

## Durchblick im Begriffdschungel der Business-Software

### Die Autoren:

Christof Albert, Dipl.-Kfm.  
Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik  
Prof Dr. R. Thome  
Neubastraße 66  
97070 Würzburg  
Tel.: +49 (0) 931 / 3501-242  
Fax: +49 (0) 931 / 31 29 55  
E-Mail: [cAlbert@wiinf.uni-wuerzburg.de](mailto:cAlbert@wiinf.uni-wuerzburg.de)

Christian Fuchs, Dipl.-Kfm.  
Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik  
Prof Dr. R. Thome  
Neubastraße 66  
97070 Würzburg  
Tel.: +49 (0) 931 / 3501-243  
Fax: +49 (0) 931 / 31 29 55  
E-Mail: [cFuchs@wiinf.uni-wuerzburg.de](mailto:cFuchs@wiinf.uni-wuerzburg.de)

**ERP, ERP II, APS, MES, ... – im Bereich der Business-Software tummeln sich verschiedenste Abkürzungen für unterschiedliche Softwaresysteme. Doch was steckt tatsächlich hinter den Begrifflichkeiten? Grund genug, Licht in das Dunkel der Begriffsvielfalt zu bringen.**

Der Begriff Business Software (Unternehmenssoftware) bezeichnet ganz allgemein jede Art von Anwendungssoftware, die in Unternehmen oder anderen Organisationen zum Einsatz kommt. Doch lassen sich die unterschiedlichen Softwaresysteme auch kombinieren? Woher kommt der Begriff ERP II und was steckt eigentlich dahinter? Ist es von Nutzen ein ERP- mit einem APS-System zu koppeln? Diese und weitere Fragen wird Ihnen der folgende Artikel beantworten.

### ERP

In den 90er Jahren erforderte der betriebswirtschaftliche Paradigmenwechsel von der funktionsorientierten Aufbauorganisation zur prozessorientierten Ablauforganisation die computerunterstützte Integration aller Funktionsbereiche eines Unternehmens. Zeitgleich wurde von der Gartner Group (bedeutendes amerikanisches Forschungs- und Beratungshaus im Bereich Informationstechnik und Technologie, das regelmäßig Marktstudien durchführt und veröffentlicht) der Begriff Enterprise Resource Planning (ERP) geprägt. Unter Enterprise Resource Planning versteht man die unternehmerische Aufgabe, alle vorhandenen Ressourcen eines Unternehmens (bspw. Betriebsmittel, Personal oder Kapital) für den betrieblichen Ablauf möglichst effizient einzuplanen. Der ERP-Prozess wird heute in Unternehmen meist softwaregestützt mit Hilfe so genannter ERP-Systeme durchgeführt. Als ERP-System bezeichnet man hierbei zentrale, integrierte Informationssysteme, welche die vorwiegend pro-

duktionsbezogenen Funktionalitäten der MRP II- (Manufacturing Resource Planning-) bzw. PPS (Produktionsplanung und -steuerung)-Programme (siehe Abbildung 1 auf Seite 3) auf alle Kernbereiche eines Unternehmens erweitern und in einem ganzheitlichen Ansatz vereinen. Im Unterschied zu PPS- bilden ERP-Systeme nicht nur den Produktionsprozess eines Unternehmens ab, sondern definitionsgemäß alle relevanten Bereiche. Somit findet ERP-Software längst nicht mehr nur in produzierenden Betrieben Verwendung. Ein ERP-System unterstützt dabei die Integration durch eine zentrale Datenhaltung aller Daten, wodurch Redundanzen vermieden werden, und soll alle Geschäftsprozesse eines Unternehmens unterstützen. Neben der Planung erfüllen diese Softwaresysteme vor allem auch Steuerungs- und Kontrollaufgaben, weshalb der Begriff Enterprise Resource Planning leicht missverstanden werden kann.

Am Markt für ERP-Software haben Unternehmen die Qual der Wahl aus nahezu 300 verschiedenen Produkten die für sie passende Lösung zu finden. Die Systeme unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer fachlichen Ausrichtung (Zielbranchen), der fokussierten Unternehmensgröße und den zum Einsatz kommenden Technologien (Datenbanken, Programmiersprache, unterstützte Software-Plattformen usw.). Nach herrschender Meinung handelt es sich bei ERP-Software nichtsdestotrotz um modular strukturierte Standardanwendungsoftware, d. h. je nach Bedarf des Unternehmens können entsprechende bzw. benötigte Module kombiniert und im System verwendet werden. Dazu werden sie an die jeweiligen betriebspezifischen Anforderungen angepasst (sog. Customizing). Der bekannteste Vertreter dieser Gattung Softwaresysteme ist wohl die Lösung R/3 der SAP AG aus Walldorf.

