

Unternehmen sehen sich einer zunehmenden Globalisierung der Märkte und einem verstärkten nationalen und internationalen Wettbewerb ausgesetzt. Diese kontinuierliche Veränderung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verlangt insbesondere von Industrieunternehmen die Umsetzung darauf abgestimmter Anpassungs- und Änderungsprozesse. Als Beispiele für veränderte Rahmenbedingungen sind der Europäische Binnenmarkt und die EU-Osterweiterung zu nennen. Mit Einführung der einheitlichen Währung Euro zum 01.01.2002 wurde der größte grenzfreie Markt der Welt eröffnet. Der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital ist möglich geworden. Durch die Aufnahme weiterer zwölf mittel- und osteuropäischer Staaten bis zum 01.01.2007 zählen nun ca. 490 Millionen Bürgerinnen und Bürger zur Europäischen Union. Die Konkurrenz und die Heterogenität der Nachfrage nehmen in diesem Zusammenhang weiter zu. Auftretende strukturelle Veränderungen und sich ständig wandelnde Marktanforderungen erschweren die Situation zusätzlich für die Unternehmen.

In den letzten Jahrzehnten eingetretene Marktsättigungen und der damit vollzogene Übergang vom Verkäufer- zum Käufermarkt brachten und bringen neue Rahmenbedingungen für die Entfaltung der Wettbewerbskräfte hervor. Unternehmen werden veranlasst, nach neuen Konzepten zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu suchen. Darüber hinausgehende Veränderungen im wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Umfeld zwingen Unternehmen, zusätzlich auf unterschiedliche Kundenanforderungen und das geänderte Käuferverhalten zu reagieren.

Eine größere Typenvielfalt und erhöhte Komplexität der Produkte, ein anspruchsvolleres Design, eine gesteigerte Qualität, ein Eingehen auf individuelle Wünsche, ein günstiger Preis und nicht zuletzt erhöhte Anforderungen an die Produkte auf Grund gesetzlicher und ökologischer Regelungen sind Anliegen an die Unternehmen

Vor diesem Hintergrund treten die Orientierung an Kundenbedürfnissen, die innerbetriebliche Optimierung und die Erhöhung der Flexibilität verstärkt in den Vordergrund. Objekte der innerbetrieblichen Optimierung sind insbesondere die Lager- bzw. die Kapitalbindungskosten. Alle Anstrengungen der Unternehmen müssen sich auf die Schaffung eines Wertes für den Kunden konzentrieren. Viele Unternehmen begegnen diesen Anforderungen mit flexiblen Strukturen, Qualitätsverbesserungen, Schnelligkeit, Variantenvielfalt und Kosteneinsparungen. Variantenvielfalt und Komplexität können in diesem Zusammenhang zu einem dominierenden Kostenfaktor werden. Produktdifferenzierung und economies of scale alleine, wie sie zu Beginn des 20. Jahrhunderts vorherrschten, reichen zur Lösung der beschriebenen Probleme nicht mehr aus. Die bisherige primäre Aufgabe der Produktion, ein Produkt wirtschaftlich herzustellen, ist somit wesentlich erweitert worden. Aus diesem Grund sind auch die Produktionsstruktur und die Mitarbeitermotivation, mit den sich daraus ergebenden zukünftigen Kostenauswirkungen, als ein entscheidender Wettbewerbsfaktor in die Unternehmensplanung mit einzubeziehen. Bereits 1992 forderte die Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT-Studie) zur Situation der internationalen Automobilindustrie von Womack/Jones/ Roos von der tayloristisch-funktionalen Arbeitsorganisation auf eine prozess- und kundenorientierte Organisation umzustellen, um schnell und effizient auf Marktveränderungen reagieren zu können. Diese Organisation wird von Womack/Jones/ Roos mit „Lean Production“ bezeichnet. Mit Lean Production wird eine hohe Produktivität, Produktqualität und Flexibilität verbunden. Eine geringe Kapazitätsbelastung bzw. kurze Durchlaufzeiten sollen die Produktivität erhöhen. Ausschuss und Verschwendung werden bei der Lean Production grundsätzlich nicht akzeptiert. Fehlerhafte Produkte und Produktteile werden unverzüglich an Ort und Stelle nachgearbeitet. Hierdurch soll eine hohe Produktqualität sichergestellt werden. Flexible Anpassungsmöglichkeiten im Produktionsbereich sollen es ermöglichen, auf schwankende Nachfragen kurzfristig zu reagieren. Lean Production fasst die über Jahrzehnte gewachsenen Unternehmungsführungsansätze der japanischen Automobilhersteller zusammen. Als Ergebnis der MIT-Studie lässt sich festhalten, dass Unternehmen aller Branchen ihre Unternehmenskonzepte im Sinne der Lean Production umstrukturieren müssen, wenn sie im internationalen Wettbewerb langfristig bestehen wollen. Womack/Jones/ Roos bieten selbst keine wissenschaftlich exakte Definition für den von ihnen eingeführten Begriff Lean Production. Lean Production lässt sich auch nicht einfach in die deutsche Sprache übersetzen. Der Begriff Lean Production wäre diesbezüglich missverständlich, da der Betrachtungsansatz nicht auf den Produktionssektor beschränkt ist. Er umfasst auch Bereiche wie Entwicklung, Beschaffung, Absatz, Marketing und Management. Lagerproduktionsunternehmen suchten nach Veröffentlichung der MIT-Studie verstärkt nach Konzepten zur Umsetzung der Lean Production. Der Schwerpunkt lag bei der Analyse der Auswirkungen auf bestehende Produktionsbereiche nach der Umsetzung einzelner Elemente der Lean Production, wie zum Beispiel nach Einführung von „Just in Time“ oder „Kontinuierlicher Verbesserung“. Dabei versuchten die Unternehmen undifferenziert japanische Elemente zu kopieren. Oft wurde vergessen, dass die Wirkungen der Einführung der Lean Production nicht zwingend zu den gleichen positiven Ergebnissen wie in Japan führen müssen. Ein Teil der japanischen Wettbewerbsvorteile lässt sich auch auf unterschiedliche Rahmenbedingungen zurückführen. Die Unterschiede liegen z. B. in dem System der langfristigen Beschäftigungsverhältnisse, in der Entlohnung und Personalbewertung, in der Bedeutung von Hierarchien und Rangordnungen, in der betrieblichen Ausbildung, in den selektiven Anreizen und Vergemeinschaftungen, in der Arbeitseinstellung und konfuzianischen Wertbasis, in den innerbetrieblichen Kooperationsformen und nicht zuletzt in den buddhistischen Werten und Prozesszwängen

