



Auf dem Weg zur Digitalisierungs-Roadmap

Mit der VDI-4000-Norm zum richtigen Reifegradmodell

Mit Hilfe von Reifegradmodellen lassen sich unternehmensspezifische Prozesse und Abläufe analysieren und daraus geeignete Maßnahmen ableiten. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) hat ein Normierungsverfahren entwickelt, das die Identifikation eines Modells beherrschbar macht. Die VDI-4000-Norm beschreibt ein Tool zur vereinfachten Auswahl eines passenden Reifegradmodells.

Jonas Kaufmann und Sebastian Schmitz

Produzierende Industrien werden stets vor neue und komplexere Herausforderungen gestellt. So auch die Lebensmittelindustrie. Krisen, wie die Covid-19-Pandemie, führen zu starken Auftragsschwankungen, die die Produktionsabläufe mit sowohl stark sinkenden als auch stark steigenden Arbeitseinsätzen beeinflussen. Kurzfristige Anpassungen der Prozesse sowie die optimale Bereitstellung der Rohmaterialien gewinnen immer mehr an Bedeutung. Traditionelle Technologien und Arbeitsmethoden können den flexiblen Kundenwünschen, den komplexen

Wertschöpfungsketten sowie den wachsenden Anforderungen der Behörden nicht mehr gerecht werden. Wettbewerbsfähig bleibt also nur derjenige, der ein breites Produktspektrum zu marktfähigen Preisen anbietet. Somit sind neue Kompetenzen stärker gefragt denn je.

Im Zuge der vierten industriellen Revolution, Industrie 4.0, wurde die Vision einer vernetzten und datengetriebenen Fabrik der Zukunft vorgestellt. In der produzierenden Industrie, folglich auch in der Lebensmittelindustrie, lassen sich Zielgrößen, wie Robustheit der Lieferkette, Flexibilität in

der Produktion und effiziente Unternehmensprozesse zunehmend vereinen.

Unter dem Einsatz neuer, digitaler Technologien sowie der Vernetzung von Gegenständen und Maschinen wird das systematische und automatisierte Lernen aus Daten zu einem Erfolgsfaktor. So können schneller die richtigen Entscheidungen getroffen werden. Das datenbasierte Lernen durch integrierte Informationsflüsse aus technischen und geschäftlichen Prozessen führt zu einem neuen Produktionsstandard aus Effektivität und Agilität [1].

Die Bereitschaft, den Wandel der Digi-

talen Transformation als Chance zu begreifen, wächst in der deutschen Wirtschaft. So ergab eine Umfrage von Bitkom Research 2020, dass 90 Prozent der befragten Vorstände die Digitalisierung als notwendigen Treiber für einen Wandel sehen. Besonders vor dem Hintergrund der Covid-19-Pandemie wurde die Notwendigkeit, die Digitalisierung weiter voranzutreiben, deutlich. Dennoch wurde ebenfalls in dieser Umfrage deutlich, dass ein Großteil der Unternehmen in den Digitalisierungsmöglichkeiten deutlich hinterherhinken [2].

Transformation und Evaluation von Produktionssystemen

Um die Digitale Transformation gewinnbringend voranzutreiben und zeitgleich die gesetzten Unternehmensziele zu erreichen, bedarf es einer strukturierten Herangehensweise. Reifegradmodelle stellen ein geeignetes Vorgehen dar, den gegenwärtigen Zustand von unternehmensspezifischen Prozessen und Abläufen aufzunehmen, um daraus geeignete Maßnahmen abzuleiten.

Aufgrund der hohen Anzahl an Reifegradmodellen wurde von dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ein Normierungsverfahren entwickelt, welches die Identifikation eines geeigneten Modells beherrschbar macht. Mit der VDI-4000-Norm wird ein Tool zur vereinfachten Suche eines passenden Reifegradmodells zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse werden Ende 2020 zunächst in einem VDI-Richtlinien-

Entwurf erscheinen.

Das VDI-Normverfahren orientiert sich an den Reifegradstufen des acatech Industrie-4.0-Maturity Index, die an den Entwicklungsstufen der Datenanalysen angelehnt sind. Hierbei werden sechs Reifegradstufen der Digitalisierung unterschieden, entlang derer Unternehmen ihre individuellen Ansätze aufeinander abstimmen können (Bild 1).

