

Nachhaltigkeit in der Produktion

Bausteine des zukünftigen Produktionsmanagements

Massenproduktion und Massenkonsum waren gestern. Heute konzentrieren sich Unternehmen zunehmend auf Nachhaltigkeit, Effizienz und Individualität, um erfolgreich die Herausforderungen anzugehen, die durch den Klimawandel, Ressourcenknappheit sowie gestiegene regulatorische Nachhaltigkeitsanforderungen, etwa das Lieferkettensorgfaltsgesetz, entstehen. Die Grundlage dafür bildet ein nachhaltiges Produktionsmanagement, das alle Schritte des Wertschöpfungsprozesses integriert: die Auftragsabwicklung inkl. der Produktionsplanung und -steuerung sowie die dazugehörigen IT-Systeme. Eine losgelöste Betrachtung der wertschöpfenden Produktionsprozesse ist in der heutigen industriellen Praxis nicht mehr möglich, zu sehr greifen die Vorgänge der Auftragsabwicklung und dazugehöriger IT-Systeme, wie ERP, MES und Co., mittlerweile ineinander. >

Sustainability in Production Building Blocks of the Production Management of Tomorrow

Mass production and mass consumption were yesterday. Today, companies are increasingly focusing on sustainability, efficiency and individuality in order to successfully address the challenges posed by climate change, resource scarcity, and increased regulatory sustainability requirements, such as Germany's new Act on Corporate Due Diligence Obligations in Supply Chains. The basis for this is sustainable production management that integrates all steps of the value creation process: order processing, including production planning and control, and the associated IT systems. A non-contextual view of the value-creating production processes is no longer possible in today's industrial practice; the processes of order processing and the associated IT systems, such as ERP, MES, etc., are now too closely intertwined. >



Zukünftig muss das Produktionsmanagement neuen Anforderungen entsprechen: den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, um Abfälle möglichst zu vermeiden; neuen in die IT-Systemlandschaft integrierten IT-Systemen, um effiziente und nachhaltige Produktionsprozesse zu gewährleisten oder auch dem Einsatz umweltfreundlicher Technologien, erneuerbaren Ressourcen sowie lokaleren Lieferketten, um die ökologischen und sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit in der industriellen Auftragsabwicklung umzusetzen. Mit dem Wandel zu mehr Nachhaltigkeit im Produktionsmanagement geht eine fundamentale Änderung von Aufgaben und Prozessen einher (s. Bild 1, S. 42).

Entscheidend für das Gelingen der Transformation ist es, zunächst Transparenz hinsichtlich der eingesetzten Ressourcen zu schaffen. Kunden wollen wissen, wie die Emissionsbilanz für die Herstellung von Produkten aussieht. Die Datenerfassung und Bilanzierung von emissions-bezogenen Kennzahlen gehören damit zu den wesentlichen Aufgaben eines zukünftig erfolgreichen Produktionsmanagements. Darüber hinaus bieten auch lebenszyklusverlängernde Kreislaufwirtschaftsstrategien zukunftsweisende Potenziale. Sie erschließen nicht nur ökonomische Ziele wie die Reduktion von Materialkosten, sondern bieten Chancen, Emissionen zu verringern und die Ressourceneffizienz zu steigern.

Kreislaufwirtschaft als zentrales Element der Produktionswende

Ein Wandel der Wertschöpfungsprozesse hin zu einer Kreislaufwirtschaft erfordert Veränderungen bei allen Prozessen im Produktlebenszyklus. Ziel ist es, die Wertschöpfungskette derart zu gestalten, dass Produkte und Komponenten regelmäßig in die Produktion oder den Nutzungszyklus zurückge-

In future, production management will have to meet new requirements: adhering to the principles of a circular economy to avoid waste as far as possible; integrating new IT systems into the IT system landscape to ensure efficient and sustainable production processes; and the use of environmentally friendly technologies, renewable resources, and more local supply chains to implement ecological and social sustainability requirements in industrial order processing. The shift to more sustainability in production management is accompanied by a fundamental change in tasks and processes (see Figure 1, p. 42).

It is crucial for the success of the transformation to first create transparency with regard to the resources used. Customers want to know what the emissions balance for the manufacture of products looks like. Data collection and accounting of emission-related key figures are therefore among the essential tasks of successful production management in the future. In addition, life-cycle extension strategies also offer forward-looking opportunities. They not only open up ecological goals such as reducing material costs, but also offer the chance to reduce emissions and increase resource efficiency.