Der Grundgedanke ist bei allen Modellen derselbe: Qualitätsmanagement soll sich nicht auf die technischen Funktionen zur Sicherstellung der Produktqualität beschränken, sondern wird auf die Beziehung zwischen dem Unternehmen und seinen [Kunden](#) definiert. Qualität ist nach [Philip B. Crosby](#) – einer der amerikanischen „Qualitäts-Gurus“ – die Erfüllung von Anforderungen. Oberstes Ziel ist die Kundenzufriedenheit, die nur durch eine langfristige Entwicklung des Unternehmens selbst dauerhaft gewährleistet ist. Das [EFQM-Modell](#) ist eine Art große [Checkliste](#), welche die Wirkungszusammenhänge in einem Unternehmen aufzeigen soll. Das Modell umfasst acht Leitgedanken:

1. [Führung](#) und Zielkonsequenz
2. Management mit Prozessen und Fakten
3. Mitarbeiterentwicklung und Beteiligung
4. Kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung
5. Aufbau von [Partnerschaften](#)
6. Verantwortung gegenüber der Öffentlichkeit
7. Ergebnisorientierung
8. Kundenorientierung

Diese sind im Sinne des so genannten [Radar-Konzeptes](#) (*Results, Approach, Deployment, Assessment* und *Review*) umzusetzen. Ein Unternehmen muss also zuerst die gewünschten Ergebnisse bestimmen, dann das [Vorgehen](#) für die [Umsetzung](#) planen, die Umsetzung durchführen und schließlich sowohl das Vorgehen (war es effektiv?) wie auch die Umsetzung (war sie effizient?) bewerten und überprüfen. Ein wesentlicher Gedanke des Modells ist der, das eigene Handeln und die eigenen Ergebnisse ständig mit dem Wettbewerb, und zwar mit den Besten im Wettbewerb, zu vergleichen.

Klassische Qualitätssicherung	Total-Quality-Management
Menschen machen Fehler	Prozesse provozieren Fehler
Einzelne Mitarbeiter sind für Fehler verantwortlich	Alle Mitarbeiter sind für Fehler verantwortlich
Null Fehler ist nicht realisierbar	Null Fehler ist das Ziel
Einkauf von vielen Lieferanten	Partnerschaft mit wenigen Lieferanten
Kunden müssen nehmen, was das Unternehmen an Qualität liefert	Alles ist auf vollkommene Kundenzufriedenheit ausgerichtet

SKALENEFFEKTE

sinkende Erzeugungskosten je Produktionseinheit mit steigender [Ausbringungsmenge](#). Kostenverminderung ([Degression](#)) als Folge der Aufteilung der [Fixkosten](#) auf einen wachsenden [Ausstoß](#), sodass die [Durchschnittskosten](#) fallen.