Die ersten beiden Stufen, Computerisierung (Stufe 1) und Konnektivität (Stufe 2) stellen mit ihren Initiativen die Grundlage für eine Industrie 4.0-Implementierung dar. Hierbei stehen unter anderem die Einführung von Informationstechnologien sowie deren Vernetzung im Fokus. Darauf aufbauend werden in einem ersten Industrie-4.0-Transformationsschritt, Sichtbarkeit (Stufe 3), Entscheidungen auf Basis der gewonnenen Daten getroffen. Die zunehmende Verfügbarkeit von Informationen ermöglicht eine weitreichende Unterstützung von fundierten Entscheidungen. In der vierten Entwicklungsstufe, definiert als Transparenz, geht es um das Verstehen komplexer Zusammenhänge. Durch die Nutzung der erzeugten Informationen, können Analysen zu einem besseren Prozessverständnis durchgeführt werden, was zu beschleunigten Entscheidungs- und Anpassungsprozesse führt.

Die beiden ausgeprägtesten Stufen, Prognosefähigkeit (Stufe 5) und Adaptierbarkeit (Stufe 6), umfassen das proaktive Handeln bevorstehender Situationen so-

wie die Selbstoptimierung der Systeme. Auf Basis von bereits analysierten Daten sowie Simulationstools können künftige Ereignisse prognostiziert werden. Eine proaktive Reaktion auf veränderte Bedingungen kann so antizipiert und teilweise autonom von Maschinen vorgenommen werden.

Diese sechs Reifegradstufen bewerten vier Gestaltungsfelder und erzeugen somit eine ganzheitliche Sicht auf das zu prüfende Unternehmen. Ressourcen umfassen sowohl physische als auch immaterielle Ressourcen, wie Maschinen und Mitarbeiter (Bild 2). Diese sollten die Erfassung, Verarbeitung und Interpretation von den (bereitgestellten) Informationen beherrschen. Informationssysteme beziehen sich auf die Integration der IT-Systeme und Informationsverarbeitung. Hier stehen die Verarbeitung und Verbreitung von Daten in Echtzeit entlang der Wertschöpfungskette im Fokus. Organisationsstruktur umfasst die interne Organisation, also der Aufbau von aufgaben- oder zielorientierten Teams, sowie die Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk, also der interne und externe Informationsaustausch. Kultur fokussiert die Bereitschaft für Veränderung sowie die soziale Kollaboration in einem Unternehmen.

Die Auswahl eines geeigneten Reifegradmodells mit Hilfe der VDI-4000-Norm erfolgt über die Identifizierung eines passenden Modelltyps. Dazu werden als primäre Entscheidungskriterien der Umfang der Reifegraduntersuchung sowie »»

