinieren ihre Kernkompetenzen in unterschiedliche Produkte unterschiedlicher Branchen, um einen größeren Markt zu erreichen.¹³

Diese Entwicklung wird durch IoT und DA im großen Stil vorangetrieben. Der Erfolg von Modularisierung und Vernetzung im Einzelnen ist deutlich sichtbar.

2. Lösungsorientierung

wirtschaftlichen Effizienz, Sicherheit und Umweltauswirkungen in ihren Hauptbranchen Chemie, Energie und Kraftwerke, Grundstoffe und Metall, Lebensmittel, Life Sciences, Öl und Gas sowie Wasser und Abwasser zu optimiert.

¹² Siehe Gassmann et al (2017).

¹³ Ein Beispiel dafür ist die Endress+Hauser AG, ein Weltmarktführer im Bereich der Messtechnik. Sie bietet Messgeräte, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik mit dem Ziel an,

Produkte haben ursprünglich einzelne Funktionalitäten zur Verfügung gestellt. Heute stehen innovative Gesamtlösungen im Fokus, die konkrete Probleme von Kunden lösen.

So gehört es im B2B-Bereich zur Gesamtlösung – wie bei IT-Herstellern schon seit den 1990er Jahren üblich –, dass sie bei Unternehmenskunden installierte Maschinen remote überwachen und vorausschauend warten, vor Ort oder auch remote – sogar ohne dass die Maschinenbediener das bemerken (predictive maintenance). Im Servicebereich¹⁴ ergeben sich durch das Messen und Auswerten von unterschiedlichsten Daten wie z.B. Temperatur oder Geschwindigkeit in Echtzeit zusätzlich zu den ursprünglichen Funktionalitäten neue oder erweiterte Funktionalitäten, z.B. Warnhinweise beim Heißlaufen von Maschinenteilen oder Handlungsempfehlungen, wie wir sie bereits seit geraumer Zeit z.B. aus unseren Automobilen kennen.¹⁵

Große Unternehmen verlangen inzwischen komplette Service- und Lösungsansätze. Junge Start-Ups sind häufig gute Beispiele für Lösungsanbieter.¹⁶

Um für Innovationen eine solche technologische Vielfalt für die Entwicklung guter Lösungspakete wirklich nutzen zu können,

müssen KMU in Wertschöpfungsketten denken und sich öffnen, Kollaborationen mit anderen Unternehmen eingehen und ihr Know-how und ihre Prozesse teilen. Damit können sie ihre Fachkompetenzen (weitere Technologien, IT-Kompetenzen) in allen Bereichen des Unternehmens erweitern.

Beim Umgang mit der Digitalisierung können IT-Systemhäuser KMU unterstützen, die IT-Infrastruktur zu modernisieren und zu vereinheitlichen, Schnittstellen zu schaffen und anzupassen oder digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Beim Verstehen und Einhalten der gesetzlichen Rahmen und die Regulierungen für Daten können IHK und HWK unterstützen.

3. Neue IT-Dienstleistungen

Durch die Digitalisierung und den Transfer von materiell-physischen Kernkompetenzen in eine datenbasierte, vernetzte, auf der Cloud stattfindenden Welt von Wirtschaftsoperationen benötigen KMU neue interne und/oder externer IT-Dienstleistungen.¹⁷

Weniger HW- und SW-Spezialisten, die die Systeme am Laufen halten. Langfristig auch weniger Daten-Spezialisten, denn die Daten werden in der Cloud gesammelt, verwaltet, ausgewertet und zur Verfügung gestellt

¹⁴ Zur Entwicklung vom Produkt- zum Lösungsgeschäft siehe z.B. Linz / Müller-Stewens (2012).

¹⁵ Weiteres Beispiel: Aus der Problemstellung, wie eine Person von A nach B kommt, entwickeln sich inzwischen vielfältige Lösungsansätze: Automobilherstellung, Car-Sharing, CarToGo, Auto-All-Inclusive oder umfassende Verkehrs-konzepte auf der Basis des Autonomen Fahrens.

¹⁶ Neben der Entwicklung von verbesserten E-Bikes mit neuen Technologien wird z.B. Service, Sicherheit und Diebstahlschutz bei der Entwicklung sofort mitgedacht.