Skalen- oder [Größenvorteile](#). Durch die Ausweitung der [Produktionsmenge](#) ergeben sich verminderte [Durchschnittskosten](#). Wichtigste Ursache ist die sog. [Fixkostendegression](#). Bei höherer [Kapazitätsauslastung](#) werden die [Fixkosten](#) auf eine größere [Produktionsmenge](#) aufgeteilt. Hiermit verbunden ist die [Strategie](#) der [Kostenführerschaft](#) durch [Produktion](#) auf Lager und [Massenfertigung](#).

[Massenproduktionsvorteile](#), die in Form von Kostenersparnissen bei wachsender [Ausbringungsmenge](#) auftreten. Begründet sind diese Vorteile durch produktivitätssteigernde [Spezialisierung](#), durch Lernprozesse (zunehmende Erfahrung) oder durch Kapazitätsgrößenvorteile. Unteilbare [Anlagen](#) werden besser genutzt, oder [Produktionsfaktoren](#) können billiger beschafft werden. [Skaleneffekte](#) treten auf, wenn die langfristigen [Durchschnittskosten](#) ([Stückkosten](#)) sinken, d.h. die [Gesamtkosten](#) nehmen langsamer zu, als die ausgebrachte Menge. (Gegenteil : [Diseconomies of scale](#))

Economies of scale sind konstante oder zunehmende [Skalenerträge](#). Der [Skalenertrag](#) die Erhöhung der [Ausbringungsmenge](#) x kann in [Abhängigkeit](#) vom [Prozeßniveau](#) durch den [Prozeßstrahl](#) dargestellt werden. Wenn eine homogene [Produktionsfunktion](#) vorliegt, können die beiden folgenden Fälle unterschieden werden. Eine proportionale Erhöhung des [Prozeßniveaus](#) k kann

1. zu einer proportionalen Erhöhung der [Ausbringungsmenge](#) x führen (konstante [Skalenerträge](#)),
2. zu einer überproportionalen Erhöhung der [Ausbringungsmenge](#) x führen (zunehmende [Skalenerträge](#)).

Gegensatz: [diseconomies of scale](#) Führt die proportionale Erhöhung des [Prozeßniveaus](#) k zu einer diskontinuierlichen Erhöhung der [Ausbringungsmenge](#) x , so liegt eine inhomogene oder [heterogene Produktionsfunktion](#) vor.

[Heterogene Produktionsfunktion](#)en weisen bei Prozeßniveauvariationen keine einheitlichen Werte für die [Elastizität](#) α der [Ausbringungsmenge](#) x in bezug auf das Faktoreinsatzniveau 2 auf.

[Skalenerträge](#) oder Größenkostenersparnis. Damit wird in der Betriebswirtschaft die Kostenersparnis bezeichnet, die sich dann ergibt, wenn bei sonst gleich bleibenden [Randbedingungen](#) die [Produktionsmenge](#) bzw. Menge an erbrachten [Dienstleistungen](#) erhöht. Damit sinken mit steigender [Produktionsmenge](#) die [Grenzkosten](#), also die Kosten der letzten hergestellten Einheit. In diesem Fall spricht man von steigenden [Skalenerträgen](#).

Es gibt aber durchaus auch den Fall gleichbleibender oder gar fallender [Skalenerträge](#). Hier sinken die [Grenzkosten](#) bei steigender [Produktionsmenge](#) nicht, sondern bleiben gleich oder steigen sogar.

Steigende [Skalenerträge](#) sind ein ökonomischer Grund für Konzentrationsprozesse, weil durch die [Konzentration](#) bis zu einem gewissen Grad steigende [Skalenerträge](#) erreicht werden können – ein Effekt, der durchaus auch für Krankenhäuser und andere [Unternehmen](#) des Gesundheitsmarktes gilt. Allerdings müssen den angestrebten [Effekten](#) steigender [Skalenerträge](#) unter anderem die [Aufwendungen](#) für die [Integration](#) von fusionierten [Unternehmen](#) gegenübergestellt werden. Außerdem sind steigende [Skalenerträge](#) vor allem dann zu verwirklichen, wenn die [Produktion](#) an einem [Standort](#) konzentriert wird oder eine [Spezialisierung](#) auf verschiedene [Produkte](#) an verschiedenen [Standorten](#) erfolgt. Gerade der letztgenannte Effekt wird als Entwicklungslinie im Zusammenhang mit der Krankenhausvergütung durch DRG-basierte Fallpauschalen immer wieder genannt.

