ManagerWISSEN

ANZEIGE

Ausgabe Januar 2020

Ad Special für die Gesamtausgabe manager magazin
www.manager-wissen.com

Mit dem digitalen Projektzwilling die Digitalisierung meistern

Von Donald Wachs und Andreas Discher

Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau hat in der Vergangenheit seine Wettbewerbsposition erfolgreich verteidigen können. Zunehmender Wettbewerbsdruck in Asien, ein rapider technologischer Wandel (insbesondere in Bezug auf den Anteil an Software) und neue technologische Wettbewerbsfelder, z. B. digitale Services, stellen die Branche aber vor große Herausforderungen. Der digitale Projektzwilling kann hier ein zentraler strategischer Baustein sein.

Die stark vom Mittelstand geprägte Industrie wird sich zukünftig noch mehr behaupten und ihre Alleinstellungsmerkmale vor dem Hintergrund eines gerade stattfindenden großen Generationswechsels bei ihren Ingenieuren und Fachkräften fortentwickeln und verteidigen müssen. Die Realisierungskompetenz im Engineer-to-Order Projektgeschäft zu wahren und Projekte „in-budget" und „in-time" abzuschließen, wird genauso Fokusthema sein müssen, wie den kommerziellen Erfolg durch ein professionalisiertes Angebots- und Lösungsmanagement sicherzustellen. Der End-to-End-Gesamtprozess muss an diesen Zielen ausgerichtet sein, um dem deutschen Maschinen- und Anlagenbau zu ermöglichen, auch weiterhin im globalen Wettbewerb zu bestehen.

Der digitale Projektzwilling birgt ein hohes Digitalisierungspotential für Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, die im erheblichen Maße Projektgeschäft abwickeln. Er bietet einen Weg, wettbewerbsfähig Engineer-to-Order abzuwickeln und dabei Transparenz über Kosten und technischen Projektfortschritt, Risikomanagement, Knowledge Management und „Collaboration" mit Kunden, Dienstleistern und Lieferanten zu ermöglichen.

Das Konzept bedeutet auch eine Integration aller Prozesse, die während eines Projektes zu durchlaufen sind. Es bietet damit eine End-to-End-Lösung und ermöglicht den parallelen Aufbau des digitalen Produktmodells der zu liefernden Maschine oder Anlage.

Ziel ist es, den komplexen Non-Standard-Fall standardisiert abzuwickeln, dabei proaktiv auf unerwartete Entwicklungen reagieren zu können und den 360-Grad-Blick auf das Projekt zu gewinnen.

Unternehmen bleiben hinter den Möglichkeiten der Digitalisierung zurück

In der Unternehmenspraxis ist das Engineer-to-Order-Projektgeschäft heute mit starkem Fokus auf interne Prozesse mit starkem Bezug zum Controlling in den IT-Systemen (ERP) realisiert. Zwar wird das Projektgeschäft oft durch dezentrale Planungslösungen und teilweise auch durch Schnittstellen in Design-/Konstruktionssysteme unterstützt; die überwiegende Mehrzahl der Unternehmen bleibt jedoch deutlich hinter den Möglichkeiten der Digitalisierung zurück.

So wird mit akribischer Genauigkeit versucht, Plankosten für Projekte zu kalkulieren, obwohl im internationalen Anlagengeschäft allein schon die Bewegung der Wechselkurse oder eine zu wenig geklärte Einbau- und Aufbausituation für hohe Abweichungen sorgen können. Die IT-Lösungen und damit die Prozesse sollten Fehlentwicklungen im Projekt antizipieren und agil reagieren können, ohne Scheingenauigkeiten zu etablieren.

In die Zukunft gerichtetes Berichtswesen

Im Konzept des digitalen Projektzwillings werden Ist-Daten zum Projektfortschritt, Ist-Kosten und Termine jederzeit aktuell gehalten. Projekt-Alerts geben den verantwortlichen Managern die Chance, sofort reagieren zu können. Projektberichte werden für alle Projekte auf managementrelevante Kennzahlen verdichtet und geben dem Vorstand und Management des Unternehmens jederzeit einen aktuellen Blick auf das bestehende Portfolio aller Projekte. „Collaboration Enablement" bedeutet, dass auch Kunden, Lieferanten und Geschäftspartner zum Berichtswesen beitragen und davon profitieren. Der Projektzwilling tauscht Daten aus und ermöglicht eine virtuelle Klammer für das Projekt über Länder- und Unternehmensgrenzen hinweg. Dabei kann die konventionelle Informationssammlung durch Smartphone-Apps und Schwarmintelligenz-Ansätze ergänzt werden, indem alle Projektbeteiligten regelmäßig zum inhaltlichen Fortschritt befragt und Mitarbeitererfahrungen somit gezielt genutzt werden.

Heutiges Standard-Berichtswesen kann die Projektsituation nur in der Retrospektive darstellen. Das auf dem digitalen Projektzwilling aufbauende Berichtswesen hingegen ist auch in die Zukunft gerichtet. Es lassen sich eine Vielzahl von Projektparametern erfassen und deren Abhängigkeit zueinander analysieren. Ein

Die Autoren

***Donald Wachs**, Globaler Leiter Business Services und Leiter Manufacturing, ist seit 24 Jahren bei BearingPoint. Sein Fokus liegt in der Digitalisierung (Industrie 4.0 und IoT), Prozessberatung in den Bereichen Kundenmanagement einschließlich Angebotsmanagement und Supply Chain Management sowie Programm Management sehr großer, umfassender SAP-Programme.*

***Andreas Discher**, seit 20 Jahren bei BearingPoint, hat die GEXSO-Initiative (Global Excellence in Supply Chain Operations, www.GEXSO.com), ins Leben gerufen. Sein Fokus liegt auf Supply Chain Excellence und Digitalisierungsprojekten im Industrial Manufacturing.*

Impressum

Verlag: Reif Verlag GmbH · Peter Reif · Alfred-Jost-Str.11
69124 Heidelberg · E-Mail: peter.reif@reifverlag.de

Redaktion: Christian Deutsch · Redaktionsbüro
Grabengasse 4 · 69117 Heidelberg
www.manager-wissen.com

Layout: haessmedia · 69245 Bammental · Hauptstr. 37
Druck: ColorDruck Solutions GmbH
Gutenbergstraße 4 · 69181 Leimen

Projekt-Scoring erlaubt die Bewertung eines Projektes und über cloudbasierte Analytics- und Machine-Learning-Algorithmen können Wahrscheinlichkeitsaussagen über potentielle Fehlentwicklungen und Projektrisiken getroffen werden. Der digitale Projektzwilling bringt erstmals die technische und finanzielle Durchführungskompetenz auf eine Plattform.

Die Verlagerung der Kundenschnittstelle tiefer in den Kundenprozess

Ein weiteres Potenzial für „Collaboration" stellt die Verlagerung der Kundenschnittstelle tiefer in den Kundenprozess durch innovative Ansätze für das Angebots- und Lösungsmanagement dar:
Bevor das eigentliche (Umsetzungs-) Projekt definiert werden kann, sind oftmals Machbarkeitsstudien und damit verbundene technische Vorabklärungen notwendig. Eine Lösung, die den Kunden bei der Konkretisierung eines Vorhabens durch entsprechende Tools unterstützt, vermag diesen früh an das eigene Unternehmen zu binden.

