

## 2. Von MRP zu SCM

### 2.1. Einleitung

Von den ersten Ansätzen der Produktionsplanung in den 60er Jahren bis hin zu den heute am Markt existierenden SCM-Systemen (Supply Chain Management) wurde die Leistungsfähigkeit von Systemen für das operative Produktionsmanagement kontinuierlich gesteigert.

In den 60er Jahren waren viele der in der Theorie entwickelten Ansätze aufgrund der langen Berechnungszeiten und der ungenügenden Datenbereitstellung für die praktische Realisierung ungeeignet. Mit den enormen Fortschritten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik wurde der flächendeckende Einsatz von EDV-Systemen im Bereich der Fertigung möglich und auch die Leistungsfähigkeit derartiger Systeme (Datenvolumen, Rechengeschwindigkeit) ließ eine neue Qualität des Produktionsmanagements zu. Zudem erforderten Umweltveränderungen ein verändertes, vor allem verbessertes Management der Produktion und somit auch neue Methoden und Modellierungsansätze im Bereich der Planung und Steuerung. Stärker als dies früher der Fall war sind Unternehmen heute in komplexen Produktions- und Logistiknetzwerken eingebunden, die übergreifend zu optimieren sind. Dynamischere Märkte, internationale Konkurrenz und anspruchsvollere Kunden zwingen zudem dazu, Kosten durch verbessertes Produktionsmanagement zu senken, Liefer- und Reaktionszeiten zu verkürzen, Qualitäten zu verbessern und Variationsmöglichkeiten bei Produkten und Prozessen zu erhöhen.

Die nachfolgenden Abschnitten (Von MRP zu MRP-II, Von MRP-II zu APS/SCM) gehen nun auf die einzelnen Ansätze zu Produktionsplanung und -steuerung (PPS) ein und zeigen auf, wie diese Ansätze vor dem skizzierten Hintergrund kontinuierlich verbessert wurden.

### 2.2. Von MRP zu MRP II

MRP Etwa seit den 60er Jahren nutzten Industrieunternehmen das sogenannte Material Requirements Planning (MRP). Bis zum Einsatz von MRP beschränkte sich Produktionsplanung und -steuerung im wesentlichen auf verbrauchsorientierte Verfahren, d.h. zum Beispiel, dass beim Unterschreiten von Mindest-Lager-beständen fixe Lose an Materialien geordert wurden. MRP umfaßt hingegen alle Aufgaben zur Ableitung des Materialbedarfs aus dem konkreten Primärbedarf. Auf Basis des vorgegebenen Produktionsprogramms ermittelt MRP durch Stücklistenauflösung den periodengenauen Nettobedarf bei gleichzeitiger Betrachtung der Bestände. So wird bei MRP die Kenntnis zukünftiger Bedarfe genutzt, um das Materialmanagement aktiv zu gestalten und nicht nur auf Bestandsunterschreitungen zu reagieren.

MRP berechnet also z.B., wieviel Reifen für die Produktion von 5000 Autos benötigt werden bei gleichzeitiger Beachtung eines Bestands von 720 vorhandenen Reifen. In der „Vor-MRP-Zeit“ wurden neue Reifen - vereinfacht formuliert – dann bestellt, wenn nicht mehr „ausreichende“ Mengen auf Lager waren.

Erweiterungen MRP Diese Kernfunktion der Produktionsplanung und -steuerung wurde in den folgenden Jahren um weitere vor- und nachgelagerte Funktionen ergänzt.

So wurde der Materialbedarfsplanung die Produktionsprogrammplanung (MPS = Master Production Scheduling) „vorgeschaltet“. MPS berechnet zunächst den Primärbedarf aus Vergangenheitswerten und Aufträgen, bevor dieser dann als Basis der Materialbedarfsplanung dient.

MPS berechnet also z.B., wieviel Autos zu produzieren sind, wenn jedes Jahr die Zahl der zu produzierenden Autos um 10% stieg und die Produktion im vergangenen Jahr bei 4.500 lag.

Zugleich wurde die Planungskette auch um die „nachgeschaltete“ Kapazitätsplanung (CRP = Capacity Requirement Planning) und einige weitere Module erweitert.

CRP berechnet z.B., wieviel Mitarbeiter und Maschinenstunden für die Produktion der oben genannten 5000 Autos benötigt werden.

Die einzelnen Planungsstufen werden bei dieser sukzessiven Planung nacheinander durchlaufen. Entsteht in einer Planungsstufe ein nicht realisierbarer Plan, wird die vorgelagerte Planungsstufe erneut durchlaufen.

So ging schließlich aus MRP durch diese Ergänzungen und die Ergänzung weiterer Module (Geschäfts-, Absatzplanung) das umfassende MRP II (Manufacturing Resource Planning) hervor, das nun anders als MRP nicht nur Material, sondern alle Ressourcen betrachtet. (s. Grafik 1).