Neben den Economies of Scale existieren noch die [Economies of Scope](#) oder [Verbundvorteile](#). In diesem Fall werden Kostenvorteile durch einen Unternehmensverbund auch dann realisiert, wenn das [Unternehmen](#) an mehreren [Standorten](#) verschiedene [Produkte](#) produziert, dazu aber in gewissem Maße gemeinsame [Ressourcen](#) nutzen kann. Bezogen auf den Krankenhausmarkt würde dies etwa für gemeinsamen [Einkauf](#) oder die zentrale [Erfüllung](#) bestimmter [Management](#)-Funktionen zutreffen.

Sinken der [Produktionskosten](#) pro Produktionseinheit bei steigender Stückzahl.

Auch: [Skalenerträge](#). Auf den Erfahrungskurveneffekt zurückgehende Kostendegressions-effekte bei stark steigender [Ausbringungsmenge](#) an bestimmten Bankleistungsarten oder bei hoher [Ausbringungsmenge](#) als solcher. Oft Ziel bei Zusammenschlüssen von Banken.

(auch Economies of large scale). Beziehen sich auf die [Produktionsmenge](#) pro Zeiteinheit und erklären sich durch ausbringungsmengenabhängige Degressionseffekte (siehe auch Economies of scope). Andere [Erklärung](#)

(1): [Fixkostendegression](#) durch Volumeneffekte (z.B. durch Erhöhung der produzierten Stückzahl bei vorhandener [Produktionskapazität](#)).

(2): Kostensenkungseffekt durch Mengensteigerung standardisierter [Leistungen](#).

Entscheidungen in einem Unternehmen basieren auf der systematischen Gewinnung und Verarbeitung von Informationen und erfordern eine möglichst genaue Vorhersage der situativen Gegebenheiten sowie der möglichen zukünftigen Umweltzustände und Entscheidungsalternativen.²¹ In diesem Kontext sind Prognosen eine notwendige Voraussetzung im Entscheidungsprozess im Rahmen der Unternehmensplanung. Die Prognose findet sich hier auf jeder Planungsebene und jedem Planungsobjekt wieder. Abbildung 5 zeigt die Interaktion eines Unternehmens mit den Beschaffungs-, Absatz- und Finanzmärkten durch Güter-, Geld und Informationsströme. Jedes Element dieses Strukturmodelles kann auch als Prognoseobjekt gesehen werden²².

In diesem Modell wird sehr schnell ersichtlich, dass die Produktion durch eine Vielzahl von Prognoseobjekten beeinflusst wird. Bei der Betrachtung dieser einzelnen Teilbereiche darf in der heutigen Zeit das dynamische Umfeld in dem sich die Produktion befindet nicht außer Acht gelassen werden. Es ist nicht mehr ausreichend wenn Systeme nur statische Betriebsbedingungen unterstützen. Die Anforderungen der Produktion an Hilfsmittel wie zum Beispiel Prognosesysteme sind, dass sie sich an veränderte Abläufe und Strukturen anpassen können, sie müssen adaptiv sein. Da gerade in vernetzten Produktionssystemen die Auswirkungen auf das Gesamtsystem, von einzelnen Eingriffen schwer vorhergesagt werden können wird der Faktor Transparenz in den Mittelpunkt gerückt. Es ist notwendig, dass Prognosen zukünftige Kennzahlen den Planungs- und Steuerungshilfsmitteln in der Produktion zur Verfügung stellen können und detaillierte Einblicke in produktionslogistische Abläufe ermöglichen. Die Produktion und in diesem Kontext vor allem die Produktionsplanung möchte in der Lage sein, Auswirkungen von aktuellen Entscheidungen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen einzuleiten.

Die zentrale Aufgabe der Absatzplanung besteht darin, die zukünftige Kundennachfrage in ihrer Höhe und zeitlichen Verteilung zu prognostizieren bzw. diese zu planen²⁴. Hierbei geht es darum, zu bestimmen, mit welcher Absatzmenge zu welchem Zeitpunkt zu rechnen ist. Durch die Globalisierung, wie einleitend schon angesprochen, verschieben sich die Märkte immer weiter vom Verkäufer zum Käufermarkt, was bedeutet, dass der Abnehmer dominierend ist²⁵. Die Ansprüche an eine flexible und effektive Planung steigen durch diese Tatsache immens.

