

Position Paper zum Workshop „Lern- und Wissensmanagement im Zeitalter der Industrie 4.0“, 9. Konferenz Professionelles Wissensmanagement, 5.-7. April 2017 in Karlsruhe

## Wissensmanagement in Industrie 4.0-Supply Chains

*Dr. Oliver Möllenstädt, Hauptgeschäftsführer Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V. (GKV)*

### 1. Anknüpfungspunkte für das Wissensmanagement im Zukunftsbild Industrie 4.0

Mit dem Entwurf des Zukunftsbildes einer Industrie 4.0 haben namhafte Unternehmen der Industrie und der Telekommunikationswirtschaft, ihre Branchenverbände und die Wissenschaft unter Beteiligung der deutschen Bundesregierung einen Impuls für die Zukunft des Industriestandortes Deutschland gesetzt, der in vielen Teilen der Wirtschaft aktuell diskutiert wird [1]. Die vorgeschlagenen Entwicklungspfade sollen das Qualifikations- und Innovationspotential, die Exportorientierung und die hohe Produktivität der deutschen Wirtschaft nutzen und die Antwort auf vier große Herausforderungen der deutschen Wirtschaft - Globaler Wettbewerb, Ressourcenverknappung, Demografischer Wandel und Urbanisierung - liefern.

Das Zukunftsbild einer Industrie 4.0 bietet vielfältige direkte und indirekte Ansatzpunkte für das Wissensmanagement im Unternehmen:

- a) Zum einen bieten sich für das Wissensmanagement im Unternehmen vielfältige neue Chancen durch die fortschreitende Durchdringung der Industriebelegschaften mit modernen digitalen Technologien. Mit mobilen Endgeräten wie Smartphone und Tablet werden die Hürden für das Wissensmanagement im Unternehmen erheblich gesenkt. Zugleich wachsen im Rahmen des Wandels zu einer Industrie 4.0 auch die Anforderungen an ein betriebliches Wissensmanagement etwa durch die Wahl flexiblerer Arbeitszeitmodelle und Arbeitsorte durch die Arbeitnehmer und die Wissensvermittlung an ältere Arbeitnehmer.<sup>1</sup>
- b) Zum anderen führt die wachsende Menge an verfügbaren Informationen aus den Unternehmen zu einem steigenden Bedarf an Wissensmanagement. Hierbei geht es insbesondere um die Fähigkeit, Mitarbeiter von Unternehmen in die Lage zu versetzen, die Vielzahl der künftig verfügbaren Informationen in Bezug auf Verbesserungen von Produkten oder Dienstleistungen zielführend zu erschließen und zu interpretieren.

Wissensmanagement im Unternehmen wird im Zuge des Wandels zu einer Industrie 4.0 tendenziell an Bedeutung gewinnen. Relevant erscheinen im bisher noch unscharfen Konzept einer Industrie 4.0 in dieser Hinsicht drei Kernelemente: Der Gedanke einer möglichst weitgehenden Automatisierung von Routineaufgaben, die Vorstellungen integrierter flexibler Wertschöpfungsketten bzw. Produktionsnetzwerke und „intelligenter“ Produkte.

---

<sup>1</sup> Die Folgen des Wandels zu einer Industrie 4.0 für die Arbeit in den Unternehmen können aktuell noch nicht in vollem Umfang abgeschätzt werden und sind Gegenstand einer parallelen Debatte, die sich unter dem Stichwort ‚Arbeiten 4.0‘ zu formieren beginnt [2].

In Abschnitt 2 erfolgt eine Eingrenzung des Verständnisses von Wissensmanagement in diesem Beitrag. In Abschnitt 3 werden die für das Zukunftsbild einer Industrie 4.0 kennzeichnenden Kernelemente Automatisierung, Wertschöpfungsketten und intelligente Produkte näher im Hinblick auf mögliche Implikationen für Adressaten und Aufgaben des Wissensmanagements betrachtet.

In Abschnitt 5 werden in zwei Fallbeispielen aus der mittelständischen Branche der Kunststoff verarbeitenden Industrie die veränderten Rahmenbedingungen und Aufgaben eines Wissensmanagements im Rahmen einer Industrie 4.0 praxisnah veranschaulicht.

