

Bereitstellung von Wissen am Arbeitsplatz zur Unterstützung individueller Lernprozesse

Veränderung der Qualifikation durch die Digitale Fabrik

Christian Willmann, casolute GmbH und Sigrid Wenzel, Universität Kassel



Dipl.-Ing. Christian Willmann arbeitet als Senior Consultant PLM bei der casolute GmbH in Köln.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel ist geschäftsführende Direktorin des Instituts für Produktionstechnik und Fabrikplanung an der Universität Kassel und leitet das Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung.

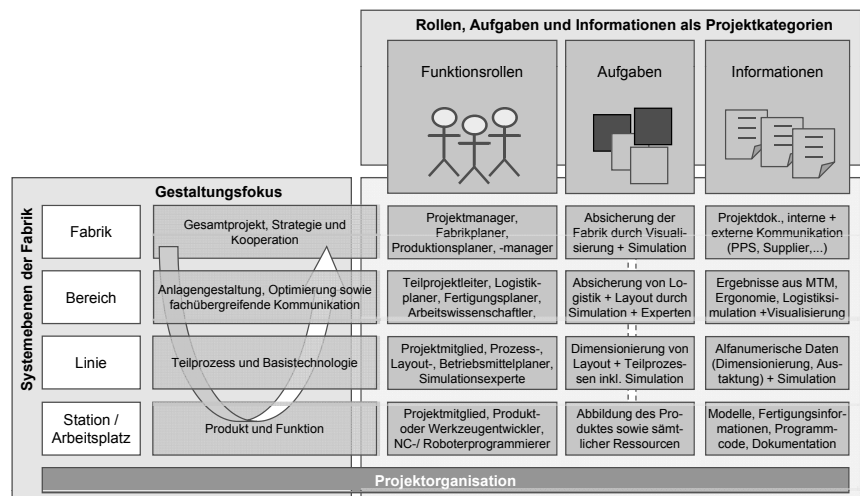
Die Digitale Fabrik ist in der produzierenden Industrie eine entscheidende Grundlage für modernes Engineering. Durch die Verknüpfung aller Informationen und Daten aus den verschiedenen Phasen der Fabrikplanung wird eine effiziente und ganzheitliche Planung und laufende Verbesserung von Produkten, Prozessen und Ressourcen möglich. Allerdings verlangen veränderte Prozesse und neue Werkzeuge gegenüber der klassischen Fabrikplanung andere bzw. erweiterte Kom-

petenzen sowie ein kontinuierliches Lernen der involvierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. IT-basierte und stärker parallelisierte Planungsprozesse bedingen auch einen Wandel in der Organisation und Arbeitskultur. Dieser Beitrag untersucht, wie die Mitarbeiterqualifikation für die Digitale Fabrik unter Ausnutzung von Wissens- und Lernmanagement aussehen könnte.

Der mit der Digitalen Fabrik verbundene Gedanke zur Umsetzung eines Simultaneous Virtual Engineering auf der Basis eines kollaborativen, modellbasierten Planens erfordert gegenüber der klassischen Fabrikplanung verän-

derte Prozesse und neue vernetzte Methoden und Modelle [1]. Diesbezüglich müssen die Mitarbeiter neben einem abteilungsübergreifenden Fachwissen ein unternehmensspezifisches IT-Wissen besitzen [2]. Darüber hinaus müssen sie aber auch über das notwendige technische Systemverständnis, Fähigkeiten zum Gestalten und Verstehen kollaborativer Arbeitsprozesse und eine hinreichende Methodenkompetenz im Umgang mit den Modellen und Werkzeugen der Digitalen Fabrik verfügen [3]. Dies impliziert erweiterte und veränderte Kompetenzen aller beteiligten Mitarbeiter und setzt mehr denn je den Fokus auf ein kontinuierliches lebenslanges Lernen und Weiterqualifizieren.

