

■ WHITEPAPER

Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management

# PROZESSE DURCH DIGITALISIERUNG NACHHALTIG OPTIMIEREN

IN KOOPERATION MIT



**EffizienzCluster**  
LogistikRuhr

■ WHITEPAPER

# PROZESSE DURCH DIGITALISIERUNG NACHHALTIG OPTIMIEREN

Die rasant fortschreitende Entwicklung im Bereich der Digitalisierung eröffnet Unternehmen stetig neue Möglichkeiten für die Weiterentwicklung ihrer eigenen Strukturen und Netzwerke. Unternehmen benötigen eine Vision, ein hohes Maß an Wandlungsbereitschaft und ein methodisches Vorgehen, um diesen digitalen Wandel erfolgreich zu gestalten.

## **FUTURE CHALLENGES IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

Die Schriftenreihe »Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management« greift aktuelle Herausforderungen auf, beleuchtet Trends und fokussiert neuartige Technologien sowie Geschäftsmodelle.

Die verschiedenen Ausgaben der Schriftenreihe zeichnen das Zukunftsbild einer innovativen Branche, das von Forschung und Praxis gestaltet und gelebt wird.

## **AUTOREN**

Carina Tüllmann, Fraunhofer IML  
Christian Prasse, Fraunhofer IML  
Denise Sagner, Fraunhofer IML  
Helena Piastowski, Fraunhofer IML

## **KONTAKT**

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML  
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2–4  
44227 Dortmund

[schriftenreihe@iml.fraunhofer.de](mailto:schriftenreihe@iml.fraunhofer.de)  
+49 231 9743-285

Ausgabe 1 • 15. Dezember 2016

■ WHITEPAPER

# PROZESSE DURCH DIGITALISIERUNG NACHHALTIG OPTIMIEREN

## Inhalt

<b>Digitalisierung ist kein Selbstzweck.</b> .....	<b>4</b>
<b>Entwicklungspfade für die Digitalisierung im Unternehmen</b> .....	<b>6</b>
Digitale Optimierung .....	7
Disruptive Veränderung durch Digitalisierung .....	8
Start-ups und Internetriesen .....	8
<b>Vom Monitoring zur Selbststeuerung.</b> .....	<b>9</b>
Monitoring .....	10
Lokale Regelkreise .....	10
Selbststeuerung .....	11
<b>Schritt für Schritt den Weg in die digitale Auftragsabwicklung gestalten</b> .....	<b>12</b>
Digital werden: ja! Aber wie? .....	13
Strategisch vorgehen anstatt zufallsgetrieben agieren .....	14
<b>Der Mensch in der digitalisierten Arbeitsumgebung</b> .....	<b>18</b>
Mensch und Maschine als Team .....	18
Social Networked Industry .....	19
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>21</b>
<b>Literaturangaben</b> .....	<b>22</b>

# PROZESSE DURCH DIGITALISIERUNG NACHHALTIG OPTIMIEREN

*Trotz großer Potenziale findet eine Umsetzung von Digitalisierung in den Unternehmen in Deutschland derzeit nur schleppend statt. Aufsetzend auf den Ursachen wird ein Vorgehensmodell mit einem pragmatischen Ansatz für die Entwicklung und Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie erläutert.*

## Digitalisierung ist kein Selbstzweck

Industrie 4.0, Digitalisierung, Geschäftsmodellinnovation – das sind nur einige der vielen Begriffe, die das Management von Unternehmen derzeit herausfordern. Jeder einzelne Begriff steht für technologischen Fortschritt – in vielen Fällen aber auch für disruptive Veränderungen in Management und Organisation. Häufig werden diese »Buzz-Words« in das Marketing von Unternehmen integriert, zeigen sie doch ein innovatives Unternehmensbild. Darin herrscht Einigkeit. Auf der strategischen wie der Umsetzungsebene wird jedoch schnell deutlich: Das Verständnis der Begrifflichkeiten sowie die Vorstellungen damit verbundener Potentiale gehen weit auseinander.

Die Digitalisierung wird als notwendige Basis für die Einführung von Industrie 4.0-Lösungen und -Konzepten verstanden, die in innovativen Geschäftsmodellen aufgehen können – und ist damit Ausgangspunkt des Wandels. Im Kern der Entwicklungen steht immer die gleiche essentielle Frage: Wie können echte Mehrwerte geschaffen werden, für die es sich lohnt, etablierte Prozesse bzw. das bisherige Geschäft zu verändern? Dazu müssen Digitalisierung und Unternehmensstrategie Hand in Hand betrachtet und weiterentwickelt werden. Die Digitalisierung wird so zum Vehikel der Erreichung von Unternehmenszielen.

Die Potentiale, die die Digitalisierung bietet, sind aber nicht nur für vorhandene Unternehmen Grund zum Umdenken. Durch innovati-

ve Kundenschnittstellen und ein intelligentes Datenmanagement erschließen auch viele neue Wettbewerber interessante Marktpositionen. Für sie ist Digitalisierung mehr als nur eine neue Komponente: Digitalisierung ist Unternehmenskultur und Selbstverständnis.

Die Branche Logistik ist eine der wesentlichen Treiber dieser neuen intelligenten Lösungen. Als Querschnittsbranche, die Unternehmen eines gesamten Wertschöpfungsnetzwerkes miteinander verbindet, kommt ihr eine neue Rolle zu. Durch die Fülle zur Verfügung stehender Daten lassen sich Prozesse neu gestalten und Produkte neu denken. Die Forschung unterstützt diesen Wandel der Branche, beispielsweise durch die Arbeiten im Innovationslabor »Hybride Dienstleistungen in der Logistik«.