## **2. Verständnis von Wissensmanagement in diesem Beitrag**

Wissensmanagement soll in diesem Beitrag als Prozess verstanden werden, der eine ausreichende Verfügbarkeit von Wissen im Unternehmen zur Erfüllung der Unternehmensaufgabe auf der Basis definierter Wissensziele sicherstellt. Wissensmanagement grenzt sich vom Informationsmanagement ab, da es auf die Fähigkeit des Unternehmens abstellt, auf der Basis verfügbarer Informationen Interpretationen und Handlungen vorzunehmen. Die Abgrenzung zwischen Wissensmanagement und Kompetenzmanagement ist nach überwiegend vertretener Auffassung fließend. Pädagogische Ansätze weisen dem Wissensmanagement eine Integrationsfunktion zwischen Informationsmanagement und Human Resources zu, die insbesondere die Schaffung von Voraussetzungen für die „Lernfähigkeit“ von Unternehmen zum Ziel hat (vgl. z. B. [7]). In diesem Beitrag soll sich Wissensmanagement auf die Ebene eines Unternehmens bzw. im Falle von Lieferketten auf mehrere Unternehmen beziehen. Demgegenüber adressiert das Kompetenzmanagement die Ebene des Individuums, d. h. des einzelnen Mitarbeiters im Unternehmen.

## **3. Aufgaben und Adressaten für das Wissensmanagement in Industrie 4.0-Supply Chains**

### **3.1 Automatisierung**

Im Rahmen einer Industrie 4.0 wird eine möglichst weitgehende Automatisierung von Koordination und betrieblichen Entscheidungen angestrebt. Gleichwohl werden sich bestimmte Aufgaben einer Automatisierung längerfristig entziehen. Dies dürfte zunächst auf die meisten schöpferischen und kreativen Aufgaben zutreffen, etwa in der Produktentwicklung. Weiterhin sind Aufgaben betroffen, die sich unzureichend oder lediglich unter Inkaufnahme erheblicher Risiken für das Unternehmen automatisieren lassen. In Publikationen zur Industrie 4.0 werden exemplarisch die Lösung von Zielkonflikten oder Systemstörungen genannt. Hier können allenfalls Expertensysteme der künstlichen Intelligenz eingesetzt werden – mit dem Risiko, dass unbeabsichtigt Fehlentscheidungen getroffen werden. Darüber hinaus sind sämtliche Aufgaben bisher nur sehr bedingt einer Automatisierung durch intelligente Informationssysteme zugänglich, die mit der Übernahme einer konkreten persönlichen Verantwortung einschließlich etwaiger juristischer Folgen für den Entscheidungsträger verbunden sind.

### 3.2 Wertschöpfungsketten

Die wesentliche Motivation des Zukunftsbildes Industrie 4.0 ist neben der Steigerung der Effizienz der Industrie auch die Verbesserung der Flexibilität und der Möglichkeit, Kundenanforderungen besser und schneller umsetzen zu können. Als Ansatzpunkt bietet Industrie 4.0 eine bessere Auswertung und Nutzung von Daten an, die in Betrieben bereits vorhanden sind bzw. durch neue informationstechnische Schnittstellen aus Produktionsprozessen generiert werden können. Angesichts der Arbeitsteilung in industriellen Wertschöpfungsprozessen erscheint dieser Gedanke jedoch unvollständig. Eine zentrale Rolle im Zukunftsbild einer Industrie 4.0 nehmen deshalb integrierte flexible Produktionsnetzwerke ein, in denen insbesondere auch kleine und mittelständisch geprägte Unternehmen, Produktionsressourcen kooperativ miteinander kombinieren, um Produktionsaufträge effizient abwickeln zu können. In flexiblen und offenen Produktionsnetzwerken nehmen Unternehmen regelmäßig an verschiedenen Lieferketten teil.

Die Erschließung der vielfältigen Potentiale der Industrie 4.0-Technologien zu einer Verbesserung der Produkt- und Servicequalität innerhalb einer Wertschöpfungskette erfordert im Sinne von Wissensmanagement zielgerichtete Lernprozesse nicht nur innerhalb der einzelnen Unternehmen sondern zusätzlich auch zwischen den Unternehmen der Wertschöpfungskette. Mit der zunehmenden Integration von Unternehmen in flexible Produktionsnetzwerke im Sinne einer Industrie 4.0 verändert sich der Aufgabenfokus des Wissensmanagements. Neben das Wissensmanagement im Unternehmen treten neue Aufgaben im Rahmen eines unternehmensübergreifenden Wissensmanagements, beispielsweise für diejenigen Unternehmen, die an einem Produktionsnetzwerk teilnehmen.

Es ist vorstellbar, dass digitale Lernmedien und, im Falle komplexerer Wissensgebiete, Wissensgemeinschaften auf der Wertschöpfungsketten-Ebene bei der Gestaltung von Lernprozessen erfolgreich zum Einsatz kommen [3]. Wissensmanagement wird jedoch zugleich vor der Herausforderung stehen, den Abfluss exklusiven Wissens einzelner Unternehmen zu begrenzen, da ein kooperierender Supply-Chain-Partner gleichzeitig auch Partner in einer konkurrierenden Supply Chain sein kann.