MRP-II als  
MRP-Erweiterung

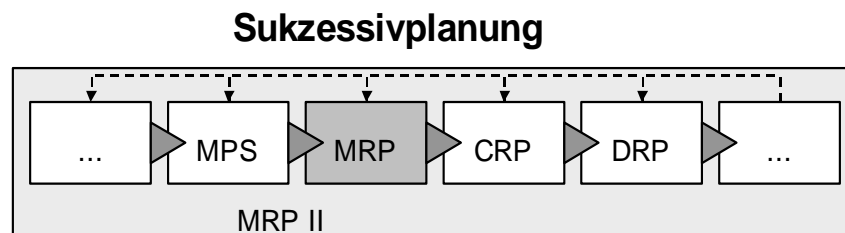


Abbildung 1: Von MRP zu MRP-II

MRP-II bei  
PPS- und ERP-  
Systemen

MRP-II-Ansätze sind heute in der Praxis weit verbreitet. Die „klassischen“ PPS-Systeme basieren zu großen Teilen auf MRP II und dies gilt in gleicher Weise auch für die funktional weiter gefassten ERP-Systeme.

Nachteile der  
MRP-II-Logik

Trotz dieser weiten Verbreitung bzw. dieses umfassenden Erfolgs in der Praxis hat MRP II einige gravierende Mängel für das heute notwendige Management der Produktion.

Mit der Verfolgung des sukzessiven Planungsansatzes findet bei MRP-II-Systemen keine oder nur eine sehr schwache Rückkoppelung von nachgelagerten zu früheren Planungsstufen statt. MRP-II-Systeme schränken ferner die Berechnungskomplexität jeweils auf ein beherrschbares Maß ein (wöchentliche Planungszyklen, lange, „fixe“ Durchlaufzeiten). Sie verwenden wie MRP-Systeme eingeschränkte Partialmodelle (Stücklisten, Arbeitspläne). Stücklisten zeigen z.B. nur die zugrundeliegende Struktur der Produktion, ohne die erforderlichen Prozesse und Potentialfaktoren adäquat zu beschreiben. Prozesse werden nur mit durchschnittlichen oder fixen Durchlaufzeiten abgebildet.

Die Folge sind fehlerhafte Terminplanungen durch die Vernachlässigung der tatsächlichen Kapazitätssituationen und durch die Verwendung ungenauer Durchlaufzeiten. Arbeitspläne beschreiben in MRP-II die erforderlichen Prozesse und Potentialfaktoren für zumeist nur sehr lokale Fertigungsbereiche. Durch eine fehlende übergeordnete Sicht werden Verfügbarkeiten von Teilkomponenten (Material, Baugruppen) vor Ort ignoriert und Planungsergebnisse unbrauchbar. MRP II-System führen dadurch zu nur eingeschränkt realisierbaren und optimierten Planungsergebnissen.

So kann adäquat die „Unternehmensrealität“ vor allem für Unternehmen ohne große Schwankungen, Engpässe und ohne kurze Lieferzeiten abgebildet werden. Zudem ist die Planung nur unternehmensintern ausgerichtet. Den neueren Anforderungen an eine Einbindung in immer stärker vernetzte und eng gekoppelte Unternehmensnetzwerke wird MRP-II nicht gerecht.

### 2.3. Von MRP-II zu APS/SCM

**Fokus Lieferkette** Die Weiterentwicklung von MRP-II erfolgte im Rahmen von Konzepten des Supply Chain Management. Im Blickwinkel stehen heute nicht mehr einzelne Unternehmen, sondern alle Geschäftsprozesse einer Lieferkette oder eines Netzwerks in einer zunehmend vernetzteren, dynamischeren Umwelt.

**Netzwerkbeziehungen** Zwischen den Unternehmen in einem Netzwerk können vielfältige Arten von Beziehungen bestehen. Es lassen sich Materialflussbeziehungen, Informationsbeziehungen, finanzielle Beziehungen (z.B. Kapitalbeteiligungen), rechtliche Beziehungen (z.B. Joint Venture), organisatorische Beziehungen (z.B. Weisungsbefugnisse), zeitliche Beziehungen (z.B. Just-in-Time) und räumliche Beziehungen (z.B. örtliche Nähe) unterscheiden.

Zum Management dieser vielfältigen Netzwerkbeziehungen bedarf es einer informationstechnischen Integration und einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Unternehmen zur Schaffung von „win-win-Situationen“. Das SCM koordiniert alle Aktivitäten innerhalb der Lieferkette und formt einen ganzheitlichen, nahtlosen Ablaufprozess.

