

Forschungsbericht 2007

Lehrstuhl BWL, insb. Produktion und Logistik



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Wirtschaftswissenschaft

Lehrstuhl BWL, insb. Produktion und Logistik

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18797, Fax +49 (0)391 67 11168

1. Leitung

Prof. Dr. Karl Inderfurth

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. Karl Inderfurth

3. Forschungsprofil

Es werden komplexe Planungsprobleme im Bereich von Produktionswirtschaft und Logistik analysiert sowie Verfahren zur Entscheidungsunterstützung für Planungsprobleme aus diesem Bereich mit Methoden des Operations Research entwickelt. Die Forschung konzentriert sich dabei auf drei Schwerpunktgebiete.

Schwerpunkt 1: Reverse Logistics

Dieser Forschungsschwerpunkt verfolgt die Aufgabe, den Problembereich der Gestaltung und Planung logistischer Aktivitäten bei der Rückführung und Wiederverwendung bzw. -verwertung von Produkten und Materialien in Kreislaufwirtschaftsprozessen (*Reverse Logistics*) aus integrativer Sicht zu behandeln. Es wird mit analytischen Verfahren sowie unter Einsatz von Simulationsmethoden untersucht, wie die Standardverfahren zur Produktionsplanung und Materialdisposition zu erweitern sind, um das Auftreten von Material- und Produktrückflüssen ökonomisch und ökologisch wirkungsvoll einbeziehen zu können. Einen wichtigen Punkt bildet dabei die Untersuchung taktischer und strategischer Aspekte der Produktaufarbeitung vor dem Hintergrund sich dynamisch ändernder Umweltbedingungen. Ein weiterer Arbeitsbereich besteht in der Analyse und Entwicklung optimaler und heuristischer Strategien zur programmorientierten Demontageplanung bei stochastischer Demontageausbeute. Ein neu hinzugekommenes Gebiet besteht in der Untersuchung optimaler und heuristischer Strategien bei der Verknüpfung von Produktaufarbeitung und Neuproduktion zur Sicherung der Ersatzteilversorgung durch einen Originalhersteller nach Ablauf der Serienproduktion.

Schwerpunkt 2: Supply Chain Management

Die Arbeiten im Rahmen dieses Schwerpunktthemas richten sich insbesondere auf Fragen zur Analyse und zum Management von Risiken in Supply Chains (unternehmensübergreifend sowie auch funktionsbezogen im Unternehmen), die sich sowohl auf die Bedarfs- wie auf die Beschaffungsseite richten können. Ein wichtiges neues Arbeitsgebiet besteht dabei in der Analyse der Probleme, die sich für die Aufgaben der Materialplanung und des Bestandsmanagements stellen, wenn zusätzlich zur Bedarfsunsicherheit in einer Supply Chain in einzelnen Produktionsstufen auf Grund mangelnder Prozessbeherrschung mit unsicherer Produktionsausbeute gerechnet werden muss. Diese Forschung dient u.a. dem Ziel, die gängigen Verfahren zur Risikoabsicherung im Rahmen von sog. MRP-Systemen zu bewerten und zu verbessern. Weiter geht es in diesem Forschungsschwerpunkt darum, die Koordination von kurz- und langfristigen Beschaffungsstrategien in einer Supply Chain unter Einbeziehung von elektronischen Beschaffungsmärkten und der damit verbundenen Unsicherheiten zu analysieren. Nachdem ein universitätsintern geplantes interdisziplinäres Forschungsvorhaben zum Design elektronischer Märkte nicht zustande gekommen ist, wird das Gebiet der Supply Chain Koordination im Rahmen eines fakultätsinternen Kooperationsprojekts weiter vorangetrieben und dabei auch durch experimentelle ökonomische Forschung ergänzt werden.