Bild 1: Rollen, Aufgaben und Informationen als Projektkategorien in Abhängigkeit vom Gestaltungsfokus der Fabrik.



Kontakt:

Dipl.-Ing. Christian Willmann
casolute GmbH
Robert-Bosch-Str. 10
50769 Köln
Tel.: 0221 / 179 52 - 2110
E-Mail: christian.willmann@casolute.com

Diesem Sachverhalt wird in der VDI 4499 Rechnung getragen. Hier wird darauf verwiesen, dass die „Umsetzung“ als dritte und letzte Phase des Einführungsprozesses zur Digitalen Fabrik neben der Einführung der Systemarchitektur und der Umsetzung der organisatorischen Veränderungen insbesondere die Mitarbeiterqualifikation umfasst. „Nur ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge motiviert den Anwender alle erforderlichen Daten einzugeben oder Datenverknüpfungen herzustellen und damit eine hohe Datenqualität für nachfolgende Planungsschritte zu gewährleisten.“ [2].

Eine bedeutende Herausforderung der Digitalen Fabrik ist die Umsetzung einer Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams, die sich erfahrungsgemäß durch Akteure, wie Konstrukteure, Verfahrensentwickler, Fertigungs- und Fabrikplaner, mit jeweils unterschiedlichem Wissen auszeichnen. Obwohl die Digitale Fabrik herausragende Voraussetzungen dafür bietet, dass vorhandenes Wissen bezüglich Methoden, Modellen, Planungsergebnissen oder auch Vorgehensweisen wiederverwendet werden könnte, gibt es bisher nur wenig Erfahrung, wie dies erreicht werden soll [4].

Notwendigkeit des Wissensmanagements

Unter Wissensmanagement lassen sich weitläufig alle Ansätze zusammenfassen, welche den Umgang mit Wissen im Unternehmen übergreifend verbessern möchten. Dabei soll individuelles Wissen der Organisation zugänglich gemacht werden. Wissen selbst ist das Ergebnis von Lernprozessen [5]. Hieraus lässt sich eine enge Verbindung von Wissensmanagement und der Verbesserung der Mitarbeiterqualifikation ableiten.

Nach VDI 4499 ist ein Ansatz bei der Einführung der Digitalen Fabrik, diese als ein Projekt ansehen, das nach den Grundregeln des Projektmanagements in einem Unternehmen abgewickelt werden kann“ [2]. Eine Projektorganisation erlaubt die Bildung eines inter-

disziplinären Teams aus verschiedenen Experten. Hierzu benennt VDI 4499 zwei Organisationsformen, welche dazu beitragen, soziale und fachliche Konflikte und Problemstellungen zu bewältigen [2].

Basierend auf einer Projektorganisation gibt es Funktionsrollen mit unterschiedlichen Aufgaben (Prozesssicht) und jeweils zugeordneten Informationen (Ergebnissicht). Der Gestaltungsfokus ergibt sich aus den Systemebenen der Fabrik. Bild 1 verdeutlicht hierzu beispielhaft mögliche Ausprägungen.

Der Pfeil auf dem Gestaltungsfokus in Bild 1 verdeutlicht den iterativen Projektverlauf. Eine Kernaufgabe des Projektmanagements liegt daher in der inhaltlichen und zeitlichen Synchronisation der einzelnen Teilprojekte bzw. Fachdisziplinen. Zudem verlangt die Ressourcenplanung ein hinreichendes Management der Mitarbeiterkompetenzen.

Der Leitfaden „Project Management Body of Knowledge“ (PMBOK®) definiert das Projektmanagement als „Application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements“ [6] und ordnet es einem soziotechnischen System zu.

Hierunter wird eine organisierte Menge von Menschen (soziale Systeme) und Technologien (technische Systeme) verstanden, welche in einer bestimmten Weise strukturiert sind, um ein spezifisches Ergebnis zu produzieren [7].

