Tuesday, August 30, 14:00, Room H2013

Efficient Facility Layout Planning

Erwin Pesch, University of Bonn
Fred Glover, University of Colorado, Boulder

Consider an edge-weighted complete graph G of n vertices. Finding a maximally planar subgraph of G of maximum weight is a difficult problem having its practical applications in facility and factory layout planning. We are going to describe a couple of stepwise more complicated and intricated neighbourhood structures in order to describe feasible modifications of a current layout. This neighbourhood structures will be considered as basic components in order to provide a powerful ejection chain approach. Computational results show the potential to solve substantially larger problem instances effectively.

Tuesday, August 30, 14:30, Room H2013

Integration of a Stochastic Process into a Heuristic Optimization Method by the Example of the Optimal Design of a Flexible Manufacturing System

Ursula Dankert, Universität Hamburg

Stochastic processes are well suited for modelling production processes. Measures of performance can be obtained for the production system. A problem arises because only a valuation is possible but often an optimization is needed. An example is the design phase of a flexible manufacturing system. The optimal configuration, e.g. the cost optimal configuration, has to be found under some constraints such as a prespecified production throughput. A connection of an optimization method and stochastic processes has therefore to be found. Of the optimization methods available only heuristic optimization methods can be used. In this talk it will be shown how a stochastic process can be integrated into an optimization heuristic by the example of simulated annealing. With this combination the optimal design of a flexible manufacturing system can be found.

Tuesday, August 30, 15:00, Room H2013

Capacitated Lot-Sizing with Sequence Dependent Setup Costs

Knut Haase, Universität Kiel

A new model is presented for capacitated lot-sizing with sequence dependent setup costs. The model is solved heuristically with a backward oriented method; the sequence and lot-size decisions are based on a priority rule which consists of a convex combination of setup and holding costs. A computational study is performed where the heuristic is compared with the Fleischmann approach for the discrete lot-sizing and scheduling problem with sequence dependent setup costs.

Tuesday, August 30, 15:30, Room H2013

IIM - A Hypermedia System for the Evaluation of Integrated Manufacturing Systems

Werner Jammernegg, Vienna University of Economics and Business Administration
Alfred Taudes, Vienna University of Economics and Business Administration
Alexander Redlein, Vienna University of Economics and Business Administration

It is well known that the uncertainty concerning the economic benefits is a major obstacle to the diffusion of integrated manufacturing systems. The hypermedia system IIM (Industrial Integration Manager) has been developed to assist a potential user of modern information and manufacturing technology in the process of evaluating and selecting suitable configurations. It is based on an integrated strategy of a manufacturing company. IIM consists of a computer-based training (CBT) and a decision support component. The CBT-part gives an overview of technological, organizational and economic aspects of an integrated manufacturing strategy. The decision support component contains a variety of methods for the evaluation of the economic performance and the financial consequences of integrated manufacturing systems.

Wednesday, August 31, 10:00, Room H2013

Simultane Investitions- und Produktionsplanung bei strategischen Produktmarktinteraktionen

Engelbert J. Dockner, Universität Wien
Lars Funk, Universität Magdeburg
Stefan Wielenberg, Universität Magdeburg

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, die Wechselwirkungen zwischen strategischen Interaktionen auf Produktmärkten und den betrieblichen Investitions- und Produktionsentscheidungen aufzuzeigen. Dazu wird in mehreren Schritten ein Modell entwickelt, das Kapazitäts-, Liquiditäts- und Desinvestitionsrestriktionen enthält. Das Modell wird im Kontext duopolistischer Marktbedingungen formuliert und dafür analytisch — unter Verwendung nichtlinearer Programmierung — Ergebnisse abgeleitet. Es zeigt sich, daß strategische Interaktionen der Anbieter auf den Produktmärkten erheblichen Einfluß sowohl auf das Produktions- als auch auf das Investitionsprogramm haben. Die strategischen Einflüsse werden anhand numerischer Beispiele demonstriert und deren Bedeutung für die betriebliche Praxis diskutiert.

Wednesday, August 31, 10:30, Room H2013

Price-Production Decisions in a Stochastic Environment Using Full and Partial Information

Christian Larsen, Odense University, Denmark

In this paper a price-production problem is presented in a (single server) queueing model context, where the production decision is to decide which deterministic processing time to use. Two cases will be analysed. In the full information case, the relationship between price and arrival intensity is assumed to be known. Here we show that the optimal processing time is a unimodal function of the arrival intensity. Further we show that the optimal choice of price (and thus arrival intensity) is characterized by that the optimal processing time

must be negatively sloped around that price choice. That is a decreased price and thus an increased arrival intensity, must imply a decreased processing time or an increased process rate. In the partial information case we do not assume any specific knowledge about the relation between price and arrival intensity. Here we depart from a base case situation and calculates break even prices in two ways, using an exact and an approximate method. It is our claim supported by a numerical example that the two methods give almost the same result.