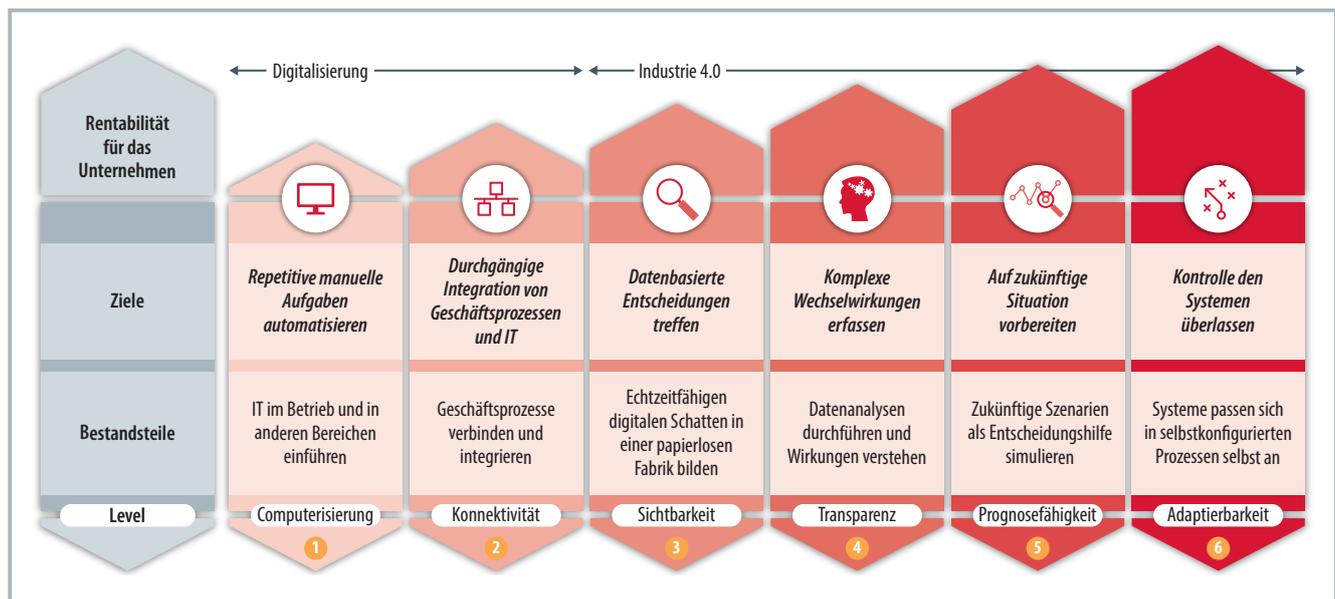


Bild 1. Die sechs Reifegradstufen des acatech Industrie 4.0 Maturity Index Quelle: Industrie 4.0 Maturity Center GmbH, Grafik: © Hanser

der Detaillierungsgrad von Handlungsempfehlungen herangezogen. Die Norm empfiehlt

- einen Schnelltest mit einfachem Fragenkatalog ohne Handlungsempfehlungen,
- einen erweiterten Schnelltest mit umfangreicheren Fragebogen und allgemeingültige Handlungsempfehlungen oder
- eine umfangreiche Untersuchung mit internen und externen Experten mit detaillierten Ergebnissen und individuellen Digitalisierungsmaßnahmen.

Sekundäre Entscheidungskriterien können anhand der eigenen Zielsetzungen für die Reifegraduntersuchung festgelegt werden. Diese umfasst Vorwissen, Ist-Analyse, Unterstützung, Unternehmensbereiche, inhaltliche Aspekte und Darstellung der Ergebnisse.

Strukturierte Reifegradermittlung in der Lebensmittelindustrie

Die umfangreiche Reifegraduntersuchung wird an einem Beispiel aus der Lebensmittelindustrie erläutert. Das Unternehmen ist ein Süßwarenhersteller mit mehreren internationalen Standorten. Pro Werksind einige hundert Mitarbeiter beschäftigt. Charakteristisch für die Lebensmittelindustrie

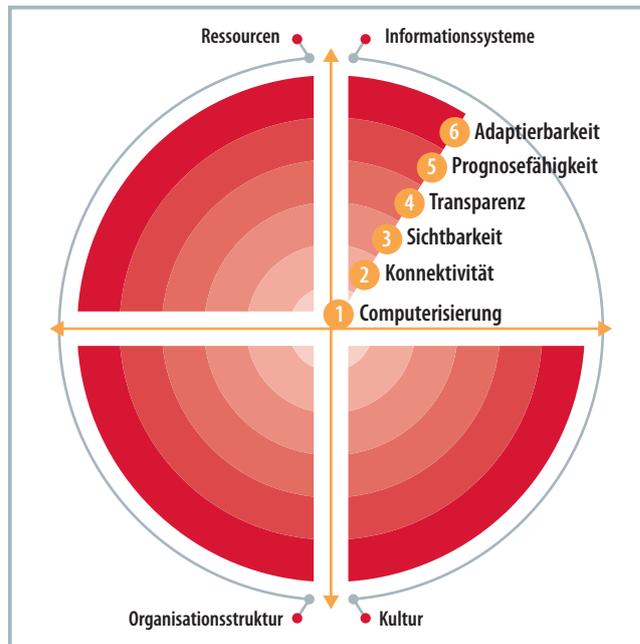


Bild 2. Vier Gestaltungsfelder mit sechs Reifegradstufen nach dem acatech Industrie 4.0 Maturity Index

Quelle: Industrie 4.0 Maturity

Center GmbH,

Grafik: © Hanser

sind heterogene Produktionslandschaften mit kombinierten Batch- und Stückproduktionen, eine hohe Produktvielfalt und große Unterschiede in der Automatisierung und Konnektivität der Anlagen.