Typische Funktionsbereiche eines ERP-Systems sind:

- Materialwirtschaft,
- Produktion,
- Finanz- und Rechnungswesen,
- Controlling,
- Forschung und Entwicklung,
- Verkauf und Marketing,
- Personalwirtschaft und
- Stammdatenverwaltung.

Allerdings unterscheiden sich die angebotenen Systeme sehr stark. So decken gerade Systeme für kleine Unternehmen nicht alle o. g. Funktionsbereiche ab. Auch die Funktionalität in o. g. Bereichen differiert stark.

## ERP

Unter Enterprise Resource Planning (ERP) versteht man modular strukturierte, integrierte Standardanwendungssoftware-Bibliotheken, welche alle wesentlichen betrieblichen Funktionsbereiche abdecken (Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Finanzwesen, Personal usw.) und informationstechnisch unterstützen. Die Datenhaltung erfolgt zentral in einer Datenbank.

Seit geraumer Zeit werden am Markt neben kommerziellen auch quelloffene, so genannte Open-Source-ERP-Systeme angeboten, bspw. AvERP, Compiere oder ERP5. Durch den offen gelegten Quellcode lassen sich diese Systeme leichter und häufig auch schneller an unternehmensspezifische Bedürfnisse anpassen. Jedoch bedeutet Open Source nicht zwangsläufig kostenlose Software. Ein Unternehmen sollte deswegen vorab sorgfältig prüfen, ob ein solches Produkt mit Lizenzkosten verbunden ist. Häufig umfasst das Geschäftsmodell von Open-Source-Anbietern Dienstleistungsverträge bspw. für Analyse, Wartung, Beratung, Schulung etc. oder aber die Software arbeitet mit lizenzrechtlich gebundenen Produkten zusammen (z. B. Datenbanken). Insgesamt gilt, dass Open-Source-Produkte oft kostenlos bzw. zumindest sehr preiswert sind. Die Vorteile solcher Systeme liegen neben dem deutlich geringeren Investitionsvolumen vor allem in der Möglichkeit, die ERP-Software an seine individuellen Bedürfnisse anzupassen bzw. weiterzuentwickeln. Jedoch stehen den Vorteilen auch ernstzunehmende Nachteile gegenüber. Wichtige Fragen bspw. zur Haftung, einer zuverlässigen Wartung und Betreuung sowie der Weiterentwicklung bleiben im Open-Source-Bereich oftmals unbeantwortet. Aufgrund der Komplexität des Anwendungsbereichs und der relativ kleinen Anzahl von Entwicklern, die sich in diesem Bereich engagiert, gibt es im Augenblick nur eine überschaubare Zahl von funktionsfähigen Produkten.