Wednesday, August 31, 14:00, Room H2013

Qualitätsverbesserungen im klassischen Losgrößenmodell

Karl-Heinz Beckmann, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Im klassischen Losgößenmodell wird u.a. vorausgesetzt, daß die Anzahl der fehlerfrei gelieferten/gefertigten Teile (Ausbeute) mit der Bestell– bzw. Produktionsmenge übereinstimmt. Wird diese Annahme aufgehoben und stattdessen von einer stochastischen Ausbeute ausgegangen, stellt sich die Frage, wie ein Unternehmen auf eine solche Situation reagieren sollte, wenn es in der Lage ist, durch Investitionen die Qualität des Produktionsprozesses zu verbessern, und so den erwarteten Fehleranteil reduzieren kann.

Im ersten Teil des Vortrags wird dargestellt, welche Auswirkungen eine stochastische Ausbeute auf die optimale Losgröße hat, wenn fehlerhafte Teile nachgearbeitet werden und so zusätzliche Kosten verursachen.

Anschließend werden zwei Ansätze vorgestellt, in denen neben der Losgröße auch das Qualitätsniveau des Produktionsprozesses zur Disposition steht. Dieses kann im erster Modell durch eine einmalige Investition, z.B. in eine bessere Maschine, erreicht werden. Alternativ wird der Fall einer iterativen Qualitätsverbesserung betrachtet, bei der in jedem Auflegungszeitpunkt die Möglichkeit besteht, einen bestimmten Anteil der vorhandenen Fehlerquellen zu beseitigen.

Wednesday, August 31, 14:30, Room H2013

Batching Decisions that Minimize Leadtimes

Roelof Kuik, Erasmus University
Peter Tielemans, Erasmus University

A key decision in operations is the timing and sizing of production. The most elementary, and well-known, decision model in this field is the Economic Order Quantity model. However, the EOQ model is also much criticized for its imperfect modeling of capacity: the capacity-inventory interaction is roughly modeled through consideration of setup cost as a proxy for capacity absorption (cost).

Many alternatives (and extensions) to the basic EOQ have been proposed over the years. One class of alternative models takes into account leadtimes caused by a non-zero setup time and a finite production rate by using concepts from queueing theory. It can be shown that because of these capacity limitations an optimal batchsize will exist that minimizes this leadtime. By relating the leadtime to the amount of work-in-process, these models easily can be incorporated in inventory models. In this case no setup cost factor is needed that expresses the cost of capacity restrictions.

In the presentation we will discuss the scope and intent of batching models for leadtime reduction. One of the issues in these kind of models is the production authorization process which determines the arrival process of productions orders at the production unit. For a general order arrival process an ingenuous model is presented. A comparison between the autcomes of the model and a simulation experiment validates the model. Finally the relation of these models to the standard EOQ-model will be discussed.

Wednesday, August 31, 15:00, Room H2013

Cyclic Sequencing in Multistage Production Systems

Aysegul Toker Terzi, Middle East Technical University, Ankara
Nesim Erkip, Middle East Technical University, Ankara

This study deals with the lot sizing and sequencing problem in a multi item serial production system. We first determine the optimal lot sizes for a given sequence of jobs which result from the tradeoff between setup costs and inventory holding costs by solving a special structured nonlinear program. It is then shown that a sequencing problem can independently be formulated to reduce the work-in-process inventory, thus the total cost of the system. We propose a scheme to solve the related sequencing problem which is, in fact, a cycling sequencing problem with the objective of minimizing the waiting times of jobs.

Wednesday, August 31, 15:30, Room H2013

Gemischt-ganzzahlige Modellformulierungen fuer dynamische, mehrstufige Losgroessenprobleme mit beschraenkten Kapazitaeten

Hartmut Stadtler, Technische Hochschule Darmstadt

Die in den Standard-PPS-Systemen ueblicherweise in den Modulen 'Material- wirtschaft' und 'Zeitwirtschaft' sukzessiv betrachteten Entscheidungs- probleme sind Gegenstand der Modellformulierungen fuer dynamische, mehrstufige Losgroessenprobleme mit beschraenkten Kapazitaeten (abgekuerzt: MLCLSP). Bei entsprechender Aggregation lassen sich derartige Modell- formulierungen aber auch zur Abbildung uebergeordneter Planungsaufgaben, wie die Hauptproduktionsprogrammplanung, einsetzen.

