

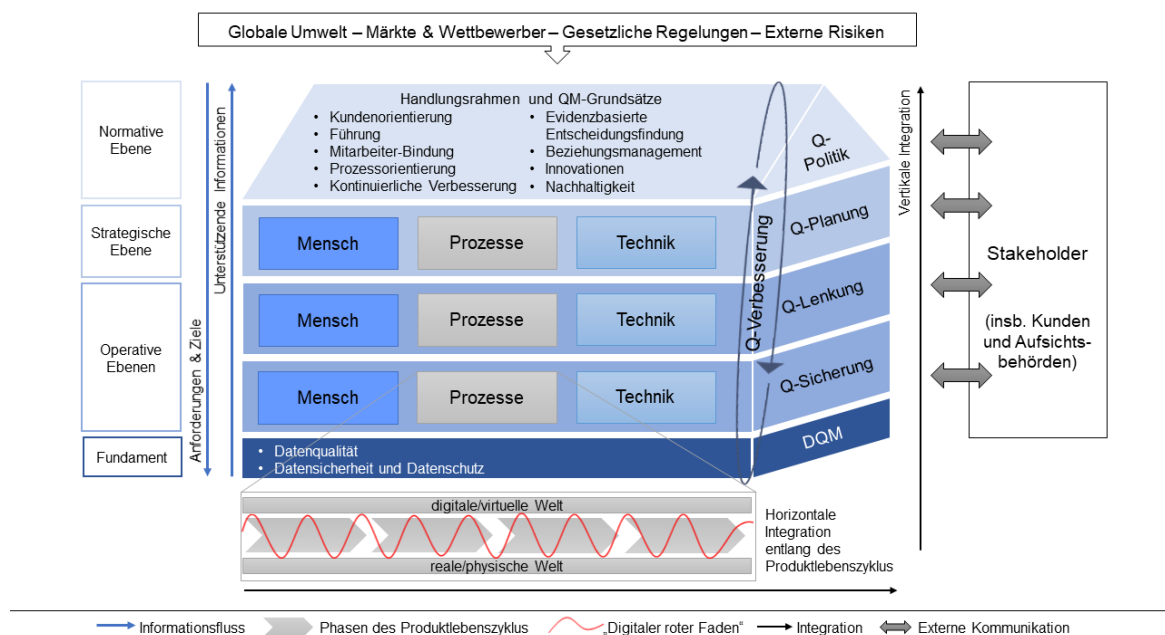
# IWI Diskussionsbeiträge # 89 (5. März 2019)<sup>1</sup>



ISSN 1612-3646

## Einflüsse der Digitalisierung auf das Qualitätsmanagement und die Notwendigkeit einer integrierten Betrachtungsweise anhand eines Referenzmodells

Leonie Jürgens<sup>2</sup>, Daniel Olivotti<sup>3</sup> und Michael H. Breitner<sup>4</sup>



<sup>1</sup> Kopien oder eine PDF-Datei sind auf Anfrage erhältlich: Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover ([www.iwi.uni-hannover.de](http://www.iwi.uni-hannover.de)).

<sup>2</sup> IT Manager und Alumni M.Sc. Wirtschaftswissenschaften an der Leibniz Universität Hannover

<sup>3</sup> Doktorand am Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover ([olivotti@iwi.uni-hannover.de](mailto:olivotti@iwi.uni-hannover.de))

<sup>4</sup> Professor der Wirtschaftsinformatik und Leiter des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover ([breitner@iwi.uni-hannover.de](mailto:breitner@iwi.uni-hannover.de))

