

# **Die Zukunft von ERP im Kontext von Industrie 4.0**

Positionspapier

[www.bitkom.org](http://www.bitkom.org)

**bitkom**

# 1 Aktuelle Rolle von ERP-Systemen

Objekte (z. B. Produkte, Aufträge, Maschinen) und Prozesse, über die keine Daten existieren, können auch nicht gesteuert werden. Unternehmensressourcen, wie z. B. Maschinen, Mitarbeiter, Material und Informationen, werden bemessen, reserviert und verbraucht. Daraus entstehen Waren und Werte, die ebenfalls verkauft und bewertet werden. Dabei werden Millionen Datensätze erzeugt, die neben dem Wissen um die Geschäftsprozesse, den heimlichen Wert einer Organisation eines Unternehmens darstellen.

Enterprise Resource Planning (ERP)-Systeme sind dabei die zentrale Software zur Steuerung der horizontalen und vertikalen Wertschöpfungsketten. Gleichzeitig sind sie Datendrehscheibe im Unternehmen, indem einerseits das branchenspezifische Prozesswissen abgebildet wird. Andererseits bündeln sie als Rückgrat der Organisation alle Unternehmensfunktionen. Sie wirken zugleich als Integrationsplattform, die zusätzliche Software-Anwendungen wie beispielsweise HRM, FiBu, SCM, CRM und PLM<sup>1</sup> umfassen.

In den achtziger Jahren war die Anzahl der Lines of Programm-Code Messgröße für den Wert eines Systems. Heute sind es die von einem System erfassten Daten und daraus gewonnenen Informationen. Praktisch alle für ein Unternehmen relevanten Stammdaten können im ERP-System verwaltet werden. Das gleiche gilt für die darauf aufbauenden Bewegungsdaten. Erstere sind in der Regel gut gepflegt, bei Letzteren besteht in der Praxis häufig noch Handlungsbedarf hinsichtlich der Auflösung.

Im Kontext von Industrie 4.0 – der so genannten vierten industriellen Revolution – nimmt der Bedarf nach richtigen, vollständigen und transparenten Daten sprunghaft zu. Damit steigt der Wert eines ERP-Systems angesichts der Menge der darin bewirtschafteten Informationen.

---

<sup>1</sup> Human Resource Management (HRM), Finanzbuchhaltung (FiBu), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Product Lifecycle Management (PLM)

## Systemintegration als Grundvoraussetzung für Industrie 4.0

Als Komponente der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) führt das ERP-System bereits heute das Advanced Planning and Scheduling (APS)-System oder den Fertigungsleitstand. Dadurch wird eine noch engere Verzahnung der planenden und ausführenden Prozesse in der Produktion erreicht.

Die Digitalisierung der klassischen industriellen Produktions- und Logistikprozesse führt zu erheblichen Effizienzsteigerungen und ermöglicht zugleich eine zunehmende Individualisierung der Produkte. Beispielsweise können sich die Produktionsanlagen (inkl. angeschlossener Sensoren) und Cyber Physical Systems (CPS) untereinander und mit den Produkten über Status, nächste Arbeitsschritte etc. austauschen.

Das Ergebnis ist die »Smart Factory«, in der mit CPS oder ID-Systemen ausgestattete Werkstücke und Betriebsmittel selbstständig den optimalen Weg durch die Fertigung finden und damit ohne eine zentrale Steuerung zum fertigen Endprodukt transformiert werden. Dieser hohe Grad an flexibler und dezentraler Automatisierung setzt eine massive Ausweitung der Kommunikation zwischen allen beteiligten Komponenten voraus. Dies kann nur durch deren umfassende Vernetzung (im Kontext des Internet of Things (IoT)) erreicht werden.

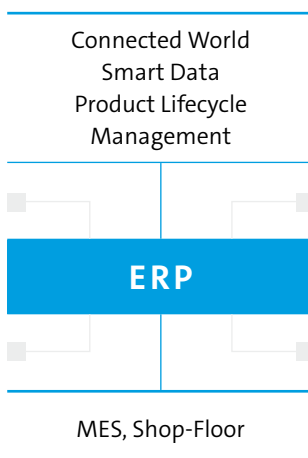
## 2 Neue Rolle von ERP im Kontext von Industrie 4.0

In diesen hocheffizienten Smart Factories spielt das eingesetzte ERP-System eine zentrale Rolle, da

- nahezu alle horizontalen und vertikalen Unternehmensprozesse unterstützt werden,
- externe Systeme und Plattformen integriert werden,
- nahezu alle Unternehmensdaten verwaltet und sinnvoll und auswertbar abgelegt werden,
- Ad-hoc Analysen und Entscheidungen in Echtzeit erfolgen,
- aus großen Datenmengen Vorhersagen und Trends abgeleitet werden und
- unmittelbare Reaktionsfähigkeit gegenüber Kunden und Lieferanten erreicht werden kann.