Im Mittelpunkt des Vortrages stehen fuenf verschiedene Modellformulierungen

- das Modell mit Produktionsmengen- und Lagerbestandsvariablen,
- das erweiterte Modell mit Produktionsmengen- und Lagerbestandsvariablen,
- das Modell der Lagerbestandsveraenderungen,
- das multiple Standortmodell (Krarup und Bilde (1976), Rosling (1986)),
- das kuerzeste Wege Modell (Eppen und Martin (1987)).

Die Modellformulierungen unterscheiden sich hinsichtlich der Modellgroesse und der Schaerfe der zugehoerigen LP-Relaxation. Anhand von Testrechnungen wird gezeigt, welche Modellgroessen mit heutiger Standardsoftware der gemischt-ganzzahligen Optimiernung auf einem Personal Computer loesbar sind.

Wednesday, August 31, 16:30, Room H2013

AMS - ein analytisches Modellierungssystem für die Produktionsplanung

Thomas Hanschke, IBM Deutschland GmbH
Thomas Speck, TU Clausthal command gmbH

Die wirtschaftliche Betreibung einer Fertigungslinie setzt eine sorgfältige Planung voraus. Um einen störungsfreien Produktionsfluß und eine hohe Flexibilität zu garantieren, müssen die Engpässe der Fertigung rechtzeitig erkannt und beseitigt werden. Mit zunehmender Komplexität der Arbeitsabläufe wird es jedoch immer schwieriger, die Material- und Informationsströme in einer Fertigungslinie gedanklich zu durchdringen und methodisch zu beherrschen. Aus diesem Grunde erlangen computergestützte Planungsverfahren im Rahmen der Auslegunsplanung einen immer größer werdenden Stellenwert. Diese Verfahren ermöglichen es dem Fertigungsingenieur, sich sukzessive an die optimale Lösung heranzutasten. Bisher basierten diese Verfahren fast ausschließlich auf Simulationsmethoden. Bei großen Linien wird der Wert dieser Verfahren jedoch durch die langen Rechenzeiten in Frage gestellt.

AMS beruht auf Methoden der Warteschlangentheorie. Alle Kenngrößen werden auf analytischem Weg errechnet. Die extrem kurzen Rechenzeiten ermöglichen umfangreiche Studien am fertigen Modell. Das System wurde in verschiedenen Studien mit Simulationsverfahren verglichen und sukzessive verbessert. Es wird seit 6 Jahren von der IBM Deutschland zur Planung von Fertigungslinien eingesetzt.

Wednesday, August 31, 17:00, Room H2013

Networks of Queues with Finite Buffers and Unreliable Stations

Harald Schmidbauer, Universität München

Queueing network models have been found useful as models for manufacturing systems, i.e. flexible manufacturing systems and production lines. The analysis of queueing networks is easy only in the product-form case, i.e. when the joint steady-state distribution of the number of clients in the stations has product-form. Jackson networks are the simplest class of such networks. The framework of product-form networks can provide models of networks with unreliable stations. It is well known, however, that no product-form holds when there are finite buffers between the stations, as frequently encountered in manufacturing environments. Therefore, approximation algorithms for the analysis of lines with unreliable stations and finite buffers have been developed. We consider an approximation procedure for such networks whose structure is more general than that of a production line.

Wednesday, August 31, 17:30, Room H2013

Sensitivity Analysis of Manufacturing Workstation Using Perturbation Analysis Techniques

Bernd A. Heidergott, Universität Hamburg

Sensitivity analysis of performance measures, like throughput or utilization, with respect to system parameters, such as service time parameters or buffer sizes, leads to improving and optimizing the performance of a given system. For a sample system from the world of manfacturing, we discuss various methods for estimating the sensitivity of the steady-state throughput. We compare the application of the finite difference estimator (where the sensitivity is estimated with the help of two independent simulation experiments) with the application of the infinitesimal and finite perturbation analysis (where the sensitivity is estimated with only one simulation experiment). Numerical examples are given to illustrate the practical aspects of the application of these methods.