---

Innovative Industrie 4.0 Lösungen, ihre Implikationen auf das Unternehmen und die Gestaltungsmöglichkeiten des Menschen werden im BMBF-geförderten Innovationslabor »Hybride Dienstleistungen in der Logistik« interdisziplinär erforscht. Ziele sind u. a. die Erhöhung von Akzeptanz und die Beschleunigung der Einführung neuer technischer Lösungen im Umfeld von »Industrie 4.0«.

---

Wird die Digitalisierung ernst genommen und umfassend gedacht, zeigen sich Konsequenzen in vielen Bereichen des Unternehmens. So erreicht beispielsweise die Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen eine neue Ebene. War es bisher ein Nebeneinander von Mensch und Maschine, ist die Zukunft durch ein stärkeres Miteinander geprägt. Sie werden zum Team und sind wechselseitig digital miteinander vernetzt. Aspekte wie Technikakzeptanz und Qualifizierung erhalten dadurch einen neuen Stellenwert und werden zu einem Schlüssel der Digitalisierung.

Trotz der vielen Vorteile, die sich durch die Digitalisierung ergeben können, findet eine Umsetzung – insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen – in Deutschland derzeit nur langsam bzw. begrenzt statt. Ansatzpunkte im eigenen Unternehmen werden zögernd identifiziert und Potentiale nicht erkannt. Ein Schlüssel zum Erfolg ist jedoch die Schnelligkeit der Wandlungsfähigkeit und

der Kundenansprache – deswegen bietet dieser Beitrag ein pragmatisches Vorgehensmodell zur Entwicklung und Umsetzung einer eigenen Digitalisierungsstrategie. Und gibt so den Startschuss in eine digitale Zukunft.

## Entwicklungspfade für die Digitalisierung im Unternehmen

Zur Nutzung des vollen Potenzials, das sich Unternehmen von der Digitalisierung versprechen, sind entgegen der weit verbreiteten Praxis durchgängige Ansätze für ein Unternehmen bzw. die Auftragsabwicklung notwendig. Insellösungen für einzelne Prozesse und Funktionsbereiche verstärken das »Silodenken« und führen häufig nicht zu der allgemein angestrebten Echtzeitfähigkeit. So wird die interne Vernetzung tendenziell vernachlässigt und vielfach noch papierbasiert und manuell gearbeitet, obwohl es bereits geeignete Lösungen zur Digitalisierung gibt.

Ansätze für die Digitalisierung in Unternehmen existieren schon lange. Hier lag der bisherige Fokus auf der internen Geschäftsprozessoptimierung. Im Sinne einer durchgängigen digitalen Transformation ist dieser Nukleus durchaus auch weiterhin essentiell, aber nicht ausreichend. Im Fokus steht nun eine zunehmende Vernetzung und Integration von Partnern in der Lieferkette sowie weitergehend mit dem Marktumfeld, dem politischen und gesellschaftlichen Geschehen, der Wissenschaft etc.

Aus diesen Entwicklungen ergeben sich auf der Entscheidungsebene diverse Fragen, unter anderem:

- ▷ Wie verändert sich die gesamte Lieferkette?
- ▷ Wie sieht die digitale Infrastruktur aus?
- ▷ Wie können technische Entwicklungen im Unternehmen umgesetzt werden?
- ▷ Wie müssen Geschäftsmodelle neu bzw. weiter entwickelt werden?

- ▷ Welche Auswirkungen hat die Digitalisierung auf die Arbeitswelt und Organisation?

Auf einige dieser Fragen können erste Antworten geliefert werden. So ist abzusehen, dass der zunehmende Grad der Digitalisierung zu einem Marktumfeld mit neuen, übergreifenden Handlungsfeldern führen wird, aus denen veränderte Kooperationsformen und Verantwortlichkeiten entstehen. Klare Branchengrenzen werden zunehmend aufgeweicht. Bisher unabhängige Teilsysteme werden in Zukunft vernetzt und aufeinander abgestimmt agieren. Dies wird ermöglicht durch neue Technologien, die ein Eingreifen in die operativen Abläufe nur in geringem Maß erfordern.

Aus Sicht eines einzelnen Unternehmens bietet diese Folgenabschätzung jedoch nur wenig Konkretes bzw. wirft weitere neue Fragen auf. Im Folgenden werden daher exemplarisch Entwicklungspfade für die Digitalisierung in Unternehmen aufgezeigt, die einen Eindruck davon vermitteln sollen, welchen Mehrwert die Digitalisierung für einzelne Unternehmen zu bieten hat.

## DIGITALE OPTIMIERUNG

Schwerpunkt der digitalen Optimierung ist die Entscheidungsunterstützung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen mit der kontextbezogenen Aufbereitung und bedarfsgerechten Bereitstellung von Informationen im Prozess durch Assistenzsysteme. Im Hinblick auf die Aufgabenteilung liegt die Bedienungs- und Entscheidungsverantwortung beim Menschen. Das Assistenzsystem zeigt lediglich die Handlungsoptionen sowie deren Auswirkungen transparent und nachvollziehbar für den Menschen auf. Die zunehmende Komplexität wird damit ein Stück weit beherrschbarer.

