



# Entwicklung eines Qualität-4.0-Reifegradmodells

## Das Qualitätsmanagements kleiner und mittlerer Unternehmen digitalisieren

Im Forschungsprojekt „Qbility – Quality 4.0 Capability Determination Model“ entwickeln das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT und die FH Südwestfalen ein Qualität 4.0 Reifegradmodell, das insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen bei der Digitalisierung des Qualitätsmanagements unterstützen soll.

Maximilian Brochhaus, Prof. Robert H. Schmitt, Prof. Karsten Fleischer, Julian Koch, Michael Trampler

Reifegradmodelle können in einer Vielzahl von Disziplinen und Fachbereichen eingesetzt werden, um die Kompetenzen und Fähigkeiten eines Unternehmens oder einer Organisation zu messen und zu bewerten. Bekannte Beispiele aus der Wirtschaftsinformatik oder dem IT-Management sind das Capability Maturity Model Integration (CMMI) oder das Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE). Mit dem Einzug der Digitalisierung in die industrielle Produktion begann ab den 2010er Jahren auch vermehrt die Entwicklung von Reifegradmodellen, die sich auf den Indus-

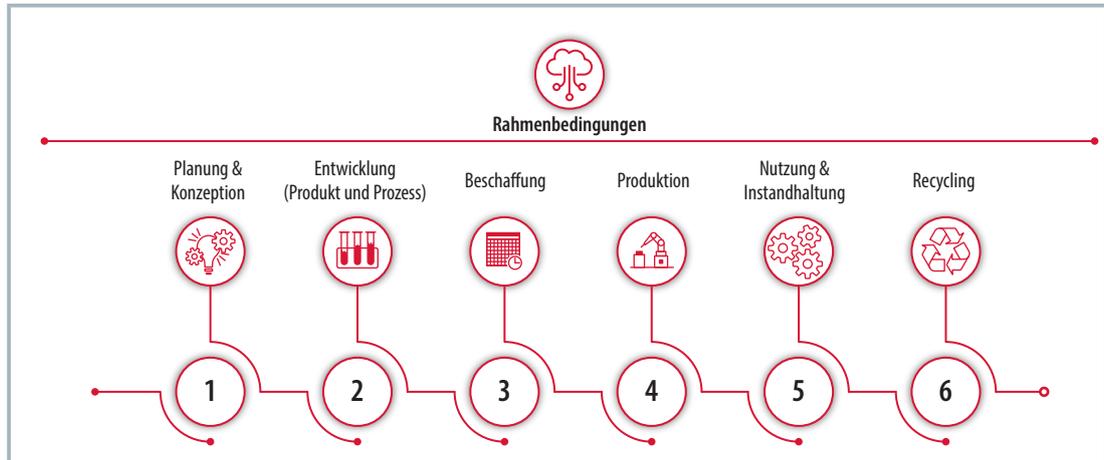
trie 4.0 Reifegrad produzierender Unternehmen beziehen, wie beispielsweise der acatech Industrie 4.0 Maturity Index. Bisher fehlt jedoch ein Reifegradmodell, welches sich explizit der Digitalisierung des Qualitätsmanagements (Qualität 4.0) widmet und sich dabei insbesondere auf die spezifischen Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) konzentriert.

Aus diesem Grund erarbeiten das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT und die Fachhochschule Südwestfalen im Forschungsprojekt Qbility ein solches Reifegradmodell gemeinsam mit produzierenden KMU und Lösungsanbietern

für das digitale Qualitätsmanagement. Das Qualität 4.0 Reifegradmodell ermöglicht KMU in einem ersten Schritt die Abschätzung ihres individuellen Qualität 4.0 Reifegrades und zeigt in einem zweiten Schritt durch die Ableitung operativer Handlungsempfehlungen, die durch konkrete Steckbriefe zu digitalen Technologien und organisatorische Themen ergänzt werden, mögliche Entwicklungspfade auf. Auf diese Weise werden KMU bei der Auswahl digitaler Technologien und organisatorischer Themen unterstützt, sodass die Herausforderungen, denen sich KMU bei der Digitalisierung ausgesetzt sehen, angegangen

Bild 1. Bereiche, in denen Qualität 4.0 unterstützen kann.