Auf der Unternehmensebene wird es im Ergebnis dieser Analyse neben in der Wertschöpfungskette geteiltem Wissen auch weiterhin exklusive Wissensbestände geben, die nicht geteilt werden. Gegen einen unbeabsichtigten Wissensverlust bei der Wissensteilung in der Supply Chain können sich Unternehmen in gewissem Rahmen durch vertragliche Vereinbarungen so gut wie möglich schützen. Rechtsprobleme in Unternehmenskooperationen wie z. B. Lieferketten betreffen neben dem Arbeitsrecht (Geheimhaltungsklauseln, Abwerbe- und Wettbewerbsverbote) auch Regelungen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen im Hinblick auf den Schutz herstellereigenen Know-hows [6, S. 47].

### 3.3 Intelligente Produkte

Entsprechend der idealisierten Vorstellung eines ‚Internet der Dinge und der Dienste‘, auf die im Zuge von Beiträgen zur Industrie 4.0 Bezug genommen wird, erfolgt die Koordination sämtlicher Produktions- und Logistikprozesse soweit wie möglich zwischen miteinander vernetzten Produktionssystemen und sich selbst steuernden so genannten intelligenten Produkten bzw. Werkstücken [4].

Sowohl industrielle Kunden als auch private Endverbraucher richten eine Vielzahl an Anforderungen an Produkte, was eine Chance zur Differenzierung bietet. Das gilt neben Gestaltungsanforderungen im Rahmen der Produktentwicklung auch für die Festlegung des Verwertungsweges am Ende des Produktlebenszyklus<sup>2</sup>. Zur verbesserten Befriedigung der (End-)Kundenanforderungen im Rahmen des Leitbildes Industrie 4.0 muss i.d.R. auf das Wissen mehrerer Unternehmen, die an der Wertschöpfungskette beteiligt sind, zurückgegriffen werden.

Intelligenten Produkten muss ihre „Intelligenz“, d.h. die Daten und Steuerinformationen, die die Produkte mit sich tragen, schließlich bewusst übertragen werden. Das setzt mangels universeller Standards voraus, dass vorab bekannt ist, welche Informationen auf künftigen Stufen einer Wertschöpfungskette relevant sind. Die Gestaltung dieser Daten- und Informationsstrukturen dürfte auf absehbare Zeit nicht automatisierbar sein. Vorausgesetzt sind Kenntnisse der Produktionstechniken, logistischer Prozesse sowie Kenntnisse hinsichtlich der Präferenzen der Endverbraucher und liefert die Antwort auf die Fragen: Was schafft einen „Mehrwert“, den der Kunde zu bezahlen bereit ist? Bzw. Was verbessert die Effizienz unseres Prozesses und spart Kosten? Das Zukunftsbild einer Industrie 4.0 zeigt diesbezüglich vielfältige Möglichkeiten auf, die jedoch durch die Mitarbeiter der Unternehmen erschlossen werden müssen.

#### **4. Fallbeispiele**

Die folgenden beiden Fallbeispiele mögen die Perspektiven für das Wissensmanagement im Rahmen des Zukunftsbildes Industrie 4.0 praxisnah illustrieren. Fallbeispiel 1 nimmt Bezug zum Ausgangspunkt a), Fallbeispiel 2 zum Ausgangspunkt b) in Abschnitt 1.

##### **4.1 Fallbeispiel 1 – Niedrigere Hürden für Wissensmanagement**

Ein mittelständisches Kunststoff verarbeitendes Unternehmen hat sich im Rahmen seiner Corporate Social Responsibility auf Verlangen seiner Kunden einem Verhaltenskodex angeschlossen. Dieser sieht eine verpflichtende Schulung aller Mitarbeiter in Kartellrechts-Compliance vor. Das Unternehmen bedient sich eines Web-based Training, mit dem es sämtliche Mitarbeiter unabhängig vom Schichtbetrieb und vom Arbeitsort erreichen kann. Über die Lerninhalte legen die Mitarbeiter nach dem Studium der Lerninhalte einen Online-Test ab. Die Geschäftsführung des Unternehmens wird über die Testresultate mittels eines Webportals informiert. Gegenüber der Alternative einer Inhouse-Schulung durch einen spezialisierten Kartellrechts-Juristen bietet das Web-based Training einen erheblichen Kosten- und Zeitvorteil für das Unternehmen.