Eine Ausprägung intelligenter Assistenzsysteme sind Wearables, am Körper tragbare Computersysteme, wie z. B. Google Glasses oder Smartwatches. Ein weiteres Beispiel kommt vom Start-up Workaround mit dem »ProGlove«. »ProGlove« ist ein intelligenter Handschuh, der Arbeitsprozesse in Produktion und Logistik effizienter und ergonomischer gestalten soll. So sorgen intelligente Sensoren, ein integrierter Vibrationsmotor, ein Scanner und eine LED-Anzeige dafür, dass der Bediener ein entsprechendes Feedback zu seinen Aktionen

bekommt, bspw. wenn er ein falsches Bauteil verwendet. Auch bei logistischen Prozessen wie der Kommissionierung kommt der intelligente Handschuh zum Einsatz.

### DISRUPTIVE VERÄNDERUNG DURCH DIGITALISIERUNG

Um das volle Potenzial der Digitalisierung zu heben, müssen sich etablierte Unternehmen laufend in Frage stellen und weiterentwickeln, unter Umständen neu erfinden und ihr Geschäftsmodell disruptiv verändern. Auch heute sind viele Geschäftsmodelle dadurch geprägt, dass das Produkt als solches im Mittelpunkt steht. Dem heutigen Konsumenten reicht dieser Produktfokus allein nicht aus. Die Vernetzung gibt auch dem Konsumenten neue Möglichkeiten; er ist in der Lage, sich situativ und flexibel anzupassen. Hinzu kommt ein gewisses Maß an experimentellem Verhalten, welches durch die geringe Loyalität gegenüber etablierten Anbietern begünstigt wird. Um sich auch weiterhin die Marktrelevanz zu sichern, müssen Unternehmen ihr produktorientiertes Geschäftsmodell in ein kundenorientiertes und digital unterstütztes Geschäftsmodell transformieren.

Ein Beispiel für eine solche Entwicklung ist die myfoam.net GmbH. Über das Portal myfoam.net können individuelle Schaumstoffeinlagen durch den Kunden konfiguriert und bestellt werden. Mittels einer Smartphone App zur Konturerkennung können reale Objekte, z. B. Werkzeuge, digitalisiert werden. Ein Online-Konfigurator unterstützt dann beim Design der entsprechenden individuellen Schaumstoffeinlage. Der früher sehr aufwändige Konstruktionsprozess entfällt damit nahezu komplett. Darüber hinaus übermittelt das Portal die Aufträge direkt an die angeschlossenen Produktionspartner, sodass der gesamte Auftragsabwicklungsprozess ein neues Effizienzniveau erreicht. Dies spiegelt sich nicht zuletzt in einer erheblichen Kosteneinsparung wider.

### START-UPS UND INTERNETRIESEN

Internetriesen wie Google oder Amazon haben es vorgemacht: Aus kleinen Start-ups sind in wenigen Jahren riesige Konzerne mit einem immensen Börsenwert entstanden. Start-ups haben häufig das Potenzial, ganze Branchen zu verändern. Dies hängt damit zusammen, dass in Zeiten der Digitalisierung klassisches Unternehmens-Know-



how über Betriebswirtschaft, Finanzbuchhaltung, Logistik und Marketingstrategien gerade zu Beginn einer Unternehmensgründung einen geringeren Stellenwert einnimmt. Im Fokus stehen beispielsweise die Offenheit für neue Technologien, ein Talent für das Netzwerken, die Fähigkeit schneller Informationsbeschaffung und -verarbeitung. Was nicht heißen soll, dass Start-ups nicht in der Lage sind, ihre Prozesse und Strukturen effizient zu organisieren! Diejenigen von ihnen, die sich erfolgreich am Markt behaupten, beweisen auch bezüglich ihrer Organisation eine hohe Dynamik und Anpassungsfähigkeit.

Eine dieser Erfolgsgeschichten ist Sociomantic. Das Berliner Start-up ist auf das Segment Real-Time-Bidding, also Echtzeit-Auktionen von Werbeflächen im Internet, spezialisiert. Zu den Kunden von Sociomantic zählen z. B. Rakuten und Zalando. Der Ansatz von Sociomantic besteht darin, das Marketing durch eine intelligente Datennutzung individueller und persönlicher zu gestalten. Das mit dem Kunden abgestimmte Budget wird über einen speziellen Empfehlungsalgorithmus gezielt ausgegeben, um möglichst effizient und auf den Nutzer zugeschnitten Werbung zu platzieren. Das erst im Jahr 2009 gegründete Unternehmen wurde inzwischen von Dunhumby, einer Tochterfirma des britischen Einzelhandelsriesen Tesco, für 200 Millionen US-Dollar aufgekauft.

## Vom Monitoring zur Selbststeuerung

Mit den neuen Technologien und Methoden von der Digitalisierung bis hin zum Internet der Dinge und letztendlich Industrie 4.0 ergeben sich viele Möglichkeiten für innovative Anwendungen. Aber in der Regel ist es notwendig und sinnvoll hier stufenweise vorzugehen. Im folgenden Kapitel wird anhand von Anwendungen in der Logistik aufgezeigt, welche Lösungen für einzelne Entwicklungsstufen heute verfügbar sind und wie sich diese verbinden lassen. Anhand der Evolution in der Materialflussteuerung vom reinen Monitoring der Güterbewegung bis hin zur Selbststeuerung von intelligenten Behältern oder Fahrzeugen werden die Schritte auf dem Weg zur Umsetzung der Vision von Industrie 4.0 aufgezeigt (siehe Abb. 1).