# 1 Einleitung

Die Disziplin des Qualitätsmanagements hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer elementaren und umfassenden Querschnittsfunktion im Unternehmen entwickelt und ist in der betrieblichen Praxis u.a. durch internationale Normen und Standards charakterisiert. Darüber hinaus verändern sich durch die Digitalisierung und die technologischen Fortschritte unter dem Schlagwort Industrie 4.0 sowohl die Unternehmensbeziehungen und -interaktionen in partnerschaftlichen Wertschöpfungsnetzwerken als auch die Qualitätsanforderungen an Produkte und Prozesse. Aus technischer Sicht entstehen vermehrt digitale, vernetzte und automatisierte Produktionsabläufe. Auch die Produkte selbst werden digital und intelligent. Dabei wandeln sich Daten und Informationen immer mehr zur wichtigsten Ressource im Unternehmen. Gleichmaßen ist auch das Qualitätsmanagement von diesen Trends der zunehmend vernetzten und globalisierten Wirtschaft betroffen. Die Inhalte von Industrie 4.0 und Qualitätsmanagement überschneiden sich thematisch, dennoch mangelt es bisher an einer kombinierten Betrachtungsweise. Industrie 4.0 zielt auf veränderte Produktionsprozesse ab. Dies hat wiederum Auswirkungen auf das prozessorientierte Qualitätsmanagement im Unternehmen. Da Prozesse verstärkt digital werden, ist eine logische Konsequenz die Digitalisierung des Qualitätsmanagements, um das erforderliche Qualitätsniveau weiterhin sicherzustellen. Durch den erweiterten Einsatz von IT-Systemen und digitalen Anwendungen werden immer mehr Daten erfasst und ausgewertet. Daraus folgt eine verbesserte Informationsversorgung, um einerseits eine fundierte Entscheidungsfindung sicherzustellen und andererseits Informationsasymmetrien entgegenzuwirken. Da somit mehr Daten und Informationen zur Beschaffenheit eines Produkts generiert werden, können die beteiligten Akteure die Qualität besser beurteilen.

Das zentrale Verbindungsstück zwischen Industrie 4.0 und dem Qualitätsmanagement ist der sogenannte digitale Zwilling, also das digitale Abbild eines Produkts oder einer Maschine. Die digitale Durchgängigkeit entlang des Produktlebenszyklus ist ein Kernkonzept von Industrie 4.0 und ermöglicht durch umfangreiche Datenanalysen neben vorausschauenden Wartungsmaßnahmen u.a. auch eine verbesserte Entscheidungsunterstützung hinsichtlich qualitätsrelevanter Fragestellungen. Des Weiteren besteht eine Verbindung zum Informationsmanagement, sodass der Wirtschaftsinformatik in Theorie und Praxis eine besondere Rolle zukommt. Durch integrierte und interdisziplinäre Betrachtungen sind Synergieeffekte erzielbar. Um schließlich zu analysieren, wie Digitalisierung und Vernetzung das Qualitätsmanagement beeinflussen, wird der folgenden Forschungsfrage nachgegangen:

*Wie sieht ein Referenzmodell für ein Qualitätsmanagement unter dem Einfluss von Industrie 4.0 aus und welche kritischen Erfolgsfaktoren sind dabei zu berücksichtigen?*

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird die Methode des Design Science Research nach Peffers et al. (2007) verwendet. Innerhalb dieser Vorgehensweise werden weitere Methoden angewendet.

Dieser Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Zunächst wird ein Überblick zur bestehenden Literatur gegeben (inkl. Forschungslücke) mittels Literaturanalyse nach Webster und Watson (2002). Anschließend wird im dritten Kapitel das entwickelte Referenzmodell beschrieben, welches mithilfe der Referenzmodellierung nach vom Brocke (2003) sowie der Auswertung qualitativer, semi-strukturierter Experteninterviews mittels inhaltsanalytischer Zusammenfassung nach Mayring (2002) konstruiert wurde. Im vierten Kapitel werden die Ergebnisse diskutiert. Darauf aufbauend werden im fünften Kapitel die kritischen Erfolgsfaktoren identifiziert. Abschließend wird im sechsten Kapitel ein Fazit gezogen.