Wednesday, August 31, 18:00, Room H2013

Bestimmung der Anzahl Karten in einem mehrstufigen KANBAN-System

Heinrich Kuhn, Universität zu Köln
Stefan Gstettner, Universität zu Köln

Ein bislang noch unzureichend gelöstes Planungsproblem in einem KANBAN-System betrifft die Festlegung der Anzahl Karten, die zwischen den Stufen des Produktionssystems zirkulieren sollen. Die Anzahl Karten beeinflußt sowohl den Servicegrad als auch die Lagerhaltungskosten eines KANBAN-Systems. In dem Beitrag betrachten wir eine mehrstufige Einprodukt-KANBAN-Linie. Die auftretenden Operationszeiten zur Fertigung des Inhalts einer KANBAN- Box und die Nachfrage nach KANBAN-Boxen an der letzten Produktionsstufe nehmen wir als stochastisch schwankend an. Fuer das Rohmaterial an der ersten Stufe der Linie unterstellen wir eine staendige Verfuegbarkeit. Für dieses KANBAN-System beschreiben wir einen auf der Warteschlangentheorie basierenden Ansatz, mit dem sich der Zwischenlagerbestand und der Servicegrad der Linie in Abhaengigkeit von der Anzahl KANBANs an den einzelnen Produktionsstufen abschätzen lassen. Simulationsstudien zeigen die Qualität des vorgeschlagenen Ansatzes. Aufbauend auf dem analytischen Bewertungsverfahren entwickeln wir für das mehrstufige KANBAN-System einen Algorithmus, der unter Einhaltung eines vorgegebenen Servicegrads die Anzahl der Karten je Produktionsstufe derart festlegt, dass die Lagerhaltungskosten minimiert werden.

Thursday, September 1, 09:00, Room H2033

Applications of Integer Programming

Carlton Scott, University of California, Irvine, CA

Integer linear programs have proven to be a powerful tool in the modelling of a wide range of managerial problems. Here we illustrate the versatility of integer programming models in applications to blind fastener manufacturing,commercial satellite industry and production line relocation.Collectively these illustrate use at the tactical,operational and strategic level of management.

Thursday, September 1, 09:00, Room H2013

Technische Variablen in der betriebswirtschaftlichen Theorie der Produktion

K.-P. Kistner, Universität Bielefeld
Susanne Sonntag, Universität Bielefeld

Gegenstand der Produktionstheorie ist die Betrachtung von Produktionsvorgängen, d. h. die Erzeugung materieller Güter durch Kombination von Gütern und Dienstleistungen und deren Transformation in andere Güter. Jede Produktion vollzieht sich auf der Grundlagetechnol ogischer Regeln. Es ist zu untersuchen, welche Beziehungen zwischen den mengenmäßig ausgebrachten Produkten und den eingesetzten Produktionsfaktoren bestehen.

Zentrale Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der Rolle der Betriebsmittel als Träger der technischen Rahmenbedingungen zu. Die Theorie der Engineering Production Functionsbeschäftigt sich, ausgehend von den technologischen Gesetzmäßigkeiten der Produktion, mit den realisierbaren Input-Output-Beziehungen vor Installation der maschinellen Anlagen; die Theorie der Gutenberg-Produktionsfunktion untersucht diese Beziehungen nach der Installation der Anlagen in Abhängigkeit von den ökonomischen Variablen Produktionsgeschwindigkeit und Maschinenlaufzeit. Dabei wird von einer Konstanz der am Produktionsprozeß beteiligten technischen Parameter ausgegangen.

Im Rahmen dieses Beitrages werden die Zusammenhänge zwischen der Möglichkeit der Variation dieser technischen Parameter und der ökonomischen Variablen Produktionsgeschwindigkeit sowie deren Auswirkungen auf die Substitutionalität der Produktionsfaktoren untersucht.

Thursday, September 1, 09:30, Room H2013

Prozeßkosteninformationen für die Fertigungsplanung

K.-P. Kistner, Universität Bielefeld
Marlies Rogalski, Universität Bielefeld

Die Mängel klassischer Kostenrechnungssysteme bezüglich des Gemeinkostenbereichs sind bereits längere Zeit bekannt. Die Prozeßkostenrechnung versucht hier, durch Analyse der Prozesse in einem Unternehmen eine bessere Kostentransparenz zu schaffen. Als Teilkostenrechnung kann die Prozesskostenrechnung zusätzliche Informationen über die Kostendeterminaten der Produktion liefern.

