

Kurzfassung

Produzierende Unternehmen sehen sich derzeit einer Vielzahl an Herausforderungen gegenüber. Beispiele hierfür sind die Durchdringung bestehender Branchen mit neuen Technologien, dynamische Produktlebenszyklen und hoch individualisierte Produkte. Infolgedessen steigen die Prozesskomplexität und der situative Entscheidungsbedarf produzierender Unternehmen in hohem Maße an. Industrie 4.0 bietet in diesem Zusammenhang viele Möglichkeiten, um diesen Herausforderungen zu begegnen.

Obwohl Industrie 4.0 aktuell sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis intensiv diskutiert wird, konnte sich bislang keine einheitliche Definition durchsetzen. Die inhaltliche Abgrenzung des Begriffs ist jedoch erforderlich, um die dahinterliegenden Lösungskonzepte für produzierende Unternehmen identifizieren zu können, und um zu untersuchen, wie sie für diese Unternehmen adaptiert werden können. Dabei müssen die Unternehmen vor allem beurteilen, ob sie die Lösungskonzepte bereits adressieren und wie weit sie mit deren Umsetzung sind.

Vor diesem Hintergrund entwickelt die vorliegende Arbeit ein Reifegradmodell, das produzierende Unternehmen bei der Industrie-4.0-konformen Transformation von logistischen Prozessen unterstützt. Industrie 4.0 wird dabei als ein neues Organisationskonzept verstanden, das die zukünftige Gestaltung von logistischen Prozessen grundlegend beeinflusst.

Der Gestaltungsbereich des Reifegradmodells basiert auf erarbeiteten Industrie-4.0-Organisationsprinzipien und prozessspezifischen Gestaltungsebenen. Erstere werden aus einer Literaturanalyse abgeleitet, während Letztere aus dem Mensch-Technologie-Organisation-Konzept (MTO-Konzept) resultieren, welches ein in der soziotechnischen Systemtheorie verankertes Konzept zur Analyse und Gestaltung von Prozessen ist. Durch die Kombination der Industrie-4.0-Organisationsprinzipien und des MTO-Konzepts werden 24 Industrie-4.0-Gestaltungselemente entwickelt, die für produzierende Unternehmen Lösungskonzepte darstellen. Jedes dieser Gestaltungselemente wird in fünf aufeinander aufbauende Stufen gegliedert, die einen Entwicklungspfad aufzeigen.

Um produzierende Unternehmen bei der effizienten und korrekten Anwendung des Industrie-4.0-Reifegradmodells zu unterstützen, wird außerdem eine Anwendungsmethode entwickelt. Damit wird es Unternehmen ermöglicht, aktuelle Prozesse zu untersuchen und einen Industrie-4.0-Zielzustand zu erarbeiten. Sowohl der Ist- als auch der Zielzustand können mithilfe des Reifegradmodells hinsichtlich ihrer Industrie-4.0-Reife bewertet werden. Aus der Differenz lassen sich Verbesserungsmaßnahmen identifizieren und ein strategischer Vorgehensplan ableiten.

Abstract

Today's manufacturing companies are facing multiple challenges: new technologies are penetrating the markets, product lifecycles are becoming more and more dynamic, and customers are increasingly demanding tailor-made products. As a result, companies need to cope with increased process complexity, demanding situational decision-making. Industry 4.0 offers ways to meet these challenges effectively.

Even though what "Industry 4.0" means has been discussed extensively both in the scientific and the business community for quite some time, a broadly accepted definition could not be established so far. Reaching a common understanding of the concept is important, however, as this allows identifying possible solutions for manufacturing companies to implement, and examining how these solutions can be adapted to a company's specific needs. Companies then have to assess whether they are already addressing the solutions identified, and, if so, to what extent they have implemented these solutions already.

Against this background, the author of this dissertation has developed a maturity model supporting manufacturing companies in transforming their logistics processes in compliance with Industry 4.0 principles. The author views Industry 4.0 as being a novel organizational concept that already has had a significant impact on the design of logistics processes, and will continue to do so in the years and decades to come.

The maturity model is based on two pillars: Industry 4.0 specific design principles, which the author gained from a literature review, and process specific design levels, which he derived from the Human-Technology-Organization (HTO) concept rooted in socio-technical systems theory for process analysis and design. By combining Industry 4.0 design principles and HTO design levels, the author developed 24 Industry 4.0 design elements constituting practicable solutions for manufacturing companies. Each of these design elements comprises five stages that build upon each other, indicating a progression in the evolution of the element.

To enable manufacturing companies to use the maturity model efficiently and correctly, the author developed a method guiding the use of the model. This allows companies to investigate and assess the maturity of current logistics processes with regard to Industry 4.0, and to define and assess a desired Industry 4.0 target state. Based on the comparison of the two states, companies can develop a strategic action plan specifying concrete measures for improvement.