## **2 Literaturüberblick**

Zur Analyse der Literatur wird die Methode von Webster und Watson (2002) angewendet. Dies dient im Rahmen des Design Science Ansatzes als Startpunkt zur Problemidentifizierung. Um die zu untersuchende Literatur festzulegen, werden zunächst aktuelle relevante Artikel aus den führenden wissenschaftlichen Journalen mithilfe themenbezogener Schlüsselbegriffe ausgewählt. Zur Suche in den Datenbanken Google Scholar, AIS Electronic Library (AISEL), IEEE Xplore und Science Direct werden die folgenden Begriffe sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch verwendet: „Qualitätsmanagement“, „Industrie 4.0“, „Digitalisierung“ sowie die Kombination „Modell Qualitätsmanagement Industrie 4.0“. Die untersuchten Artikel werden anschließend systematisch in eine sogenannte Konzeptmatrix eingeordnet (siehe Tabelle 1 im Anhang). Innerhalb der drei Oberkategorien „Qualitätsmanagement“, „Industrie 4.0“ und „Konzepte“ werden verschiedene Unter Aspekte betrachtet.

Das Qualitätsmanagement (QM) wird übereinstimmend als eigenständige, abteilungsübergreifende Funktion im Unternehmen (Querschnittsfunktion) und Teil der strategischen Ausrichtung des Unternehmens bezeichnet. Dabei lässt sich ein QM in vier Kernbereiche unterteilen. Im Rahmen der Qualitätsplanung werden qualitätsbezogene Ziele, Prozesse und Ressourcen festgelegt. Die Qualitätslenkung fokussiert die qualitätsbezogene, direkte Erfüllung der Forderungen. Die Qualitätssicherung beinhaltet die Sicherstellung des Vertrauens in die Qualitätsfähigkeit. Die Qualitätsverbesserung zielt schließlich auf eine Erhöhung der Qualitätsfähigkeit ab (vgl. Geiger und Kotte (2008)).

Laut ISO Norm umfasst ein QM sämtliche aufeinander abgestimmte Aktivitäten, die zum qualitätsbezogenen Lenken einer Organisation erforderlich sind (vgl. Grabner (2017)).

## 6 Fazit

Im Rahmen dieses Diskussionsbeitrags wurde deutlich, dass zahlreiche Wirkzusammenhänge zwischen QM und Industrie 4.0 bestehen. Dabei ist das Konzept des digitalen Zwillings als zentrales Bindeglied anzusehen. Um den Aufbau eines Industrie 4.0 orientierten Qualitätsmanagements strukturiert abzubilden, wurde das Referenzarchitekturmodell „QM-Haus 4.0“ nach der Methode von vom Brocke entwickelt. Bestehende und etablierte Konzepte sowie Grundsätze dienten hierbei als Modellierungsbasis, um u.a. eine Kompatibilität mit internationalen Normen und Standards zu erreichen. Diese wurden anhand einer umfangreichen Literaturlauswertung nach der Methode von Webster und Watson identifiziert. Das Kernelement des Modells ist der integrierte Produktlebenszyklus in den Bereichen der Q-Planung, Q-Lenkung und Q-Sicherung. Der Datenfluss durch alle Phasen des Lebenszyklus wird als digitaler roter Faden dargestellt und unterstützt somit das Konzept des digitalen Zwillings. Die einzelnen Ebenen stehen durch Informationsflüsse in Verbindung miteinander. Zudem ist eine externe Kommunikation mit den Stakeholdern dargestellt. Als Fundament dient ein Datenqualitätsmanagement, um Datenqualität und -sicherheit zu gewährleisten. Das Referenzmodell zielte darauf ab, die Komplexität zu reduzieren, indem die Bestandteile eines Industrie 4.0 orientierten Qualitätsmanagements systematisch mit ihren Wechselwirkungen dargestellt wurden. Somit bietet das „QM-Haus 4.0“ einen ersten, generischen Ansatzpunkt sowie eine Grundlage zur Entwicklung weiterer Modelle und Anwendungssysteme aufgrund der angestrebten Wiederverwendbarkeit. Es wurde schließlich gezeigt, dass ein Industrie 4.0 orientiertes Qualitätsmanagement ein sozio-technisches System ist, das interdisziplinär und unternehmensübergreifend ausgerichtet ist.