In einem Lösungskonfigurations-Szenario gibt es die Möglichkeit, dem Kunden die Varianz des Produktbaukastens visuell unterstützt nahezubringen und ihm aufzuzeigen, welche Projektkategorien (einfach, medium, komplex) an welchen Stellen des Produktbaukastens technisch möglich sind und ggf. sogar standardisiert abgewickelt werden können. Der digitale Projektzwilling existiert damit schon lange vor dem Projekt. Erste Kundendokumente und Informationen über das Kundenvorhaben werden früh bekannt und können gezielt vom eigenen Vertrieb genutzt werden.

Durch die Integration von Lieferanten bekommt der Projektzwilling weiteren Portal- und Plattformcharakter. Ausgewählte spezialisierte Teillösungen von Sublieferanten geben dem Kunden weitere Optionen für Non-Standard-Modifikationen. Für den Kunden wird die Plattform dadurch interessanter und vielfältiger. Für den Lieferanten entwickelt sich eine Vertriebsplattform. Das Ecosystem des Unternehmens fängt an, stärker zusammenzuwachsen. Die Wettbewerbssituation verschiebt sich vom eigenen Unternehmen in das gesamte Netzwerk. Lieferanten und eigenes Unternehmen gehen eine Symbiose ein und teilen sich anteilig „Risk & Reward" des späteren Projektes.

Die Verschiebung der Kundenschnittstelle entlang des Kundenprozesses und in die Vorphasen des Projektes sowie die Etablierung einer Plattform für Kunden und Lieferanten bedeuten eine Rekombination von Wettbewerbsfaktoren und führen zu neuen Wettbewerbsvorteilen. Das Unternehmen kann flexibler und schneller reagieren, sich auf eigene Stärken konzentrieren und bekommt mehr „Customer Insight".

Mit „Data Continuity" vom „Product Twin" zum „Connected Twin"

Neben der eigentlichen Maschine oder Anlage steht als Ergebnis am Ende des Projektes das digitale Produktmodell zusätzlich zur Verfügung. Dieses beginnt früh in der Pre-Sales-Phase zu existieren und gewinnt sukzessive an Granularität durch Anreicherung in der Vertriebs- und Auftragsphase.

Die Aufgabe des digitalen Projektzwillings ist dabei die Sicherstellung der „Data Continuity" für die auszuliefernde Anlage oder Maschine.

Technische Anforderungsspezifikationen des Vertriebs müssen in einer Angebotsphase vom Lieferanten oder der eigenen Supply Chain in technische Spezifikationen inklusive Kostenmehraufwand und Leadtime überführt werden. In der Auftragsphase muss dies dann unter Angabe der Angebotsnummern bestellbar sein.

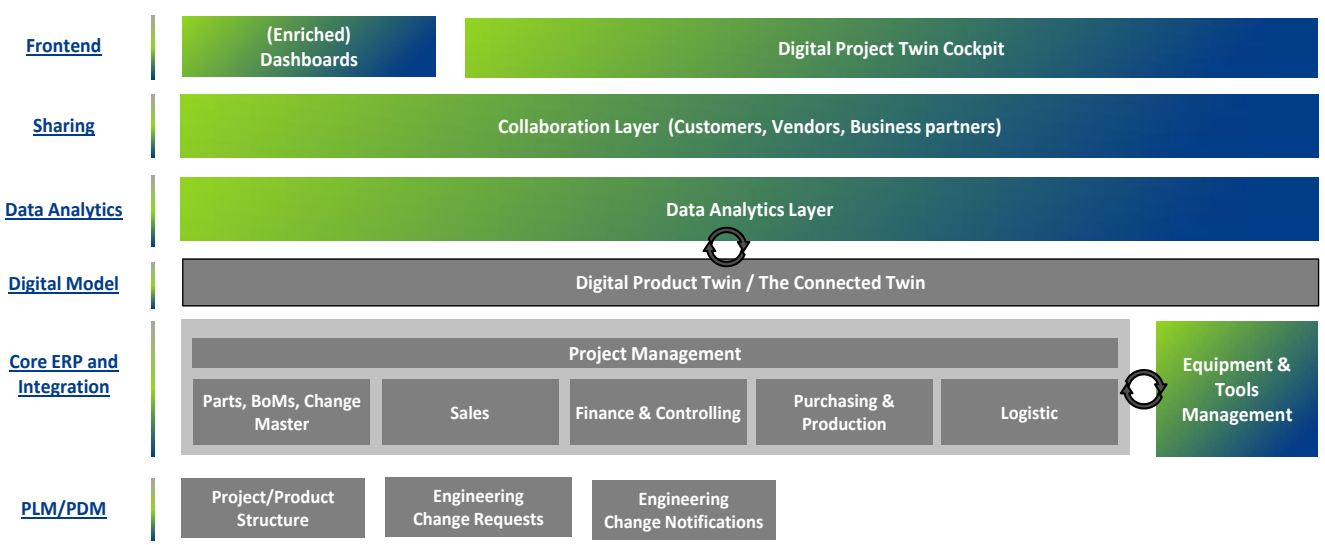
„Data Continuity" bedeutet aber auch, dass der Projektzwilling sicherstellen muss, dass das digitale Produktmodell verschiedene Ausprägungen haben kann. „As ordered" kann sich unterscheiden von „as delivered" bzw. „as installed". In der Betriebsphase wird es noch um „as maintained"-Daten angereichert. Über diesen Weg integriert der digitale Projektzwilling das Servicegeschäft des Unternehmens.

Die schlechte Dokumentationslage vieler Maschinen und Anlagen, die man heute in der Praxis vorfindet, bedeutet, dass die „Data Continuity" irgendwann im Prozess unterbrochen war. In Modernisierungsprojekten muss oft erst eine Ist-Aufnahme durchgeführt werden, um festzustellen, welche Komponenten aktuell verbaut sind.

Sofern der Portalcharakter des Projektzwillings konsequent umgesetzt ist, kann der Kunde das Produktmodell in der Betriebsphase weiter nutzen. Lieferanten und Servicepartner können die Maschinen- und Anlagendaten weiterführen. Die „Data Continuity" des digitalen Projektzwillings kann dann die Basis-Anlagendaten übermitteln, auf deren Grundlage eine IoT-Lösung die Betriebsdaten liefert. Das digitale Produktmodell als Ergebnis des digitalen Projektzwillingprozesses wird über diesen Weg vom „Product Twin" zum „Connected Twin".

Projekt- und Servicegeschäft konvergieren auf Basis einer gemeinsamen Plattform und über die konsequent weitergeführten digitalen Zwillinge im Sinne der Datenkontinuität.

Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus sollten die Chancen, die sich durch den digitalen Projektzwilling bieten, nutzen und diesen zu einem Teil ihrer Digitalisierungsstrategie machen!



Management und Stakeholder haben den aktuellen Projektstand jederzeit im Blick: Der digitale Projektzwilling erfüllt über verschiedene Ebenen und zugehörige Prozesse die Anforderungen der verschiedenen Projektstakeholder. Dabei ermöglicht er die Konvergenz von Neu- und Servicegeschäft und die Verlagerung der Kundenschnittstelle über ‚Collaboration' und ‚Data Continuity'.

Daten für den nächsten Schritt der digitalen Transformation

Von Klaus Helmrich

Die Anforderungen im Maschinenbau steigen, auch angesichts einer sich abkühlenden Konjunktur. Unternehmen der produzierenden Industrie sind auf eine noch flexiblere Produktion und mehr denn je auch auf Umwelteffizienz angewiesen. Diese Anforderungen lassen sich meistern – durch Automatisierung und Digitalisierung, die Nutzung von Daten und den Einsatz von Zukunftstechnologien.