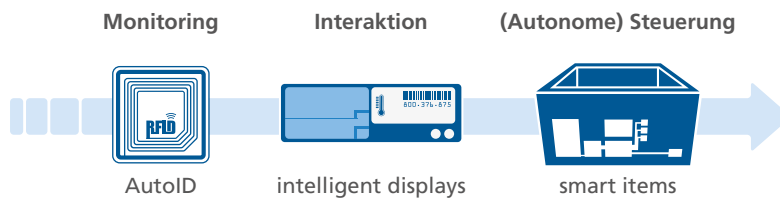


Abbildung 1: Die Entwicklungsstufen zur Selbstorganisation

## MONITORING

Viele der Technologien, die für ein effizientes Monitoring notwendig sind, existieren schon seit Jahren. AutoID Technologien wie Barcode, Data Matrix Code oder RFID haben einen hohen Reifegrad und erfahren im Zuge der Umsetzung von Industrie 4.0 eine Renaissance. In Kombination mit Software-Plattformen und Cloud-Technologien ist es heute möglich, ganze Lieferketten zu virtualisieren und ein hohes Maß an Transparenz bezüglich der Materialbewegungen und Zustände zu erlangen. Unternehmen wie Bosch aber auch viele Akteure aus der Transportbranche verfügen heute über die Infrastruktur, um ein lückenloses Tracking von Gütern und Transporteinheiten zu garantieren. Diese Transparenz ermöglicht es den Unternehmen – manuell oder durch den Einsatz von Analyseverfahren (Big Data Analytics) – ihre Prozesse zu optimieren.

## LOKALE REGELKREISE

Als nächste Evolutionsstufe folgt nun die Schaffung von Interaktion zwischen Menschen und Maschinen sowie zwischen Maschinen und Maschinen. Ziel ist es, selbststeuernde lokale Regelkreise zu schaffen, die Dokumentations-, Steuerungs-, Planungs- oder Ressourcenaufwand reduzieren – idealerweise alles zusammen. Ein Beispiel an dem sich dieser Schritt sehr gut erläutern lässt, ist der iBin der Firma Würth Industrie Service. Bei dem iBin handelt es sich um einen klassischen Kanban-Behälter für C-Teile wie Schrauben, Unterlegscheiben etc. Allerdings ist er mit einer Kameraeinheit ausgerüstet, die die Füllmenge im Behälter überwacht. Solange der Boden mit Teilen bedeckt ist, erfolgt die Erfassung des Füllstandes; sind nur noch wenige Stücke auf dem Boden, wird auf Stückzahllebene detektiert. Hierzu wird mit der integrierten Kamera in festen Zeitintervallen ein Bild aufgenommen, das über die Funkschnittstelle an eine private

oder eine public Cloud gesendet wird. Hier wird das Bild dann verarbeitet und der Füllstand abgeleitet. Wird ein kritischer Schwellenwert festgestellt erfolgt eine automatische Nachbestellung bzw. wird der Tausch des Behälters initiiert. So entsteht ein automatischer Regelkreis für den Behältertausch, ein sogenanntes Industrie 4.0 Kanban. Der positive Nebeneffekt ist, dass in den meisten Fällen der Behälterbestand halbiert werden kann.

### SELBSTSTEUERUNG

Ziel der Vision von Industrie 4.0 und wesentlicher Paradigmenwechsel ist die dezentrale Selbststeuerung durch ad-hoc Vernetzung. Das heißt autonome, sich selbst organisierende Produktions- und Logistikeinheiten bilden unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke. Neben der großen Herausforderung der autonomen Steuerung ist insbesondere bei der horizontalen Integration von technischen Lösungen noch einige Pionierarbeit zu leisten. Bis heute gibt es keine vollständig selbstorganisierte Lösung in der praktischen Anwendung. Sehr wohl wird aber in zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten an Forschungseinrichtungen und in der Industrie an Technologien und Methoden gearbeitet. Aus Sicht der Anwendungsdomäne Logistik bietet sich der »Transport« als erste Applikation von Selbststeuerung an. Erstens ist der Prozess bedingt einfach – Transport von Gut A von Ort B nach Ort C. Zweitens ist man prinzipbedingt gezwungen, Informationen zwischen den Partnern auszutauschen bzw. zu kommunizieren.



Abbildung 2: Intelligente Einschubkarte für Behälter – Evolution von 2012 bis heute (Quelle: Lehrstuhl FLW TU Dortmund, Fraunhofer IML)

Deswegen arbeitet das Fraunhofer IML zusammen mit der TU Dortmund an einem intelligenten Behälter (inBin), der sich selbstständig durch den Materialfluss steuern kann. Hierzu wurden in mehreren Evolutionsstufen Einsteckkarten für Behälter entwickelt (siehe Abb. 2), die über