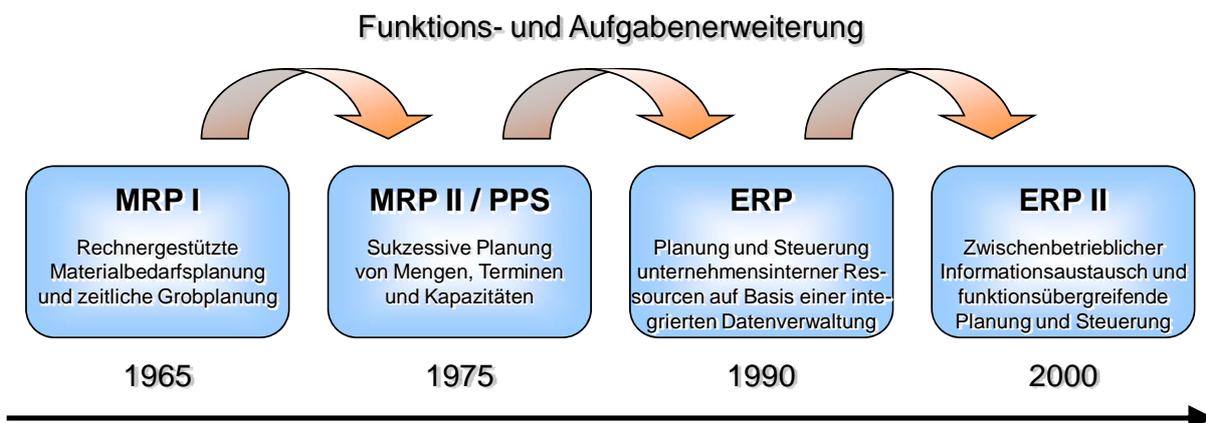


Abbildung 1: Evolution der informationstechnischen Unterstützung

## ERP II

Zwischenbetriebliche Kooperationen im Sinne des Supply Chain Management (SCM) gewinnen zunehmende Bedeutung, so dass ERP-Systeme zur Jahrtausendwende vor neue Herausforderungen gestellt wurden. Die lediglich unternehmensintern ausgerichteten Standardsoftware-Bibliotheken konnten die gewachsenen Geschäftsanforderungen nicht mehr vollständig erfüllen. Besonders der Einsatz moderner Internettechnologien begünstigt die Einbindung von Lieferanten (E-Procurement) und Kunden (Customer Relationship Management) in das unternehmenseigene Informationssystem. In diesem Zusammenhang steigen nicht nur die Anforderungen und Erwartungen der Unternehmen an die Softwaresysteme, letztendlich gilt es, Prozesskosten signifikant zu reduzieren und die Flexibilität der Organisationen zu erhöhen. In Analogie zum Begriff ERP prägte im Jahr 2000 wiederum die Gartner Group den Begriff ERP II. Unter ERP II versteht man hierbei die Erweiterung klassischer ERP-Systeme um Funktionen zur Unterstützung unternehmensübergreifender Prozesse (siehe Abbildung 2). Um Missverständnissen vorzubeugen sei hier jedoch erwähnt, dass ERP II trotz der ebenfalls überbetrieblichen Ausrichtung nicht mit SCM-Software verwechselt werden darf. In Form von SCM-Suiten (bspw. TXT PERFORM von TXT e-solutions) oder den weiter unten beschriebenen APS-Systemen im Bereich des Supply Chain Planning (SCP) gibt es weitere, eigene Softwarelösungen, die speziell das Gebiet des SCM fokussieren.

Es handelt sich bei ERP II also nicht nur um einen reinen Marketing-Begriff, um das Image der bereits seit den 90er Jahren existierenden ERP-Systeme aufzupolieren, sondern um die gezielte Weiterentwicklung und Anpassung der Softwaresysteme an moderne Geschäftsanforderungen.