### ERP als neuer Integrations-Hub

Während ERP-Systeme heute schon die Integration nahezu aller Unternehmensfunktionen leisten, wird sich die Rolle als Integrationsmittelpunkt unter dem Paradigma von Industrie 4.0 noch weiter verstärken. So wird ERP als Integrationsplattform auf der einen Seite Marktdaten, Kundeninformationen, Lieferanten- und Produktdaten aus der Cloud beziehen und diese auf der anderen Seite mit den Produktions- und Logistikdaten aus der Fertigungsebene und der Supply Chain verknüpfen. Dabei wird das Internet of Things, in dem Informationen aus der Maschinenwelt gesammelt und aggregiert werden, zu einer zusätzlichen Datenquelle.



**These: ERP ist der Integrations-Hub, der die »Connected World« mit smarten Objekten und dem Shop-Floor mit Cyber Physical Systems verbindet.**

Dabei filtert und klassifiziert das ERP-System die Daten und gibt sie an die nachgeordneten Systeme weiter. Neben dieser Rolle als Datendrehscheibe fungiert ERP auch als eine Art Dolmetscher, indem es zusätzliche semantische Informationen mitliefert, um die Daten im Sinne von Kontext, Status und Prognosen interpretieren zu können.

**These: ERP-Software integriert Business-Software-Anwendungen (horizontal und vertikal, unternehmensintern und -übergreifend) und orchestriert deren Zusammenspiel mit Hilfe der hinterlegten Geschäftslogik.**

Hinzu kommt die vertikale Integrationsleistung der ERP-Systeme sowohl nach oben in die Connected World, zu PLM-Funktionen und anderen Plattformen, als auch nach unten zu den MES-Systemen auf der Fertigungsebene. Je nach Branche und Anwendungsfall des Anwenderunternehmens ergeben sich unterschiedliche Integrationstiefen: Entweder übernimmt das ERP-System bestimmte Funktionen des Manufacturing Execution Systems (MES) selbst, oder ein eigenständiges MES wird mit dem ERP-System integriert und synchronisiert.

**These: ERP-Systeme stellen eine leistungsfähige Plattform für den Transport, die Speicherung, Aggregation und Selektion der Daten dar.**

Dazu reicht je nach Technologiebasis des eingesetzten ERP-Systems bereits heute die zugrundeliegende ERP-Architektur, oder sie muss durch eine zusätzliche Middleware-Schicht (zum Beispiel durch IoT-Plattformen als Cloud Services) bereit gestellt werden.

## ERP-Systeme sind der digitale Schatten<sup>2</sup> von Industrie 4.0

**These: ERP-Systeme sind die führende Instanz im Hinblick auf die Stamm- und Bewegungsdaten eines Unternehmens.**

Dies umfasst alle relevanten logistischen, betriebswirtschaftlichen, z. B. Liquiditäts- und finanzplanungsbezogenen sowie kaufmännischen Daten. Für diese Daten ist die ERP-Software die Quelle der Wahrheit, die so genannte »Single Source of Truth«, in der alle Informationen zusammengeführt werden. Zusätzlich liefern sie (semantische) Kontextinformationen, mit denen die Daten interpretiert werden können.

**These: ERP-Systeme führen den Wertschöpfungsprozess (in der Produktion ebenso wie in der Entwicklung) als transparentes und aktuelles Abbild der Realität mit.**

Dazu müssen neue Voraussetzungen, eine neue Logistik der Daten geschaffen werden, um die extrem großen Datenmengen in Echtzeit, also mit hoher Geschwindigkeit, verarbeiten zu können. Nur so können Unternehmensressourcen (wie Maschinen, Werkzeuge, Personal, Material, Arbeitspläne, Parameter, Hilfsmittel, Prüfpläne etc.) rechtzeitig zur Verfügung gestellt und optimal ausgelastet werden. Dabei sollten historische, aktuelle und prognostizierte Produktionsdaten schnell und umfassend bereitgestellt werden.