Parameter der Produktionsplanungsmodelle sind häufig Kostengrößen, wie z.B. Rüstkosten, Lagerhaltungskosten oder Transportkosten, die die traditionelle Kostenrechnung bisher nicht in ausreichender Qualität zu liefern vermochte. Die Annahme, daß sich bestimmte Kosten proportional zur Produktionsmenge verändern, ist heute mehr denn je fraglich. Immer weniger Kosten werden durch das Volumen beeinflußt, so sind beispielsweise die Lagerhaltungskosten in hohem Umfang von Lagervorgängen (Ein- und Auslagerung, Wareneingangsprüfungen) abhängig. Weitere nicht mengenabhängige Kosten werden z.B. durch Transport und Rüstvorgänge verursacht. In diesem Zusammenhang muß auch die Abbaufähigkeit von Kosten der Betriebsbereitschaft berücksichtigt werden, da die Unterscheidung in operative, taktische und strategische Planungsebenen eine äquivalente Betrachtung auf der Kostenseite verlangt.

In diesem Beitrag wird untersucht, ob und in welchem Umfang Informationen aus der Prozeßkostenrechnung die angesprochenen Defizite beheben und somit die Ergebnisse der Produktionsplanungsmodelle verbessern können.

Thursday, September 1, 09:30, Room H2033

Aggregate Production Planning Using Multicriteria Linear Programming Models

Roberto de la Llata, Universidad de las Americas

Aggregate Production Planning is concerned with setting production rates for an aggregated product or a few groups of products over a medium range period, usually one year. The solution must find the best combination of production rates, inventory, work force levels and backlogging, in order to meet customers demand. Linear Programming has been used extensively to solve this problem, but since this model has only one objective it provides a limited help to decision makers in a situation with clearly many conflicting objectives to be considered. Examples of these are: minimize costs, minimize inventory levels, maximize utilization, maximize service level to customers, etc. The Multicriteria Linear Programming model provides a way to incorporate all these objectives, but it does not produce an optimal solution. This model produce efficient solutions (a solution is efficient if there is no other solution with a better value in one objective and at least the same in the others). The large number of efficient solution to be found difficults the implementation of the model. In this paper several methods to implement this model are discussed. Also, an approach that uses partial preference information from a decision maker in order to reduce the number of efficient solutions to be considered, is presented.

Thursday, September 1, 14:00, Room H2013

Der Varianz-Dispersions-Graph - Ein Hilfsmittel zur Auswahl von Versuchsplänen

Johannes Wallacher, Universität Karlsruhe

Präventive Qualitätssicherungsmaßnahmen, die bereits in der Entwicklungsphase eines Produkts oder Prozesses zur Anwendung gelangen, erlauben eine simultane Betrachtung der konkurrierenden Ziele der Qualitätsverbesserung und der Kostensenkung. Ein wichtiges Instrument ist dabei die Auslegung von robusten Produkten und Prozessen, bei der zunehmend Methoden der statistischen Versuchsplanung eingesetzt werden.

Zur Planung der Versuche und zur Auswahl geeigneter Versuchspläne wird ein graphisches Hilfsmittel, der Varianz-Dispersions-Graph, vorgestellt. Dieser Graph zeigt die Vorhersageeigenschaften eines Versuchsplans bzgl. eines gewählten Modells über das gesamte Versuchsgebiet in einem zweidimensionalen Schaubild. Für alle Punkte $x \in \mathbf{R}^k$ auf der Oberfläche einer Hyperkugel mit Radius r werden in Abhängigkeit von r durchschnittliche, minimale und maximale Streuung der Vorhersage bestimmt. Anhand des Vergleichs verschiedener Varianz-Dispersions-Graphen kann für eine gegebene Problemstellung der Plan mit den günstigsten Vorhersageeigenschaften ausgewählt werden.

Thursday, September 1, 14:30, Room H2013

Optimization of Sucker Rods' Endurance at Oil Wells

Victor Carp, Naval Academy "Mircea cel Bătràn"

Checking eccentricity of Sucker rods before their introduction in the Oil Wells and eliminating the rods which eccentricity is over 3 % of the nominal diameter, essentially contributes to the optimization of sucker rods endurance and reduces production costs.

Statistic research of the distribution of cumulative Sucker rods eccentricity, connected into a joint, depending on the appearance frequency led to a programming algorithm which provides a correct evaluation of the superstress caused by bending of the rod head and further on to the maximum acceptable endurance for each case.

The usefullness of the method has been proved with excellent results.