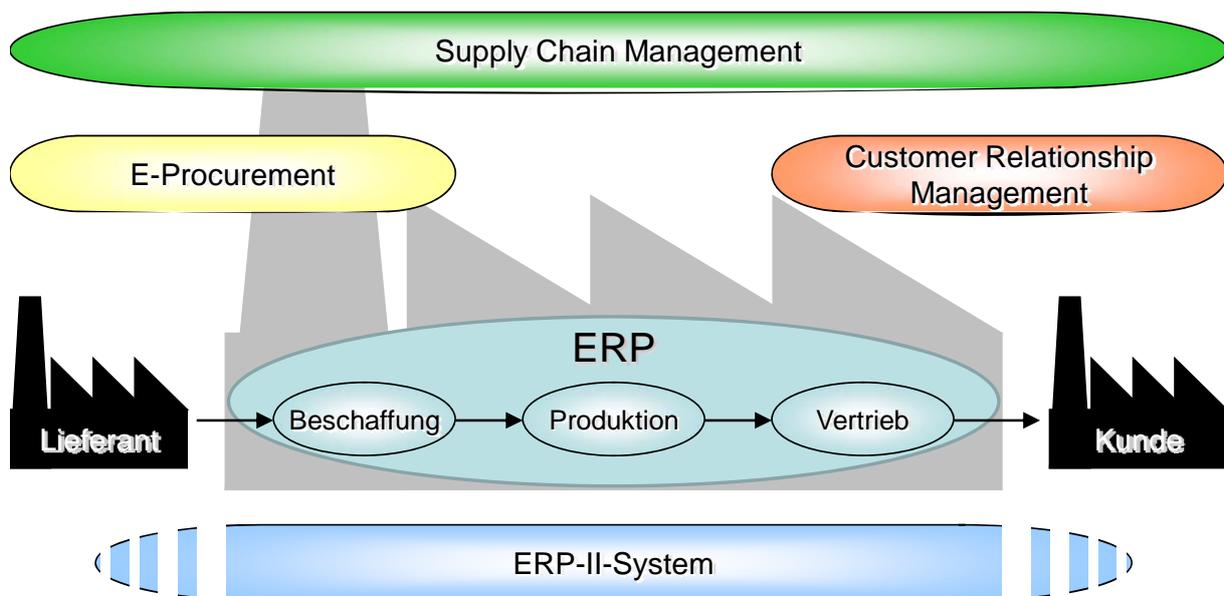
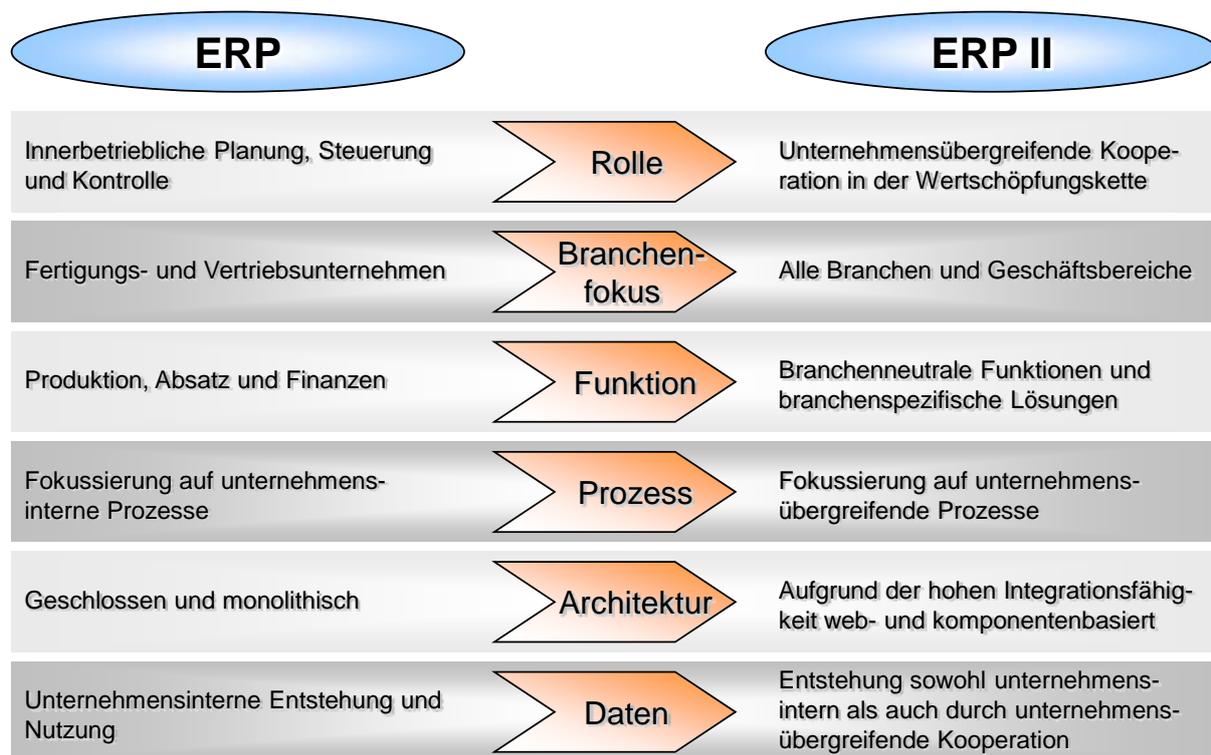


Abbildung 2: ERP-System erweitert um überbetriebliche Funktionalitäten

Um diese genannten Anforderungen umsetzen zu können, sind flexible Systemstrukturen erforderlich, so genannte Service-orientierte Architekturen, die mit Hilfe standardisierter Komponenten sowie Web Services die durchgängige Prozessabbildung und -unterstützung sicherstellen. Unter Web Services versteht man hierbei verteilte, lose gekoppelte und wiederverwendbare Softwarekomponenten, auf die über Standard-Internetprotokolle programmatisch zugegriffen werden kann [SCHM04, S. 2]. Zusätzlich geht die Implementierung von ERP-II-Modulen i. d. R. mit der Neugestaltung bestehender Geschäftsprozesse einher. ERP-II-Systeme zeichnen sich aus diesem Grund durch offene, webkonforme Basisarchitekturen, Plattformunabhängigkeit, ein hohes Maß an Flexibilität, Serviceorientierung, beliebige Skalierbarkeit und hohe Integrationsfähigkeit aus [GOTT06]. Jedoch steht der technische Generationswechsel im Bereich ERP erst am Anfang. Bis auf wenige Ausnahmen (bspw. proALPHA der proALPHA Software AG, IFS Applications von IFS oder Greenax von SoftM) haben die Hersteller von ERP-Systemen noch keine fundamental neuen web- bzw. komponentenbasierten Lösungen auf Basis moderner Architekturen entwickelt.