**Simultanplanung und APS** Entgegen der isolierten Teilmodellbetrachtung von MRP II basieren SCM-Systeme auf einem ganzheitlichen Modellierungs- und Planungsansatz. Auf der Grundlage von hauptspeicherresidenten Modellen und leistungsfähigen Optimierungsalgorithmen werden Simultanplanungen ermöglicht, die parallel Material, Prozesse und Ressourcen – im Idealfall für die gesamte Lieferkette betrachten.

Advanced Planning Systems (APS) übernehmen als Kernfunktionalität im SCM die Aufgabe dieser umfassenden Optimierung. In APS stehen verschiedene Algorithmen zur Optimierung zur Verfügung. APS sind dabei oft eng an die zusätzlich bestehenden ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning) angebunden und beziehen aus ihnen die erforderlichen Daten.

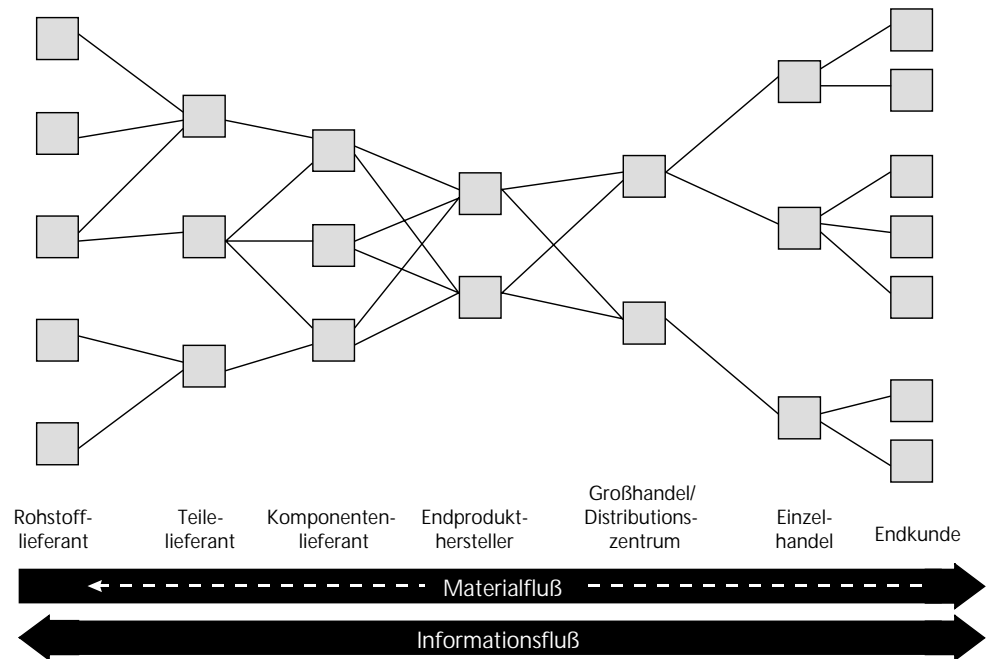


Abbildung 2: Beispiel für eine Lieferkette, aus Marktstudie SCM, Fraunhofer ALB, 2000

#### Ressourcenlisten

Stücklisten und Arbeitspläne (Grundlage von MRP II) werden bei SCM-Systemen und APS durch ganzheitliche Lösungen in Form von Ressourcenlisten bzw. unternehmensübergreifende Prozessmodelle ersetzt. Diese Datenstrukturen bilden die relevanten Informationen zu Produkten/Materialien, Prozessen und Betriebsmitteln gleichzeitig und bereichs- bzw. unternehmensübergreifend ab.

Der verwendete Simultanplanungsansatz und die verbesserten Datenstrukturen führen zu kurzen Lieferzeiten auf der Basis realistischer Kapazitäts- und Materialverfügbarkeiten. Die noch unter MRP II verwendeten fixen Durchlaufzeiten werden durch kapazitäts- und belastungsabhängige Durchlaufzeiten ersetzt und ermöglichen eine deutlich verbesserte und zeitnahe Planungsbasis für Mengen und Termin.

So können SCM- bzw. APS-Systeme besser, schneller und umfassender planen als dies bei MRP-II-Systemen der Fall war. Wo früher wöchentlich Pläne berechnet wurden, die vielfach nicht optimiert und schon am nächsten Tag überholt waren, erlauben es moderne Systeme „online“ optimierte, ganzheitliche Pläne zu berechnen und zu modifizieren (ATP: Available-To-Promise).

Von der Vision kooperativer, sich selbst kontinuierlich abstimmender Systeme sind aber auch heutige SCM-Lösungen vielfach noch weit entfernt. Trotzdem stellen bereits die realisierten Ansätze für die Unternehmen eine wesentliche Verbesserung gegenüber früheren MRP-II-Systemen dar.