¹⁷ Siehe dazu auch SI 3.5 „Organisationswandel“ und SI 3.6 „Mitarbeiter-Qualifikation“

(siehe: Daten-Treuhänder). Stattdessen Daten-Architekten und Business sowie Technical Consultants mit gutem Prozessverständnis, die in Zusammenarbeit mit data-literate KollegInnen in den Fachbereichen das Management darin beraten, welche Geschäftsmodelle man wie mit neuen Technologien verwirklichen könnte und dafür die besten neuen Daten- und IT-Architekturen entwickeln. Allerdings fragt sich, ob es so viele Berater-IT-Experten gibt, die sich in kleineren KMU einstellen lassen und ob sie dort ausgelastet wären.

Da kleinere KMU keine eigene IT-Abteilung im eigentlichen Sinne haben, ist es umso wichtiger, dass IT-Systemhäuser und Unternehmensberatungen zu Partnern der über 3 Millionen KMU werden. Allerdings sind sie an kleineren Projekten kaum interessiert sind; sie müssen schon jetzt wegen Mangel an qualifizierten Berater-Ressourcen Projektanfragen ablehnen¹⁸

4. Führung und Mitarbeitende¹⁹

Oft beschränkt in ihren finanziellen und personellen Ressourcen, konzentrieren sich

KMU vornehmlich auf das operative Geschäft. Die strategische Perspektive kommt häufig zu kurz. Die Anforderungen aus Digitalisierung und Verknüpfung von mehreren, neuen Technologien zu erkennen und zu bewerten, ist ihnen schwer möglich. Sie müssen lernen, in komplexeren Systemen zu denken und ihre Anpassungsfähigkeit stärken. Dies gilt insbesondere für die digitale Abbildung ihrer Prozesse und ihrer Schnittstellen im Netzverbund sowie für die zielgerichtete Nutzung von Daten und ihrer Analyse.

Daher müssen Unternehmen neues Wissen durch ihre Mitarbeitende oder von außen inkludieren.^{20, 21}

¹⁸ Laut dem Marktforschungsunternehmen Lünendonk im zweiten Quartal 2019 jede fünfte Projektanfrage.

¹⁹ Siehe dazu auch SI 3.6 „Mitarbeiter-Qualifikation“

²⁰ Besonders kleinere KMU sind oft noch hierarchisch strukturiert. Das Know-how der Geschäftsführung fundiert meist auf einem enormen Fach-Know-how in den Kernkompetenzen des Unternehmens und einer jahrzehntelangen Erfahrung.

²¹ So entsteht auch ein klassischer Generationenkonflikt, der oft auch bei der Suche einer Nachfolge bei

KMUs zu beobachten ist. Übernahmewillige erkennen die Fragilität der KMU, die sich nicht technologieübergreifend weiterentwickelt haben. Hohe Investitionen und eine radikale Neuausrichtung sind notwendig, um diese KMU zukunftsfähig zu machen. Genau diese Investitionen fürchten die älteren KMU-Inhaber, da sie sich auf neues, unbekanntes Terrain begeben müssten. Somit ist das Dilemma einer Unternehmensübergabe vorgespurt.²¹

An welchen Zielen orientiert sich ein Umgang mit den Unseens

Die Big Five streben als Plattform-Anbieter mit vertraglich festgelegten Intermediärtätigkeiten die Abhängigkeit der vertraglich verbundenen Unternehmen an.²² Aussteigen ist schwierig. Das ermöglicht ihnen eine relativ hohe Abschöpfung.

1. Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU

Das übergreifende Ziel muss es daher sein, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen KMU auch im internationalen Markt zu erhalten, größere Abhängigkeiten der KMU von den Big Five zu verhindern, und IoT- und DA-Kompetenzen in geeigneter Weise - intern und mit alten und neuen Partnern – zu erwerben und zu sichern

Denn Digitalisierung zwingt KMU dazu, vernetzt und in Daten zu denken und ihre Ziele neu auszurichten. Die gleichzeitige Nutzung und Verknüpfung von neuen Technologien stärkt den Problemlösungsansatz; ihre Kunden fordern diese Perspektive.

Dies gelingt am ehesten, wenn man sich nach außen öffnet im Netzwerk mit anderen Unternehmen, mit Unterstützung z.B. durch Fachverbände oder IHK/HWK.