Klaus Helmrich, Mitglied des Vorstands der Siemens AG

Die Digitalisierung begann mit Daten. Die ersten Experimente zur Digitalisierung reichen bis zum Mathematiker Gottfried Wilhelm Leibniz zurück, der vor über 300 Jahren das binäre Zahlensystem entwickelte. Bis zum Jahr 2025 soll das weltweite Datenvolumen einer Studie der International Data Corporation (IDC) zufolge auf 175 Zettabyte (1021 Byte) anwachsen. Würden die Daten auf DVDs gespeichert, reichte der Stapel dann gut 23-mal von der Erde bis zum Mond.

Datenpools entstehen – im Design, in der Produktion und durch Anwendungen

Mit der digitalen Transformation steigt das Datenvolumen in der Industrie rasant: Laut IDC-Prognose werden die Daten von Unternehmen 2025 rund 80 Prozent der Gesamtmenge ausmachen. Überraschend ist das nicht. Eine einzelne digital vernetzte Werkzeugmaschine kann pro Minute mehrere Terabyte an Daten erzeugen. Mehr noch: Mittlerweile können alle Schritte der industriellen Fertigung – vom Produktdesign über die Produktion bis hin zur Performance des Produkts beim Kunden – als digitaler Zwilling abgebildet und simuliert werden. So wird das Meisterbüro vor Ort zu einem Simulationsraum in der Fabrik: Die Abläufe im Engineering und in der Produktion werden virtuell geplant und optimiert, bevor die reale Produktion startet.

Für Maschinenbauer gibt es mit der Sinumerik One von Siemens die erste vollständig digitale Werkzeugmaschinensteuerung. Mit ihrer Hilfe kann der digitale Zwilling der Werkzeugmaschine erstellt werden, bevor der erste Prototyp entsteht. Der nordrhein-westfälische Maschinenhersteller Heinrich Georg nutzt diesen Zwilling, um seine Entwicklungsprozesse virtuell abzubilden und zu optimieren. Außerdem verlagert er Aufgaben wie die Vorabinbetriebnahme oder die Schulung der Maschinenanwender in die virtuelle Welt.

Zukunftstechnologien für tiefere Erkenntnisse aus Daten

Die Verbindung von virtueller und realer Fertigungswelt vervielfacht die Zahl der verfügbaren Bytes. Sie lassen sich noch umfassender nutzen, wenn man aus ihrer Analyse weitere Erkenntnisse gewinnt. Das ist auch bei der Gestaltung einer umwelteffizienten Produktion essenziell: Der digitale Zwilling hilft, den CO2-Ausstoß und den Materialeinsatz in der Produktentwicklung und der Produktion deutlich zu reduzieren. Die Analyse der Produktionsprozesse macht Einsparpotentiale bei Ressourcen wie Wasser und Energie sichtbar. Und auch innovative Produktionsverfahren sparen Material und vermeiden Abfall. Das ist ein weiterer Nutzen der digitalen Transformation, der durch ein umfassendes Softwareportfolio und Zukunftstechnologien wie Additive Manufacturing oder Edge und Cloud Computing unterstützt wird.

Beim Additive Manufacturing werden Werkstücke zunächst virtuell entworfen. Auch ihr thermisches und mechanisches Verhalten wird simuliert, bevor sie Schicht für Schicht aufgetragen werden. Die Analyse der Simulationsdaten und die additive Fertigungsweise ermöglichen effizientere Werkstückdesigns, die durch klassische Fertigungsmethoden nicht umgesetzt werden könnten. In eine durchgängig digitalisierte Wertschöpfungskette eingebettet, bietet Additive Manufacturing auch in der Serienproduktion Vorteile: Dort optimiert industrieller 3D-Druck mit seiner Flexibilität und dem ressourcenschonenden Produktionsprozess die Umwelteffizienz.

Auf Cloud-Plattformen können Maschinenanwender Daten sammeln und mit künstlicher Intelligenz auswerten. Mit den Erkenntnissen können sie ihre Produktionsprozesse effizienter gestalten, etwa indem sie einen beginnenden Maschinendefekt frühzeitig erkennen. Unternehmen aller Branchen und jeder Größe können ihre Produkte, Anlagen, Systeme und Maschinen an Cloud-Plattformen wie MindSphere von Siemens anbinden. Mit den unterschiedlichsten Apps – sei es für die vorausschauende Wartung von Maschinen oder das Monitoring des Energieverbrauchs– bietet MindSphere Anwendern neue Möglichkeiten für Produktivitätssteigerungen und innovative Geschäftsmodelle.

Künstliche Intelligenz muss aber nicht ausschließlich in der Cloud liegen. Sie kann dank immer leistungsfähigerer Hardware auch in der Fabrikhalle selbst zum Einsatz kommen und direkt an der Maschine Handlungsoptionen vorgeben. Denn das sogenannte Edge Computing erweitert Automatisierungsplattformen um die Fähigkeit der Datenverarbeitung. Das steigert die Leistungs- und Optimierungsfähigkeit der Maschinen und Anlagen. Besonders im Zusammenspiel eröffnen Edge und Cloud Computing Anwendern neue Produktivitätspotentiale. Mit Hilfe von Low-Code-Technologie wie Mendix können Anwender nun Applikationen für Edge und Cloud-Plattformen einfach erstellen.

Cloud und Edge – gemeinsam stark

Cloud wie Edge Computing bieten jeweils eigene Vorteile: Cloud Computing eignet sich für Anwendungen, in denen Daten zentral verwaltet oder in großen Mengen ausgewertet werden sollen. Edge Computing empfiehlt sich, wenn man Daten vor Ort nahezu in Echtzeit und mit kurzen Übertragungswegen analysieren möchte. Der baden-württembergische Technikausrüster Schmalz kombiniert die beiden Technologien: Für den Einsatz eines Vakuumgreifers entwickelt Schmalz eine Edge-App, die Daten und Anomalien im laufenden Betrieb analysiert und so Fehler im Vakuumsystem vorhersagt, noch bevor diese Fehler auftreten können. Ergänzend zu dieser Applikation sollen – im Falle eines Fehlers – mit Hilfe einer MindSphere-App Just-In-Time-Ersatzteile geliefert werden.

So eröffnen Digitalisierung und intelligente Datennutzung dem Maschinenbau langfristige Wettbewerbsvorteile. Diese Vorteile lassen sich am wirkungsvollsten durch eine partnerschaftliche Zusammenarbeit von industriellen Plattformanbietern, Maschinenherstellern und Nutzern erschließen.

Der Autor

Klaus Helmrich *ist Mitglied des Vorstands der Siemens AG und CEO von Siemens Digital Industries. Der studierte Elektroingenieur setzt auf den Dialog mit Kunden und Partnern, um die Industrie 4.0 in der Fertigungs- und der Prozessindustrie voranzutreiben. Dazu zählen für ihn Lösungen für die industrielle Automatisierung, das offene IoT-Betriebssystem MindSphere sowie Innovationen für die Zukunft der Industrie wie Edge Computing, Künstliche Intelligenz oder Additive Fertigung.*

Intelligente digitale Ökosysteme in der Fertigungsindustrie

Von Sebastian Daniel Seutter

Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau suchen heute vermehrt nach intelligenten Lösungen für zukünftige Produkte, vernetzte Wertschöpfungsketten und neue Formen der Kunden- und Mitarbeiterinteraktion. Getrieben wird diese Suche von der Notwendigkeit, ganze Arbeits- und Geschäftsmodelle radikal neu zu denken, um sich in der digitalisierten Welt erfolgreich auszurichten. Hier spielen Schlüsseltechnologien, gerade der Informationstechnik, eine zentrale Rolle.