Der Absatz wird durch eine große Anzahl von internen und externen Faktoren beeinflusst und dadurch ist es notwendig eine Vielzahl von Datenquellen zu berücksichtigen. Abbildung 10 zeigt die Summe der möglichen Einflussfaktoren auf die Absatzplanung



Abbildung 1: Einflussfaktoren der Absatzplanung²⁶

Einer der Faktoren für die Absatzplanung, sind Vergangenheitswerte. Diese Werte setzen sich aus alten Absatzplänen und aus konkreten Kundenaufträgen zusammen. Diese Datengrundlage ist die Basis um durch Prognosen die Entwicklung des zukünftigen Absatzes zu bestimmen.

Betrachtet man die Anzahl der verschiedenen Faktoren, wird gerade im Bereich der Absatzplanung schnell ersichtlich, dass rein quantitative Prognosemethoden, die in Kapitel 1 gezeigt wurden, nicht ausreichen. In der Praxis wird versucht, durch eine Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden die Prognosegenauigkeit zu erhöhen bzw. die Ergebnisse gegenseitig zu verifizieren.

In der Praxis ist der Prozess der Absatzplanung meist rollierend und wird in Zusammenarbeit mit der Produktion durchgeführt. Auf Basis der Vertriebsdaten wird das Produktionsprogramm erstellt, welches festlegt, welche Mengen eines Produktes in welcher Periode hergestellt werden. Der Grund hierfür ist, dass auch die Fertigungskapazitäten in die Nachfrageplanung einfließen.

Wie schon im Kapitel 3.1.1 angesprochen, besteht die zentrale Aufgabe der Produktionsprogrammplanung darin, festzulegen, welche Mengen eines jeden Produktes in welcher Periode herzustellen sind. In der Praxis wird diese Art der Planung zunächst auf der Ebene der einzelnen Produktgruppen durchgeführt und erst bei Eingang realer Kundenaufträge auf die spezifischen Materialnummern heruntergebrochen. In diesem Kontext sprechen wir von der operativen Produktionsprogrammplanung. Es existieren vorgelagerte Planungsschritte, die strategische und taktische Produktionsprogrammplanung, auf welche in dieser Arbeit nicht näher eingegangen wird²⁷. Wie schon im Kapitel 3.1.1 beschrieben, dient die Absatzplanung als Basis für die Fertigungsplanung. In diesem Kontext bestehen verschiedene Anforderungen der Produktion an die Absatzprognose:

Realisierbarkeit

Können trotz Ausnutzung aller möglichen Werkzeuge zur Beeinflussung der Nachfrage nicht alle Kundenbedarfe erfüllt werden, besteht die Notwendigkeit diese zu priorisieren (z.B.: nach Deckungsbeitrag, Umsatzanteil, etc.)

Vorteilhaftigkeit

Ist es sinnvoller bzw. effizienter die Nachfrageschwankungen direkt auf die Produktion zu übertragen oder steht die optimale Verteilung der Belastung aller Kapazitäten im Vordergrund?

Verlässlichkeit

Sind die Qualität und die Stabilität der Absatzprognose zuverlässig? Im Fokus liegt hier meist die Disziplin des Vertriebes (u.a. wird ein Fixierungshorizont eingehalten indem sich Aufträge nicht mehr ändern können, findet eine Rücksprache vor Auftragsbestätigung mit der Produktion statt?). Hier liegt der Fokus auf dem frühzeitigen Erkennen von Kapazitätsengpässen bzw.- Überschüssen. Ungenaue Prognosen im Bereich der Absatzplanung führen, im Rahmen der Programm- sowie der Materialbedarfsplanung, zu verfälschten Sekundärbedarfen welche sich wiederum in erhöhten Lagerbeständen oder Fehlbeständen innerhalb der Produktion niederschlagen können²⁷.

Die Absatzprognose dient der Produktionsprogrammplanung als Basis bzw. als rudimentärer Indikator, der anzeigt, welche Mengen produziert werden müssen. Da die Absatzplanung als Ausgangspunkt des gesamten Planungsprozesses dient, sind Prognosefehler zu diesem Zeitpunkt gravierend.

Ziel der Mengenplanung ist die Ermittlung der Sekundär- und Tertiärbedarfe hinsichtlich Menge und Zeitpunkt. In diesem Planungsschritt werden diese Bedarfe sowohl für eigengefertigte Zwischenprodukte bzw. Fertigungsaufträge als auch für fremdbeschaffte Materialien ermittelt. Der Ausgangspunkt auf dem die Materialbedarfsplanung aufbaut, auch als „Material Requirements Planning“ (MRP) bezeichnet, sind die Planprimärbedarfe, die aus der Absatzprognose in die Produktionsprogrammplanung übernommen worden sind. In der MRP Planung werden auch Bestände im Unternehmen berücksichtigt, um Bedarfe zu decken²⁸. Abbildung 6 gibt einen Überblick über den Gesamtablauf des „Material Requirements Planning“.