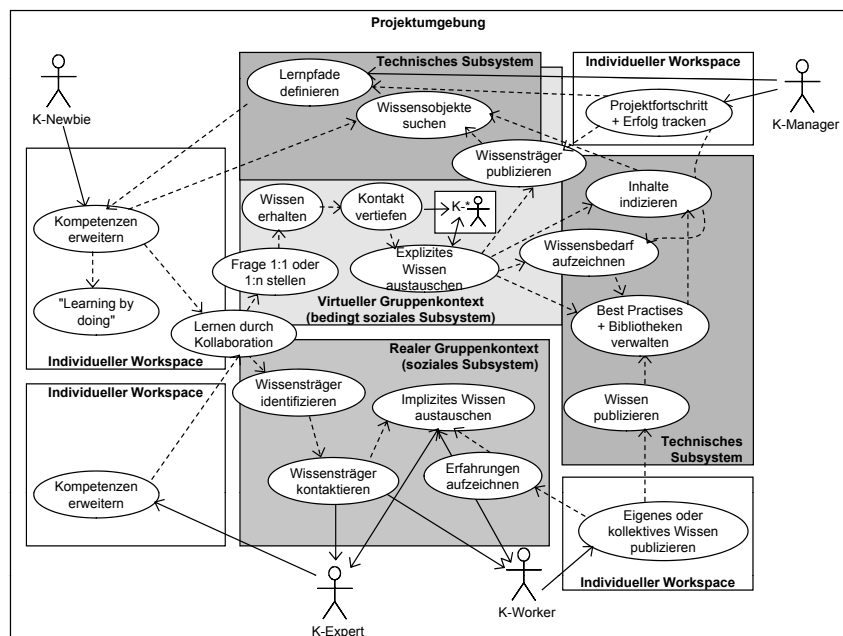
Die sozialen Systeme spiegeln sich durch die Zuordnung von Rollen und Aufgaben in der Projektorganisation wider. Brückenelemente sind Kommunikation, Koordination, Kooperation und Kollaboration.

Technische Systeme stellen einen elementaren Bestandteil der Digitalen Fabrik dar. Deren vollständige Beherrschung durch die Mitarbeiter in ihren Funktionsrollen setzt die ständige Aneignung neuen Wissens und Erfahrungsaustausch voraus.

Unstrukturierte Prozesse als Basis für informelles Lernen

Mitarbeiter werden auf Basis ihrer aktuellen Kompetenzen für eine Funktionsrolle in Planungsprojekten vorgeschlagen. Bewusste Lernsituationen wie Ausbildungen oder Seminarteilnahmen finden häufig zeitlich und örtlich losgelöst von der Ressourcenplanung statt. Entsteht im Projektverlauf der Bedarf

Bild 2: Ad-hoc-Prozesse in der Digitalen Fabrik aus soziotechnischer System-sicht.



an neuem Wissen, müssen geeignete Lernansätze geschaffen werden, die eine Bereitstellung von Wissen am Arbeitsplatz ermöglichen.

Die Aneignung von Wissen am Arbeitsplatz über rein technische Lösungen, im Allgemeinen durch das Finden und Lesen von Dokumenten oder die Teilnahme an e-Learning-Kursen ist jedoch auf Dauer für Projektmitglieder wenig motivierend und bietet keinen Erfahrungsaustausch. Allerdings kann hierüber eine Modularisierung in kleine Lernmodule realisiert werden, die bei Zeit- und Ergebnissdruck schnell und effizient konsumiert werden können.

Der soziale Gruppenkontext fördert auch die Kommunikation und Kollaboration zwischen Mitarbeiter und damit das „informelle Lernen“ innerhalb einer Projektorganisation. Dahinter verbergen sich individuelle und aufgabenspezifische Lernansätze, die auf kollaborative Weise („Jeder lernt von jedem“) innerhalb des Projektteams initiiert werden. Da es bei diesen Lernansätzen keine klar definierten Abläufe gibt, lassen sie sich auch als „Ad-hoc-Prozesse“ beschreiben.