- ▷ eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle,
- ▷ ein Display zur Mensch-Maschine-Interaktion,
- ▷ eine Energy Harvesting Einheit zur Energieversorgung und
- ▷ einen Kleinstrechner

verfügen. Über die Kommunikationsschnittstelle können die Behälter mit ihrer Umwelt kommunizieren und über die Recheneinheit Informationen auswerten sowie lokale Entscheidungen treffen. So sind diese Behälter in der Lage, sich mit technischen Gewerken in der Logistikkette (z. B. Förderanlage, Stapler, Lagersystem etc.) zu »unterhalten« und sich auf Basis von lokalen Entscheidungen z. B. an einer Fördertechnikweiche durch den Materialfluss zu steuern. Für den innerbetrieblichen Transport konnte die Machbarkeit hierfür gezeigt werden. Am nächsten Schritt, dem Transport zwischen zwei Unternehmen, wird aktuell gearbeitet. Auch hier ist es das Konzept, dass sich der Behälter den Transport – beispielsweise in einem LKW – selbst organisiert. Ein neuer Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Fähigkeit des Behälters, die Transporte auch sofort zu bezahlen. Technologisch stehen hierzu Micro Payment Verfahren zu Verfügung, die aktuell in das Konzept integriert werden. Neben dem reinen Transport sind aber auch andere Anwendungen möglich, wie beispielsweise die ad-hoc Erstellung eines Kommissioniersystems, das ohne weitere Infrastruktur aus den Behältern aufgebaut werden kann. Auch wenn noch nicht alle Aufgaben bis zu einer vollständigen horizontalen Integration erledigt sind, ist das Potenzial für autonome Materialflusslösungen in hochdynamischen und komplexen Lieferketten hoch, sodass in Kürze mit ersten großen Demonstratoren zu rechnen ist.

## Schritt für Schritt den Weg in die digitale Auftragsabwicklung gestalten

Trotz vielfältiger technischer Lösungen und Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung weisen viele Unternehmen auch heute noch in hohem Maße papierbasierte und manuelle Prozesse in der Auftrags-

abwicklung auf. Auch wenn viele dieser Lösungen große Potenziale versprechen, findet eine Migration der Digitalisierungstechnologien insbesondere im Mittelstand nur schleppend bzw. unzureichend statt. [1] Neben einer hohen Fehleranfälligkeit und Intransparenz der Prozesse riskieren die Unternehmen damit auch ihre Anschlussfähigkeit an Kunden und Lieferanten. [2]

### DIGITAL WERDEN: JA! ABER WIE?

Die in Abschnitt »Entwicklungspfade für die Digitalisierung im Unternehmen« aufgeführten Beispiele repräsentieren lediglich einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Digitalisierungsoptionen, die Unternehmen sowohl für die Verbesserung ihrer internen Abläufe als auch ihrer Netzwerkprozesse bereits heute schon zur Verfügung stehen – und es kommen nahezu täglich neue Bausteine hinzu. Allerdings stehen dem Nutzen auch entsprechende Kosten gegenüber. Darüber hinaus ist die Frage nach den richtigen Digitalisierungsbausteinen nicht für jedes Unternehmen pauschal gleich zu beantworten. Aus diesen Gründen stehen viele Entscheider vor Fragen wie: »Welchen Grad an Digitalisierung braucht mein Unternehmen tatsächlich, um auch in Zukunft wettbewerbsfähig zu sein? Welche Digitalisierungslösungen sind überhaupt für mein Unternehmen sinnvoll? In welchen Etappen erreichen wir das Ziel? Welcher Aufwand ist hierzu erforderlich?« [2]

Die Komplexität, die für viele Unternehmen hierdurch entsteht, ist häufig die Ursache dafür, dass das Thema Digitalisierung immer wieder an das Ende der Agenda gesetzt und notwendige Entscheidungen vertagt werden. Gleichzeitig ist den meisten Unternehmen durchaus bewusst, dass an einer verstärkten Digitalisierung ihrer Prozesse kein Weg vorbei führt. Letztendlich werden diejenigen Unternehmen den mit der Digitalisierung verbundenen Wandel erfolgreich meistern, die eine an definierten Zielen ausgerichtete Vorgehensweise Schritt für Schritt durchlaufen und nicht zufallsgetrieben agieren.

## STRATEGISCH VORGEHEN ANSTATT ZUFALLSGETRIEBEN AGIEREN

Mit dem Ziel, den für das spezifische Unternehmen angemessenen und geeigneten Weg in die digitale Zukunft zu entwickeln, hat sich am Fraunhofer IML ein Vorgehen bewährt, welches sich durch die in Abb. 3 dargestellten fünf Phasen auszeichnet. Es unterstützt Unternehmen dabei, den notwendigen Entscheidungs- und Entwicklungsprozess zur Digitalisierung ihrer Prozesse schrittweise zu durchlaufen. Im Ergebnis erhalten Unternehmen eine Roadmap, die ihnen im Sinne einer strategischen »Guide Line« einen systematischen Entwicklungspfad im Bereich der Digitalisierung aufzeigt. Die wesentlichen Aspekte dieser Phasen werden im Folgenden kurz dargestellt.



Abbildung 3: Fünfphasiges Vorgehen zur Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie

In der Initialisierungsphase wird der erforderliche Rahmen für die Entwicklung der Digitalisierungsstrategie gesetzt. Hierunter fallen klassische Projektmanagementaufgaben, wie bspw. die Installation eines interdisziplinären Projektteams, die Abgrenzung des Untersuchungsbereichs sowie das Aufstellen von Zeit- und Terminplänen. Eine besondere Relevanz kommt darüber hinaus zwei weiteren Aspekten zu:

- ▷ *Verankerung der Relevanz der Digitalisierung sowohl auf der Management-, als auch der operativen Ebene:* Nur so wird sichergestellt, dass die Digitalisierung der Unternehmensprozesse einen nachhaltigen Rückhalt im Unternehmen und auf allen Ebenen erhält, den die spätere sukzessive Umsetzung erfordert. Dies ist deshalb so entscheidend, da die Digitalisierung der Unternehmensprozesse nicht als Sprint zu verstehen ist, sondern die Entwicklung des Unternehmens zumindest im Mittel-, eher noch im Langfristzeitraum, intensiv bestimmen und prägen wird.
- ▷ *Schaffung eines einheitlichen Verständnisses:* Die Entwicklung und Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie wird nur dann erfolgreich verlaufen, wenn alle Beteiligten ein gemeinsames Verständnis von Digitalisierung haben. Eine eindeutige Definition der relevanten Begrifflichkeiten sowie ein Ab- und Angleichen des Verständnisses der Projektbeteiligten zur Digitalisierung stellt damit eine essentielle Basis für die weitere Projektdurchführung dar.