Im Zentrum der aktuellen technologischen Entwicklung steht das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT). Hier geht es zunächst um das Zusammenspiel von Geräten (mit Sensoren und Aktoren, Edge) auf der einen und dem Internet (mit Rechenzentren und -leistung, Cloud) auf der anderen Seite. Zunehmend erfolgt dann eine Vernetzung und erweiterte Nutzung von Egde und Cloud unter der Einbindung von Algorithmen, maschinenbasiertem Lernen (ML) und künstlicher Intelligenz (KI).

Als wesentliche Bestandteile von IoT gelten neben den Geräten deren Anschluss über Gateways (wie IoT Hub) und Protokolle (wie WLAN, LPWAN, oder Cellular 4/5G) und IoT-Plattformen (wie Azure). Während auf den Plattformen standardisierte Dienste (wie Speicherung, Rechenleistung, Analytiken) als „Platform as a Service" angeboten werden, ergänzen softwarebasierte Dienste (wie Anwendungen, Sicherheit oder „Big Data") diese als „Software as a Service"-Lösung.

Digitale Lösungen im Zusammenspiel von Industrie- und Technologieunternehmen

Im deutschen Maschinen- und Anlagenbau sind Digitalisierung und IoT heute bereits die Gegenwart. Fast drei von vier Unternehmen in Deutschland (71 Prozent) planen oder nutzen bereits Anwendungen rund um industriell genutztes IoT (Industrial IoT oder IIoT), in Deutschland auch „Industrie 4.0" genannt (KI & Leadership, Microsoft, 2019).

Alte und neue Maschinen und Anlagen werden zunehmend von den Geräten bis in das Internet konnektiert. Wertschöpfungsketten sind horizontal in Unternehmen und vertikal über Unternehmensgrenzen hinweg integriert, so dass durchgängige digitale Daten von der Entwicklung über die Produktion bis in den Service zur Verfügung stehen. Hersteller sind direkt in die Wertschöpfung ihrer Kunden eingebunden: von den Wartungs- und Serviceansätzen bis hin zu Betreibermodellen. Mitarbeiter werden in Form von mobilen Arbeitsplätzen oder auch virtuellen Realitätsansätzen digital unterstützt.

In letzter Konsequenz werden Maschinen- und Anlagenbau heute selbst erfolgreich zum Anbieter digitaler Lösungen. Dabei ändern sich nicht nur die Arbeitsmodelle in vernetzen cyber-physikalischen Systemen. Es entstehen wertvolle Betriebs- und Verbrauchsdaten, die in datenbasierten Geschäftsmodellen gewinnbringend genutzt werden können. Um aus Daten, idealerweise in Echtzeit, Mehrwerte generieren zu können, sind wiederum neue Technologien gefragt. Relevante Studien zeigen dabei, dass sich durch die Nutzung von KI in der Industrie die Verarbeitungskosten der Produktion um über 20 Prozent reduzieren lassen.

Kooperation in digitalen Ökosystemen

Um das volle Potential moderner Technologien auszuschöpfen, setzen führende Firmen zunehmend auf neue Formen der Zusammenarbeit. Wurde früher verkürzt über die eigene oder fremde Wertschöpfung gesprochen, zielen neue Konzepte auf eine verteilte Wertschöpfung in digitalen Ökosystemen ab. In diesen zeitgemäßen Modellen bringen erfolgreiche Industrieunternehmen ihr Domänenwissen und ihre langjährige industrielle IT-Expertise ein.

Gleichzeitig fließen die Kompetenzen der Technologiepartner entlang der IoT-Wertschöpfung (von den Geräten über die Plattformen bis in intelligente softwarebasierte Dienste) ein. In der Realisierung bringen sich Projektpartner von der Strategie bis in die Lieferung ein. Im Idealfall können sich Maschinen- und Anlagenbauer damit auf ihre industrielle Kernkompetenz konzentrieren, Aufwendungen und Investitionen optimieren sowie neue Geschäftsmodelle erfolgreich umsetzen.

Um sich in der digitalisierten Globalisierung erfolgreich behaupten zu können, müssen diese neuen Formen der Zusammenarbeit realisiert werden. „Im KI-Zeitalter ist die Zeit der Alleingänge definitiv vorbei", sagt zum Beispiel Sabine Bendiek (CVP Microsoft). Sie forderte zuletzt auf der Hannover Messe 2019 den „Schulterschluss von Industrie und Technologie – für eine Allianz des digitalen Fortschritts".

In der Fertigungsindustrie scheint diese Botschaft angekommen zu sein. Entlang der Wertkette werden unter dem Schlagwort „Industrie 4.0" Anwendungen partnerschaftlich pilotiert und erfolgversprechende Lösungen realisiert und angeboten. Heraus sticht dabei die technologische Verknüpfung von Geräten, Internet und Intelligenz hin zu einem „intelligenten digitalen Ökosystem".

In Forschung und Entwicklung sind komplexe Simulationen und 3D-Modellansätze wegweisend für neue Designansätze. 3D-Druck liefert Impulse, Prototypenbau und Entwicklung neu zu denken. Neue Ansätze im Bereich „Augmented, Mixed, oder Virtual Reality" ermöglichen über Geräte, wie z. B. Microsofts HoloLens, innovative Formen der vernetzten globalen Zusammenarbeit.

Die Bereiche Einkauf, Logistik und Produktion werden durch Roboter, Konnektivität, Analytik und zukunftsweisende Technologien wie „Blockchain" ganzheitlich neu aufgestellt. Zugrunde liegt das Bemühen, die industrielle Wertschöpfung von den Sensoren bis in die Analysen großer Datenmengen vollständig zu erfassen. Weiterführende Lösungen ermöglichen es, durch Vorhersagemodelle z. B. Sicherheit und Instandhaltung von Maschinen neu zu realisieren. Mitarbeiter werden durch sogenannte „Wearables" in ihrer Arbeit unterstützt und abgesichert. Fertigungsnetzwerke werden digital abgebildet („Digital Twin") und in den Werken, bis auf die Ebene von Fertigungszellen, Ansätze von Simulation und optimierter Produktion unterstützt. Blockchain-Technologien erlauben eine durchgängige Optimierung von Einkauf und Logistik, von der Planung und Verfolgung von Stücklisten bis in die Analyse und Überwachung von Einkaufsdaten und -beständen sowie deren Bezahlung.

Marketing, Vertrieb und Service werden durch diese Verknüpfung ganzheitlich anders angegangen. Daten bilden den Ausgangspunkt für genauere Kundenanalysen (von der Identifikation über die Ansprache bis in die Preisstrategien) im Marketing. Hier setzen vertriebliche Ansätze an, die von der neuen Kundenbeziehung bis in die digital ausgestattete Vertriebsmannschaft reichen.

Ein solches intelligentes digitales Ökosystem weist vier grundlegende erfolgsrelevante Elemente auf: flexible Wertkettennetzwerke, datenbasierte Interaktionen, virtualisierte Prozesse, digitale Kompetenzen. Das digitale Ökosystem führt dann zu signifikanten Wettbewerbsvorteilen für alle Beteiligten.

Zwei Einsätze industrieller Intelligenz

Wie sehen Lösungsansätze in der Praxis aus? Zu unterscheiden sind zwei Einsätze industrieller Intelligenz:

- Internet: Hier werden skalierbare, leistungsfähige und sichere Infrastrukturen, cloudbasierte Plattformen und softwarebasierte Dienstleistungen für IoT und KI angeboten.
- Edge: Diese Geräte und Anwendungen können, auch ohne dauerhafte Verbindung in das Netz, auf der Basis operativer Daten Entscheidungen kontextbezogen und in Echtzeit treffen. Um Algorithmen und KI-Modelle zu nutzen, werden diese im Internet über maschinenbasiertes Lernen mittels großer Datenmengen trainiert und dann dem jeweiligen Gerät vor Ort zur Verfügung gestellt.