Quelle: Fraunhofer IPT © Hanser



werden können. Im Vergleich zu Großkonzernen verfügen KMU oftmals über begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen und weisen in der Regel keine dedizierten Abteilungen mit dem Schwerpunkt Digitalisierung auf, sodass sie bei diesem Thema vielfach Nachholbedarf haben. Gleichzeitig bietet die bedarfsgerechte Implementierung digitaler Technologien und organisatorischer Themen zur Digitalisierung des Qualitätsmanagements auch für KMU eine Vielzahl von Vorteilen. So können beispielsweise qualitätsbezogene Daten, die in der Nutzungsphase eines Produktes aufgenommen werden, für die Weiterentwicklung des Produktes genutzt werden, indem Hersteller Informationen darüber gewinnen, wie ihre Produkte genutzt werden. Auf diese Weise können KMU den Kontakt zu ihren Kunden intensivieren und ihre Wettbewerbsposition verbessern.

Um bei der Entwicklung des Qualität 4.0 Reifegradmodells die gesamte Wertschöpfungskette der industriellen Produktion abzudecken, wurden zu Beginn des Forschungsvorhabens sechs Bereiche in Anlehnung an den Produktlebenszyklus definiert, in denen Qualität 4.0 unterstützen kann (vgl. Bild 1).

Neben der bereichsspezifischen Auswahl und Implementierung digitaler Tech-

nologien werden außerdem übergeordnete „Rahmenbedingungen“ definiert, die bereichsunabhängig verfügbar sein müssen und Grundvoraussetzungen für die bereichsspezifische Digitalisierung des Qualitätsmanagements bilden. Ein Beispiel für diese Rahmenbedingung ist, dass eine Person im Unternehmen benannt wird, die verantwortlich für die Qualität und Quantität der verfügbaren Stammdaten ist, sodass diese vorliegen und nutzbar sind. Neben den Rahmenbedingungen und den bereichsspezifischen Fragen werden auch allgemeine Fragen gestellt, die den Einstieg in das Reifegradmodell bilden.

### Ausgangspunkt für ein Q4.0-Reifegradmodell

Basierend auf den definierten Bereichen wurden anschließend in einer Qualität 4.0 Ideal-/Maximallösung digitale Technologien und organisatorische Themen zusammengetragen, deren Implementierung in den jeweiligen Bereichen einen Mehrwert schaffen kann. Außerdem wurden Steckbriefe zu den digitalen Technologien und organisatorischen Themen erstellt, um die grundlegenden Funktionalitäten und Wirkungsweisen zu erläutern und mögliche Einsatzpotenziale aufzuzeigen. Basierend auf der abgeleiteten Ideal-/Maximallösung

wurde ein Fragebogen erstellt, der das bereichsspezifische Vorhandensein bzw. die Nutzung der gesammelten digitalen Technologien und organisatorischen Themen abfragt. Dieser Fragebogen diente als Grundlage für erste Interviews mit den Industriepartnern aus dem projektbegleitenden Ausschuss des Forschungsvorhabens.

Die Auswertungsergebnisse der Interviews zeigten, dass Qualität 4.0 für kleine und mittlere Unternehmen nicht nur ein rein technologisch orientiertes, sondern auch ein führungsorientiertes Thema ist. Die Interviewpartner betonten dabei regelmäßig die Notwendigkeit, dass Digitalisierungsbemühungen des Qualitätsmanagements von der obersten Führungsebene nicht nur unterstützt, sondern gezielt gefördert werden müssen. Als Haupttreiber für die Digitalisierung des Qualitätsmanagements konnten die Notwendigkeit, normative und kundenspezifische Anforderungen einzuhalten sowie die unmittelbare Sicht- und Messbarkeit des gewonnenen Mehrwerts identifiziert werden. Als Barrieren für die Digitalisierung des Qualitätsmanagements wurden hingegen fehlende Fähigkeiten für den Umgang mit digitalen Technologien in der Belegschaft und ein Mangel an zeitlicher Kapazität für die Suche nach neuen Lösungsansätzen durch digitale Technologien und organisatorische Themen genannt.