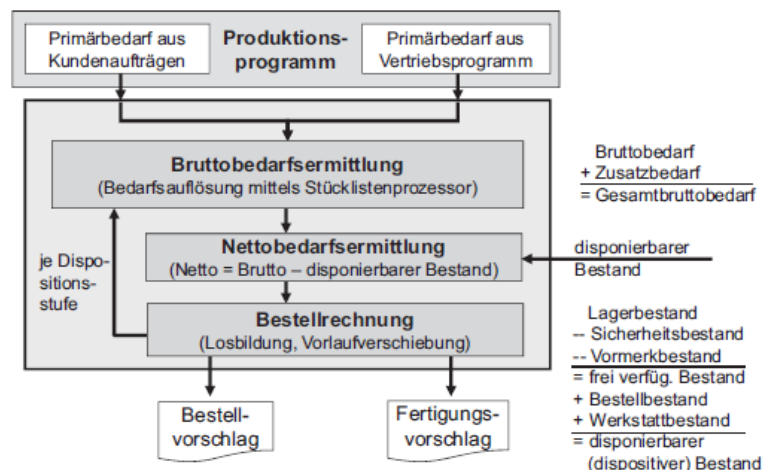


Abbildung 2: Gesamtablauf der Materialbedarfsplanung²⁹

Die Art der Materialbedarfsplanung sowie der Zeithorizont ergeben sich aus den Rahmenbedingungen des Unternehmens. Da sich aus der Materialbedarfsplanung die realen zu produzierenden und zu beschaffenen Mengen ableiten, sollte versucht werden, die Planung auf realen Kundenaufträgen und nicht auf Prognosen aufzubauen. Wie schon in den letzten beiden Kapiteln besprochen wurde, baut die Programmplanung auch auf Prognosen der Absatzplanung auf. Es existieren vier unterschiedliche Methoden zur Durchführung der Mengenplanung. Der Vollständigkeit halber werden alle vier kurz erläutert, wobei gerade die Methode der verbrauchsorientierten bzw. stochastischen Bedarfsermittlung im Kontext der Prognose eine Rolle spielt. Die vier Methoden der Mengenplanung sind:

Bedarfsgesteuerte, programmorientierte oder deterministische Bedarfsermittlung

Diese Methode basiert auf den Absatzzahlen bzw. dem Produktionsprogramm, das aus diesen erstellt wurde. Im Rahmen der Mengenplanung werden die Daten aus dem Produktionsprogramm als kurzfristige im Datum unveränderliche Primärbedarfe angesehen. Basieren diese auf Prognosen und nicht auf realen Kundenaufträgen, besteht hier wiederum die Anforderung an die Korrektheit der prognostizierten Werte. Durch die Auflösung von Erzeugnisstrukturen und die Einbeziehung von dokumentierten Fertigungsabläufen werden die Sekundärbedarfe abgeleitet.

Verbrauchsorientierte oder stochastische Bedarfsermittlung

Im Gegensatz zur bedarfsgesteuerten Bedarfsermittlung ruht die Grundlage hier nicht auf dem Produktionsprogramm, sondern auf Vergangenheitszahlen der Sekundär- und Tertiärverbräuche. Unter Verwendung von Prognose-Modellen wird aus den Verbräuchen der Materialien auf zukünftige Verbräuche geschlossen. Diese Art der Mengenplanung kommt vor allem bei C-Teilen oder Materialien bei denen ein deterministisches Verfahren unwirtschaftlich wäre zum Einsatz. Als Beispiel wären hier Instandhaltungsteile für Maschinen zu nennen. Maschinenteile die rein für die Aufrechterhaltung der Maschinenfunktionalität benötigt werden sind oft mit großen Investitionen verbunden. Auch bei der verbrauchsorientierten Bedarfsermittlung besteht die Anforderung seitens der Produktion darin, einen möglichst akkuraten Ausblick auf den Bedarf der Bauteile zu geben.

Heuristische, auf Schätzungen beruhende, Bedarfsermittlung

Diese Methode wird eingesetzt, wenn keine Vergangenheitswerte existieren. Im Prinzip beruht die Ermittlung der Sekundär- und Tertiärbedarfe auf Schätzungen. In diesem Kontext können qualitative Prognoseverfahren benutzt werden, wie zum Beispiel die Expertenbefragung. Da bei diesem Verfahren oft eine hohe Prognoseungenauigkeit vorliegt und sich das Verfahren auch nicht automatisieren lässt, liefert es meist sehr schlechte Planungsergebnisse.