Durch moderne IT-Ansätze wird der soziale Kontext in eine reale und eine virtuelle Ebene aufgeteilt. Dahinter verbergen sich die verschiedenen Möglichkeiten der Kommunikation und Kollaboration. Im realen Gruppenkontext wird Wissen direkt von Angesicht zu Angesicht ausgetauscht. Hingegen erlaubt der virtuelle Kontext einen Austausch auf Basis technischer Lösungen. Ein für beide Ebenen wichtiger Baustein ist der Aufbau von Lerngemeinschaften, in welche alle Projektmitglieder ihre Erfahrungen und Lernbereitschaft einbringen. Diesbezüglich lassen sich Wissensrollen definieren, die eine Klassifizierung hinsichtlich vorhandener und erforderlicher Kompetenzen gestatten.

Ein Anfänger („Knowledge-Newbie“) besitzt zunächst genügend Fachwissen, benötigt aber zusätzliche Funktions- und Methodenkompetenz sowie grundlegende Unterstützung im Gesamtkontext. Ein Experte („K-Expert“) benötigt Wissen über neue Prozesse, Methoden, Technologien sowie geeig-

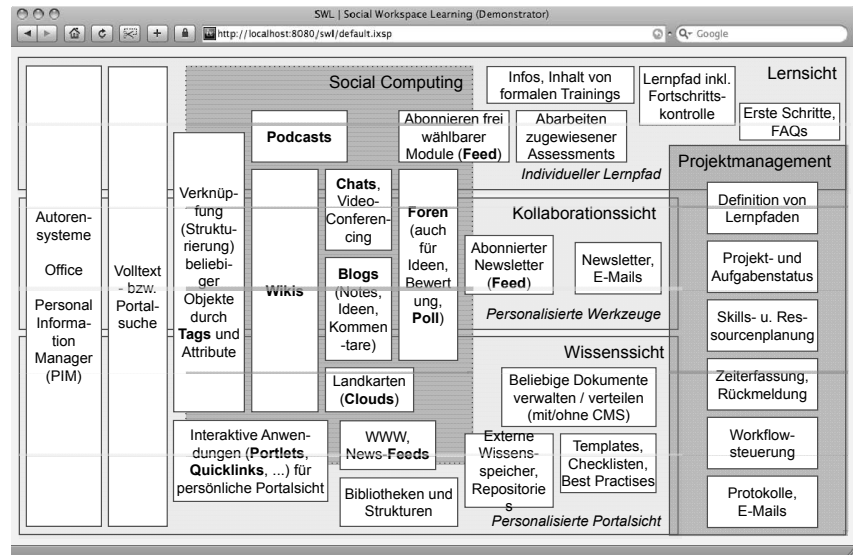


Bild 3: Modell einer Kollaborations- und Lernumgebung für die Digitale Fabrik.

nete Software-Werkzeuge. Gleichzeitig entwickelt er bestehendes Wissen kontinuierlich weiter. Ein „K-Manager“ transferiert Wissen im Rahmen von Prozessen und muss dabei die Kommunikation (z.B. Änderungen, Review) suchen. Die Rolle des „K-Worker“ dient der Erstellung von Best Practises und Lerninhalten. Sie kann mit anderen Wissensrollen kombiniert werden.

Ein Use-Case-Diagramm ermöglicht die Darstellung informeller, d.h. nicht vordefinierter Kommunikations- und Lernprozesse im Kontext des soziotechnischen Systems. Dabei werden die Prozesse in Abhängigkeit der definierten Wissensrollen abgebildet (Bild 2).