Industrielle Intelligenz: erfolgreiche Praxisbeispiele

Die Unternehmen der folgenden Praxisbeispiele haben fünf wesentliche Hürden der Digitalisierung erfolgreich gemeistert: Sie erreichten eine schnelle, kostengünstige Skalierung, die Ergebnisse zeigten kurzfristig klare Mehrwerte, die Technologien waren einfach zugänglich – und alle Vorhaben wurden von zentralen Entscheidern getragen und unterstützt.

Maschinenbauer Howden: verteilte Entwicklungsarbeiten

Der Maschinenbauer Howden nutzt z. B. 3D-Modelle seiner Turbinen und Verdichter und sichert durch HoloLens Mixed-Reality-Geräte deren Entwicklung ab. Dabei werden historische und Echtzeitdaten über IIoT-Plattformen allen Nutzern auf verschiedenen Endgeräten zur Verfügung gestellt und verteilte Entwicklungsarbeiten ermöglicht. Vorhandene Datenmodelle werden fortlaufend, bis hinein in den Betrieb der Maschinen bei Kunden, angereichert und konsequent für die Weiterentwicklung genutzt.

Projekt „Brainwave": automatisierte optische Produktionssysteme

Zu den relevanten Praxisbeispielen im Bereich der Fertigung zählt die Zusammenarbeit zwischen Microsoft, dem Elektronikhersteller Jabil und dem Werkzeughersteller Sandvik Coromat. Das Projekt „Brainwave" fokussiert auf automatisierte optische Systeme in der Produktion. Dabei werden elektronische Komponenten mittels KI-Modellen in Echtzeit inspiziert, um Anomalien und Fehler zu erkennen. Sandvik arbeitet an Vorhersagemodellen zum optimalen Einsatz industrieller Werkzeuge. Es werden im Betrieb Maschinen- und Werkzeugdaten erhoben, diese in Echtzeit mittels ML-Algorithmen analysiert und Entscheidungsvorschläge für Kunden zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden Techniker zu Wartungen informiert und Werksleiter über potentielle Fehler und Ausfälle alarmiert.

Carl Zeiss: Qualitätssicherung in der Fertigung

Ein weiteres Fertigungsbeispiel liefert Carl Zeiss im Bereich der Qualitätssicherung. Das Unternehmen aus der feinmechanisch-optischen Industrie arbeitet mit Spektrometern, um in Echtzeit die Qualität von Rohstoffen zu analysieren und damit die optimale Einstellung der Prozessparameter für die Herstellung zu bestimmen. Dabei werden in Echtzeit Produktionsdaten mittels Spektroskopieanalyse ausgelesen, in die Cloud übertragen und dort ausgewertet. Die Lösungen zielen auf höhere Effizienz, direkte automatisierte Prozessverbesserungen, den optimalen Einsatz von Energie und Rohstoffen und eine höhere Qualität ab.

Siemens Gamesa: Wartung von Windkraftanlagen

Bei Windkraftanlagen der Firma Siemens Gamesa werden Rotorblätter durch autonome Drohnen aufgenommen, Sensordaten über zentrale Zugänge dem Internet zugänglich gemacht und Rotorblätter anhand der Bilddaten online analysiert. KI-Dienste unterstützen ehemals manuelle Bildanalysen. Erkannte Fehler führen automatisiert zur Erstellung von Wartungsaufträgen und deren Umsetzung.

thyssenkrupp Elevator: Digital Twin für intelligente Gebäude

Neue Ansätze im Bereich intelligenter Gebäude wählte die Firma thyssenkrupp Elevator. Dabei standen Wartung, Nutzung und Erfahrung von Infrastrukturen mittels Digital Twin im Vordergrund. Dieser Zwilling stellt eine virtuelle Replik von Gebäude, Gegenständen und Geräten sowie seinen Nutzern und allen relevanten Umweltinformationen wie Bau-, Besucher-, Wetterdaten etc. dar. IoT-Sensoren überwachen dabei alle Elemente des Gebäudes – von Lichtsystemen und Aufzügen bis zu den Heizungs-, Ventilations- und Lüftungssystemen. Diese Informationen werden in Echtzeit angereichert um Daten, wie das Gebäude genutzt wird. Die Daten werden Besitzern und Betreibern zur Verfügung gestellt, um Probleme zu analysieren, Muster zu erkennen oder Wartungsarbeiten optimal auszuführen.

Projekt „Farmbeat" und OSRAM: Technologien für die Ernährung der Weltbevölkerung

Die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen hat u.a. Microsofts Projekt „Farmbeat" im Blick, in enger Zusammenarbeit mit Firmen wie OSRAM in München. „Farmbeat" befasst sich mit Technologien zur Ernährung der Weltbevölkerung. Dabei wird in der Landwirtschaft die Wegstrecke von den Feldern (Edge) über Sensordaten (IoT) bis zur Cloud und KI-Ansätzen genutzt, um die Ausbringung zu optimieren. OSRAM trägt dazu bei, den Anbau von Lebensmitteln in städtischen Ballungsgebieten mit intelligenter Lichttechnologie zu vereinfachen. Eine Anwendung in der Licht- und Gebäudetechnik konzentriert sich auf intelligente Pflanzenbeleuchtungssysteme auf der Basis einer offenen IoT-Entwicklerplattform („Lightintelligence").

In der Praxis ergänzen sich beide Einsätze. Datenspeicher, Rechenleistungen und Training sorgen für kontinuierliche Weiterentwicklung der Modelle im Netz. Diese nutzt das Edge für geräte- und einsatznahe Echtzeiterkenntnisse in Szenarien, in denen es auf Entscheidungen in Echtzeit ankommt.

Beide Modelle sind – nach den Szenarien, in denen Entscheidungen getroffen und Funktionen liegen sollen – unterschiedlich einzusetzen. Edge erweitert zentralisierte IoT-Plattformen und bringt die Datenanalyse wieder an den Rand des Netzwerks. Weitere zu berücksichtigende Kriterien sind: Transaktionszeiten, (stabile) Internetverbindungen, Compliance-Vorgaben und Kosten. Erste Studien zeigen, das 40 Prozent der initialen Datenanalysen bis 2022 am Edge durchgeführt werden (IDC, Industrial IoT in Deutschland, 2019).

Der Weg nach vorn

Neuen technologiezentrierten Formen der Fertigung („Advanced Manufacturing", AM) werden langfristig enorme Potentiale zugesprochen, die Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung von Unternehmen, Industrien und Volkswirtschaften zu steigern. Entsprechend wird AM gerade in Deutschland als eines der relevantesten technologischen Innovations- und Investitionsfelder gesehen.

Allerdings zeigen aktuelle Studien, das der Weg dorthin noch lang ist. So planen zwar bis 2025 etwa 84 Prozent aller deutschen Industrieunternehmen in Summe mehr als 100 Milliarden Euro pro Jahr in dieses Technologiefeld zu investieren. Allerdings tätigen aktuell weniger als 20 Prozent diese Ausgaben.

Die technologische Verknüpfung von Geräten, Internet und Intelligenz hin zu einem „intelligenten, digitalen Ökosystem" stellt im deutschen Maschinen- und Anlagenbau einen zentralen Erfolgsfaktor dar. Unter dem Schlagwort „Industrie 4.0" sollten diese Ansätze gerade in Deutschland über Wertketten (horizontal) und Unternehmen (vertikal) hinweg neu gedacht und ausgerichtet werden.

