

Berlin, den 20.05.1994

Prof. Dr. habil. Heinz Sielaff und Doz. Dr. sc. Heinz Schleusener, Technische Universität Berlin, Fachbereich Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie

PPS für Prozeßsicherheit und Produktqualität in der Fleischwirtschaft

Zusammenfassung

Zu den neuen Konzepten, die schnelles, flexibles und auf aktuellen Daten des Unternehmens beruhendes Reagieren auf Marktanforderungen ermöglichen, gehören die Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Der Beitrag beschreibt die Vorteile von PPS-Systemen für Betriebe der Fleischwirtschaft. Es wird versucht, den computergestützten Einsatz von PPS-Systemen in der Fleischverarbeitung transparent zu machen.

1. Situationsbeschreibung

Das Augenmerk eines Betriebes ist insbesondere auf die Minimierung wesentlicher Kosten, z.B. für Roh- und Hilfsstoffe, für Transport-, Zwischen- und Endlagerkosten, gerichtet. Neben der Kostenreduzierung sind eine gleichbleibende bzw. verbesserte Qualität anzustreben, die Durchlaufzeiten zu verkürzen und eine Minimierung der Lieferterminabweichungen gegenüber den Kunden zu gewährleisten. In allen Zweigen der Wirtschaft geht es darum, insbesondere durch Erhöhung der Produktivität die Wettbewerbsfähigkeit am Markt nicht nur zu erhalten, sondern zu verbessern. Ein genereller Zwang besteht in der ständigen Innovation und Vielfalt der Angebotspalette bei oft sinkenden Losgrößen.

Die genannten Anforderungen und die Realisierung betriebswirtschaftlich relevanter Ziele erfordern eine hohe Flexibilität. Die ständige Bereitschaft zur eigenen Überprüfung, ob die eingesetzten Instrumente des Unternehmens genügen, Produkte bestmöglich und anforderungsgerecht bereitzustellen, muß ständig wachgehalten werden. Eine große Hilfe für den Betrieb ist dabei die computergestützte Produktionsplanung und -steuerung (PPS).

Daß auch für die Produktion von Nahrungsgütern bereits eine Vielzahl von konkurrierenden PPS-Lösungen existiert, weisen die Untersuchungen des TÜV Rheinland nach /1/.

Von den auf ihre Eigenschaften und Eignungen analysierten 113 PPS-Systemen sollen nach Herstellerangaben 29 sofort und weitere 16 nach Erweiterung für Prozesse der Nahrungsgüterproduktion geeignet sein.

Die existierenden PPS-Systeme kommen den hochgesteckten Idealen einer perfekten Produktionsplanung allerdings noch immer nicht genügend nahe. Ebenso existieren keine komplette

CIM-Lösungen. Wie eine integrierte rechnergestützte Fertigung im Sinne von CIM strukturiert sein kann, ist aus Bild 1 ersichtlich. Hier ist PPS als Kernstück anzusehen.

Die existierenden PPS-Systeme kommen den hochgesteckten Idealen einer perfekten Produktionsplanung allerdings noch immer nicht genügend nahe. Ebenso existieren keine komplette CIM-Lösungen.

ersichtlich. Hier ist PPS als Kernstück anzusehen (Bild 1).

Alle heute verwendeten PPS-Systeme lassen sich auf ein Grundkonzept zurückführen. Grundlage einer PPS-Lösung ist eine Datenbasis, die aus Stamm- und Bewegungsdaten besteht. Auf diese Datenbasis beziehen sich die PPS-Bestandteile Produktionsplanung mit ihren Komponenten

Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung sowie die Produktionssteuerung, die die Auftragsveranlassung sowie

Vorteile durch PPS-Einsatz im Unternehmen (nach /3/)