Thursday, September 1, 15:00, Room H2013

A GAP Formulation for Solving Production Planning Problems in Telecom Industry

Fabio Stella, University of Milan
Calro Vercellis, Polytecnico of Milan
Marco Zaffelon, University of Milan

In this papers the authors are concerned with a production planning problem in Telecom area. The production line consists of several equivalent working units. Technological cycle for each product consists of disjoint subsets of elementary operations.

Due to the topology and the logistics of the production line adjacent working units can be grouped together in order to obtain pipeline stations. The above choice is justified by supposing productivity increase.

Each week incoming orders for subset of products must be processed. Control parameters of the production line are the following: pipeline station configuration and assignment of products to pipeline station. In order to improve the process efficiency the goal is either to minimize the time for a given production plan or to maximize the number of unused units.

For a fixed configuration, the problem can be described by mean of a GAP formulation. Furthermore application specific constraints describing significative production planning aspects are introduced in the original formulation.

This formulation allows to obtain an efficient and precise heuristic algorithm for solving the original production planning.

Exploiting the above algorithm features we can solve the assignment problem considering all possible pipeline station configurations. For each objective function the optimization problem is solved. The other objective function is assumed for solving a multiple level optimization problem.

A case study including problem description, formulation and results is reported.

Thursday, September 1, 15:30, Room H2013

Application of a Linear Program in Developing Tannin-Based Adhesives Used for Fibreboards

Srečko Devjak, University of Ljubljana
Vesna Tišler, University of Ljubljana
Saša Pirkmaier, University of Ljubljana

In the area of wood processing the use of bark in the manufacture of tannin phenol-formaldehyde adhesives is of considerable interest from the development point of view. There are two reasons for this: first it enables a lower-grade raw material such as bark to the pub to use, second, it decreases the scope of petroleum derivatives used in the manufacture of adhesives. Development activities in this field are interdisciplinary, combining chemical, technological and economic approaches to the process under study. The study of the various aspects is based on experimental results then submitted to a synthetic optimizing method of analysis. The article reviews the use of experimental results in determining the regression functions used in the optimization model to expess such conditions as: fibreboard swelling, density, bending strength and free formaldehyde. Optimization is based on economic criteria, but in formulating the problem multicriterial optimization is most often required. The results obtained on the basis of calculations allow further research to be directed as appropriate.

Friday, September 2, 10:30, Room H2013

Einlastungsplanung bei der Platinenbestückung mit Hilfe der linearen Programmierung

Hans-Otto Günther, Technische Universität Berlin
Manfred Gronalt, Universität Wien
Franz Piller, Universität Wien

Im Mittelpunkt des betrachteten Praxisfalls steht die Bestückung von Platinen mit elektronischen Bauelementen. Bei flexibler Kleinserienmontage besteht die Aufgabe der Einlastungsplanung im wesentlichen darin,

die freigegebenen Produktionsaufträge in geordneter Weise in das Montagesystem einzuschleusen, sodaß unter Einhaltung gegebener Ecktermine und unter Beachtung der verfüg- baren Kapazitäten eine möglichst hohe Produktionsleistung des Montagesystems erzielt wird. Dieses Planungsproblem kann als lineares Optimierungsmodell dargestellt und in vertretbarer Rechenzeit gelöst werden. Außerdem wird die Konzeption eines Simulationsmodells erläutert, in das die Einlastungsplanung als zentrales Modul eingebunden ist.

Friday, September 2, 11:00, Room H2013

Optimierungsstrategien für die Disposition von Passungsteilen

Thomas Christ, Universität Karlsruhe (TH)

In vielen Anwendungen können Passungsteile (z.B. Distanzscheiben), die zum Ausgleich produktionsbedingter Toleranzen oder zur Einstellung eines Sollspiels dienen, nicht nur einzeln eingebaut, sondern auch miteinander kombiniert werden. Man kann sich daher auf eine relativ kleine Anzahl verschiedener Passungsteile beschränken (die dann geeignet zusammengestellt werden) und muß nicht für jede Toleranzklasse ein spezielles Passungsteil bereithalten. Im Hinblick auf die Materialdisposition ergibt sich damit aber das Problem der (kosten-)günstigen Auswahl der Passungsteile aus der Menge der möglichen Passungsteile, wodurch dann auch eine Einbaustrategie (Vorschrift, welche Kombinationen im Einzelfall zu bilden sind) festgelegt wird. Unter Einhaltung vorgegebener technologischer Randbedingungen (Stabilität, Sicherheit) soll diejenige Strategie bestimmt werden, die die geringsten Kosten verursacht. Relevante Kostenbestandteile sind hierbei: (a) Material- und Einbaukosten (variabel), (b) Administrationskosten (sprungfix), (c) Lagerungs- und Dispositionskosten (dynamische Aspekte). Aufgrund der kombinatorischen Komplexität der Problemstellung ist eine Lösung durch Enumeration der Strategien nicht möglich. Mit Hilfe der Methoden der Kombinatorischen Optimierung können optimale Lösungen gefunden werden. Je nachdem, welche Kostenbestandteile in den Modellen berücksichtigt werden, stößt man auf verschiedene klassische ganzzahlige Optimierungsprobleme.