Circular Economy as a Key Element of the Production Transformation

A transformation of value creation processes towards a circular economy requires changes in all processes of the product life cycle. The aim is to design the value chain in such a way that products and components are regularly returned to production or the utilization cycle instead of being destroyed. Various product life cycle extension strategies, also known as ReX strategies, are suitable for this purpose.

The industrial scaling of these ReX strategies presents companies with various challenges: For example, as part of



führt werden, anstatt sie zu vernichten. Hierfür eignen sich verschiedene produktlebenszyklusverlängernde Strategien, auch ReX-Strategien genannt.

Die industrielle Skalierung dieser ReX-Strategien stellt Unternehmen vor verschiedene Herausforderungen: Unter anderem müssen sie zukünftig innerhalb ihrer Materialplanung berücksichtigen, in welchem Maß ihr Materialbedarf aus Kreislaufkomponenten gedeckt werden kann. Produzenten müssen dazu sicher bestimmen, zu welchem Zeitpunkt welche Menge an Kreislaufprodukten oder -komponenten vorhanden sein werden. Derzeit fehlt es produzierenden Unternehmen allerdings an etablierten Methoden zur Prognose von Rückläufern aus Kreislaufprodukten und -komponenten, an Echtzeitdaten zur Abschätzung der verfügbaren Produktlebensdauer sowie an Verfahren zur Vernetzung der Daten aus dem Produktions- und Nutzungszyklus. Zusätzlich ist die Planung der notwendigen Demontage- und Reinigungsaufwände für Unternehmen komplex. Sie lassen sich erst während des Prozesses abschätzen, was eine flexible und robuste Produktionsplanung und -steuerung erfordert.

Der Erfolg einer ReX-Strategie ist abhängig davon, wie Unternehmen es schaffen, ihre Kreislaufwirtschaftsstrategien und die Prozesse der Auftragsabwicklung zusammenzuführen. Um gleichzeitig verschiedene ReX-Strategien umsetzen zu können, muss zusätzlich eine Referenz für die dazu benötigte IT-Systemlandschaft realisiert werden. Auf diese Weise lassen sich die wirtschaftlichen und ökologischen Potenziale der verschiedenen Kreislaufwirtschaftsstrategien optimal ausschöpfen und die Auftragsabwicklung transformieren.

Nachhaltigkeitssoftware als neuer Bestandteil der IT-Systemlandschaft

Prozesse der Auftragsabwicklung sind unmittelbar an den Einsatz von IT-Systemen gekoppelt. Diese Abhängigkeit macht auch eine Anpassung der IT-Systeme erforderlich, um die Nachhaltigkeitswende optimal umzusetzen. Bestehende IT-Syste-

their material planning, they will have to take into account the extent to which their material requirements can be covered by recycled components. To this end, producers must determine with certainty at what point in time what quantity of recycled products or components will be available. Currently, however, manufacturing companies lack established methods for forecasting returns of recycled products and components, real-time data for estimating product life, and procedures for linking data from the production and use cycles. In addition, planning the necessary dismantling and cleaning efforts is a complex task. The extent of such efforts can only be estimated during the process itself, which requires flexible and robust production planning and control.

The success of a ReX strategy depends on how companies manage to integrate their circular economy strategies and order fulfillment processes. In order to be able to implement different ReX strategies simultaneously, a reference must be realized for the IT system landscape this requires. In this way, the economic and ecological potential of the various circular economy strategies can be optimally exploited and order processing transformed.

Sustainability Software as a New Component of the IT System Landscape

Order processing processes are directly linked to the use of IT systems. This dependency also makes it necessary to adapt IT systems in order to implement the sustainability transformation in the best possible way. Existing IT systems provide little or no support for meeting the new requirements. They must therefore either be adapted or expanded with new software that must be seamlessly integrated into the existing IT system landscapes (see Figure 2, p. 43).