Der Autor

Sebastian Daniel Seutter, *Industry Lead Manufacturing (Director) bei Microsoft, betreut Führungskräfte deutscher Industrieunternehmen und begleitet Transformationsprogramme in der Zusammenarbeit mit Microsoft. Sein zentraler Fokus liegt auf strategischen Technologiefeldern (KI und (I)IoT), Partnerschaften und intelligenten digitalen Ökosystemen. Vor seinem Start bei Microsoft war Herr Seutter Vice President bei thyssenkrupp (tk) und verantwortete alle Digital- und IT-Programme auf Gesamtunternehmensebene. Er startete seine Karriere als Managementberater bei strategy& und KPMG. Herr Seutter freut sich auf Ihre Fragen, Anregungen und Impulse zum Artikel und gerne eine weiterführende, gemeinsame Diskussion unter: https://www.linkedin.com/in/sebastian-seutter/*

Equipment as a Service

Von Coen Jeukens

Laut einer Untersuchung von Accenture fallen rund 10 Prozent der Lebenszykluskosten von Anlagen und Geräten für die Entwicklung und Anschaffung an, die restlichen 90 Prozent für Wartung, Betrieb und Entsorgung. Daher ist es nicht überraschend festzustellen, dass das Bewusstsein für Produktwartung und -betrieb zunimmt, seitens der Kunden und der Lieferanten. Dabei sind beide Seiten gut beraten, das Potenzial, das die Servitisierung bietet, also die Entwicklung weg vom Besitzen hin zur Dienstleistung, gemeinsam zu nutzen.

Der Weg zur Servitisierung beginnt oft mit einer einfachen Frage: „Wenn ich nur die Leistung bzw. das Ergebnis eines Produkts haben möchte, warum sollte ich dann das Risiko tragen, es zu besitzen, während der Lieferant über das gesamte Produktwissen verfügt?"

- Rolls Royce „erfand" das *Power-by-the-Hour*-Angebot, weil die Royal Airforce 1962 feste Kosten pro Stunde verlangte.
- Philips schuf *Pay-per-Lux* im Jahr 2015 als Ergebnis eines akademischen Experiments, bei dem der Flughafen Schiphol nur Licht anforderte.
- Bosch Siemens Hausgeräte bietet Wohnungsunternehmen Kältetechnik als Service an, um die Gesamtbetriebskosten zu senken und gleichzeitig den ökologischen Fußabdruck zu minimieren.

Allen drei Beispielen gemein ist, dass die Hersteller ihr Geschäftsmodell von einem auf Capex und Eigentumsübergang basierenden auf ein auf Pay-per-Use und Partnerschaft basierendes Geschäftsmodell umgestellt haben.

Ergebnisorientierte Services

Nicht der Kauf bzw. Verkauf eines Produktes sondern einer Dienstleistung kommt einem Vertrauensvorschuss gleich. Sowohl Hersteller als auch Kunde stehen vor einem Paradigmenwechsel:

- Ein Hersteller muss das Konzept der sporadischen Umsatzrealisierung auf einen nachhaltigen Deckungsbeitrag einstellen.
- Ein Kunde muss das Ergebnis eines Produkts vom Besitz trennen.

Wir sehen also, dass Hersteller und Kunden das Geschäftsmodell von Capex & Eigentumsübergang nicht vollständig aufgeben, sondern ein Geschäftsmodell hinzufügen, das auf ergebnisorientierten Diensten basiert, sobald ihre Denkweise das bilaterale Wertversprechen erfüllt.

Gartner geht davon aus, dass bis 2023 25 Prozent der kommerziellen oder industriellen OEMs IoT-verbundene Produkte über ergebnisbasierte Serviceverträge anbieten werden.

Der Wandel hin zu ergebnisorientierten Services wird durch den Aufstieg des Chief Revenue Officer (CRO) unterstützt. Mit einem geringeren Deckungsbeitrag aus dem Produktvertrieb suchen Organisationen nach Mitteln, um den Deckungsbeitrag von Dienstleistungen zu binden. Mit einem CRO setzen Unternehmen alles auf eine Karte, um ein nachhaltiges und profitables Umsatzwachstum zu erzielen. Unternehmen mit einem CRO sind bei ergebnis- und abonnementbasierten Serviceangeboten führend.

Digital und vernetzt

In einem ergebnisbasierten Modell wechselt der Fokus von „Besitzen" zu „Verwenden". Digitale Technologie und vernetzte Produkte sind die Schlüsselelemente, um die Produktnutzung verstehen und managen zu können: Sie müssen verstehen, wie ein Gerät im Geschäftskontext des Kunden Kosten verursacht, mit welchen Hebeln sich Wartungs- und Betriebsaktivitäten beeinflussen lassen und wie Ihr Kunde mit der Leistung Geld verdient, um ein Preismodell zu definieren.

In einem Geschäftsmodell, das auf Eigentumsübergang und der Übertragung von Risiken auf den Kunden basiert, besteht für den Lieferanten eine geringere Motivation, in digitale Medien und Konnektivität zu investieren. Je größer die Motivation in einem ergebnisbasierten Modell ist, desto mehr Risiken verbleiben beim Lieferanten. Technologie wird zu einem Mittel und einer Notwendigkeit, um diese Risiken zu mindern.

Kunden erwarten, dass Dinge funktionieren

Ein zweiter Grund, in Digitaltechnik und Konnektivität zu investieren, ist die steigende Erwartung der Kunden, dass Produkte einfach funktionieren müssen. Durch den Einsatz von Technologie können wir einem Ausfall vorbeugen und die Auswirkungen von Ausfallzeiten auf den Betrieb minimieren.

In einem ergebnisbasierten Geschäftsmodell haben sowohl Kunde als auch Lieferant ein Interesse daran, die Verfügbarkeit des Ergebnisses „bei Bedarf" sicherzustellen. Diese beiden Worte sind wichtig, denn egal, wie viel Sie in die Vermeidung von Ausfallzeiten investieren, letztendlich wird jedes Produkt kaputt gehen oder eine Wartung benötigen. Daher ist es die Kombination aus Technologie und Verständnis der Ergebnisanforderungen Ihres Kunden, die die Fähigkeit zur Monetarisierung der Ergebnisse definiert.

Coen Jeukens, Director Global Customer Transformation Team bei ServiceMax

Gegenseitiger Nutzen

Angesichts neuer ergebnisbasierter Varianten wird häufig der Zweifel laut: „Was passiert, wenn das Ergebnis vom Lieferanten bereitgestellt, aber nicht vom Kunden genutzt wird?"

Seit fast zwei Jahrzehnten sind wir mit dem Beispiel von Kopiergeräten vertraut, bei denen Sie pro Kopie bezahlen. Im Laufe der Jahre haben Hersteller von Kopiergeräten ihr ergebnisorientiertes Modell mit ihren Kunden zum gegenseitigen Nutzen perfektioniert.

Zurück zu unseren Beispielen: Eine Fluggesellschaft, die *Power-by-the-Hour* kauft, hat ein echtes Interesse daran, die Flugzeuge zu fliegen. Ein Bauherr, der *Pay-per-Lux* oder Kältetechnik kauft, benötigt Mieter. Wenn Sie das richtige Stellrad für die Abrechnung Ihrer Leistung finden, sind ergebnisbasierte Services der richtige Weg in die Zukunft. Am Ende wollen wir Produkte verwenden.