Friday, September 2, 11:30, Room H2013

Dynamic Versus Static Loading

Elvira Jandl, Karl Franzens Universität Graz

One subproblem of short term production planning is the loading problem. This is the allocation of parts, that are determined to be produced in the next batch during the next production period, to the available machines. The system that is considered is a flexible flow system, i.e. each part has to undergo several stages where one stage consists of several parallel machines.

A simulation study was done to make a comparison of a flexible loading strategy to a static one. Elements, like high priority parts and machine breakdown are taken into account. New parts which are to be produced arrive dynamically. The results of this simulation study are presented.

Friday, September 2, 12:00, Room H2013

Computerunterstützte Einsatzplanung und -steuerung

Katharina Belling-Seib, Marmara Üniversitesi Istanbul

In Produktionsunternehmen treten häufig Änderungen konstuktiver oder produktiver Art auf. In der Regel handelt es sich hierbei um geänderte Stücklisten oder Stammdaten von Teilen, und es sind mehrere Baugruppen oder Teile betroffen. Die mit der Änderung verbundenen Umstellungen, die aus der Sicht der Neuteile als 'Einsatz' bezeichnet werden, erfordern einen nicht unerheblichen Planungs- und Steuerungsaufwand. Dieser besteht vor allem in einer sorgfältigen terminlichen Koordination von Vorgängen wie der Anpassung der Produktdokumentation, der termingerechten Bereitstellung der an der Umstellung beteiligten fremdbezogenen und eingenerstellten Teile, dem Aufbrauch von Altteilen und Anpassungsmaßnahmen in der Montage.

PPS-Systeme unterstützen die Einsatzsteuerung von technischen Änderungen oft nur unzureichend. Es wird daher ein Konzept für eine computerunterstützte Einsatzplanung und -steuerung vorgestellt, die über die PPS-seitige Unterstützung hinausgeht, aber mit dieser abgestimmt ist. In diesem Zusammenhang wird der Einsatz des computerunterstützten Projektmanagements und des computerunterstützen kooperativen Arbeitens diskutiert.

Semi-Plenary Lecture
Friday, September 2, 14:00, Room H2013

Product Remanufacturing and its Effects on Production and Inventory Control

Marc Salomon, Erasmus University Rotterdam

In this presentation we investigate product remanufacturing in general, and the influence of product remanufacturing on production planning and inventory control. The contents of this presentation are as follows: *(i)* we discuss some important issues concerning the application of product remanufacturing in industry, *(ii)* we review the literature on production planning and inventory control models that apply to the situation of remanufacturing, *(iii)* we investigate the steady-state behaviour of re-order point strategies with remanufacturing, *(iv)* we formulate and analyse a new model, in which product remanufacturing and disposal decisions are considered simultaneously, and *(v)* we indicate some new areas for future research in production planning and inventory control with remanufacturing. The latter includes also the question on how to adapt MRP to account for return flows.

Keywords: Production planning and inventory control, remanufacturing, disposal, re-order point and disposal point strategies for inventory control, stochastic models, markov chains, approximations.

Friday, September 2, 15:30, Room H2013

Rationalization of Material Flow

Marko Starbek, University of Ljubljana
Darko Menart, University of Ljubljana

The transition from the existing production system to more recent and more productive forms is indispensable step to be taken. The effects of this transition are in higher productivity and rationalization of production systems. The progress is prominent mainly in the adaption to the market demands, which tends to require individual, customised products of high reliability and high quality produced in right time. The proposed method would ease and simplify this transition to more advanced and more productive forms possible. The proposed production flow analysis is concerned with the material flow in the real sphere in two phases. The first one establishes the matter-of-fact state of the system and changes the material flow into simpler and more economic from which would enable the second step, the reorganzation of the production system, with an emphasis on the process, into one which mainly considers the product itself.