Bedarfsermittlung auf Basis von Lagerhaltungsstrategien

Auf Basis der Ist-Lagerbestände können anstatt der Planung von Sekundär- und Tertiärbedarfe auch Bedarfe kurzfristig erzeugt werden. In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird diese Art von Verfahren auch unter dem Begriff „Lagerhaltungspolitik“ beschrieben³⁰.

Anwendungsfelder dieser Methode reichen von Planung einer Anlage, Abbildung gesamter Produktionswerke, Simulierung einer globalen Supply-Chain bis hin zur Simulation einer einzelnen Fertigungsinsel. Obwohl Simulationen weit verbreitet sind, existieren immer noch Akzeptanzprobleme im industriellen Umfeld. Zur Erstellung eines konzeptionellen Modells wird als Grundlage eine Simulationsstudie benötigt. In diesem Kontext besteht die Notwendigkeit der Daten- bzw. der Informationserfassung sowie der Validierung und Verifizierung des Modells. In diesem Kontext ist die Simulation eine interdisziplinäre Technologie, die aufgrund ihrer Komplexität ein hohes Maß an Expertenwissen benötigt.

Im Verlauf dieser Arbeit wurde ein grober Überblick über die verschiedenen Methoden der Prognose gegeben. Vor allem im Bereich der Planung finden sich immer wieder Anwendungsfälle von Prognosen, wie in Kapitel 2 beschrieben wurde. Die klassischen Methoden der Prognose, wie zum Beispiel die Regressionsanalyse oder die Zeitreihenanalyse, sind immer noch ein fester Bestandteil in Bereichen wie der Absatzprognose, der Materialbedarfsrechnung oder der Produktionsprogrammplanung.

Betrachtet man den Einsatz dieser Methoden allerdings kritisch, erhält man schnell den Eindruck, dass diese klassischen Verfahren zwar weit verbreitet sind, aber durch die steigende Dynamik der Unternehmensumwelt und die damit verbundene Erhöhung der Einflussvariablen schnell an ihre Grenzen stoßen. Im Bereich der Absatzplanung reichen quantitative Methoden nicht aus, da, wie schon in Kapitel 2.1.1 beschrieben, eine Vielzahl an nicht quantifizierbaren Werten einen Einfluss auf den Absatz nehmen. Erst die Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden ermöglicht es, eine adäquate Prognose zu erstellen. Hier liegt wiederum die Problematik, dass die Prognose nun auf Grundlage von Expertenwissen adaptiert wird und somit einen gewissen Grad an Subjektivität enthält, der oft zu falschen Schlussfolgerungen führen kann. Gerade durch diese Einflussfaktoren ist es nahezu unmöglich, in diesem Bereich automatisierte Systeme zu erstellen. Es zeichnet sich gerade im Bereich der Absatzplanung allerdings keine Tendenz zu einer Veränderung ab.

Ein anderes Bild zeigt sich hier im operativen Bereich der Produktion. Im Planungsablauf innerhalb der Produktion, wie zum Beispiel bei der Materialbedarfsrechnung, unterstützen klassische Prognosesysteme um Bedarfswerte auf Basis bestehender Daten abzuleiten. Wie schon in Kapitel 2.1.3 angesprochen, existieren in jedem gängigen Enterprise Resource Planning System Möglichkeiten, Materialien verbrauchsgesteuert zu ermitteln. Hier bilden wiederum klassische quantitative Verfahren die Basis.

Im Kontext von Prognosen stößt man immer wieder auf die Simulation, welche als natürliches Ergebnis die Prognose als Ziel hat. Wie schon in Kapitel 1.5 beschrieben, spielt die klassische Simulation vor allem im Bereich der Planung eine große Rolle. Anwendungsfelder dieser Methode reichen von Planung einer Anlage, Abbildung gesamter Produktionswerke, Simulierung einer globalen Supply-Chain bis hin zur Simulation einer einzelnen Fertigungsinsel. Obwohl Simulationen weit verbreitet sind, existieren immer noch Akzeptanzprobleme im industriellen Umfeld. Zur Erstellung eines konzeptionellen Modells wird als Grundlage eine Simulationsstudie benötigt. In diesem Kontext besteht die Notwendigkeit der Daten- bzw. der Informationserfassung sowie der Validierung und

Verifizierung des Modells. In diesem Kontext ist die Simulation eine interdisziplinäre Technologie, die aufgrund ihrer Komplexität ein hohes Maß an Expertenwissen benötigt.