Im Fokus der zweiten Phase steht die *Festlegung und Präzisierung der mit der Digitalisierung angestrebten Ziele*. Hierbei ist zu klären, welche unterschiedlichen Erwartungshaltungen die relevanten internen und externen Stakeholder (z. B. Management, operative Ebene, Kunden, Lieferanten) an die Unternehmensprozesse bzw. die Leistungsfähigkeit des Unternehmens stellen. Beispiele hierfür sind Reduzierung von Betriebskosten, Sicherstellung stabiler Prozesse, Erhöhung von Transparenz und Steigerung der Flexibilität. Diese Ziele stellen im weiteren Verlauf die Basis für die Identifizierung der Handlungsfelder und die Bewertung der hierfür potenziell geeigneten Digitalisierungsbausteine dar. Da die Zielvorstellungen der unterschiedlichen Interessengruppen häufig auseinander gehen, ist es wichtig, die Ziele untereinander zu gewichten und damit für die weiteren Schritte zu priorisieren.

In der dritten Phase gilt es herauszuarbeiten, in welchen Bereichen *die größten Ansatzhebel für die Digitalisierung* liegen. Basis hierfür ist die Erfassung des Ist-Zustands innerhalb des Untersuchungsbereichs. Hierbei geht es primär darum, Transparenz über die aktuelle Prozessorganisation samt ihrer Informationsflüsse zu gewinnen und

den bereits vorhandenen Digitalisierungsgrad zu erfassen. Durch eine Gegenüberstellung der aktuellen Situation mit den definierten Zielen aus Phase zwei kann dann der Erfüllungsgrad bestimmt und die Bereiche mit den größten Handlungsbedarfen identifiziert werden.

Die Identifizierung und Bewertung geeigneter Lösungsbausteine ist die Kreativphase des Vorgehensmodells. Hier gilt es, für die Handlungsfelder mit den größten Handlungsbedarfen Digitalisierungskonzepte zu entwickeln. Durch die Fokussierung auf spezifische Ansatzpunkte können entsprechende Recherchen nach potenziell geeigneten Digitalisierungslösungen gezielter durchgeführt werden, wodurch die Komplexität deutlich abnimmt. Welche Digitalisierungsbausteine für ein Unternehmen grundsätzlich geeignet sind, hängt u. a. wesentlich von zwei Fragestellungen ab:

- ▷ Ist das Unternehmen bereit, auch in sehr neue Technologien, sog. »Next Practice-Lösungen« (vergleiche auch Kapitel »Vom Monitoring zur Selbststeuerung«), zu investieren, oder setzt es eher auf bereits etablierte Lösungen? Erstere sind i. d. R. mit höheren Risiken verbunden, bieten allerdings die Chance, nicht nur zu Mitbewerbern aufzuschließen, sondern diese zu überholen und Wettbewerbsvorteile zu realisieren.
- ▷ Welchen Grad an Digitalisierung »verträgt« das Unternehmen? Digitale Lösungen müssen sich auch an den Gegebenheiten im Unternehmen orientieren und zu den Mitarbeitern sowie der Unternehmenskultur passen, da sonst Akzeptanzverlust droht.

Stehen verschiedene Digitalisierungsansätze für einen Bereich zur Auswahl, sind diese zu bewerten und einander gegenüberzustellen (siehe Abb. 4). Dies kann anhand folgender Aspekte erfolgen:

- ▷ Beitrag der Lösungsbausteine zur Erreichung der def. Ziele,
- ▷ Erforderlicher Aufwand für die Realisierung,
- ▷ Technologische Reife der Lösungsoptionen.