Schließlich wurden die kritischen Erfolgsfaktoren für ein Industrie 4.0 orientiertes Qualitätsmanagement identifiziert. Für das Gelingen eines Qualitätsmanagements unter Industrie 4.0 Einflüssen sind besonders die Kompetenzen der Mitarbeiter sowie eine verstärkte Kooperation zwischen verschiedenen Fachbereichen und Partnerunternehmen wichtig. Darüber hinaus sind transparente Prozesse entlang des gesamten Lebenszyklus anzustreben. Aus einer technischen Perspektive gilt es, eine adäquate Informationsversorgung sicherzustellen sowie einen standardisierten Daten- und Informationsaustausch aufzubauen. Basierend auf den dargelegten Erfolgsfaktoren wurden schließlich Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet.

Zukünftig sind weitere Anpassungen möglich. Denkbar ist hier bspw. entsprechend der hohen Interdisziplinarität für die beteiligten Fachbereiche verschiedenen Sichten im Modell zu gestalten. Darüber hinaus könnte die Modularität ausgeweitet werden, um

eine einfache Anpassbarkeit hinsichtlich verschiedener Anforderungen und Anwendungsbereiche bzw. Branchen zu ermöglichen. Des Weiteren könnte das Referenzmodell zur Entwicklung eines Reifegradmodells genutzt werden, indem z.B. auf jeder Ebene verschiedene Reifestufen konstruiert werden. Hinsichtlich der Fragestellung, wie digitalisiert und vernetzt das Unternehmen bzw. der einzelne Fachbereich ist, könnten verschiedene Kategorien entwickelt werden. Denkbar wäre auch die Konzeptionierung eines Vorgehensmodells, um das bisherige Qualitätsmanagement zu digitalisieren und an die Industrie 4.0 induzierten Veränderungen anzupassen. Konkrete, operative QM-Methoden waren nicht Bestandteil dieser Betrachtung, sodass auch hier noch weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf besteht.

Im Rahmen der Design Science Methode basiert diese Arbeit auf rein qualitativer Forschung. Zukünftige Untersuchungen könnten vermehrt quantitative Forschung betreiben, um bspw. Korrelationen aufzudecken oder durch vermehrte Rückmeldung aus der Praxis weitere Modellanpassungen anzustoßen. Darüber hinaus gilt es, in Zusammenarbeit von Forschung und Praxis die rahmengebenden Standards und Regelwerke des Qualitätsmanagements hinsichtlich der Digitalisierung zu überarbeiten und anzupassen. Die Wirtschaftsinformatik stellt dabei eine unterstützende Schlüsselposition dar, indem sie als Schnittstelle zwischen den verschiedenen Fachbereichen, dem Qualitätsmanagement und dem IT-Bereich fungiert.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass das Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfragen rein qualitativ gewesen ist. Jedoch konnte im Rahmen des Design Science Research-Ansatzes das Ziel erreicht werden, neue Handlungspotentiale durch die Entwicklung eines Artefakts zu generieren. Allerdings wurde mit dem Referenzmodell keine konkrete technologiegestützte Lösung präsentiert. Zwar lassen sich die Erkenntnisse nicht ohne Weiteres generalisieren, dennoch sind die dargelegten Erfolgsfaktoren äußerst relevant und bieten Orientierung und einen Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen. Somit ist auch das entwickelte Referenzmodell als Start- und Ansatzpunkt zu verstehen. Schließlich dient es dazu, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, sich mit dem QM-Verständnis zu beschäftigen und Anpassungen unter dem Einfluss von Industrie 4.0 vorzunehmen.