- Auf Kundenanfragen (z.B. nach Lieferterminen und Preisen) kann sofort reagiert werden
- Die Durchlaufzeit eines Produkts wird verkürzt
- Die Lagerbestände werden durch die genauere Planung reduziert
- Die Kapitalbindung wird vermindert
- Die exakte Terminierung ermöglicht just-in-time-production
- Die Sicherheit bei der Termineinhaltung erhöht sich
- Die Kapazitätsauslastung der Maschinen wird gleichmäßig und hoch gehalten
- Der personelle Aufwand für Verwaltungsaufgaben sinkt
- Stillstandszeiten aufgrund von Fehldispositionen entfallen
- Auf Störungen im Produktionsprozeß kann schnell und genau reagiert werden
- Schnelle Ermittlung des Sekundärbedarfs anhand von Stücklisten (Rezepturen) und Primärbedarf

Bild 2

die Fertigungs- und Auftragsüberwachung beinhaltet. Haupteinsatzgebiete der PPS-Software für die Fleischwirtschaft sind: Rezepturerstellung, Qualitätssicherung, Produktionsplanung, Einsatzsteuerung der Betriebsmittel, Instandhaltungsführung, Bestandführung und Produktionskostenrechnung. Heute ist der EDV-Einsatz in der Wirtschaft unumgänglich geworden. Auch die Lebensmittelindustrie kann um die EDV keinen Bogen machen. Für die Betriebsführung steht nach Fuchs /2/ nicht die Frage nach dem Für und Wider der Verwendung von Computern, sondern allein, wie Computer eingesetzt und genutzt

werden. In Bild 2 wird belegt, wie vielseitig die Vorteile eines Computereinsatzes im Zusammenhang mit der PPS sind.

Der jetzige Stand der computergestützten Abläufe in der Lebensmittelindustrie läßt sich wie folgt kennzeichnen: Der Produktionsprozeß ist vorwiegend absatzorientiert, wie etwa in der Milch-, Backwaren- und Fleischwirtschaft.

Davon ausgehend erfolgt der Einkauf der Roh- und Hilfsstoffe. Den Produktionsabteilungen werden die Rezepturen und die Verfahren zur Herstellung der Erzeugnisse vorgegeben. Die Qualitätsprüfung erfolgt bei der Eingangskontrolle der Materialien und danach meist erst am Fertigerzeugnis. Es handelt sich um relativ festgefügte Verfahrensweisen, die ohne Betriebsdatenerfassung per Terminal so oder ähnlich ablaufen.

Bei näherem Hinschauen zeigen sich aber nicht nur Unterschiede zu Althergebrachtem, sondern auch große Chancen der gezielten Anwendung der EDV zur Produktionsplanung und -steuerung.

In diesem Beitrag sollen Ausführungen zur Produktionsgestaltung und Produktionssicherheit aus technologischer Sicht im Vordergrund stehen. Es wird der Versuch unternommen, durch Darstellung einiger Arbeitsschritte die computergestützte Produktionsplanung und -steuerung transparenter zu machen.

2. Planung und Durchführung der Produktion

Um die Arbeit mit einem PPS-System aufnehmen zu können, ist es erforderlich, die Stammdaten zu erfassen. Diese bilden die Grundlage für alle Auswertungen, Planungen und Steuerungsaufgaben des Systems.

Zu den Stammdaten zählen im wesentlichen die

- Artikeldaten,
- Stücklisten (Rezepturen),
- Maschinendaten,
- Fertigungspläne,
- Kostenstellen,
- Kunden- und Lieferantendaten,
- Personalstammdaten des Unternehmens.

Nachfolgend werden einige Daten für eine fiktive Produktion aufgeführt. In der Tabelle sind alle artikelspezifischen Daten genannt. Für jedes Teil (Einsatzstoff, Zwischen- oder Endprodukt) werden generell eine Teilnummer, eine Artikelbezeichnung, die Losgröße, der Lagerbestand, der Mindestbestand und der Preis je Los festgelegt. Diese Daten sind für die Produktion und den Absatz erforderlich. Die sich anschließenden Daten werden für den Einkauf der Rohstoffe, Zutaten und Hilfsstoffe benötigt. Hierzu zählen die Rabattmenge mit dem dazugehörigen Prozentsatz und der durch das System kalkulierte Teilwert. Der Lagerwert errechnet sich aus dem Lagerbestand und dem Teilwert.