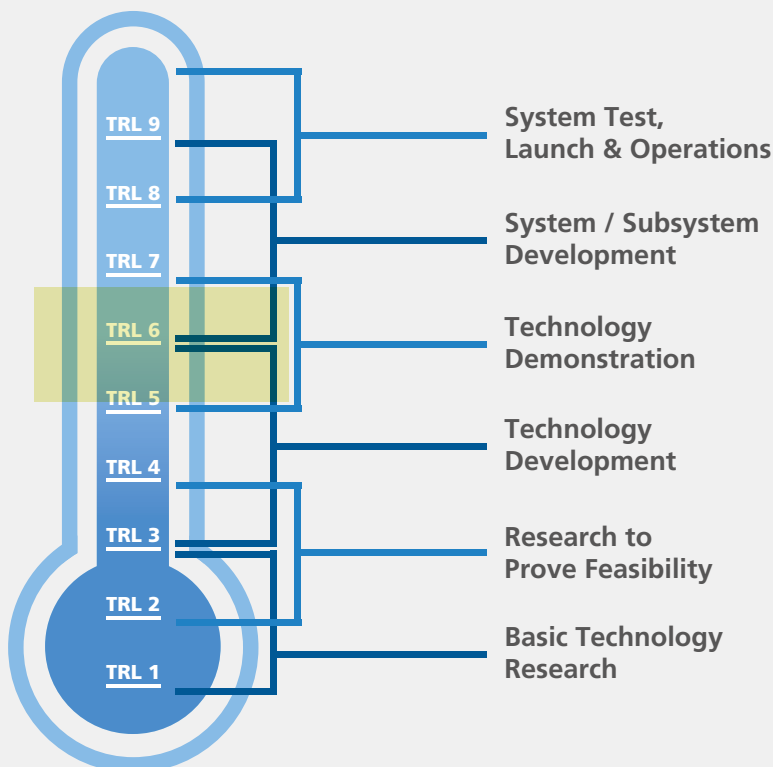
### 1. Nutzen

Effizienz (25%)	1	2	3	4	5
Robustheit (35%)	1	2	3	4	5
Transparenz (22%)	1	2	3	4	5
Flexibilität (18%)	1	2	3	4	5
<b>GESAMT</b>	<b>2,8</b>				

### 2. Aufwand

Invest [ Mio. € ]	<0,1	<0,5	<1	<2	>2
-------------------	------	------	----	----	----

### 3. Technologischer Reifegrad



**1.** Definieren und priorisieren Sie Ihre Ziele. Bewerten Sie den Beitrag des Digitalisierungsansatzes.

**2.** Ermitteln Sie den erforderlichen Aufwand zur Realisierung des Digitalisierungsansatzes.

**3.** Schätzen Sie das Technology Readiness Level (TRL) Ihres Digitalisierungsansatzes ein.

Abbildung 4: Beispiel für die Bewertung von Digitalisierungsansätzen

Den Abschluss des Prozesses zur Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie bildet die Ableitung einer Roadmap, die den Weg zur Umsetzung des angestrebten Digitalisierungsgrades beschreibt. Hierzu ist zu spezifizieren, welche Veränderungen auf den Ebenen Mensch, Technik, Prozesse, Organisation und ggf. Infrastruktur durchzuführen sind, um die Lösungsbausteine umzusetzen. Die Berücksichtigung einer Aufwandsabschätzung sowie der für die Umsetzung erforderlichen personellen Ressourcen sichert die Realisierbarkeit der Roadmap ab.

## Der Mensch in der digitalisierten Arbeitsumgebung

Trotz Digitalisierung, Automatisierung und Autonomisierung ist die Gestaltung der Rolle des Menschen im Gesamtsystem von zentraler Bedeutung.

### MENSCH UND MASCHINE ALS TEAM

Die in der Vergangenheit postulierte Vision der menschenleeren Fabrik ist in der Industrie 4.0 längst nicht mehr das Zielbild von Produktion und Logistik. Es ist vielmehr die Kombination der Stärken von Maschinen und Menschen, die den entscheidenden Wettbewerbsvorteil bieten kann.

Während die Maschinen durch (Voll-)Automatisierung ein Maximum an Effizienz und Leistungsfähigkeit erreichen können, bietet der Mensch genau das, was durch diese Optimierung verloren geht: Flexibilität. [3] Auf Grund sich stetig ändernder Kundenbedürfnisse und der steigenden Nachfrage nach individuellen Produkten rückt dieser Vorteil immer weiter zurück in den Fokus. Die so entstehenden wandlungsfähigen Strukturen und Prozesse führen gleichzeitig zu einer verbesserten Produktions- und Ressourceneffizienz.

## SOCIAL NETWORKED INDUSTRY

Diese intensive Kooperation von Menschen und Maschinen verlangt nach neuartigen Konzepten der Zusammenarbeit. Durch sie verändert sich sowohl die Rolle der Maschine, als auch die des Menschen wesentlich.

Um diese neue Form der Zusammenarbeit zu definieren, haben sich Experten der Fraunhofer-Gesellschaft zusammengeschlossen und ein gemeinsames Zukunftsbild entwickelt – die Social Networked Industry. [4]

---

### Social Networked Industry

Menschen und Maschinen arbeiten partnerschaftlich zusammen. Sie kommunizieren über soziale Netzwerke («Social Networks»), reagieren situativ und übernehmen Verantwortung für ihr Umfeld. Das Ergebnis ist eine vernetzte Wirtschaft («Networked Industry»), die über Unternehmensgrenzen hinweg Transparenz schafft.

---

Vorbild für die Kommunikation in der Social Networked Industry sind heutige soziale Netzwerke, wie sie die Mitarbeiter aus ihrer Freizeit kennen. Durch Dienste wie Facebook oder Twitter sind sie mit ihrem Umfeld vernetzt, tauschen Informationen, Standorte und Erfahrungen aus. So schaffen sie nicht nur eine neue Form der Transparenz – sondern erstellen ein digitales Abbild von sich selbst.

Dieses Konzept kann in der Industrie 4.0 auf die Zusammenarbeit zwischen Menschen, Menschen und Maschinen sowie Maschinen untereinander übertragen werden. Dazu schafft nicht nur der Mitarbeiter ein digitales Abbild seiner selbst, sondern auch die Maschine (siehe Abb. 5). So kann der Mensch auf dem Profil der Maschine beispielsweise erkennen, welchen Wartungszustand sie hat, wie viele Aufträge bereits warten oder welcher Mitarbeiter besonderes Know-how besitzt.