In einer einwöchigen Status-Quo-Analyse wurde mittels Prozessbegehungen und Interviews der digitale Reifegrad des Werks aufgezeigt. Die Analyse umfasste alle zentralen Prozesse der Wertschöpfungskette, also die Produktionsplanung, Produktion, Logistik, Qualitätssicherung und Instandhaltung. Fokussiert wurden unternehmensspezifische Ziele, die den Industrie-4.0-Potenzialen zugrunde liegen: Produktivitätserhöhung, Effizienzsteigerung und Ausschussreduzierung.

Für das beurteilte Werk wurde ein durchschnittlicher Reifegrad von 2,4 ermittelt. Jedoch war festzustellen, dass die einzelnen Reifegradstufen der Gestaltungsfelder zwischen 1,6 und 3,0 stark variierten. Durch die Anwendung von Lean-Methoden, einer abteilungsübergreifenden Kollaboration sowie flacher Hierarchien waren die Gestaltungsfelder Organisationsstruktur und Kultur am stärksten entwickelt. Auf der Kehrseite waren die Produktionsanlagen noch nicht an die IT-Systeme angebunden und Verfahrensdaten standen nicht digital zur Verfügung. Die unzureichende IT-Integration führte zu Medienbrüchen und daraus resultierender fehlerhafter Dokumentation.

Auf Basis des Status Quo konnten innerhalb von zwei Wochen konkrete Digitalisie-

rungsmaßnahmen abgeleitet und in einer Roadmap priorisiert werden. Diese Maßnahmen fokussieren in einem ersten Schritt die identifizierten Defizite und sollten in einem Zeitraum von zwei bis drei Jahren umgesetzt werden. In einem zweiten Schritt sollen die Maßnahmen durch die Entwicklung der Gestaltungsfelder den digitalen Fortschritt gleichmäßig ausbauen. In Summe wurden 31 Maßnahmen definiert. Für die Produktionsanlage werden beispielsweise nicht berücksichtigte kurze Stopps für eine erste Analyse manuell erfasst.

Langfristig werden die Dokumentationen in einem Manufacturing Execution System (MES) abgebildet. Dadurch wird die Gesamtanlageneffektivität nicht nur sichtbar, sondern kontrollierbar. In den Verpackungslinien sollen vernetzte Waagen eine automatische Gewichtskontrolle erlauben. Durch Analysen der verfügbaren Daten können künftig präzisere Annäherungen an die Füllmengenanforderungen erreicht werden, was eine geringere Produktverschwendung bedeutet.

An dem Beispiel zeigt sich, dass innerhalb von drei Wochen eine nutzenorientierte Digitalisierungs-Roadmap entwickelt werden kann. Durch die Nutzung einer Plattform, z.B. des Industrie-4.0-Maturity-Center, können Digitalisierungsprojekte erfasst und deren Inhalte ausgewertet werden. Zudem ermöglicht die Plattform ein Benchmarking verschiedener Standorte und eine Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen. ■

INFORMATION & SERVICE

QUELLEN

- 1 Schmitz, S., Hagemann, M.: Industrie 4.0 at scale. Insights from the food and beverage industry, Industrie 4.0 Maturity Center, Aachen, 2020
- 2 <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutsche-Unternehmen-geben-sich-eine-Drei-im-Fach-Digitales>
- 3 Whitepaper „Insights from the Food and Beverage Industry“, Industrie 4.0 Maturity Center, Aachen

AUTOREN

M. Sc. Jonas Kaufmann ist Consultant Digital Transformation im Industrie 4.0 Maturity Center, Aachen.

Dr.-Ing. Sebastian Schmitz ist Senior Manager Industrial Practice ebenda.

KONTAKT

Dr.-Ing. Sebastian Schmitz
T 0151 44158101
sebastian.schmitz@i4omc.de
www.i4omc.de