Schwerpunkt 3: Logistik Controlling

Dieser Schwerpunkt befasst sich mit Fragen der Aufstellung logistischer Kenngrößen und der Analyse qualitativer und quantitativer Zusammenhänge zwischen diesen Größen, deren Kenntnis für die Konfiguration logistischer Systeme sowie zur Planung und Kontrolle logistischer Prozesse notwendig ist. Insbesondere geht es um die Untersuchung des Konzepts der sog. Logistischen Kennlinien, die den Zusammenhang zwischen verschiedenen Kenngrößen eines logistischen Systems mit einem einfachen Funktionsverlauf abbilden sollen. Im Rahmen von Lagerkennlinien soll dabei die Beziehung zwischen den Kenngrößen Bestandshöhe und Lieferverzug in einem Lagersystem wiedergegeben werden. Die sog. Kennlinientheorie beansprucht, diese Beziehung auch unter allgemeinen stochastischen Bedingungen auf Basis eines idealisierten Prozessmodells sowie einer spezifischen mathematischen Approximationsmethode analytisch hinreichend genau beschreiben zu können. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird mit Analysemethoden der stochastischen Lagerhaltungstheorie untersucht, inwieweit die Kennlinientheorie für Lagerprozesse einen sinnvollen Beitrag zur Analyse von Lagerkenngrößen im Rahmen eines Bestandscontrolling zu leisten vermag.

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Förderer: Haushalt; 01.01.2004 - 31.12.2008

Absicherungsstrategien in Produktionssystemen mit stochastischer Ausbeute

Für Aufgaben der Produktionsplanung und des Bestandsmanagements stellen sich ganz besondere Herausforderungen, wenn in Fertigungssystemen auf Grund mangelnder Prozessbeherrschung mit unsicherer Produktionsausbeute gerechnet werden muss. Das zusätzliche Auftreten von Nachfrageunsicherheit macht die Suche nach geeigneten Absicherungsstrategien zum Schutz gegen beide Risikoeinflüsse noch schwieriger. Mit Hilfe von Methoden der stochastischen Lagerhaltungstheorie ist es möglich, partiell Einblicke in die Struktur optimaler Strategien zur Produktionskontrolle und zum Einsatz von Sicherheitsbeständen zu bekommen. Auf Basis dieser Einsichten sollen die gängigen Verfahren zur Risikoabsicherung im Rahmen von MRP-Systemen bewertet und verbessert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Ian Langella

Förderer: Haushalt; 01.04.2002 - 31.03.2007

Demontageplanung in der Wiederaufarbeitung

Dieses Projekt thematisiert die Demontageplanung von komplexen Altprodukten in ihre Komponenten, wobei angenommen wird, dass diese im Anschluss an eine Wiederaufarbeitung zur Produktion von neuwertigen Produkten genutzt werden können. Neben der Entscheidung, wie viele Altprodukte zu demontieren sind, stellen sich auch die Fragen, ob neue Komponenten zur Nachfragebefriedigung hinzuzukaufen sind und ob überschüssige Komponenten entsorgt werden sollten. Den Ausgangspunkt der Analyse stellt die Annahme dar, dass der Anteil der wiederverwendbaren Komponenten (Ausbeute der Demontage) deterministisch ist. Anschließend sollen in der Untersuchung Fälle dahingehend unterschieden werden, ob Altprodukte in beschränktem oder unbeschränktem Maße akquiriert werden können. Als Lösungsmethode bietet sich die gemischt-ganzzahlige Programmierung an, welche durch heuristische Lösungsansätze ergänzt wird. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Tobias Schulz, Ivan Ferretti (Universität Brescia, Italien)

Kooperationen: Universität Brescia (IT)

Förderer: Sonstige; 01.07.2006 - 31.12.2008

Integration stochastischer Demontageraten in ein mehrstufiges System der Kreislaufwirtschaft mit Aufarbeitungsoption

In der Option der Aufarbeitung sehen viele Unternehmen eine lukrative Möglichkeit, von den Kunden nach der Nutzung oder bei Defekt zurückgegebene Altprodukte nochmals effizient zu nutzen. Im Zuge der Demontage der Altprodukte werden einzelne Komponenten gewonnen, die durch Säuberung und Nachbearbeitung in einen funktionsfähigen Zustand gebracht und zur Montage neuer Produkte genutzt werden können. Allerdings hängt die Demontagerate, die beschreibt, wie viele Komponenten nochmals genutzt werden können, von der i.d.R. unbekanntem Beschaffenheit der Altprodukte ab und kann somit als stochastisch angesehen werden. Da nicht alle Komponenten genutzt werden können, wird der restliche Komponentenbedarf durch Neuproduktion abgedeckt. Unter der Annahme fixer Rüstkosten für die Demontage, für den Aufarbeitungsprozess sowie für die Neuproduktion sowie Lagerhaltungskosten für die verschiedenen Zustände der Komponenten kann ein mehrstufiges Losgrößenproblem definiert werden. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Ivo Neidlein