Da sich für ERP II noch keine allgemeingültige Definition durchgesetzt hat, werden in Abbildung 3 sechs von der Gartner Group identifizierte Unterschiede zwischen ERP und ERP II dargestellt.



**Abbildung 3: Unterschiede zwischen ERP und ERP II**

## APS

Bereits in den 60er Jahren wurden für die Materialwirtschaft computergestützte Planungssysteme entwickelt (Material Requirements Planning, MRP). MRP ermöglichte eine rechnergestützte Materialbedarfs- und zeitliche Grobplanung der Produktion ohne Optimierungsfunktionalitäten. In den 70er Jahren wurden vor- und nachgelagerte Planungsstufen mit einer Mengen- und Kostensicht in einem Gesamtsystem integriert (Manufacturing Resource Planning, MRP II). MRP II ist ein sukzessiv-Planungskonzept von Mengen, Terminen und Kapazitäten. Aus dem MRP-II-Konzept entwickelte sich durch Einbeziehung der vorgelagerten Bedarfsplanung und der nachgelagerten Kapazitäts- und Zeitplanung das PPS-Konzept (Produktionsplanung und -steuerung). Üblicherweise arbeiten ERP-Systeme auch heute noch nach dem Planungskonzept des MRP II. Anhand der sukzessiven Abarbeitung einzelner Planungsschritte werden, ohne Möglichkeit der Rückkoppelung zu vorgelagerten Prozessen, häufig Pläne mit ungenügenden bzw. undurchführbaren Ergebnissen ermittelt. Zeit- und Kapazitätsrestriktionen bleiben teilweise unberücksichtigt oder gehen als fixe Vorgabe in den Planungsprozess ein, obwohl diese das Ergebnis der Planung sein sollten. Ein weiteres Manko ist die fehlende Unterstützung für unternehmensübergreifende Planungsaufgaben innerhalb der Wertschöpfungskette (Supply Chain, SC).

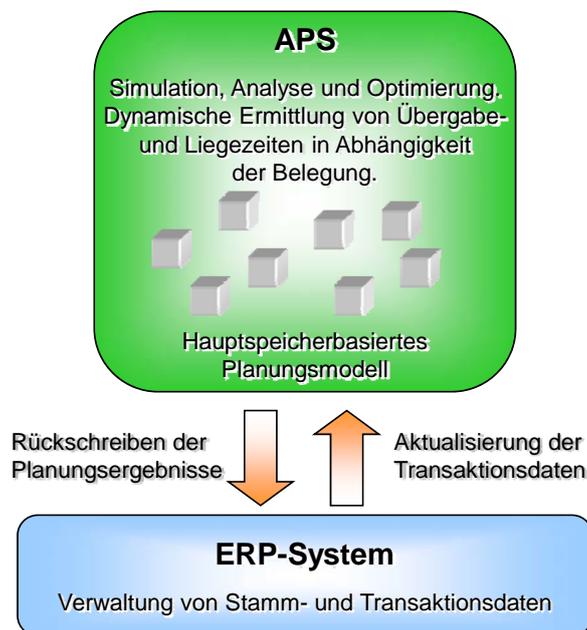
Speziell für die effiziente Koordination aller Material-, Informations- und Finanzflüsse innerhalb der SC wurden Advanced Planning & Scheduling (APS-)Systeme entwickelt. Mit Hilfe dieser modular strukturierten Softwaresysteme können sowohl Beschaffungs-, Produktions- als auch Distributionspläne über mehrere Unternehmen bzw. Werke hinweg unter simultaner Berücksichtigung von Material-, Personal- und Kapazitätsrestriktionen aufeinander abgestimmt werden. Der Begriff „Advanced“ steht hierbei einerseits für den Anspruch durch eine „neue“ Planungslogik die Defizite bestehender Planungssysteme zu beheben, andererseits kann der Begriff auch als Hinweis auf die ergänzende Stellung von APS- zu bestehenden ERP-Systemen interpretiert werden.