2. Strategische statt operativer Orientierung

Innovationen sind komplex. Es braucht fachübergreifende Zusammenarbeit und Nutzung verschiedenster Technologien. Um neue Innovationsfenster erkennen und nutzbar machen zu können, müssen KMU einen innovativen Mindset und ein breites Technologieverständnis entwickeln. Die Unternehmensperspektive muss sich vom Operativen zum Strategischen ändern.

3. Ganzheitliche Lösungsorientierung im Netzwerk

KMU müssen lernen, ihre Produkte mit erweiterten Dienstleistungen - auf Basis ihrer angestammten Produkte - in einen größeren Kontext zu stellen, neue digitale Geschäftsmodelle und Problemlösungen in Kooperationen mit Partnern zu entwickeln. Durch IoT und Big Data gemessene technische und kundenbezogene Daten können dabei unterstützen. Dazu braucht es die Entwicklung einer kompatiblen einfache Softwarelösung, einer Software-Architektur mit Modulen, die je nach spezifischen Bedarfen der KMU flexibel einsetzbar sind.

4. Experten-Sharing mit Partnern in der Wertschöpfungskette

In prä-kompetitiven Kooperationen mit Partnern – auch aus unterschiedlichen Branchen, evtl. auf regionaler Ebene – in den Aufgabengebieten IoT und DA können die für eine zukunftsorientierte Ausrichtung

²² Siehe dazu SI 3.3 „Plattformen“ und SI 3.4 „Cloud-Anbieter“

benötigen vielfältigen Kompetenzen²³ gemeinsam genutzt und entwickelt werden. Zudem kann man IoT- und DA-Experten von IT-Häuser und Beratungsunternehmen gemeinsam nutzen (Ressourcen-Sharing); das ist auch deshalb zielführend, weil diese mit den sich ergebenden größeren Projekten einen größeren Anreiz haben, auch kleinere KMU zu unterstützen.²⁴

Welche Maßnahmen sind sinnvoll

Damit die zukunftsorientierte Neuausrichtung der vornehmlich kleineren KMU gelingt, brauchen sie:

1. Fachliche Unterstützung und Förderung

Unterstützung beim Verstehen der Bedeutung von Digitalisierung, IoT, Big Data und Technologieverknüpfung und bei deren Umsetzen. Mittelstandsorientierte Einrichtungen²⁵ leisten hier bereits Pionierarbeit. Die Bundesregierung, im Besonderen das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, hat Förderprogramme aufgelegt: Go-digital oder INNO-KOM. Mit Unterstützung der IHK, Fachverbände oder Hochschulen gilt

5. Staatliche Förderung

Ziel muss es sein, die KMU für die Digitalisierung fit zu machen, auch im Hinblick auf den internationalen Markt. Dabei können Fraunhofer-Gesellschaften ähnliche Institutionen mit bezahlbaren Qualifikations- und Entwicklungsprogrammen unterstützen.

es, diese Programme durchdringend zu kommunizieren und durch gezielte Beratungs- und Weiterbildungsprogramme für KMU anwendbar zu machen und weiter zu entwickeln.²⁶

2. Modernes unternehmerisches Denken initiieren

Modernes unternehmerisches Verständnis und gezielte Unterstützung und Förderung bei der Neuausrichtung sind notwendige Voraussetzungen, damit KMU die Prozesse mit der Wertschöpfungskette ganzheitlich

²³ Siehe hierzu auch Arnold / Voigt (2019).

²⁴ Dazu brauchen KMU eine neue Art der Unternehmensführung: Flache Hierarchien und eine koordinierende Leitung, die nicht in Hierarchien denkt, sondern in Teams und in internen und externen Netzwerken. Siehe dazu die SI 3.5 „Organisationswandel“ und die SI 3.6. „Mitarbeiter-Qualifikation“.

²⁵ wie z.B. der Münchener Kreis, das Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe (FZI) oder verschiedene Fraunhofer-Zentren (Fraunhofer IAO, IAIS, ISI oder Big Data AI)

²⁶ Ein Beispiel hierfür ist das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU). Zusätzlich können solche Strukturen genutzt werden, um gezielt Netzwerke und Kooperationen aufzubauen.

verknüpfen und tragfähige digitale Geschäftsmodelle erarbeiten.²⁷

3. Softwareunterstützung

Damit die Umsetzung und Implementierung von IoT und Data Analytics für KMU gelingt, brauchen sie entsprechende Softwareunterstützung. Statt der Entwicklung von Individuallösungen sollten KMU durch eine vereinheitlichte Systemarchitektur unterstützt werden, die durch eine große Auswahl von Modulen leicht an die Unternehmensgegebenheiten angepasst werden kann.

