

Thomas Kuhn
Peter Liggesmeyer
Frank Schnicke

BaSys 4
Die dienstbasierte Produktion

▶ **LOG_X**

Das Projekt „Basissystem Industrie 4.0“ (BaSys 4.0) wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., DLR Projektträger, Gesellschaft, Innovation, Technologie (Berlin) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Förderkennzeichen: 01 IS 16 022

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar unter <https://portal.dnb.de>.

ISBN 978-3-932298-78-3

Layout und Satz: Fotosatz Sauter, Donzdorf
Datenmanagement: Brocom, Kornwestheim
Coverillustration: Justina Trefz, Kornwestheim

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2019 LOG_X Verlag GmbH, Ludwigsburg

Inhalt

Vorwort	4
1. Die Vorgeschichte	6
Im Zeitraffer.....	6
Eine Software-Revolution	7
2. Mitten hinein: Anwendungen	9
Der Nutzen für Betriebe	9
Perspektiven und Potenziale.....	10
Dimensionen der Transparenz	11
3. Der Lösungsraum entsteht	14
Jetzt wird's technisch.....	14
Ende-zu-Ende-Kommunikation.....	15
Die Verwaltungsschale.....	17
Die Teilmodelle	18
Der Weg in die Praxis	20
4. Die dienstbasierte Produktion	21
Die wandelbare Produktion	21
Herausforderungen.....	21
... und Lösungsansatz.....	22
Ein offenes Betriebssystem.....	26
5. Bausteine, Lösungen, Module	28
Mehr als ein Schlagwort: Der Digitale Zwilling	28
Big Data möglich machen	30
Durchgehend dokumentieren.....	33
In Container verpackt	35
Live und in Farbe.....	36
6. Ein Blick in die Praxis – und in die Zukunft	38
Leistung für den Kunden	38
Von der Praxis zur Vision	39
Security first: Das Thema Sicherheit	42
Die nächsten Schritte	44
Literatur	47
Autorenporträts	48

1. Die Vorgeschichte

Im Zeitraffer

Über die Geschichte der industriellen Revolutionen sind ganze Bibliotheken vollgeschrieben worden. Wir können und wollen uns hier also auf wenige Stichworte beschränken.

Der Beginn des Industriezeitalters wird allgemein mit der Nutzung von Wasser- und Dampfkraft für Herstellungsprozesse gleichgesetzt. Diese Entwicklung setzte am Ende des 18. Jahrhunderts ein und markiert mit zunehmender Mechanisierung die erste industrielle Revolution (siehe Bild 1).

Die zweite Revolution beginnt mit Arbeitsteilung und Massenproduktion in elektrisch angetriebenen, starr verketteten Systemen. Die zugehörigen Technologien wie das Fließband werden meist Henry Ford und der schnell wachsenden Automobilindustrie zugeschrieben, haben ihre Ursprünge jedoch in den Schlachthöfen des amerikanischen Mittelwestens in den 1870er Jahren.

Die Abkehr von starren Systemen hin zu Anlagen mit größerer Flexibilität wurde ermöglicht durch die Entwicklung der ersten programmierbaren Steuerungsgeräte (1969). Konsequenterweise basiert die dritte industrielle Revolution auf der Nutzung von Elektronik und Informationstechnik. Namentlich, um die Automatisierung von Produktionsprozessen weiter voranzutreiben. Einer der wichtigsten Treiber war hier die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS).

Die vierte industrielle Revolution schließlich, die derzeit in vollem Gang ist, basiert auf so genannten cyber-physikalischen Systemen, bei denen digitale und mechanische Technologien in vernetzten Produktionssystemen zusammenwirken. Das prägende Schlagwort dieser Ära heißt „Industrie 4.0“.