Funktionssicht einer Kollaborations- und Lernumgebung

Für die Realisierung „einer rollenspezifischen Bereitstellung von Wissen sowie einer situationsangepassten Nutzung von Lerninhalten am eigenen Arbeitsplatz sind in die in Bild 2 aufgezeigten Grundbedürfnisse an Suche, Publikation, Kollaboration und Lernen informationstechnisch abzubilden. Hier adressiert der Ansatz „Social Computing“ [8] das Wissensmanagement nicht wie herkömmliche Content-Managementsysteme (CMS) auf der Prozess- bzw. Inhaltse-

bene, sondern hat den Anspruch, auf personengebundenes Wissen zu einem benötigten oder beliebigen Zeitpunkt zuzugreifen. Es kommt den Ad-hoc-Prozessen entgegen, da Mitarbeiter ihr Wissen teilen können, wann, in welcher Form und mit wem sie wollen. Die dem Ansatz zuzuordnenden Elemente der Blogs, Wikis und Feeds erlauben die soziotechnische Realisierung des klassischen Instrumentes der „Kaffeecke“ [8].

Das Modell einer Kollaborations- und Lernumgebung wird aus den Projektanforderungen (Bild 1) sowie dem Use-Case-Diagramm (Bild 2) erarbeitet. Zu den erforderlichen Bausteinen gehören Grundlagen des Projektmanagements sowie geeignete Ansätze zur Unterstützung und Systematisierung von Ad-hoc-Prozessen in Bezug auf eine kontinuierliche Mitarbeiterqualifikation.

Bild 3 stellt den strukturellen Rahmen für die konkrete Ausgestaltung eines Systems aus Anwendersicht dar. Eine webbasierte Ausrichtung der Umgebung ermöglicht eine system- und ortonabhängige Nutzung. Im Hintergrund stellen die Grundbestandteile einer IT-Infrastruktur die wesentlichen Standardfunktionalitäten für eine Kollaborations-, Wissens- und Lernsicht zur Verfügung.

Die Kollaborationssicht unterstützt die beteiligten Mitarbeiter in der pa-

rallelen Bearbeitung von Aufgaben und dem dabei notwendigem Informations- und Wissensaustausch. Neben klassischen Groupware-Werkzeugen bieten insbesondere die Elemente des Social Computing einen anonymen (z.B. Foren) oder persönlichen (z.B. Chat) Kontakt mit Wissensträgern. Sämtliche ausgetauschten Informationen werden dynamisch, d.h. projektbezogen oder anhand zugewiesener Tags individuell gespeichert und strukturiert.

Die Wissenssicht beinhaltet Funktionen zur Suche, Erzeugung und Publikation von Wissensobjekten. Eine übergreifende Suchfunktion liefert rollenspezifisch relevante Dokumente, Diskussionsbeiträge oder Personen zurück. Technologien von CMS (z.B. Quicklinks) erlauben die Gestaltung persönlicher Portaloberflächen. Über Schnittstellen (Portlets) können Informationen aus anderen Kontexten eingebunden werden. Projektspezifische Neuigkeiten können über Feeds von Mitarbeiter abonniert oder als Aufgaben direkt in die Portalansicht eingebunden werden. Die Erzeugung und Aktualisierung von Informationen wie z.B. Best Practises kann mithilfe von Wikis schrittweise und kollaborativ erfolgen. Die Nutzung von Tags bietet ein Verknüpfen von neuen oder vorhandenen Informationen.

Die Lernsicht unterstützt das individuelle Lernen am eigenen Arbeitsplatz in Bezug auf die jeweilige Wissensrolle. Erforderliches Wissen kann, in Module der Digitalen Fabrik strukturiert, als Lernpfad vorgeschlagen werden. Optional ist ein Abonnieren weiterer Module möglich. Der gesamte Lerninhalt wird durch Clouds oder Topic Maps zudem grafisch abgebildet, um die Inhalte in den Gesamtkontext einzuordnen. Sofern Inhalte einzelner Module nicht speziell für Lernzwecke erzeugt wurden (z.B. als Tutorials oder Podcasts), muss das benötigte Wissen aus der teambasierten Kollaborations- und Wissenssicht (z.B. Foren, Wikis) stammen.