Verbände und IHK können in einer gemeinsamen Aktion z.B. mit Hilfe von FZI oder Fraunhofer IAIS eine bezahlbare, benutzerfreundliche und durch Module anpassungsfähige Anwendungssoftware für KMU entwickeln, in der Standardprozesse abgebildet sind, die mit Wertschöpfungsketten und Kundendaten verknüpft werden. So kann der Datenaustausch in Unternehmenskooperationen und IoT-Netzwerken unterstützt werden.

Begründung für die sozial robuste Orientierung

SoRO 3.1 IoT und Datenanalytik: Produktions- und Geschäftsprozesse der Wertschöpfungskette basieren auf digitalen Technologien und datenanalytischen Fähigkeiten und vernetzen sich zunehmend. KMU müssen traditionelle Kernkompetenzen in eine datenbasierte, vernetzte IoT-Welt transformieren, um an der Wertschöpfung digitaler Netzwerke zu partizipieren. Die Herausbildung neuer Kompetenzen, kooperativer Netzwerke von KMU und der Erhalt von Eigenständigkeit erfordert konzertierte, institutionelle Unterstützung.

Das Internet of Things zusammen mit der Fähigkeit, produktionstechnische, ökonomische und kundenbezogene Daten zu analysieren, haben den Wettbewerb insbesondere im produzierenden Gewerbe, auch in handwerklichen Betrieben, wesentlich verändert und verschärft. Hierauf sind viele KMU noch nicht vorbereitet. Damit sie eine Überlebenschance in diesem Umfeld haben, müssen sie schnell die Bedeutung von IoT und Daten erkennen und ihre eigenen

Geschäftsmodelle modernisieren. Welche Aspekte hier im Besonderen beachtet werden sollten, wird in dieser SI diskutiert.

²⁷ Auch hier unterstützen die Bundes- (Programme Go-Inno oder WIPANO) sowie Landesregierungen, IHK und HWK, KfW sowie zahlreiche Gründungszentren und Beratungsdienstleister.

Literatur zu den wesentlichen Aussagen

- Arnold, Christian; Voigt, Kai-Ingo (2019): Determinants of Industrial Internet of Things Adoption in German Manufacturing Companies, *International Journal of Innovation and Technology Management*, Vol. 16, No. 6, <https://doi.org/10.1142/S021987701950038X>.
- Gassmann, Oliver; Frankenberger, Karolin; Csik, Michaela (2017): Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 2. Auflage, Hanser Verlag, München
- Hoffmann, Jörg; Frölian, Hendrik; Morin, Antoine; Bleider, Martin (2019): Development of an Industrie 4.0 Software Platform for SMEs; ICSLT 2019, January 10–12, 2019, Vienna, Austria.
- Jeong, Y.-S. (2018). Linking Algorithm between IoT devices for smart factory environment of SMEs. *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(2), 233-238.
- Linz, Carsten; Müller-Stewens, Günter (2012): Lösungsanbieterstrategien; *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 65 (S1): 1-24, January 2012.
- Sivathanu, B. (2019). Adoption of industrial IoT (IIoT) in auto-component manufacturing SMEs in India. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 32(2), 52-75.
- Vermanen, M., & Harkke, V. (2019). Findings from Multipurpose IoT Solution Experimentations in Finnish SMEs: Common Expectations and Challenges. Paper presented at the Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences.
- Vogt, Arnold (2019): Das Internet der Dinge im deutschen Mittelstand: Bedeutung, Anwendungsfelder und Stand der Umsetzung, Trendstudie, im Auftrag der Deutschen Telekom, PAC Deutschland, CXP Group.
- Yin, C., Xi, J., Sun, R., & Wang, J. (2017). Location privacy protection based on differential privacy strategy for big data in industrial internet of things. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(8), 3628-3636.
- Xu, G., Li, M., Chen, C.-H., & Wei, Y. (2018). Cloud asset-enabled integrated IoT platform for lean prefabricated construction. *Automation in Construction*, 93, 123-134.