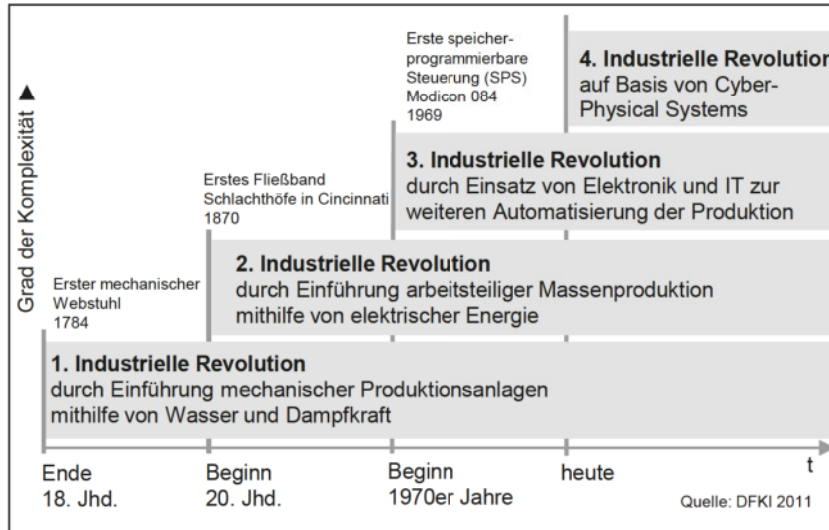


Bild 1: Industrielle Revolutionen im Überblick

Eine Software-Revolution

Die Diskussionen um Industrie 4.0 kreisen noch immer stark um Themen wie Sensorik, Robotik und ganz allgemein Hardware. Das ist insofern nicht verwunderlich, als bei der ersten, zweiten und dritten industriellen Revolution jeweils Geräte im Mittelpunkt standen. Die vierte industrielle Revolution ist dagegen im Kern eine Software-Revolution. Es geht um die durchgängige Vernetzung.

Man kann heute von einem hohen technologischen Reifegrad der Hardware ausgehen, der zwar kleinschrittige Verbesserungen, aber kaum noch Quantensprünge erlaubt. (Den Ausdruck ‚kaum‘ haben wir mit Bedacht gewählt. Denn manchmal gibt es auch dort noch Revolutionen, man denke nur an den 3D-Druck. Fakt ist aber: Innovationen werden heute häufig durch Software getrieben.) Industrie 4.0 dagegen ist eine Sprunginnovation. Deren wesentliche Treiber

heißen „Intelligenz“ und, wie gesagt, Software. Wie immer, wenn es um industrielle Prozesse geht, spielt auch das Thema Standardisierung eine Rolle. Bei den Geräten ist diese Standardisierung weit fortgeschritten, bei Software steckt sie eher noch in den Kinderschuhen. Dort benötigen wir sowohl digitale Modelle zur Beschreibung als auch standardisierte Schnittstellen.

Wenn man einen Vergleich zur Automobilindustrie ziehen will, so liegt auch hier das entscheidende Potenzial für Innovation weniger in der Optimierung von Verbrennungsmotoren, sondern in alternativen Antrieben oder einer veränderten Mobilität durch autonomes Fahren. „Disruptoren“ wie Tesla konzentrieren sich stark auf die Weiterentwicklung der Software und stellen damit alle Hersteller in den Schatten, die sich auf inkrementelle mechanische Innovation konzentrieren. Mehr noch: Basiert die Revolution vor allem auf Software, kann man die Veränderungsgeschwindigkeit hochhalten und auf diese Weise Druck auf den Wettbewerb ausüben.

2. Mitten hinein: Anwendungen

Der Nutzen für Betriebe

Wenn man als Automatisierungsforscher mit Vertretern mittelständischer Unternehmen spricht, steht immer die Frage nach dem konkreten Nutzen im Vordergrund. Ein Schlagwort wie die „dienstbasierte Produktion“ stößt dort zwar auf Interesse, doch weiß man nicht genau, wie ein solches Konzept im eigenen Geschäft wirken könnte und wie es sich umsetzen lässt.

Ein naheliegendes Interesse des Mittelstandes besteht beispielsweise darin, die Daten, die von den Maschinen auf dem Shopfloor generiert werden, zusammenzufassen und für die Verbesserung der Produktion zu verwenden. Konkret werden darüber hinaus Wünsche nach einer Art Leitstand laut, an dem man die komplette Produktion überblicken kann.

Bereits heute verfügen viele Betriebe über einzelne Dashboards an ihren Anlagen, doch sind diese über die gesamte Fertigung verstreut und müssen jeweils einzeln beobachtet und ausgewertet werden. Hier würde ein zentraler Leitstand, der die gesamten Prozesse in der Fabrik transparent macht, erheblichen Mehrwert bieten. Ein solcher Leitstand dient, so die Idealvorstellung, nicht nur der Prozessüberwachung, sondern verhilft auch den Mitarbeitern dazu, die Prozesse besser erkennen und verstehen zu können.

Eine zweite, häufig genannte Anforderung der Praxis ist die einer besseren Datenanalyse. Uns erreichen vermehrt Anfragen von Unternehmen, die ihre Daten bereits systematisch sammeln, in eine Cloud schreiben – aber dann nicht genau wissen, was sie mit diesen Daten anfangen sollen. Hier geht es um eine Datenanalyse, wiederum mit dem Ziel, die Produktion zu verbessern.

Das Problem ist häufig, dass die Lösungsanbieter genau wissen wollen, welche Daten gesammelt werden müssen – die entsprechenden Korrelationen zwischen Daten jedoch nicht bekannt sind. Von