Im Branchenverband der Kunststoff verarbeitenden Industrie wurden sehr positive Erfahrungen mit entsprechenden Trainings gemacht. In den vergangenen zwei Jahren wurden mehr als 1.000 Lizenzen eines namhaften Anbieters für Web-based Trainings im Fach Kartellrechts-Compliance an Branchenunternehmen verkauft.

---

<sup>2</sup> Auf das Potential digitaler Technologien für eine Verbesserung der Verwertungsprozesse für Produkten nach dem End-of-Life weist auch das Bundesministerium für Bildung von Forschung in seinem „Zukunftsleitbild Industrie 4.0“ explizit hin [1, S. 33].

## 4.2 Fallbeispiel 2 – Steigender Bedarf für Wissensmanagement

In Wertschöpfungsketten für Kunststoffprodukte sind unterschiedliche Unternehmen beteiligt, die über spezifisches Wissen im Hinblick auf einen bestimmten Aspekt der Produktgestaltung verfügen:

- Kunststoffherzeuger (Ablauf chemischer Prozesse, Fahrweise von Anlagen, z. B. von Steamcrackern zur Erzeugung von Polyolefinen),
- Rohstoff-Distributeur (Beschaffungsquellen bzw. Lieferanten für bestimmte Rohstoffe)
- Masterbatch-Hersteller (Rezepturen für bestimmte Farbstoffe),
- Compoundierbetriebe (Rezepturen für bestimmte Veredelungen von Kunststoffgranulaten mit Additivstoffen zur Erzeugung spezifischer Eigenschaften),
- Kunststoffverarbeiter (Prozessparameter der Verarbeitung, z. B. Verarbeitungstemperaturen, effiziente Steuerung des Verarbeitungssystems, Möglichkeiten des Endproduktdesigns und der Fertigung),
- Recycler (verfahrenstechnische Methoden zur Aufbereitung von Altkunststoffen, Zielmärkte für Rezyklate),
- Handel/industrieller Abnehmer (Kundenpräferenz z. B. hinsichtlich Funktionalität, Farbe, Oberflächeneigenschaften).

Aus den Kundenanalysen eines großen Versandhandelsunternehmens wird auf der Basis von Big Data erkennbar, dass eine große Zahl von Kunden für ein buntes Kinderspielzeug aus Kunststoff einen signifikant höheren Preis zu zahlen bereit ist, wenn das Produkt aus einem biobasierten Kunststoff hergestellt und auf Bestellung mit einem individuellen Namensschriftzug des Kindes versehen wird. Daran schließen sich eine Reihe von Fragestellungen an, die nur mit dem Wissen mehrerer Unternehmen innerhalb der Wertschöpfungskette zu bewältigen sind:

- Wer kann einen entsprechenden Rohstoff liefern?,
- Lässt sich das Material entsprechend der Wünsche des Endkunden einfärben?,
- Mit welchem Verfahren kann der Rohstoff in der „Losgröße eins“ zu vertretbaren Produktionskosten verarbeitet werden?,
- Werden produkt- und stoffrechtliche Vorschriften für die angedachte Verwendung als Kinderspielzeug eingehalten?,
- Wie kann das Spielzeug nach der Gebrauchsphase umweltfreundlich entsorgt und verwertet werden?

Einer sehr weitgehenden Übertragung von großen Mengen an Daten und Verarbeitungsinformationen steht entgegen, dass von diesen Daten (etwa Rezepturen, Inhaltsstoffen, Angaben zu Verarbeitungsverfahren) Rückschlüsse auf das exklusive Wissen und damit auf Betriebsgeheimnisse der beteiligten Unternehmen möglich wären.

Innerhalb der Lieferkette muss zunächst identifiziert werden, welches Wissen von welchem Akteur benötigt wird. Dieser Prozess wird in Bezug auf die Lieferkette für Kunststoffprodukte oftmals von marktmächtigen Handelsunternehmen (Konsumprodukte) oder industriellen Abnehmern (Komponenten für die Automobil- oder Luftfahrtindustrie) bestimmt. So ist es gängige Praxis, dass Handelsunternehmen von ihren Lieferanten Konformitätserklärungen hinsichtlich Normen, technischen und ethischen Branchenstandards, produkt- und chemikalienrechtlicher Vorschriften verlangen. Schon die Nennung stoffrechtlicher Vorschriften und Standards deutet darauf hin, dass die Informationen ein an der



Wertschöpfungskette teilnehmendes Unternehmen i.d.R. nicht allein zuverlässig liefern kann, da ein tieferes Wissen über die Prozesse vor- und nachgelagerter Unternehmen der Lieferkette vorausgesetzt wird. Das macht im Fallbeispiel einen Austausch z.B. eines Marktforschers des Versandhandelsunternehmens mit dem Produktmanager des Kunststoffverarbeiters und dem Rohstofflieferanten erforderlich. Hier setzen Lernprozesse an, die die Entwicklung zusätzlichen Wissens bei den beteiligten Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette zur Folge haben.