This involves, for example, integrating functionalities for forecasting circular products. In combination with other measures, this makes it possible to achieve efficient,

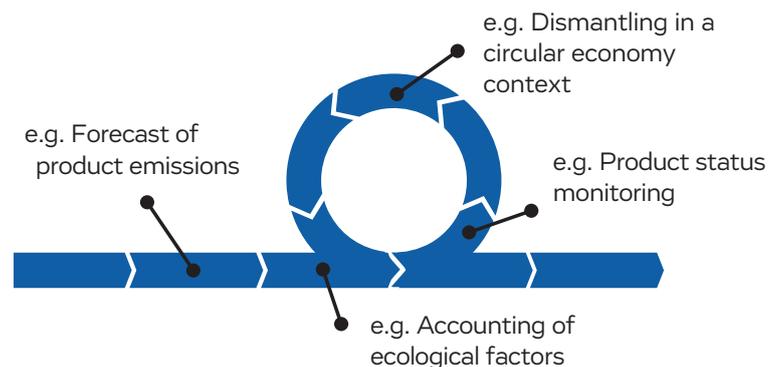


Figure 1: Sustainable order processing

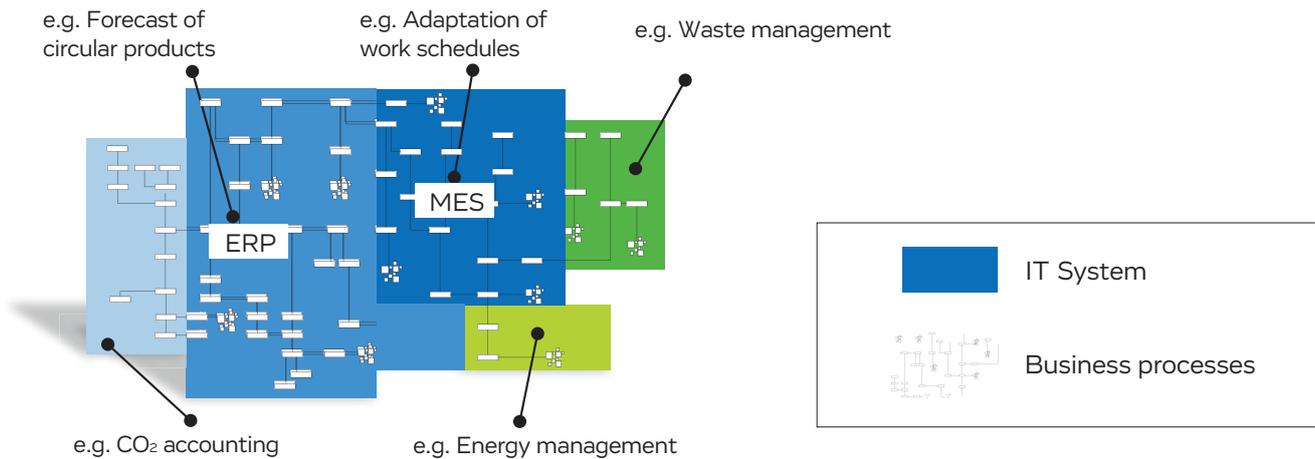


Figure 2: Exemplary IT system landscape for sustainable order processing

me unterstützen die neuen Anforderungen nur wenig bis gar nicht. Somit müssen sie entweder angepasst oder durch neue Software erweitert werden, die harmonisch in die bestehende IT-Systemlandschaften zu integrieren ist (s. Bild 2, S. 42).

Hierbei geht es beispielsweise darum, Funktionalitäten zur Prognose von Kreislaufprodukten zu integrieren. In Kombination mit weiteren Maßnahmen lässt sich so eine effiziente, digital unterstützte Abwicklung der Kreislaufwirtschaft erzielen. Anpassungen an bestehende IT-Systeme reichen hier meist allerdings nicht aus, sodass häufig zusätzliche Software notwendig ist.

Die steigende Anbietervielfalt an Nachhaltigkeitssoftware bietet das Potenzial, die Herausforderungen der Nachhaltigkeitswende zu beherrschen. Software zur CO₂-Bilanzierung ermöglicht etwa eine drastische Reduktion der Bilanzierungskomplexität, sodass auch bei komplexen Produkten ineffiziente, manuelle Aufwände vermieden werden können. Der Markt für Nachhaltigkeitssoftware ist allerdings stark fragmentiert und diffus. Zusätzlich existiert kein einheitliches Verständnis zu typischen Systemfunktionen. Diese Umstände erschweren es vielen Unternehmen, die richtigen digitalen Werkzeuge für nachhaltige Prozesse in der Produktion und Auftragsabwicklung zu identifizieren. Häufig greifen sie auf die gängige Notlösung „Excel“ zurück. Durch die fehlende Integration in IT-Systeme hat dieses Vorgehen ein ineffizientes Nachhaltigkeitsmanagement zur Folge.