Fazit

Eine überwiegend auf dem Ansatz des Social Computing basierende Kolla-

borations- und Lernumgebung verlangt keine Anpassung der Organisation und Geschäftsprozesse. Sie stellt eine flexible Lösung dar, die nicht nur Wissensmanagement zulässt, sondern zusätzlich als Lern- und Qualifizierungssystem fungiert und damit der Qualitätssicherung und Nachhaltigkeit dient. Mit dem Ansatz des informellen Lernens wird außerdem eine aktive Beziehungs- und Problemlösungskultur für die Digitale Fabrik angeboten.

Allerdings kann die Unterstützung individueller Lernprozesse am Arbeitsplatz nur erfolgreich sein, wenn das Unternehmen den zeitlichen Rahmen zur Verfügung stellt, in dem informelles Lernen stattfinden kann. Eine Mitarbeiterakzeptanz gegenüber den Elementen des Social Computing selbst ist zwar förderlich, aber nicht verpflichtend. Letztlich entscheidet jedes Projektmitglied in seiner Rolle durch die Anwendung relevanter Softwaremodule, ob benötigtes Wissen für individuelle Aufgaben unstrukturiert oder strukturiert aus der Projektumgebung generiert wird. Dies ist rollen-, situations- und zeitabhängig, benötigt in jedem Fall aber die Unterstützung des gesamten Projektteams hinsichtlich der Kommunikation oder der Bereitstellung von dokumentiertem Wissen.

Für eine Umsetzung ist zunächst die Systematisierung von Ad-hoc-Prozessen, auf Grundlage relevanter Aufgaben und Informationen (Bild 1), wichtiger Indikator für die Auswahl geeigneter Software-Werkzeuge.

Literatur

- [1] Wenzel, S., Jessen, U., Bernhard, J.: Classifications and Conventions Structure the Handling of Models within the Digital Factory. In: Computers in Industry, 56 (2005) 4, S. 334-346.
- [2] Verein Deutscher Ingenieure: VDI Richtlinie 4499 – Digitale Fabrik: Grundlagen. Düsseldorf 2007.
- [3] Wenzel, S., Bockel, B.: Ausbildung in der Digitalen Fabrik – Qualifizierung in Produktion und Logistik durch digitale Planungsmethoden. In: Schenk, M. (Hrsg): Virtual Reality und Augmented Reality zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme. 4. Fachtagung zu Virtual Reality 2007, Magdeburg, S. 219-224.

- [4] Tiedemann, H.: Wissensmanagement in der Fabrikplanung. Dissertation, Technische Universität Braunschweig. Aachen 2005.
- [5] Nonaka, I., Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company. New York 1995.
- [6] Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. B&T 2004.
- [7] Sydow, J.: Der soziotechnische Ansatz der Arbeits- und Organisationsgestaltung: Darstellung, Kritik, Weiterentwicklung. Frankfurt a. M. 1985.
- [8] Schütt, P.: Social Computing im Web 2.0. Wissensmanagement 3 (2006). URL: http://www.wissensmanagement.net/insight/peter_schuett/2006_03_008.pdf.

Schlüsselwörter:

Digitale Fabrik, Wissensmanagement, Qualifikation, Lernen am Arbeitsplatz, Unstrukturierte Prozesse, Soziale Software

Providing Workspace Knowledge to Support Individual Learning Processes

In the manufacturing industry, the digital factory plays a decisive role for modern engineering. By linking all information and data from the various stages of factory planning, an efficient and holistic planning and continuous improvement of products, processes and resources is possible. The use of changed processes and new tools needs other and advanced competencies respectively as well as a continuous learning of involved employees. IT-based and stronger parallelized planning processes require also a change in organization and working culture. This article analyzes how the qualification of employees looks on the face of the digital factory utilizing the management of knowledge and learning.

Keywords:

digital factory, knowledge management, qualification, workplace learning, ad-hoc workflow, social computing