Wir brauchen medizinische Ausrüstung, weil wir das Leben schätzen. Wir brauchen Baumaschinen, weil wir Gebäude zum Leben und Arbeiten brauchen. Wir brauchen Transportmittel, weil wir reisen wollen. Mit Blick auf die Zukunft könnte die Gartner-Vorhersage konservativ sein.

Der Autor

***Coen Jeukens** ist Director Global Customer Transformation Team bei ServiceMax und Referent auf zahlreichen Serviceveranstaltungen. Er arbeitet weltweit mit Kunden und potenziellen Kunden zusammen, um gemeinsam mit ihnen das Potenzial ihrer Serviceorganisation voll auszuschöpfen. Zuvor war Jeukens u. a. als Servicevertragsleiter bei Bosch tätig.*

Digitalisierung der Supply Chain: Effizienzsteigerung industrieller Lieferketten

Von Prof. Dr. Hans-Christian Pfohl

Wettbewerb findet zunehmend nicht mehr zwischen einzelnen Unternehmen, sondern zwischen Lieferketten zur Befriedigung der Bedürfnisse des Endkunden statt. Der große Fortschritt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie bietet neue Potentiale zur Verbesserung der Zusammenarbeit in den Lieferketten.

Hoch entwickelte Volkswirtschaften lassen sich durch zunehmende Arbeitsteilung zwischen Unternehmen charakterisieren. Um in einer sich schnell verändernden Umwelt wettbewerbsfähig bleiben zu können, konzentrieren sich die Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen. Durch das damit verbundene Outsourcing werden die Fixkosten reduziert und die Kernkompetenzen anderer Unternehmen genutzt. Die Folgen sind steigende Komplexität der Lieferketten (Supply Chains) und die Notwendigkeit zu mehr Kooperation der arbeitsteilig zusammenarbeitenden Unternehmen.

Das Industrieunternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus muss mit einer Vielzahl von Akteuren in seiner Lieferkette – den Lieferanten, Logistikdienstleistern, Finanzdienstleistern, Immobiliendienstleistern, Informationsdienstleistern und staatlichen Institutionen (z.B. Zoll) – zusammenarbeiten, um seinen Kunden zufriedenzustellen. Die Herausforderung ist eine effiziente Gestaltung der hierzu notwendigen Güter-, Informations-, Finanzmittel- und Rechteflüsse.

Die Logistik hat hierzu eine Vielzahl von Lösungen entwickelt, beispielsweise „Just-in-time"-Anlieferung der Güter, „automatisierte Auftragsabwicklung", „Reverse Factoring" zur Ausnutzung der besseren finanziellen Konditionen des Abnehmers durch den Lieferanten und „Vendor Managed Inventory" oder „nutzenbasierte Betriebsmodelle" bei geänderten Eigentumsrechten. Der technologische Fortschritt, basierend auf steigender Rechenkapazität und schnellerem Informationsaustausch, bietet hierzu heute neue Potentiale zur Effizienzsteigerung. Die Digitalisierung führt im Kern zu datenbasierten Lieferketten.

Digitale Transformation

Die digitale Transformation der Supply Chain ermöglicht eine bessere Beherrschung ihrer steigenden Komplexität. Erreicht werden kann dies durch eine durchgehende Transparenz aller Flüsse in der Lieferkette auf der Basis von Echtzeitdaten. Alle Akteure in der Lieferkette sind frühzeitig über Ereignisse („Events") informiert und können ihre Prozesse anpassen. Dieser Aspekt der Digitalisierung wird als „Connectivity" charakterisiert. Wenn durch Digitalisierung viele Daten generiert werden, so stellt sich die Frage, wie man sie nutzen kann. Dieser Aspekt wird als „Data Science" charakterisiert. Durch „Künstliche Intelligenz" lassen sich große Datenmengen analysieren („Data Analytics"), was z. B. zu besseren Prognosen führt. Selbst lernende Geräte („Machine Learning"), z. B. sich selbst optimierende Transportmittel, führen zur Reduktion von Leerfahrten.

Die Digitalisierung der Supply Chain umfasst eine Vielzahl von Digitalisierungstechnologien. Zu den am häufigsten in der Praxis diskutierten gehören: Cloud Computing, Big Data Analytics, Roboter und Automatisierung, Internet of Things, Sensor- und Ident-Technologie, Künstliche Intelligenz, Virtual Reality, Block Chain, Digitaler Zwilling und 3D-Druck.

Allerdings gilt für den erfolgreichen Einsatz solcher Digitalisierungstechnologien einerseits der alte Grundsatz „Garbage in – Garbage out". Wenn die Datenqualität nicht gegeben ist, dann können alle darauf aufbauenden Entscheidungen falsch sein! Datensilos behindern die Digitalisierung: Daten werden in verschiedenen Systemen gehalten, die nicht miteinander kompatibel sind. Die unternehmensübergreifende Digitalisierung der Lieferkette bedingt auch Kooperationsfähigkeit (Informationen können in gewünschter Qualität ausgetauscht werden) und Kooperationsbereitschaft (auf der Basis von Vertrauen will man die Informationen austauschen) der beteiligten Unternehmen. Zudem spielt dabei auch die Gewährleistung der Datensicherheit eine wesentliche Rolle.

Digitalisierungsprojekte

Für den Maschinen- und Anlagenbau bietet die größere Transparenz und Konnektivität der Lieferkette Effizienzsteigerungspotentiale. Beispielsweise können Kapazitätsengpässe bei den Lieferanten oder Verzögerungen in der Zollabwicklung rechtzeitig erkannt und deren Auswirkungen auf die Fertigstellung einer Maschine oder Anlage beurteilt werden. Eine ganz andere Frage stellt sich allerdings, ob nicht durch 3D-Druck Bauteile vor Ort hergestellt werden können, anstatt in der Lieferkette vorgefertigt zu werden.

Ein Beispiel für die Digitalisierung der Lieferkette bietet die Bosch Connected Industry mit ihrem Forschungsprojekt „SaSCh – Digitale Services zur Gestaltung agiler Supply Chains". Es beinhaltet die lückenlose Kontrolle der Güter in multinationalen Lieferketten. Sensoren auf Packstückebene (Behälterebene) senden in Echtzeit zustandsrelevante Daten an ein Gateway. Zusammen mit Positionsdaten werden sie in die Cloud geschickt und sind so unternehmensübergreifend nutzbar. Das Packstück meldet sich autonom an definierten Punkten der Lieferkette und die Daten werden automatisiert übertragen.

Prof. Dr. Hans-Christian Pfohl , TU Darmstadt

Ein zweites Beispiel ist das Forschungsprojekt „Connected Supply Chain" der BMW-Group. In einem globalen Lieferantennetzwerk mit verschiedenen Logistikdienstleistern sorgt ein auf der Künstlichen Intelligenz basiertes Programm für vollständige Transparenz in der Lieferkette. Die Positionsdaten eines Guts werden alle 15 Minuten aktualisiert, um mögliche Lieferverzögerungen rechtzeitig zu erkennen.

Ein drittes Beispiel ist die Einrichtung eines digitalen Zwillings eines Lagerhauses in Singapur durch die DHL Solution. Ein digitaler Zwilling („Digital Twin") ermöglicht als virtuelles Abbild eines physischen Objektes die Kontrolle und Simulation des Verhaltens dieses Objektes. Denn es bildet den Zustand und die Veränderungen der realen Welt ständig aktualisiert ab. Das bietet die Basis zur Verbesserung der Lager- und Transportaktivitäten im Lagerhaus.