---

2 Ein digitaler Schatten stellt ein realitätsnahes digitales Abbild der Wertschöpfungsprozesse dar.

**These: ERP-Systeme repräsentieren das Unternehmen in den Wertschöpfungsnetzwerken.**

Betrachten wir ERP-Systeme als »Single Source of Truth«, so ist es nur konsequent, dies auch für die Außenwelt, entlang der Wertschöpfungskette zu fordern. Über die Vernetzung entlang der Supply Chain nehmen Kunden und Lieferanten die Aktivitäten einer Smart Factory unmittelbar wahr und können entsprechend reagieren. Damit wird die Geschäftslogik entlang der Wertschöpfungskette fortgeführt.

## ERP macht »Smart Products« smart

**These: Ein Objekt erhält durch ERP-Systeme eine Identität, ergänzt um Kontextinformationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg.**

Die Identität eines Produktes wird definiert durch Ident-, Serien- oder Chargen-Nummern, während Kontextinformationen wie Auftrag, Kunde, Verwendungszweck, Termin, Priorität erklärend ergänzt werden können. Alle diese Informationen liegen typischerweise im ERP-System vor. Werden diese Informationen mittels ID-Systemen übergeben, dann werden nicht nur Produkte »smart«, sondern auch sonstige Ressourcen, wie zum Beispiel Maschinen oder Werkstücke.

**These: ERP-Systeme integrieren (Cloud-basierte) Dienste zur Datenanalyse und Prognose (Predictive Analytics Services).**

Für Integrationsleistungen mit Cloud-Services stellen ERP-Systeme die erforderlichen (Planungs-)Daten bereit und nehmen die resultierenden Ergebnisse entgegen, welche dann wiederum in die Unternehmenssteuerung einfließen.

Hierzu benötigen ERP- und MES-Systeme eine Infrastruktur, die sie zur Speicherung und Auswertung großer Datenmengen befähigen. Über die heute üblichen klassischen, relationalen Datenbankmanagementsysteme hinaus werden dazu neue Technologien wie In-Memory-Datenbanken oder NoSQL-Datenbanken genutzt. Darüber hinaus sind für die Dokumentation des Produktionsablaufs im Kontext von Industrie 4.0 dynamische Datenmodelle vonnöten, wie sie z. B. von NoSQL-Datenbanken unterstützt werden.

In Verbindung mit entsprechenden Cloud-Services bedienen die ERP-Systeme in erheblichem Maße die zukünftigen Anforderungen an die geforderte Analytik der Daten bis hin zur Nutzung von künstlicher Intelligenz zur Selbststeuerung von Prozessen.

## ERP-Systeme planen passgenau

**Variante 1: ERP-Systeme sind ideal für die Grobplanung.**

Die Einsatzplanung der relevanten Unternehmensressourcen erfolgt durch dezentrale Selbststeuerung der Ressourcen, wobei realitätsnahe, dynamische Planungs- und Steuerungsmodelle in Echtzeit sowie zuverlässige Prognosen verwendet werden. Das ERP-System erhält dabei Rückmeldungen zu Auftragsstatus und Ressourceneinsatz, bereitet diese gemäß der Geschäftslogik auf und stellt die Ergebnisse anderen Software-Anwendungen zur Verfügung.

### **Variante 2: ERP-Systeme sind ideal für die Feinplanung.**

Die Planung und Steuerung der Unternehmensressourcen mittels ERP erfolgt grob- und feingranular unter Berücksichtigung sämtlicher relevanter Ressourcen (Material, Personal, Maschinen, Werkzeuge etc.) und unter Einsatz modellbasierter adaptiver Planungs- und Steuerungsverfahren in Echtzeit in Verbindung mit zuverlässigen Prognosen. Das ERP-System ist dabei auch künftig die zentrale Planungs- und Steuerungsinstanz.

Dabei variiert die im konkreten Einsatzfall genutzte Planungslogik zwischen Grob- und Feinplanung je nach unternehmensspezifischen Gegebenheiten (z. B. Branche, Software-Landschaft).