Richtig integriert ist Nachhaltigkeitssoftware zukünftig wesentliches Element der IT-Systemlandschaft produzierender Unternehmen. Die Auswahl der passenden Software für den Aufbau eines effizienten Nachhaltigkeitsmanagements erfordert Transparenz hinsichtlich der Vielfalt an Anwendungen. Sie bildet die Grundlage für eine wirkungsvolle Integri-

digitally supported implementation of the circular economy. Adaptations to existing IT systems are usually not sufficient, however, so that additional software is often necessary.

The growing diversity of sustainability software providers offers the potential to master the challenges of the sustainability transformation. Software for CO₂ balancing, for example, enables a drastic reduction in the complexity of accounting, so that inefficient, manual efforts can be avoided even for complex products. However, the market for sustainability software is highly fragmented and diffuse. In addition, there is no uniform understanding of typical system functions. These circumstances make it difficult for many companies to identify the appropriate digital tools for sustainable processes in production and order processing. They often fall back on using MS Excel, the common stopgap solution. Due to the lack of integration in IT systems, this approach results in inefficient sustainability management.

In future, properly integrated, sustainability software will be an essential element of the IT system landscape of manufacturing companies. The selection of suitable software for establishing an efficient sustainability management requires transparency with regard to the variety of applications. It forms the basis for an effective integration of additional sustainability software into the processes and the IT system landscape of order processing.

Sustainable Production Management at FIR

Modern production management as an organizer of decisions and processes in industrial order processing is a key building block

on zusätzlicher Nachhaltigkeitssoftware in die Prozesse und die IT-Systemlandschaft der Auftragsabwicklung

Nachhaltiges Produktionsmanagement am *FIR*

Das moderne Produktionsmanagement als Organisator der Entscheidungen und Prozesse in der industriellen Auftragsabwicklung ist ein zentraler Baustein zur Umsetzung der Nachhaltigkeitswende. Seine Aufgabe besteht darin, nachhaltige und kreislaufwirtschaftliche Prozesse durch den geeigneten Einsatz von effizienten IT-Systemlandschaften zu fördern und umzusetzen.

In verschiedenen Forschungs- und Industrieprojekten unterstützt das *FIR* Unternehmen dabei, die Produktions- und Nachhaltigkeitswende umzusetzen. Wir entwickeln Methoden und Verfahren für ein Produktionsmanagement, das heutige und zukünftige Anforderungen an wirtschaftliche, ökologische und soziale Gegebenheiten erfolgreich umsetzt. Interessierte sind herzlich eingeladen, sich zu informieren und mit uns in den Dialog zu treten.

pu · sn

for implementing the sustainability transformation. Its task is to promote and implement sustainable and circular processes through the appropriate use of efficient IT system landscapes.

In various research and industry projects, *FIR* supports companies in implementing the production and sustainability transformation. We develop methods and procedures for a production management that successfully implements today's and future requirements for economic, ecological and social conditions. Interested parties are cordially invited to inform themselves and to enter into a dialogue with us.

pu · sn

Contact

Tobias Schröer, M.Sc.
Head of Department Production Management
FIR e. V. at RWTH Aachen University
Phone: + 49 241 47705-402
Email: Tobias.Schroerer@fir.rwth-aachen.de

Projects

Research Project "DiCES"

Research project DiCES: Digital Transformation of the Circular Economy for Industrial Sustainability – Development of a value creation system that simultaneously implements various ReX strategies and fully integrates a true circular economy into operational order processing.

Consortium Project "IT 4 Sustainability"

Together with industry partners, we are working on solutions for implementing digitally supported sustainability management in manufacturing companies. In addition, IT providers are supported in the strategic alignment of their product portfolio with regard to sustainability software. Interested companies as well as IT system providers are invited to participate in the project.

» center-iba.com/aktuelles/konsortialprojekt-it-4-sustainability

Qualification and Training

RWTH Certificate Course "Project Manager Business Software"

Specialists and managers from production, logistics and IT have the opportunity to get ready for the future tasks and requirements of integrated production by completing the RWTH certificate course "Project Manager Business Software". Participants will learn how to design their processes, requirements and communication management in order to implement new requirements efficiently and cost-effectively and to sustainably increase the benefits of business software.

» center-iba.com/angebot/weiterbildung/project-manager-business-software

