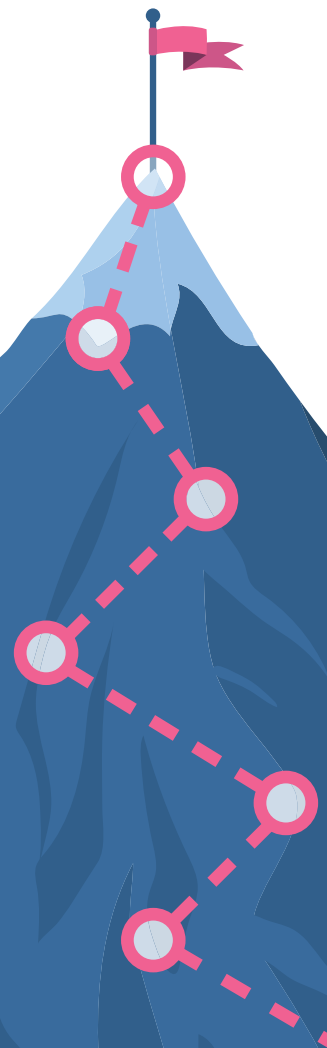



MarryIT: Eine methodische Anleitung der individuellen digitalen Transformation zur Realisierung der nutzensteigernden Ziele

Effiziente Integration von Shopfloor und IT-Systemen durch maßgeschneiderte Handlungsempfehlungen

Produzierende Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die Digitalisierung ihrer Systemlandschaften nutzenorientiert auszurichten. Aufgrund der oftmals historisch gewachsenen Shopfloors und IT-Systeme sind die Möglichkeiten mit den bereits existierenden Bestandssystemen undurchsichtig. Eine Vielzahl an Anwendungsfällen ist bereits mit geringem Mehraufwand, im Kontrast zu umfassenden Neuanschaffungen, umsetzbar. Entscheidend ist eine systematische Ermittlung von Handlungsbedarfen, die auf den individuellen Bestandssystemen und Zielsetzungen basieren.

Ziel des Forschungsprojekts ‚MarryIT‘ ist es, KMU durch eine methodisch angeleitete Erfassung und Bewertung des IT-OT-Integrationsstands zu unterstützen. IT-OT-Integration beschreibt die Vernetzung der Shopfloorsysteme (OT-Systeme wie MES, Produktionsmaschinen, Sensoren, Waagen, Scanner etc.) mit den Officefloorsystemen (IT-Systeme wie IoT-Plattformen, ERP, PLM, Supply-Chain-Management-Systeme etc.).





MarryIT: A methodical guide to individualized digital transformation to achieve value-enhancing goals

Tailored Recommendations for the Efficient Integration of Shop Floor and IT Systems

Manufacturing companies face the challenge of coordinating the digital transformation of their system landscapes so as to achieve the best possible benefits. As shop floors and IT systems have typically evolved over time, the opportunities provided by the legacy systems in place are not always readily apparent. A large number of use cases can already be implemented with little additional expenditures, in contrast to comprehensive, costly new acquisitions. Here, it is key to systematically determine the need for action based on the systems currently in place and on the objectives defined.

The aim of the 'MarryIT' research project is to support SMEs by providing a methodically guided as-is analysis and evaluation of the current IT-OT integration status. IT-OT integration describes the degree of interconnection between shop floor systems (OT systems such as MES, production machines, sensors, scales, scanners, etc.) and 'office floor' systems (IT systems such as IoT platforms, ERP, PLM, supply chain management systems, etc.).



In Zeiten von Digitalisierung und Industrie 4.0 stehen Unternehmen vor der Herausforderung, den Ansprüchen der digitalen Transformation gerecht zu werden, die unter anderem im Erreichen einer nutzenbringenden Vernetzung unter angemessenem Aufwand liegen. Bereits in noch überschaubaren Systemlandschaften finden sich Unmengen an Datenquellen, die erfasst und in die Realisierung von zahlreichen Usecases überführt werden können. Bei den Unmengen an Möglichkeiten fällt es schwer, die Digitalisierung auf die spezifischen Handlungsbedarfe auszurichten, die für das individuelle Unternehmen den größten Mehrwert bieten. Eine Umsetzung aller potenziell verfügbaren Optionen bietet, wenn organisatorisch überhaupt zu beherrschen, für den notwendigen Aufwand keinen ausreichenden Mehrwert.