Die identifizierten Treiber und Barrieren unterstreichen die Bedeutung, die die oberste Führungsetage für die Digitalisierung des Qualitätsmanagements spielt: Qualitätsmanager müssen in der Lage sein, neben der Erledigung des herkömmlichen Tagesgeschäfts auch neue Technologien zu identifizieren und deren Einsatzpoten-

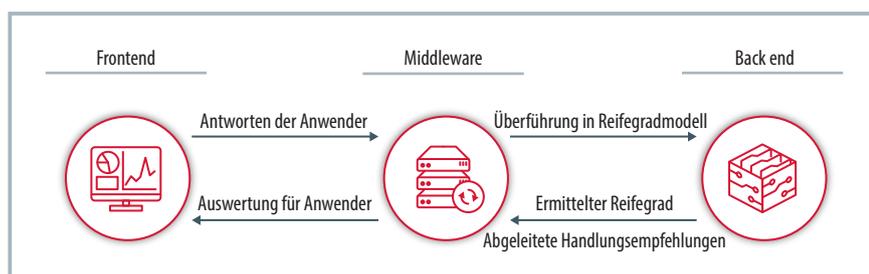


Bild 2. Struktur des Qbility-Web-Tools. Quelle: Fraunhofer IPT © Hanser

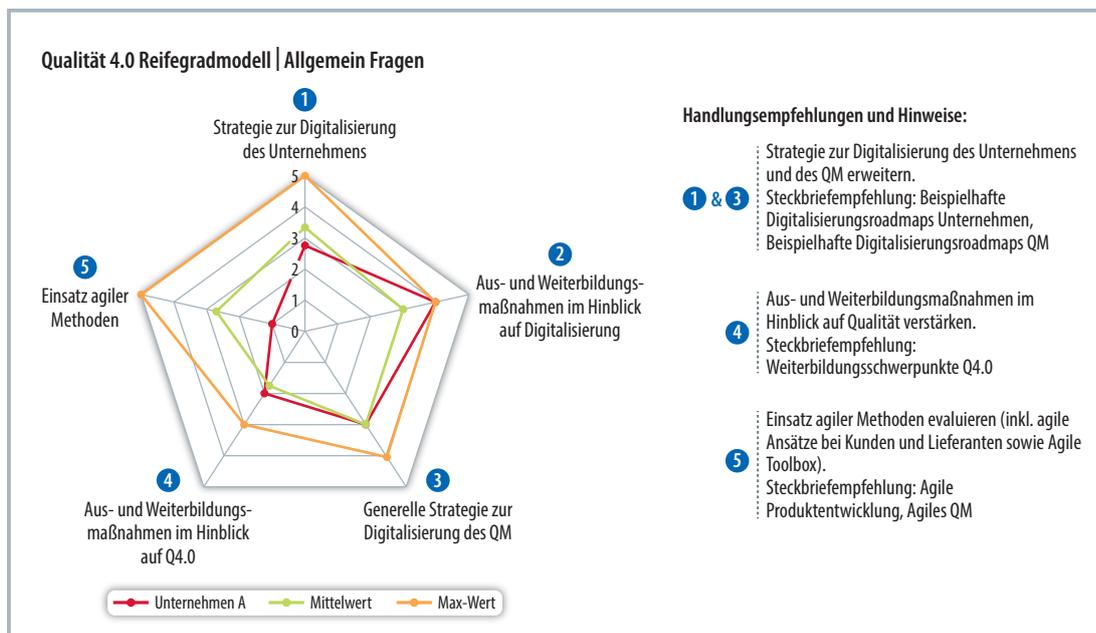


Bild 3. Beispielhafte Auswertungübersicht.

Quelle: Fraunhofer IPT ©

Hanser

zial im eigenen Unternehmen zu evaluieren. Dabei darf nicht immer der kurzfristig quantifizierbare Mehrwert im Vordergrund stehen, sondern das Augenmerk muss auch auf mittel- bzw. langfristig erzielbare Mehrwerte gelegt werden. So muss beispielsweise eine solide Datenbasis mit Daten aus den verschiedenen Phasen des Produktlebenszyklus über einen längeren Zeitraum hinweg aufgebaut werden, um Ansätze wie Machine Learning zur Optimierung beste-

hender Prozesse im Qualitätsmanagement nutzen zu können. Gleichzeitig kann oftmals jedoch auch schon eine einfache Visualisierung von Daten einen positiven Mehrwert liefern, wenn beispielsweise dadurch Zusammenhänge entdeckt werden, die vorher unbekannt waren.