## **ERP-Systeme leisten die Betriebswirtschaft hinter Industrie 4.0**

### **These: ERP-Systeme verbinden den Warenfluss und den Wertefluss.**

Die Idee hinter Industrie 4.0 ist, dass sich Maschinen und Waren halbautonom selbst organisieren und den Weg durch das Produktionsgeschehen optimieren, um das zukünftig notwendige Maß an Flexibilität und Effizienz zu erreichen. Dies kann aber nur gelingen, wenn sich die Optimierung an betriebswirtschaftlichen Zielen und Vorgaben ausrichtet, die das ERP-System bereitstellt. Dafür ist es notwendig, dass

- die Zuordnung von Verbrauchsmaterialien, Zeiten und Kosten zu den Aufträgen funktioniert. Damit wird in ERP-Systemen die Grundlage zur Vor- und Nachkalkulation und für ein wirtschaftliches Handeln geschaffen.
- zentral über alle Unternehmensebenen geplant und disponiert werden kann: Sales-Forecast, Bedarfsplanung etc. Ohne diese Planung ist keine wirtschaftliche Produktion möglich.
- die notwendigen Stammdaten (Kunden, Arbeitspläne, Stücklisten etc.) zentral vorgehalten und gepflegt werden.
- ERP-Systeme als Schnittstelle zum Kunden und den Kundenaufträgen, zum Lieferanten und den Auftragsdaten genutzt werden.

## 3 Zusammenfassung und Ausblick

Ohne ERP-Systeme als zentrale Softwareplattform und integrierendes Element werden Ansätze zu Industrie 4.0 Insellösungen bleiben. ERP-Systeme als zentrale Instanz stellen sicher:

- Nötige Betriebswirtschaft und die Verbindung von Waren- und Wertefluss
- Softwarefunktionen zur Abbildung nahezu aller Unternehmensprozesse
- Planungsfunktion
- Stammdaten-Hoheit
- Schnittstelle zum Kunden
- Schnittstelle zur Cyber-physischen Welt

Damit erhalten ERP-Systeme eine deutlich erweiterte Aufgabe als Integrations-Hub.

Im Kontext von Industrie 4.0 und der fortschreitenden Digitalisierung entstehen neue, zum Teil disruptive Geschäftsmodelle, wie z. B. der Handel mit Produktionskapazitäten oder Produktionsparametern. Deren Umsetzung ist wiederum – aus den oben genannten Gründen – nur durch den Einsatz eines ERP-Systems realisierbar.

Doch für diese zentrale Positionierung von ERP-Systemen sind Voraussetzungen zu schaffen. Es geht um:

- Normierung der Schnittstellen, vor allem im Bereich der semantischen Normung.
- Standardisierung der Integration zwischen Maschinen, Sensoren und CPS mit ERP-Systemen, die nicht zu teuren Individualprojekten ausarten dürfen.

Nur so kann Industrie 4.0 für alle gelingen – für den industriellen Mittelstand ebenso wie für globale Konzerne. Daher stellen die größten Herausforderungen bei der Einführung von Industrie 4.0 die Schaffung einer einheitlichen Semantik und offene Schnittstellen dar, damit sich Systeme »einfach« unterhalten können.

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen rund um Industrie 4.0 werden ERP-Anbieter neue Dienstleistungsangebote entwickeln müssen. Es geht nicht zuletzt darum,

- den Rollenwechsel vom Systemanbieter zum Systemintegrator zu schaffen.
- die neuen Chancen aus den erweiterten Aufgaben bei der Prozessberatung (z. B. bei Integration und Schnittstellen) zu nutzen.
- neue Mehrwert-Services anzubieten, z. B. zur optimalen Vor-Parametrierung der Produktions-Systeme aus gesammelten Daten mittels Predictive Analytics.



---

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

Verfasst im Bitkom-Arbeitskreis Enterprise Resource Planning | März 2016

Dirk Bingler, GUS Deutschland GmbH | Dr. Karsten Sontow, Trovarit AG

Bitkom vertritt mehr als 2.300 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 1.500 Direktmitglieder. Sie erzielen mit 700.000 Beschäftigten jährlich Inlandsumsätze von 140 Milliarden Euro und stehen für Exporte von weiteren 50 Milliarden Euro. Zu den Mitgliedern zählen 1.000 Mittelständler, 300 Start-ups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Hardware oder Consumer Electronics her, sind im Bereich der digitalen Medien oder der Netzwirtschaft tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 78 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, 9 Prozent kommen aus Europa, 9 Prozent aus den USA und 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom setzt sich insbesondere für eine innovative Wirtschaftspolitik, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.

**Bundesverband Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien e.V.**  
Albrechtstraße 10 | 10117 Berlin

**Frank Termer** | Projektleiter Software, Technologien und Märkte  
T 030 27576-232 | [f.termer@bitkom.org](mailto:f.termer@bitkom.org)

[www.bitkom.org](http://www.bitkom.org)

**bitkom**