Die Grundlage für eine digitale Transformation in der Produktion bildet zentral die Vernetzung der IT- und der OT-Landschaft im Unternehmen. Aufgrund der spezifischen Branche, Unternehmensstrategie und verfügbaren Technologien ist die vorliegende Landschaft hochindividuell, sodass ein „One fits all“-Ansatz nicht funktioniert. Zielführender ist eine strukturierte, methodische Unterstützung, die von der individuellen Ausgangssituation ausgeht. In dem Forschungsprojekt ‚MarryIT‘ wird eine solche methodische Grundlage entwickelt, um die Integrationspotenziale im eigenen Unternehmen gezielt zu identifizieren. Diese werden zur Ableitung maßgeschneiderter Handlungsempfehlungen anhand des individuellen Nutzens bewertet. Die Notwendigkeit einer solchen Methodik ergibt sich aus den im Folgenden vorgestellten Problemstellungen.



In times of digitalization and Industry 4.0, companies are faced with the challenge of meeting the demands of digital transformation, which include achieving a value-enhancing integration of systems at a reasonable cost. Even in only moderately complex system landscapes, there are vast amounts of data sources that can be collected and leveraged for numerous use cases. Given the vast number of options, it is difficult to focus digitalization efforts on those measures that offer the greatest added value for the company in question. Implementing all potentially available options – if at all possible – does not provide sufficient added value given the effort this requires.

The centralized integration of a company’s IT and OT landscapes provides the basis for digital transformation in production. Due to factors such as a company’s industrial sector, corporate strategy, and available technologies, its existing landscape is highly individualized – as a result, there is no "one fits all" solution. What is required for effective transformation is structured, methodical support that starts with the as-is situation of a company. In the MarryIT research project, such a methodologically informed basis is being developed. The aim is to identify the integration potential available in a company. The available possibilities for integration are evaluated in terms of their specific benefits and, based on this analysis, tailored recommendations for action are derived. The need for such a methodology is due to the various problems outlined below.

At the beginning of the transformation process, companies are often faced with the challenge of identifying which of their IT and OT systems are already ready for integration. In the process, many companies are unaware of the potential benefits they can already achieve with their existing resources and that it often takes little effort to realize the desired outcome. The problem is that there are many generic solutions available on the market, and that the capabilities within the company are not fully transparent. Manufacturing companies in particular are affected by this problem due to historically grown and non-transparent IT/OT landscapes.

For example, a company's machinery may consist of many old machines that cannot be seamlessly digitally connected. A possible solution would be to purchase a more modern machine; however, the problem can be easily remedied by a so-called retrofit, i.e. to equip the machine with the technology required for digital integration. This retrofit achieves the desired goal and often saves substantial time and money. As this example illustrates, it is worthwhile to analyze the current state of one's own landscape before initiating digitalization activities.

Zu Beginn eines Transformationsprozesses stehen Unternehmen oftmals vor der Herausforderung, zu identifizieren, welche ihrer IT- und OT-Systeme überhaupt schon integrationsfähig sind. Dabei wissen viele Unternehmen nicht, welche Nutzenpotenziale sie bereits mit ihren bestehenden Mitteln erreichen können und dass es mitunter wenig Aufwands bedarf, um die gewünschten Potenziale zu realisieren. Das Problem liegt in der Verfügbarkeit vieler generischer Lösungen am Markt und einer Intransparenz der Capabilities im eigenen Unternehmen. Insbesondere produzierende Unternehmen sind aufgrund historisch gewachsener und undurchsichtiger IT-/OT-Landschaften von diesem Problem betroffen.

So kann es beispielsweise sein, dass der Maschinenpark im Unternehmen aus vielen alten Maschinen besteht, die sich nicht nahtlos digital miteinander verbinden lassen. Abhilfe verspricht die Anschaffung einer moderneren Maschine; jedoch lässt sich das Problem einfach durch einen sogenannten Retrofit, der nachträglichen Vernetzung der Maschine, beheben. Dieser Retrofit erreicht das gewünschte Ziel und erspart oftmals viel Zeit und Kosten. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass es sich lohnt, sich mit dem Ist-Zustand der eigenen Landschaft auseinanderzusetzen, bevor Digitalisierungsaktivitäten angestoßen werden.

Es gibt zahlreiche Anwendungen, die in Digitalisierungsaktivitäten beobachtet werden können. Unternehmen verlie-

There are numerous use cases and benefits that can be leveraged through digital transformation. Given the multitude of possibilities, companies often have difficulties to decide which use cases are relevant and feasible. To provide transparency about the possible use cases for companies, an overview of the potential benefits that can be achieved by specific use cases has been created. These benefits fall into the following categories: Saving costs, saving time, and enhancing quality.

A possible objective could be, for example, to provide customers with better support for service requests. By collecting product-specific data on the shop floor with the help of a Digital Twin, a company would be able to immediately identify the components the customer's product is made of and thus which measures to take to solve the problem. This would increase the quality of responses to service requests and save processing time.