Der Aufbau dieser Datenbasis und der Abbau bestehender Datensilos kostet Zeit und Geld und führt nicht immer unmittelbar zu einem quantifizierbaren Mehrwert (beispielsweise durch eine verbesserte Produktionseffizienz). Allerdings zeigt eine Vielzahl an Praxisbeispielen, dass diese sorgfältig aufgebaute und gepflegte Datenbasis zu einer Vielzahl von langfristigen Verbesserungen führen wird.

### Web-Tool zur Anwendung des Qualität 4.0 Reifegradmodells

Das im Rahmen von Qbility zu entwickelnde mehrstufige Qualität 4.0 Reifegradmodell setzt an dieser Stelle an und stellt interessierten Unternehmen eine Methodik zur Verfügung, mit der sie befähigt werden, ihren individuellen Qualität 4.0 Reifegrad zu ermitteln und anschließend mittels der zur Verfügung gestellten Handlungsempfehlungen Fortschritte auf dem Weg zu einem sinnvoll digitalisierten Qualitätsmanagement zu planen. Das Reifegradmodell wird zum Abschluss des Forschungsvorhabens in ein webbasiertes Tool überführt, das kostenfrei im Internet verfügbar sein wird. Das geplante Web-Tool wird über ein Frontend verfügen, welches die Schnittstelle zum An-

wender darstellt. Dort werden die Antworten der Anwender eingegeben und anschließend in das Backend überführt. Im Backend wird der individuelle Reifegrad anhand der Antworten der Anwender ermittelt und die Ableitung der Handlungsempfehlungen durchgeführt. Der bestimmte Reifegrad und die abgeleiteten Handlungsempfehlungen werden über das Frontend anschließend an den Anwender zurückgespielt. Bild 2 skizziert die Struktur des Web-Tools. Sämtliche Unterlagen, die durch die Nutzung des Web-Tools erzeugt werden (Auswertungsergebnis und Handlungsempfehlungen sowie zugehörige Technologiesteckbriefe), können außerdem als PDF heruntergeladen werden, um sie im Unternehmen verteilen und besprechen zu können.

Durch die Ermittlung des aktuellen Reifegrads der Digitalisierung wird den Unternehmen ein Benchmarking mit anderen Unternehmen ermöglicht, da sowohl die Durchschnitts- als auch Maximalpunkte vorheriger Befragungen bei der Bewertung anonymisiert angezeigt werden. Ein Unternehmen kann dementsprechend also prüfen, wie es im Vergleich zu durchschnittlichen und zu „Best in Class“ Unternehmen hinsichtlich der Digitalisierung des Qualitätsmanagements abschneidet.

### Der nächste Schritt: Handlungsempfehlungen

Basierend auf den gegebenen Antworten werden im nächsten Schritt die Hand-

## INFORMATION & SERVICE

### AUTOREN

**Maximilian Brochhaus M.Sc.**, geb. 1992, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen.

**Prof. Dr. Ing. Robert H. Schmitt**, geb. 1961, ist Mitglied des Direktoriums des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT und seit 2004 Inhaber des Lehrstuhls für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement am WZL der RWTH Aachen.

**Prof. Dr. Ing. Karsten Fleischer**, geb. 1972, ist Professor für allgemeinen Maschinenbau insbes. Qualitätsmanagement an der FH Südwestfalen, Standort Hagen.

**Julian Koch M.Sc.**, geb. 1986, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der FH Südwestfalen, Standort Hagen.

**Michael Trampler M.Sc.**, geb. 1987, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der FH Südwestfalen, Standort Hagen.