### APS

Advanced Planning & Scheduling (APS-)Systeme sind modular strukturierte Softwaresysteme zur integrierten Planung und Steuerung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. APS-Systeme verwenden hierzu exakte mathematische Optimierungsverfahren sowie Heuristiken zur restriktions- und engpassorientierten Planung. Die Planung erfolgt unter simultaner Beachtung aller einzuhaltenden Restriktionen und vorhandenen Kapazitäten im Hauptspeicher.

APS-Systeme verbessern den klassischen MRP-II-Planungsprozess nicht nur zeitlich, sondern vor allem auch qualitativ, indem sie unter Verwendung exakter mathematischer Optimierungsverfahren, Heuristiken und/oder Simulationen ausführbare Pläne ermitteln. Wäh-

rend klassische ERP-Systeme durch regelmäßige, langwierige Neuplanungsläufe auf Basis aktualisierter Daten versuchen kurzfristige Störungen bzw. Änderungen im Produktionsprozess zu berücksichtigen, bieten APS-Systeme die Möglichkeit, statt kompletten Neuplanungsläufen eine kontinuierliche Aktualisierung des realisierten Plans vorzunehmen. Ermöglicht wird dies u. a. durch das Hauptspeicherbasierte Planungsmodell und der damit verbundenen Performancesteigerung. APS-Systeme werden dabei i. d. R. „on the Top“ als Add-Ons auf bestehende ERP-Systeme aufgesetzt, ersetzen das PPS-Modul der Software und sind daher als Ergänzung zu bestehenden ERP-Systemen zu sehen. Das ausführende ERP-System behält trotzdem weiterhin die wesentlichen Aufgaben der Stamm- und Transaktionsdatenverwaltung und bildet damit das „Backbone“ des APS-Systems und der zentralen Unternehmenssteuerung. Über Schnittstellen stellt das ERP- dem APS-System die benötigten Daten für die Planung zur Verfügung. Nach separat im APS-System erfolgter Planung, Optimierung und/oder Simulation werden die Ergebnisse zur Ausführung zurück in das Transaktionssystem gespielt (siehe Abbildung 4). Die Planungsqualität von APS-Systemen ist dabei stark von der Qualität der ERP-Daten abhängig. Wenn keine „sauberen“ ERP-Daten als Grundlage zur Verfügung stehen, kann auch das fortschrittlichste Planungssystem keine guten Ergebnisse liefern. Zur Gattung der APS-Systeme zählen bspw. der Advanced Planner & Optimizer (APO) von SAP, wayRTS der Wassermann AG oder ORion-PI der AXXOM Software AG.



**Abbildung 4: Zusammenspiel von ERP- und APS-System**

## MES

Das Bindeglied zwischen Planung und anschließender Fertigung bilden Manufacturing Execution Systeme (MES). Ein MES stellt im Sinne der vertikalen Integration die Verbindung zwischen ERP-System (Planungs- und Steuerungsebene) und der Betriebs- und Maschinendatenerfassung (BDE/MDE) der Fertigungsebene her (siehe Abbildung 5). Während ERP-Systeme typischerweise über eine breite Funktionsvielfalt für nahezu alle Unternehmensbereiche entlang der operativen Auftragsabwicklungskette verfügen (makroskopische Sicht), besteht die Aufgabe von MES-Software darin, mit ihrer Hilfe schnell auf Ereignisse im Produktionsprozess zu reagieren und gegenzusteuern sowie kurzfristige Änderungen im Sinne einer reaktiven Feinstplanung durchzuführen (mikroskopische Sicht). Technische Einflussgrößen aus der Fertigung (Maschinenausfälle, längere/kürzere Bearbeitungszeiten als geplant, Personalverfügbarkeit etc.) können über geeignete Einrichtungen wie Terminals, PCs oder Maschinennetze direkt in der Produktion erfasst werden. Die Fertigung wird auf diese Weise für den Anwender transparent. Engpässe, die dem ERP-System aufgrund der fehlenden detaillierten Sicht auf einzelne Fertigungsmaschinen häufig verborgen bleiben, lassen sich so frühzeitig identifizieren. Diese beschriebene Möglichkeit bieten auch die seit langem bekannten Leitstände, die gesamten MES-Funktionen gliedern sich jedoch in die drei folgenden grundlegenden Kategorien [IPAS04]:

- Datenmanagementfunktionen (Rückmeldedatenverwaltung),
- Entscheidungsfunktionen (Feinsteuerung, Material-, Betriebsmittel-, Personalmanagement) und
- Dokumentations- und Auswertungsfunktionen (Rückmeldedatenverarbeitung, Leistungsanalyse, Qualitäts-, Informationsmanagement).