Der Autor

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hans-Christian Pfohl, *Technische Universität Darmstadt und Tongji Universität Shanghai. Er leitet die Gruppe „Supply Chain- und Netzwerkmanagement" an der TU Darmstadt und ist verantwortlich für den Bosch-Stiftungslehrstuhl Global Supply Chain Management am Chinesisch-Deutschen Hochschulkolleg der Tongji Universität in Shanghai. Seine Bücher „Logistiksysteme" und „Logistikmanagement" sind Standardwerke der Logistikliteratur.*

Orientierung auf dem Weg zum digitalisierten Unternehmen

Von Prof. Dr.-Ing. Jörg W. Fischer

Vielen Unternehmen ist bewusst, dass Digitalisierung ihr Geschäft und die Industrie grundlegend verändern wird. Daraus entsteht oft großer Aktionismus im Glauben, dass sich Digitalisierung durch Anstoßen einer Vielzahl von Aktivitäten lösen lässt. Das ist nicht der Fall! Für Unternehmen geht es heute vielmehr darum, schnellstmöglich die notwendigen Fähigkeiten zu entwickeln, um in einer zunehmend digitalisierten Welt bestehen und überhaupt erfolgreich sein zu können.

Die jüngsten Technologiesprünge haben ein Potenzial für die Disruption von Geschäftsmodellen geschaffen, das in der Form vermutlich noch nie vorhanden war. Dadurch entsteht für Unternehmen die wachsende, häufig noch latente Gefahr, dass die bisherigen Geschäftsmodelle zukünftig nicht mehr tragfähig sind. Auf Unternehmen hagelt eine Vielzahl von Schlagworte wie z. B. Digitale Zwillinge, Internet of Things, Data Science, künstliche Intelligenz, Block Chain ein, von denen Mitarbeiter und Management oft wenig Ahnung haben, die jedoch alle das Potenzial haben, disruptiv zu wirken.

Die notwendige Orientierung finden

In diesem Nebel der Themen und Schlagworte gilt es, Orientierung zu finden. Um dies tun zu können, ist es notwendig, sich von der klassischen dualistischen Denkweise, die von den Extremen Technologieführerschaft versus Kostenführerschaft geprägt ist, zu lösen – und ein Verständnis dafür zu entwickeln, dass Produkte lediglich die physikalische Manifestation der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens darstellen. Daraus ergibt sich die zentrale Frage, was Leistungsfähigkeit zukünftig für ein Unternehmen bedeutet. Dafür ist es notwendig zu präzisieren, womit man morgen und in Zukunft am Markt erfolgreich sein und Geld verdienen kann.

Für den Maschinen- und Anlagenbau lässt sich diese Frage zum Teil bereits beantworten. Morgen – eigentlich schon heute – muss der Maschinen- und Anlagenbau fähig sein, hochindividuelle Produkte in Lieferzeiten und zum Preis von Serienprodukten anbieten zu können. Gelingt dies nicht, wird der Markteintritt in einigen Märkten schon bald verwehrt bleiben. Für die Zukunft ist die Beantwortung der Frage vielschichtiger. Verdichtet lässt sich konstatieren, dass der Maschinen- und Anlagenbau die Fähigkeit erlangen muss, smarte Systemlösungen bereitzustellen, die eine hohe Integrationsfähigkeit in konvergierende Szenarien mitbringen.

Konvergierenden Szenarien

Der Begriff eines konvergierenden Szenarios kann am Beispiel Fahrzeug- und Parkplatzsuche erläutert werden. Da kein Autofahrer Interesse an Parkplatzsuche hat, wird eine absehbare Erwartung des Kunden sein, dass ein Fahrzeug den Fahrer an einen Zielort bringt und genau in dem Moment wieder an diesem Ort ist, wenn die Weiterfahrt ansteht. Daraus ergibt sich ein Zusammenwirkungsszenario, in dem die klassisch getrennten Elemente (Fahrzeug, Parkhaus, Parkraum) konvergieren und daraus neue Geschäftsmodelle und technologische Szenarien entstehen.

Im Maschinen- und Anlagenbau können u.a. konvergierende Szenarien entstehen, wenn Maschinenlaufzeit statt Maschinen verkauft wird oder wenn sich die Maschinen in übergeordnete MES-Szenarien integrieren müssen und dabei Komponenten dieser Szenarien auf der Maschine lauffähig sein müssen (Schlagwort: Edge-Computing).

Die Idee der Leistungsfähigkeit formen

Es ist dabei die Aufgabe der Geschäftsführung, die oben genannte Frage zu beantworten und klar zu formen, was in diesem Sinne Leistungsfähigkeit für das Unternehmen zukünftig bedeutet. Daraus können dann die notwendigen Fähigkeiten (im Sinne von Geschäftsprozessfähigkeit), die ein Unternehmen braucht, abgeleitet werden. Diese Fähigkeiten werden durch Implementierung der notwendigen digitalen Prozessmuster umgesetzt. Das ist leicht gesagt, in der Umsetzung jedoch anspruchsvoll, da einige Prozessmuster Veränderungen in fast jedem Bereich des Unternehmens erfordern. So ist für die Fähigkeit, hochindividuelle Produkte in Lieferzeiten und zum Preis von Serienprodukten anbieten zu können, das Prozessmuster Configure-to-Order (CTO/CTO+) notwendig.

Dieses Prozessmuster erfordert u.a. die Etablierung eines Portfolio- und Produktmanagements, die Umsetzung des Produktliniengedankens, die Modularisierung und Etablierung von Produktbaukästen, ein Produktstrukturkonzept abgebildet im PLM, ERP und ggf. MES, die Umsetzung von Linienfertigung nach dem Assemble-to-Order (ATO) Prinzip, die Befähigung zur Lagerhaltung an zuvor klar definierten Kundenentkopplungspunkten, das Vermeiden des Phänomens der anwachsenden Varianz und nicht zuletzt die Umsetzung eines Konfigurators sowohl für Kunden, den Vertrieb als auch für die Stücklistengenerierung. Als Basis dieser Prozessmuster ist es zudem notwendig, moderne IT-Systeme einzusetzen und die Arbeitsweise in den bisherigen IT-Systemen grundlegend anzupassen.

Prof. Dr.-Ing. Jörg W. Fischer, Professor für Produktionsmanagement und Digitalisierung an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

Mutige Entscheidungen treffen

Die Umsetzung der notwendigen Prozessmuster gelingt nicht von selbst, sondern ist ein mühsamer, abteilungsübergreifender Akt der Veränderung im gesamten Unternehmen. Dabei ist i.d.R. nicht zu erwarten, dass die Unternehmen – geprägt von ihrer bisherigen Arbeitsweise – ohne Hilfe von außen die für sie notwendigen Prozessmuster identifizieren und umsetzen können.

Wie auch immer – das Anstoßen der notwendigen Veränderungen hängt von der Bereitschaft der Gesellschafter und des Managements ab und erfordert schnell auch mutige unternehmerische Entscheidungen zu treffen, inklusive des Bereitstellens der notwendigen finanziellen Mittel.

Ob und wie diese Thematik angegangen wird und die Umsetzung der notwendigen Prozessmuster gelingt, wird für viele Unternehmen die Schicksalsfrage sein und über deren Zukunftsfähigkeit entscheiden.

Der Autor

Jörg W. Fischer *ist Professor für Produktionsmanagement und Digitalisierung an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft. Als Managing Partner im Steinbeis-Transferzentrum Rechnereinsatz im Maschinenbau (STZ-RIM) unterstützt er mittelständische Unternehmen bei der Entwicklung und Umsetzung ihrer Digitalisierungsstrategien.*

Prof. Fischer stellt sein Wissen in seinem Youtubekanal (https://www.youtube.com/stzrim) kosten- und werbungsfrei zur Verfügung.