Bisherige Ansätze im Hinblick auf eine Industrie 4.0 entlang von Lieferketten im Umfeld der Kunststoffindustrie zielen angesichts der Sorge vor einem unbeabsichtigten Wissensverlust bislang eher auf eine vorsichtige Prozessdigitalisierung und die Schaffung von Standards für den Austausch weniger Datenelemente. Aktuelle empirische Untersuchungen unter mittelständischen Unternehmen geben Hinweise darauf, dass insbesondere im Mittelstand bezüglich einer Prozessdigitalisierung noch Nachholbedarf besteht [5]. Diese Bemühungen werden jedoch absehbar nicht ausreichen, um die erheblichen Potentiale auszuschöpfen, die das Zukunftsbild einer Industrie 4.0 mit sich bringt.

## 5. Zusammenfassung

Vom Zukunftsbild einer Industrie 4.0 gehen vielfältige Ansatzpunkte für das Wissensmanagement im Unternehmen aus. Im Rahmen flexiblerer Arbeitszeitmodelle und Arbeitsorte sowie des demografischen Wandels wachsen die Anforderungen an das Wissensmanagement. Die zunehmende Verbreitung digitaler Medien und mobiler Endgeräte senkt technologische Hürden für das Wissensmanagement erheblich. Darüber hinaus erzeugt die im Zuge einer Industrie 4.0 wachsende Datenmenge auch zusätzlichen Bedarf für ein Wissensmanagement, um die Mitarbeiter der Unternehmen in die Lage zu versetzen, die vielfältigen verfügbaren Informationen im Sinne besserer Produkte und Dienstleistungen zu erschließen und zu interpretieren. Das Konzept einer Industrie 4.0 wird von den Kernelementen einer möglichst weitgehenden Automatisierung von Routineaufgaben und der Vorstellung integrierter und flexibler Wertschöpfungsketten bzw. Produktionsnetzwerke sowie von intelligenten Produkten gekennzeichnet. Damit Unternehmen entlang solcher Wertschöpfungsketten über das zur Erfüllung der Produktionsaufgaben erforderliche gemeinsame Wissen verfügen, entstehen neue Aufgabenfelder für ein unternehmensübergreifendes Wissensmanagement. Die angestrebte weitgehende Automatisierung von Routineaufgaben im Rahmen einer Industrie 4.0 wirkt sich auch auf den Adressatenkreis für ein Wissensmanagement im Unternehmen aus. Mögliche Adressaten eines Wissensmanagements im Unternehmen sind Entscheidungsträger, die sich mit kreativ-schöpferischen Aufgaben oder haftungsrelevanten Entscheidungen befassen.

## Literatur

- [1] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Zukunftsbild „Industrie 4.0“. Berlin 2013.
- [2] Grünbuch Arbeiten 4.0. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Berlin 2015.
- [3] North, K.; Romhardt, K.; Probst, G.: Wissensgemeinschaften: Keimzellen lebendigen Wissensmanagements. In: *io Management*, 69, pp. 52-62 (2000).

[4] Müller, S.: Internet of Things (IoT): Ein Wegweiser durch das Internet der Dinge. BoD, Norderstedt 2016.

[5] Götze, U.; Leidich, E.; Wächtler, A. (2014): Entwicklungsstand des Stammdaten- und Geschäftsprozessmanagements in KMU: Ergebnisse einer Befragung, Chemnitz.

[6] Bräutigam, P.; Klindt, T.: Digitalisierte Wirtschaft, Industrie 4.0 - Gutachten der Noerr LLP im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie zur rechtlichen Situation, zum Handlungsbedarf und zu ersten Lösungsansätzen. November 2015.  
[http://bdi.eu/media/themenfelder/digitalisierung/downloads/20151117\\_Digitalisierte\\_Wirtschaft\\_Industrie\\_40\\_Gutachten\\_der\\_Noerr\\_LL.pdf](http://bdi.eu/media/themenfelder/digitalisierung/downloads/20151117_Digitalisierte_Wirtschaft_Industrie_40_Gutachten_der_Noerr_LL.pdf). Download am 15. Januar 2016, 10.31 Uhr.

[7] Reinmann-Rothmeier, G.: Wissen managen: Das Münchener Modell (Forschungsbericht Nr. 131). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, 2001.