Als Bindeglied zwischen ERP-System und Produktionsprozess verarbeitet das MES Daten aus beiden Ebenen und versorgt diese wiederum. Größere Abweichungen vom geplanten Auftragsfortschritt müssen Plananpassungen im ERP- bzw., falls vorhanden, im APS-System anstoßen, umgekehrt stoßen Änderungen von Planungsrestriktionen im ERP-/APS-System MES-Aktivitäten an. Die in Abbildung 5 dargestellte Architektur bildet die umfassende Softwarelandschaft ab, je nach Anforderung eines Unternehmens kann jedoch statt aller drei Systeme auch nur ein APS- oder nur ein MES mit dem ERP-System gekoppelt werden. Um einen reibungslosen Datenaustausch über verschiedene Plattformen hinweg zu ermöglichen, setzen Anbieter von MES häufig auf Internet-Technologien. Neben der angestrebten vertikalen Integration können auf diese Weise auch leicht zwischenbetriebliche Verbindungen zu Informationssystemen von Lieferanten und Kunden im Sinne der horizontalen Integration (Supply Chain Management, SCM) realisiert werden. Am Markt verfügbare MES sind bspw. Adicom Software-Suite, CoAgoMES oder Wonderware Factory Suite.

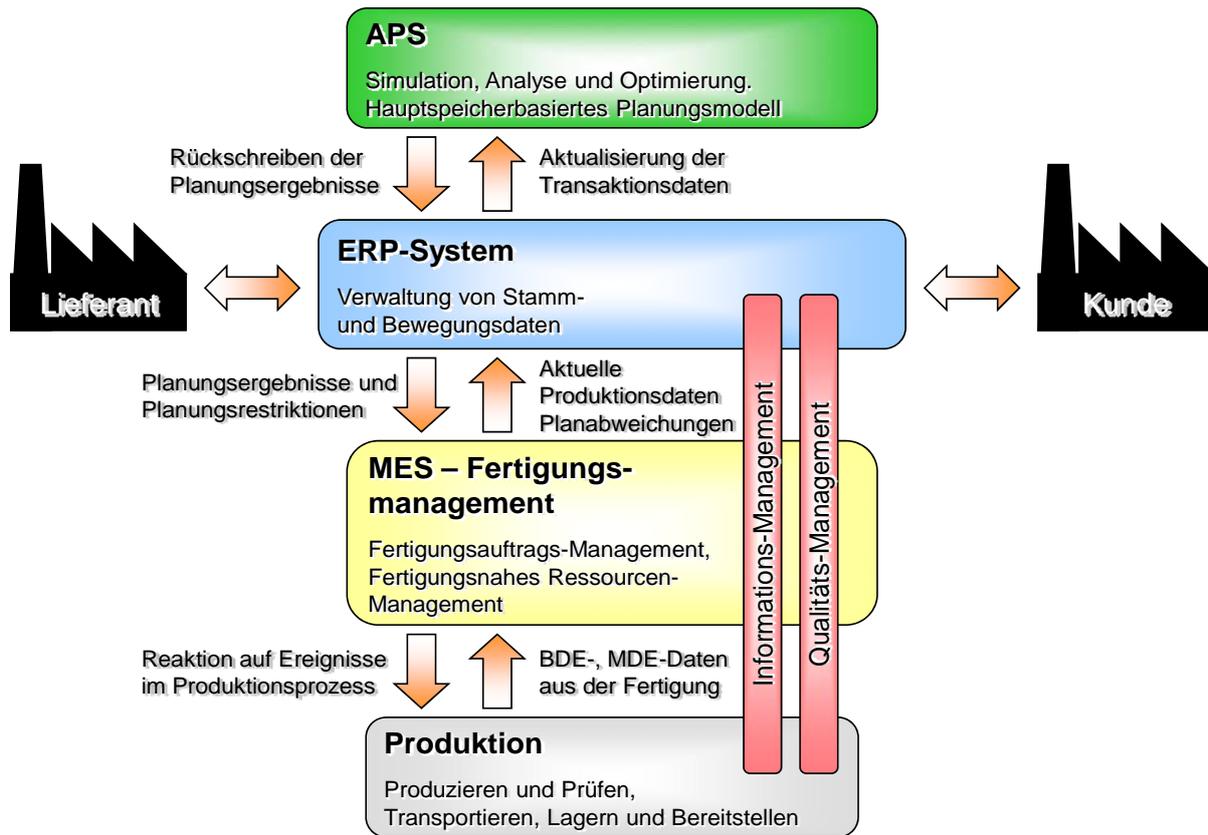


Abbildung 5: Manufacturing Execution System als zentrales Element der vertikalen Integration