Tabelle 1: Übersicht zu Lagerbestand und Materialpreisen eines PPS-Programms

PPS-Demo		Lagerbestand am 2.06.1994 um 6.00 Uhr					Seite: 1			
Artikel-Nr.	Artikel-Bez.	Losgröße	Lagerbestand	Mind.-bestand	Preis je Los	Rabatt Menge	Rabatt Proz.	Teil-Wert	Lager-Wert	
E100	S II Fleisch	1	1500	500	3,00	1000	3,00	3,00	4500	
E101	Schweine-speck	1	1500	500	1,50	1000	3,00	1,50	2250	
E102	Schweine-bauch	1	1500	500	2,00	1000	3,00	2,00	3000	
E106	R II Fleisch	1	1500	500	3,00	1000	3,00	3,00	4500	
E107	Darm	1	1500	500	0,50	1000	2,00	0,50	750	
E108	NPS	1	1500	500	1,50	0	0	1,50	2250	
E109	Gewürz-mischung	1	1000	300	10,00	0	0	10,00	10000	
P105	Salami roh	1	0	0	179,00	0	0	179,00	0	

In den Stücklisten werden die für die Fertigung eines Erzeugnisses benötigten Artikel zusammengeführt. Es werden die Mengen und die Nummer der einzelnen Komponenten eingesetzt. Diese Daten sind für die Herstellung bedeutungsvoll, da der entsprechende Produktionsauftrag die hier hinterlegten Mengen von den Lagern abbucht und in die Abrechnung übernimmt. Die für das entsprechende Pro-

Tabelle 2: Rezepturdatei für Salamiherstellung

Artikel-Nr.	Anteil	Komponente
E100	40	S II Fleisch
E101	30	Schweinespeck
E106	30	R II Fleisch
E107	100	Darm
E108	3	Nitritpökelsalz
E109	2	Gewürzmischung

dukt kalkulierten Materialpreise sind Bestandteil der Auswertung. Hierbei ist berücksichtigen, daß es lediglich um eine Materialkalkulation handelt, der z.B. nachstehende Rezeptur zugrunde gelegt werden kann (Tabelle 2). In der Maschinendatei werden alle im Unternehmen befindlichen Maschinen und Anlagen mit den Maschinenkosten, Leerlaufkosten und verplanbaren Maschinenbelegungszeiten erfaßt. Diese Stammdaten müssen nur dann verändert werden, wenn Zukäufe, Stilllegungen usw. von Maschinen erfolgen bzw. das Schichtregime geändert wird.

Die Fertigungsstücklisten verbinden nun die Artikelstücklisten mit der Maschinendatei und geben Auskunft über die Fertigungszeit, Rüstzeit und die einfließenden Materialien am jeweiligen Fertigungsort.

Neben den Stammdaten werden in den Datenspeicher des Rechners die Verkaufsaufträge und terminierte Fertigungsaufträge eingegeben. Die Software leistungsfähiger PPS-Systeme gestattet Optimierungen für die Belegung von Maschinen und Anlagen sowie insbesondere von Rezepturen und für die Reihenfolge der Abarbeitung von Aufträgen.

Mit diesen vollständig erfaßten Daten ist das System für die zu bearbeitenden Planungs- und Steuerungsaufgaben einsatzbereit.

Wie unterstützt nun ein PPS-System die Auftragsrealisierung? Ein vorliegender Auftrag wird in das Auftragsprogrammmodul des Systems eingegeben. Durch das System wird die Richtigkeit der Eingabedaten mit den hinterlegten Stammdatensätzen überprüft und festgestellt, ob sich dieser Artikel in der laufenden Produktion befindet. Danach erfolgt der Zugriff zur Stückliste bzw. Rezeptur des Artikels. Über diese wird unter Beachtung der sich eventuell in der laufenden Produktion befindlichen Materialien die Information gewonnen, ob die zur Herstellung benötigten Komponenten im erforderlichen Umfang im Lager zur Verfügung stehen. Im Ergebnis wird durch das System bei Beachtung von erforderlichen Nachbestellungen und den Produktionszeiten der Zeitpunkt der Fertigstellung errechnet. Für die einzelnen Fertigungsstellen werden die Produktionsaufträge errechnet, gedruckt und übergeben. Sofern keine Optimierung durchgeführt wurde, muß noch an diesen Stellen die Feinplanung unter Beachtung der Fertigstellungstermine der einzelnen Teilaufgaben erfolgen.