Die Maschine hingegen sieht über das Netzwerk, welcher Mitarbeiter mit welchem Auftrag wartet – und kann sich auf Basis dieser Informationen ganz individuell auf ihn einstellen und bestmöglich unterstützen.

Diese neuartige Vernetzung im Unternehmen (vertikale Integration) führt zu dynamischeren und flexibleren Prozessen sowie zu zielgerichtetem Handeln. Eine darauf aufbauende Herausforderung wird die Verknüpfung dieser unternehmensindividuellen Netzwerke im Verbund sein (horizontale Integration), beispielsweise auf Grund der Schnittstellenkonfiguration. Jedoch liegen hier, vor allem bei einer integrativen Branche wie der Logistik, erhebliche Effizienzpotentiale.

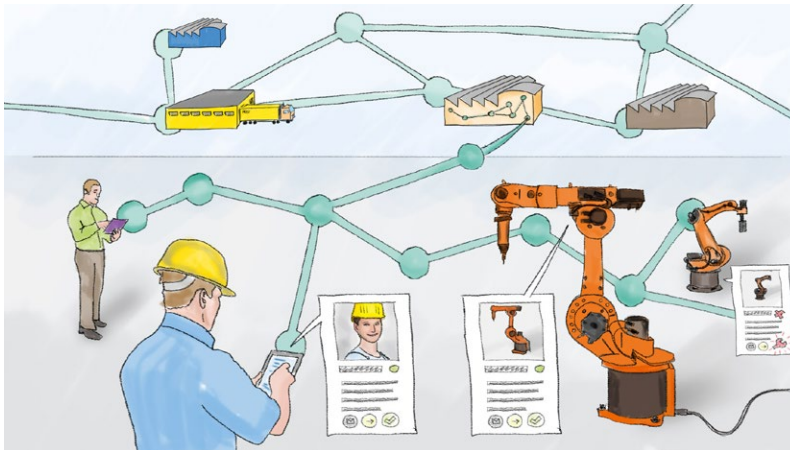


Abbildung 5: Social Networked Industry

Die Maschinen und die Netzwerke werden in rasanten Zyklen weiterentwickelt. Sie können aber nur dann ihr Potential entfalten, wenn alle Komponenten des Systems auf dem gleichen Wissensstand sind – das gilt folglich insbesondere auch für den Mitarbeiter als entscheidende Instanz. Den Themen Lebenslanges Lernen und Technikakzeptanz kommen entsprechend eine immer entscheidendere Rolle zu, deren Management zu einer unternehmerischen Schlüsselressource wird.

## Zusammenfassung

Digitalisierung ist kein neues Thema, das erst mit der Diskussion über die vierte Industrielle Revolution aufgekommen ist. Vielmehr prägen die Digitalisierung und die mit ihr verbundenen technischen Innovationen bereits seit vielen Jahrzehnten das private wie unternehmerische Umfeld. Die fortschreitende, rasante Entwicklung im Bereich der Digitalisierung eröffnet Unternehmen allerdings immer wieder neue Möglichkeiten für die Weiterentwicklung ihrer eigenen Strukturen und ihres Netzwerks.

Bedingt durch diese rasante Entwicklung und die hieraus erwachsene Vielfalt an Handlungsoptionen sind die Entscheider im Unternehmen bei der weiteren Digitalisierung ihrer Prozesse und dem Heben der damit verbundenen Potenziale mit vielen Fragen und Unsicherheiten konfrontiert. Um die Entscheidungskomplexität beherrschen zu können, ist ein strukturiertes Vorgehen erforderlich, welches die Unternehmen dabei unterstützt, das spezifische Ziel im Bereich der Digitalisierung zu formulieren und den Weg zur Zielerreichung zu beschreiben.

Abschließend ist festzuhalten, dass Digitalisierung kein umkehrbarer Trend ist, bei dem sich Unternehmen entscheiden können, ob sie ihn mitgehen oder nicht. Um sich langfristig im Wettbewerb behaupten zu können, ist es zwingend notwendig, Digitalisierung ganz oben auf die Agenda zu setzen und den digitalen Wandel schnell und aktiv anzugehen. Je schneller die Unternehmen das tun, desto mehr können sie mitgestalten.

## Literaturangaben

**[1]** Saam, M.; Viete, S.; Schiel, S. (2016): Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Letzte Aktualisierung: k.A.. URL: [www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Digitalisierung-im-Mittelstand.pdf](http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Digitalisierung-im-Mittelstand.pdf) – Abgerufen am 27.08.2016

**[2]** Sagner, D.; Ellerkmann, F. (2015): Mittelstand Digital!. In: Logistik entdecken # 16

**[3]** Nettsträter, A.; Neveling, C.; ten Hompel, M (2016): Mensch und Maschine werden zum Team: Plädoyer für eine »Social Networked Industry«. In: Publicateur, Handelsblatt-Beilage zur Hannover Messe Industrie, S.15.

**[4]** ten Hompel, M.; Putz, M.; Nettsträter, A. (2016): Whitepaper »Social Networked Industry«. Für ein positives Zukunftsbild von Industrie 4.0. Letzte Aktualisierung: k. A.. URL: <http://www.e3-produktion.de/de/pressecenter.html> – Abgerufen am 14.06.2016.

**[5]** Helbing, D.; Pournaras, E. (2015): Society: Build digital democracy. Letzte Aktualisierung: 02.11.2015. URL: <http://www.nature.com/news/society-build-digital-democracy-1.18690> – Abgerufen am 22.08.2016.