The improvements with both phases of production flow analysis are in precise definition of standard interdepartmental material flow and in finding the new interdepartmental lead times in new, standard flow. The standard flow between the departments and in departments will shorten the parts lead times. The relation between lead time, charge and efficiency can be represented in charge-efficiency diagram, based on the histogram of real course of charge (coming orders) and on the histogram of real course of efficiency (released orders) of working place.

The algorithm of the proposed method and the comparative results are illustrated in practical case.

Friday, September 2, 16:00, Room H2013

Steuerung mit Fortschrittszahlen

Marko Starbek, University of Ljubljana
Peter Klučar, University of Ljubljana

Das Forschrittszahlenkonzept, das ursprünglich aus der Automobilfertigung stammt, hat sich seit Jahren in Serienfertigung bewährt. Gegeben sei der Fertigungsprozess eines Produktes mit den Stufen Eingangslager, Teile- und Gruppenfertigung, Zwischenlager, Flächenbearbeitung, Vor- und Endmontage, Finisch usw.

An jedem dieser als Kontrollblöcke bezeichneten Bereiche zählt man die im Laufe der Zeit abgehenden Materialien, Teil, Baugruppen und Erzeugnisse mit Hilfe der sogenannten Fortschrittszahl. Daraus läßt sich eine Abgangskurve für jede Fortschrittszahl zeichnen. Jedoch wird die Arbeit nicht in Stunden, sondern in Stücken gemessen. Da der Ausgang des Vorgängerblocks den Eingang für den jeweiligen Folgeblock bildet, läßt sich in einem Diagramm eine Schar von Forschrittszahlen aufzeichnen, die den gesamten Prozess abbilden.

Dieser Beitrag zeigt ein Beispiel aus der Fertigung und Montage einer Familie von Bussen, die mit Forschrittszahlen gesteuert wurden. Dadurch wurde eine synchrone Beschaffung bzw. JIT-Konzept in die ganze logistische Kette eingeführt.

Der Vorteil der Forschrittszahlensteuerung liegt zum einen in der integralen Betrachtung von Eingang und Ausgang der einzelnen Kontrollblöcke sowie ferner in der einfachen Steuerung durch den Vergleich der Soll- mit der Ist-Forschrittszahlen an den Kontrollpunkten.

Friday, September 2, 16:30, Room H2013

Planning Model for Individual Production

Marko Starbek, University of Ljubljana
Janez Kušar, University of Ljubljana

The article present planning and scheduling model for individual production. The characteristics of individual production put it close to the projects where network models and work breakdown structure methods were successfully put into practice.

The production planning and scheduling needs have been satisfied by a method that bases on so called typical network plans which originate from the principles of group technology; they are determined on the basis of a production structure of a certain group's composite product. Work breakdown structure of typical network plans are generally composed of many subsets: organization activities, activities for material requirements planning and also manufacturing, assembly, control and cooperation activities.

The capacity planning on different planning levels (production planning, master production planning, material requirements planning, fine planning and scheduling) is the main problem of every planning system because the capacity availability is always limited. Heuristic models which based on Gray-Kidd's algorithm are used for capacity leveling.

The planning model for individual production could be realised as independent system which covers a master planning level, a material requirements planning level and a fine scheduling level. In practice, presented model is often combined with other models for production planning. Finally, the application of model in practice is described, too.

Friday, September 2, 17:00, Room H2013

Computerunterstützte Diagnose des Fertigungsablaufs

Jože Petrišič, University of Ljubljana
Marko Starbek, University of Ljubljana

Der Fertigungsbestand an einem Arbeitssystem wird durch den Verlauf der Zugangskurve und Abgangskurve des Durchlaufdiagramms bestimmt. Die Bestandfläche des Durchlaufdiagramms wird in vier Flächenarten zerlegt und zwar in die Grundfläche, Flußfläche, Steuerfläche und Losfläche. Aus den Bestandsflächenarten läßt sich der entsprechende Bestandsanteil berechnen.

Zur laufenden Diagnose des Fertigungsablaufs lassen sich die Bestandsanteile je Periode in Reichweitenanteile umrechnen.

Im Artikel wird das Verfahren zur computerunterstützten Konstruktion des Durchlaufdiagramms eines Arbeitssystems und zur Berechnung der Bestandsanteile beschrieben. Das Programm ist so geschrieben, daß der Bediener vom Programm selbst geführt wird.

Aus der Diagnose des Ablaufprozesses läßt sich eine Reihe verursachungsorientierter Maßnahmen zur dauerhaften Verringerung des Bestandes ableiten.

Bisherige Experimente haben viele Vorteile der computeruntersützten Diagnose des Fertigungsablaufs gezeigt.