Nummehr kann die Produktion beginnen. Der Rohstoff bzw. das Zwischenprodukt durchläuft die vorgegebenen Prozeßstufen. Die durch Wägen oder Zählen erhaltenen Maßzahlen, nach Möglichkeit auch bestimmte Parameter, z.B. Temperatur und Dauer der Einwirkung, sowie relative Luftfeuchtigkeit und Masse werden festgehalten. So stehen sie für Zwecke der Produktverfolgung zur Verfügung. Die genannten Parameter können bei der Herstellung von Koch- und Brühwürsten sowie Konserven große Bedeutung haben, weil dadurch der Nachweis der ausreichenden Erhitzung zur Ausschaltung von Mikroorganismen erbracht werden kann. Bei Beanstandungen können solche Daten als Beweismaterial dienen.

Abschließend soll im Rahmen dieser kurzen Skizzierung der Produktionsplanung und -durchführung die Möglichkeit der Datenerfassung bei der Warenannahme und Zerlegung dargestellt werden.

Nach erfolgter Zerlegung und Klassifizierung der Teilstücke werden die Teile zwischengelagert. Die Kennzeichnung einer Transportkiste erfolgt zweckmäßig mit Barcodeetiketten. Über ein Barcodeetikett ist eine eindeutige Identifizierung des in der Transportkiste enthaltenen Gutes möglich. Dies schließt neben den klassischen Daten auch die Herkunftsangabe und aktuelle Qualitätsparameter ein. Ebenfalls möglich ist eine Identifizierung der Arbeitskraft, die über personenbezogene Magnetkarten oder Eingabe von persönlichen Codes am Terminal erfolgen kann /6/.

Die mit dem Barcodeetikett versehene Transportkiste gelangt in das Verarbeitungslager. Vor dem Lager befindet sich eine Meßstrecke, auf der alle artikelrelevanten Daten erfaßt und kontrolliert werden. Sie werden mittels eines Scanners von dem auf der Kiste angebrachten Barcodeetikett gelesen.

Nach diesem Prinzip ist eine durchgängige, aktuelle Übersicht zu den betrieblichen Abläufen erreichbar. Sie kann jederzeit per Computer eingesehen werden und unterstützt somit die zeitkritischen Entscheidungen der Unternehmensleitung.

Eine ganz entscheidende Rolle kann der Computereinsatz für die Kontrolle der Hygieneanforderungen und die Qualitätssicherung eines Betriebes spielen. Auf die Belange des Qualitätsmanagements sowie die Anforderungen der verschiedenen PPS-Systeme an die Rechentechnik geht ein Beitrag im folgenden Heft ein.

Literatur

/1/ Grünewald, Ch. u. M. Schotten: Marktspiegel PPS-Systeme auf dem Prüfstand.

Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 1994

/2/ Fuchs, H.: Betriebsführung im Fleischgewerbe.

Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main 1986.

/3/ Specht, O.: Betriebswirtschaft für Ingenieure und Informatiker.

Kiehl-Verlag, Ludwigshafen 1990.

/4/ Theberat, J.: Vorbereitende Untersuchungen zur Einführung von PPS in einem fleischverarbeitenden Betrieb. Diplomarbeit, Technische Universität Berlin 1994.

/5/ Zäpfel, G.: Strategisches Produktmanagement.

Walter de Gruyter, Berlin u. New York 1989

/6/ Plewka, Th.: PPS-Einsatzkonzeption. Unveröff. Material.

ratioNet, Berlin 1994