Non-transparent IT/OT landscapes make it difficult for companies to identify exactly what adjustments to make in order to achieve the benefits aimed at – as a result, it becomes difficult to define clear steps for action. Such steps typically require significantly less effort than any non-targeted conversion or new acquisition of systems. Upgrading to a more comprehensive overall system only makes sense if it supports the achievement of highly relevant benefits. Comprehensive digitalization, performed as an end

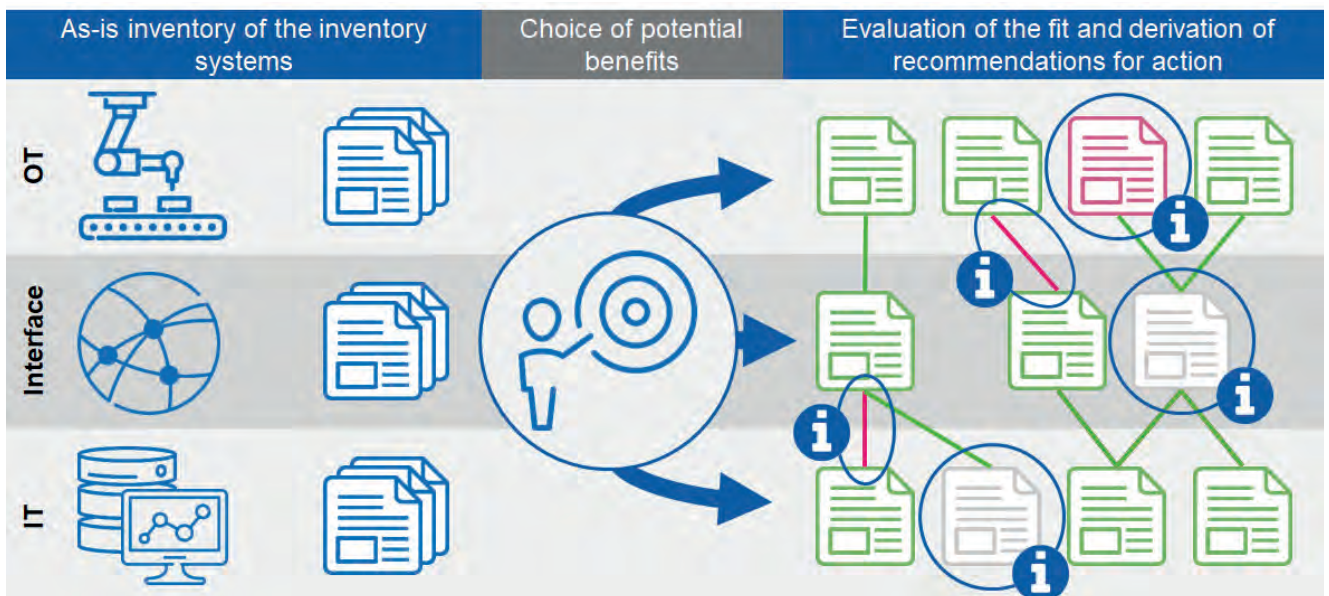


Figure 1: Systematic approach for taking stock of and evaluating components via system profiles. The aim is to derive concrete recommendations for action for a tailored IT-OT integration process (own representation).

ren bei dieser Vielzahl an Möglichkeiten häufig die Übersicht über relevante und umsetzbare Usecases. Um Transparenz über potenzielle Anwendungsfälle für Unternehmen herzustellen, wurde im Rahmen des Projekts eine Übersicht an in Usecases realisierbaren Nutzenpotenzialen zusammengestellt. Die umzusetzenden Nutzenpotenziale ordnen sich hierbei in folgende Kategorien: Einsparung von Kosten, Einsparung von Zeit und Steigerung der Qualität.

Ein beispielhaftes Ziel könnte sein, den Kunden bei Service-Anfragen besser unterstützen zu können. Mithilfe des Nutzenpotenzials ‚Digital Twin‘ kann durch die Sammlung produktspezifischer Daten im Shopfloor umgehend identifiziert werden, aus welchen Komponenten sich das spezifische Produkt des Kunden zusammensetzt und welche Maßnahmen zur Lösung des Problems eingeleitet werden müssen. Damit wird die Qualität der Bearbeitung der Kundenanfragen gesteigert und Zeit für die Bearbeitung eingespart.

Die undurchsichtigen IT-/OT-Landschaften im Unternehmen erschweren die Identifikation von notwendigen Anpassungen, um die ausgewählten Nutzenpotenziale zu erreichen und folglich klare Handlungsbedarfe zu präzisieren. Diese Handlungsbedarfe erfordern oft einen deutlich geringeren Aufwand als die nicht zielgerichtete Umstellung oder Neuanschaffung von Systemen. Die Aufrüstung zu einem umfangreicheren Gesamtsystem ist nur dann sinnvoll, wenn sie die Erreichung der tatsächlich relevanten Nutzenpotenziale unterstützt. Die umfassende Digitalisierung als Selbstzweck ist ein häufiges Symptom mangelnder Übersicht über die Capabilities der Bestandssysteme und über die tatsächlich notwendigen Systeme zur Erreichung des eigentlichen Ziels.