## MES

Manufacturing Execution Systeme (MES) bilden die Schnittstelle zwischen Produktions- und Planungsebene:

- Ist-Betrachtung von Maschinen, Schichten, Bedienern und Produkten
- Bündelung von Informationen der Produktion in übersichtlichen Auswertungen
- Transparente Fertigung (wo läuft welcher Auftrag, welche Maschine steht still, Analyse von Stillstandszeiten, Überwachung und Planung von Produktionsauslastung und Qualität)
- Schnelle Reaktion auf Ereignisse im Produktionsprozess (reaktive Feinplanung)

## Fazit

Zusammenfassend muss nochmals deutlich herausgestellt werden, dass trotz aller sinnvollen Ergänzungen, die APS- oder MES-Systeme bieten, das ERP-System, unabhängig von der Generation, das Kernstück der unternehmensweiten Datenerfassung und -verarbeitung ist. Erst wenn ein solches System zuverlässig funktioniert, sollten Erweiterungen in Betracht gezogen werden. Dies ist dann aber nicht nur auf die IT beschränkt, sondern hat Auswirkungen

gen auf die Organisation und die Prozesse. So ist beispielsweise ein funktionierendes APS-System zwingend auf aktuelle Daten aus der Fertigung angewiesen. Eine wochengenaue Betriebsdatenerfassung reicht dann nicht mehr aus. So muss in der Konsequenz über die sinnvolle Kombination der verfügbaren technischen Hilfsmittel nachgedacht werden. Im gleichen Zuge müssen die Mitarbeiter geschult und motiviert werden, die neuen Möglichkeiten zu nutzen und nicht zu torpedieren.

Des Weiteren muss in der Vorbereitung der Einführung neuer Software geprüft werden, ob diese den oben genannten Kriterien entspricht oder ob nur eines der Schlagworte zum besseren Marketing genutzt wird. Die am Markt erhältlichen Lösungen, die eine Vielzahl an Funktionen bieten, verwischen eine klare Abtrennung zwischen ERP, ERP II, MES, APS und SCM-System und machen damit die sinnvolle Kombination schwierig. Dies führt unter Umständen zu doppelter Funktionalität in der Unternehmenssoftware, die nicht nur vollkommen überflüssig, sondern auch teuer ist.

#### Quellen:

- [GOTT06] Gottwald, Michael: ERP II – die Zukunft hat erst begonnen. In: Computerwoche (2006) 25, S. 30-31.
- [IPAS04] IPA Stuttgart; Trovarit AG (Hrsg.): Marktspiegel Business Software – MES/ Fertigungssteuerung 2004/2005.
- [SCHM04] Schmidt, Andreas: Dienstorientierte Integration mit Web Services. In: [http://herakles.fzi.de/iwp/WS0304/12\\_6.pdf](http://herakles.fzi.de/iwp/WS0304/12_6.pdf), Erstellungsdatum vom 21.01.2004.

#### Die Autoren

Christof Albert, Dipl.-Kfm., ist seit 2001 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. Rainer Thome, an der Universität Würzburg. In zahlreichen Projekten und Publikationen beschäftigte er sich schwerpunktmäßig mit den Themen Prozessanalyse, Simulation dynamischer Systeme, Supply Chain Management und Auswahlentscheidungen für betriebswirtschaftliche Software.



Christian Fuchs, Dipl.-Kfm., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik von Prof. Dr. Rainer Thome an der Universität Würzburg. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Supply Chain Management, Advanced Planning & Scheduling, ERP-Auswahl für den Mittelstand sowie in der Geschäftsprozessanalyse.



Beide sind Autoren der Studie „ERP mit fortschrittlicher Produktionsplanung im Mittelstand“ der BARC. Dort gibt es weitere Informationen zu den oben erläuterten Themen sowie den ausführlichen Vergleich von 14 Systemen im Bereich ERP mit APS. Details zur Studie und eine Leseprobe gibt es unter [www.barc.de](http://www.barc.de).