Um Prognosesysteme bzw. Simulationssysteme im dynamischen Unternehmensumfeld effizient nutzen zu können, müssen die Anforderungen dieser Umwelt in die Entwicklung einfließen. Der Zeitaufwand welcher benötigt wird Informationen und Daten zu beschaffen muss reduziert werden, was durch Automatisierung der Datenaufbereitung, Verbesserung der Datenqualität im industriellen Umfeld sowie standardisierten Datenformaten passieren kann. Des Weiteren sollte die Entwicklung solcher Systeme darauf abzielen, effizientere Methoden zur Bereitstellung von Simulationsressourcen bzw. Prognoseressourcen zu erstellen. Zur Erreichung einer solchen Anforderung wäre es notwendig, Simulationsmodelle der realen Produktion zu bilden, welche sich permanent aktualisieren und synchronisieren. In diesem Kontext sollte es möglich sein, die Modelle direkt aus den Fabriksdatenbanken zu erzeugen.

Durch die steigende Komplexität in der Produktion rückt auch der Bedarf Abhängigkeiten nicht nur zu erkennen sondern diese auch zu verstehen in den Vordergrund. Simulations- und Prognosesysteme müssen vor allem im Bereich der Benutzerfreundlichkeit weiterentwickelt werden, um die Akzeptanz von „normalen“ Benutzern zu erhöhen bzw. diesen zu ermöglichen, auf einfache Weise Prognosen oder Simulationen zu erstellen. Wird dem Benutzer Feedback über die Abhängigkeiten aus einem Modell gegeben, steigt die Sensibilisierung der Ursachen-Wirkung Beziehung im Umfeld der Produktion bei den Mitarbeitern, was wiederum zu einem erhöhten Level der Aufmerksamkeit dieser für potentielle Gefahren führt.

1 Zusammenfassung und Ausblick

Betrachtet man den Stellenwert von Prognosen im heutigen Unternehmensumfeld, wird ersichtlich, dass die Anforderungen an diese durch die Dynamisierung der Einflussfaktoren stetig steigen. Während klassische Prognoseverfahren vor allem im Bereich der Absatzplanung immer noch genügen um Prognosen zu erstellen, wird im Bereich der Produktion schnell ersichtlich, dass klassische Systeme schnell an ihre Grenzen stoßen. Es zeigt sich ein Wandel der Anforderungen. Während man zunächst den Aufwand zur Erstellung von Prognosemodellen tolerieren bzw. zeitlich in Kauf nehmen konnte, zeigt sich in der heutigen schnelllebigen Produktion gerade in diesen Bereichen Nachholbedarf. Moderne Prognosesysteme müssen nicht nur in der Lage sein, das zugrundeliegende Prognosemodell dynamisch zu adaptieren oder die notwendigen Daten automatisiert zu beschaffen, sondern sie müssen auch dem Anwender einen Einblick in die Ursachen-Wirkungs-Beziehungen geben, welche eine Rolle spielen. In diesem Kontext wird auch der Ruf nach benutzerfreundlichen Systemen immer lauter. Systeme sollen dem Endanwender die Möglichkeit bieten, auf einfachste Weise komplexe Modelle zu erstellen und diese zu verstehen. Das Expertenwissen soll bereits implizit im System integriert werden, damit keine Prognoseexperten benötigt werden, um es zu betreiben.

Als natürliches Ergebnis einer Simulation ist die Prognose zu sehen. Simulationen sind im Produktionsumfeld verbreitet und helfen, wie schon in dieser Arbeit beschrieben wurde, dem Benutzer dabei, auf einfache Art und Weise mögliche Auswirkungen durch Änderungen der Eingangsvariablen eines Simulationsmodelles zu erkennen. Gerade im Bereich der Frühwarnsysteme, welche im Fertigungsbereich eingesetzt werden können um mögliche Gefahren wie zum Beispiel Maschinenausfälle oder Materialengpässe vor ihrem Eintreten zu erkennen, besteht ein Anwendungsfall für Simulationen. Auch hier gehen allerdings die Anforderungen in die gleiche Richtung wie bei normalen Prognosesystemen. Die Transparenz solcher Systeme ist ein entscheidender Faktor, welcher die Sensibilisierung der Anwender für Ursachen-Wirkungs-Beziehung im Unternehmen erhöht.

Auch Anwendungsfälle, vor allem durch die Simulation, im Bereich der Produktionsoptimierung sind vorstellbar und werden in der Literatur diskutiert. Hier bestünde weiterer Forschungsbedarf bzw. eine kritische Beleuchtung solcher Systeme im Kontext der Produktionsoptimierung.