Für die hier beschriebenen Problemstellungen liefert das Forschungsvorhaben ‚MarryIT‘ ein strukturiertes Vorgehen. Die Analyse der tatsächlich notwendigen Maßnahmen in der IT-OT-Integration wird in einem Bottom-up-Ansatz

in itself, often indicates a lack of insight into the capabilities of existing systems and into what systems would be required to achieve the goal in question.

The 'MarryIT' research project provides a structured approach to the problems and requirements outlined above. The analysis of the IT-OT integration measures that are actually required is pursued in a bottom-up approach. Based on the existing functionalities in IT and OT as well as the current degree of interconnection, the effort required to realize a multitude of potential benefits is estimated. In contrast to what generic solutions can offer, here, specific recommendations for necessary action are derived on the basis of the as-is landscape.

In a first step, an inventory of IT systems, OT systems, and already existing IT-OT interfaces is created and analyzed. For all components of the inventory, a profile is created, which lists their relevant attributes. The attributes include the type of data exchanged, the system functions, the technical specification of the physical interfaces, and the properties and capabilities of the digital communication interfaces. Then, from a large number of proposed potential benefits, those are selected that best meet the specific objectives of the digital transformation process.

In the evaluation phase, the as-is profiles created are compared with the requirements of the potential benefits to be achieved. The requirements describe the necessary functionalities within the system landscape without dictating a specific solution in terms of the characteristics and selection of components. Based on this matching process, the clear recommendations for action can be derived and the effort estimated.



verfolgt. Auf Basis der existierenden Funktionalitäten in IT und OT sowie der bereits bestehenden Vernetzung wird der Aufwand zur Realisierung einer Vielzahl an Nutzenpotenzialen abgeschätzt. Anstelle eines starren und generischen Lösungsvorschlags werden notwendige konkrete Handlungsempfehlungen auf Basis des individuellen Bestands abgeleitet.

Im ersten Schritt wird der Bestand von IT-Systemen, OT-Systemen und bereits existierenden IT-OT-Schnittstellen aufgenommen. Anhand eines Steckbriefs werden alle relevanten Attribute der aufgenommenen Komponente erfasst. Die Attribute umfassen u. a. die Art der ausgetauschten Daten, die Systemfunktionen, die technische Typisierung der physischen Schnittstellen und die Eigenschaften sowie Fähigkeiten der digitalen Kommunikationsschnittstellen. Anschließend werden aus einer Vielzahl an vorgeschlagenen Nutzenpotenzialen diejenigen ausgewählt, welche die individuelle Zielsetzung in der digitalen Transformation abbilden.

In der Auswertungsphase werden die aufgenommenen Ist-Steckbriefe mit den Anforderungen der ausgewählten Nutzenpotenzialen abgeglichen. Die Anforderungen beschreiben die notwendigen Funktionalitäten innerhalb der Systemlandschaft, ohne eine konkrete Lösung über die Beschaffenheit und Zusammenstellung der Komponenten zu diktieren. Anhand des Abgleichs können der geschätzte Aufwand und eindeutige Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Das Forschungsprojekt ‚MarryIT‘ befindet sich zurzeit in der Testphase der bereits entwickelten Auswertungsmethodik. In dieser wird die erarbeitete Methodik zur Ermittlung der Digitalisierungspotenziale von produzierenden Unternehmen angewandt. Interessierte Unternehmen, die von einer Evaluation ihrer individuellen Systemlandschaft profitieren möchten, können sich im Rahmen des Forschungsprojekts austauschen sowie in der Testphase mitarbeiten.

Interessierte Firmen können sich gerne an den Projektkoordinator Max-Ferdinand Stroh wenden oder sich auf unserer Projektwebseite informieren.

str * ke

The 'MarryIT' research project is currently testing the evaluation methodology developed. In this test phase, the methodology to determine the potential benefits of digital transformation is applied by various manufacturing companies. Interested companies that would like to benefit from an evaluation of their systems landscape are invited to exchange information with us as part of the research project and to participate in the test phase.

Interested companies are welcome to contact the project coordinator Max-Ferdinand Stroh or visit our project website for more information.

Project title: MarryIT

Funding/Promoters: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi); Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V. (AiF)

Funding no.: 20768 BG

Website: marryit.fir.de



Max-Ferdinand Stroh, M.Sc.
Project Manager
Information Management
FIR e. V.
at the RWTH Aachen University
Phone: +49 241 47705-510
Email: Max-Ferdinand.Stroh@fir.rwth.aachen.de