### KONTAKT

**Maximilian Brochhaus**  
T 0241 8904-193  
maximilian.brochhaus@ipt.fraunhofer.de

lungsempfehlungen abgeleitet. Wird beispielsweise durch die Beantwortung der Fragen offensichtlich, dass ein Unternehmen zwar eine Vielzahl an Rohdaten aufnimmt und auch abspeichert, sie dann aber ungenutzt in Datensilos ablegt, so wird eine Handlungsempfehlung generiert, die Verknüpfung und Aggregation von Daten aus verschiedenen Quellen empfiehlt, um anschließend in einem nächsten Schritt Informationen aus diesen Daten zu gewinnen. Sowohl die Auswertungen der Antworten als auch die abgeleiteten Handlungsempfehlungen werden den Nutzern im Frontend des Web-Tools zur Verfügung gestellt. Bild 3 zeigt beispielhaft eine solche Auswertungsübersicht zu den allgemeinen Fragen zum Einstieg in das Reifegradmodell.

Auf der linken Seite der Auswertungsübersicht wird mittels eines Spinnennetzdiagramms der Vergleich des befragten Unternehmens (in diesem Fall „Unternehmen A“) mit den bisherigen Teilnehmern der Auswertung gezeigt. Auf diese Weise erhält Unternehmen A ein Benchmarking hinsichtlich Qualität 4.0 und kann prüfen, wie es im Vergleich zu durchschnittlichen (Mittelwert) und Best in Class (Max-Wert) Unternehmen abschneidet. Auf der rechten Seite der Auswertungsübersicht befinden sich die Handlungsempfehlung. Basierend auf durch den Vergleich mit anderen Unternehmen ermittelten Defiziten bzw. Schwachstellen von Unternehmen A, werden Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Diese werden, für den Fall, dass

konkrete Methoden oder Technologien empfohlen werden, mit Steckbriefen zu den jeweiligen Methoden oder Technologien ergänzt, um den Unternehmen erste Anhaltspunkte bezüglich Entwicklungsmöglichkeiten zu liefern. Die Steckbriefe, auf die in der Auswertung verwiesen wird, können nach dem Ende der Auswertung zusammen mit den Benchmarkings und den abgeleiteten Handlungsempfehlungen heruntergeladen werden. Eine Auswertung wie in Abbildung 3 wird für jeden der in Abbildung 1 dargestellten Bereiche durchgeführt und zur Verfügung gestellt. Im finalen Web-Tool werden die durch das beschriebene Vorgehen abgeleiteten Handlungsempfehlungen Entwicklungsroadmaps darstellen. Diese werden in kurz-, mittel- und langfristig umzusetzende Maßnahmen aufgeteilt und vermitteln KMU somit Ideen, wie sie sich weiterentwickeln können. Aufgrund der automatisierten Ableitung der Handlungsempfehlungen haben diese einen generischen Charakter und können eine maßgeschneiderte Beratung durch Digitalisierungsexperten nicht ersetzen. Sie bieten jedoch, zusammen mit der Abschätzung des Qualität 4.0 Reifegrades und dem Benchmarking mit anderen Unternehmen, die an den Umfragen teilgenommen haben, einen durchaus validen ersten Anhaltspunkt für die strategische Ausrichtung und Weiterentwicklung der Digitalisierungsbemühungen im Qualitätsmanagement. ■

## Forschungsvorhaben Qbility

Im Forschungsprojekt „Qbility – Quality 4.0 Capability Determination Model“ entwickeln das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT und die Fachhochschule Südwestfalen ein Qualität 4.0 Reifegradmodell, welches insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen bei der Digitalisierung des Qualitätsmanagements unterstützen soll. Das IGF-Vorhaben (Nr. 21232 N) der Forschungsvereinigung Forschungsgemeinschaft Qualität e.V. (FQS), August-Schanz-Straße 21A, 60433 Frankfurt am Main wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen

Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Unternehmen, die an der Finalisierung des Qualität 4.0 Reifegradmodells interessiert sind, sind dazu angehalten, mit den Forschungseinrichtungen Fraunhofer IPT und FH Südwestfalen in Kontakt zu treten, damit diese weiteren Input aufnehmen können. Das Forschungsvorhaben Qbility läuft bis zum 31.05.2022 und das Web-Tool wird im Anschluss unter folgendem Link verfügbar sein: <https://bit.ly/qbility>

# Leitfäden für Ihren Erfolg



ISBN 978-3-446-46651-7 | € 79,99



ISBN 978-3-446-46571-8 | € 39,99



ISBN 978-3-446-46263-2 | € 39,99