Förderer: Haushalt; 01.01.2005 - 31.12.2008

Koordination von kurz- und langfristigen Beschaffungsstrategien in einer Supply Chain

Das Projekt befasst sich mit der Koordination von Bestellmengen bei unsicherer Nachfrage. Dabei wird der Fall betrachtet, dass die Preise bei langfristiger Bindung an einen Lieferanten sicher und die kurzfristigen Beschaffungspreise unsicher sind. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Kontraktformen für die langfristige sowie verschiedene Marktformen für die kurzfristige Beschaffung im Rahmen der Supply Chain untersucht. Die Analyse erfolgt mittels stochastischer Optimierung und spieltheoretischer Ansätze.

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Tobias Schulz

Förderer: Haushalt; 01.01.2007 - 31.12.2008

Lagerhaltungstheoretische Analyse der Lagerkennlinie nach Nyhuis/Wiendahl

Die sog. Kennlinientheorie nach Nyhuis/Wiendahl nimmt für sich in Anspruch, die Beziehung zwischen Lagerbestandshöhe und Lieferfähigkeit unter allgemeinen stochastischen Bedingungen auf Basis eines idealisierten Prozessmodells sowie einer spezifischen mathematischen Approximationsmethode analytisch hinreichend genau beschreiben zu können. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird mit Analysemethoden der stochastischen Lagerhaltungstheorie untersucht, inwieweit die Kennlinientheorie für Lagerprozesse einen sinnvollen Beitrag zur Analyse von Lagerkenngrößen im Rahmen eines Bestandscontrolling zu leisten vermag und welche Möglichkeiten zur optimalen Parametrisierung der Lagerkennlinien bestehen.

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Dr. Rainer Kleber

Förderer: Haushalt; 01.01.2006 - 31.12.2008

OR-Verfahren zum Ersatzteilmanagement nach Abschluss der Serienproduktion

Bei bzw. nach Abschluss der Serienproduktion stellen sich in vielen Industriebereichen für die Ersatzteilversorgung schwierige Entscheidungsprobleme, die mit Hilfe von OR-Verfahren zu lösen sind. Neben einem finalen Abschlusslos und einer vergleichsweise teuren Nachproduktion bzw. Nachbestellung spielt in letzter Zeit zunehmend auch die Aufarbeitung von Altprodukten eine immer größer werdende Rolle als Instrument zur Erhöhung der Lieferflexibilität in der Nachserienphase. Damit tritt zur Unsicherheit über die Ersatzteilmachfrage auch eine Unsicherheit über die Verfügbarkeit von Altprodukten hinzu. Dadurch wird der Planungsprozess komplizierter, weshalb in der Praxis zumeist auf heuristische Vorgehensweisen zurückgegriffen wird. Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen sowohl bekannte Heuristiken auf Ihre Tauglichkeit hin untersucht werden, als auch neue verbesserte Verfahren entwickelt werden. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Tobias Schulz

Förderer: Haushalt; 01.04.2005 - 31.03.2009

Planungssysteme zur Verknüpfung von Demontage- und Teilebeschaffung zur kombinierten Altproduktaufarbeitung und Ersatzteilversorgung

Die Wiederverwendung einzelner Komponenten eines Altprodukts kann sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten für ein Unternehmen von Vorteil sein. Die Planung von Systemen zur Altproduktaufarbeitung beinhaltet die gezielte Demontage der Altprodukte zur Gewinnung der jeweiligen Altteile, aus denen dann wiederaufgearbeitete Produkte hergestellt werden können. Ein weiterer interessanter Aspekt dieser Systeme ist, wie zusätzlich ein Bedarf an Ersatzteilen befriedigt werden kann. Unsicherheiten bzgl. Rückflussmengen und Wiederverwendbarkeit der Altprodukte erschweren die Analyse des betrachteten Systems. Mit Hilfe numerischer Untersuchungen und einem Vergleich mit der über stochastische dynamische Programmierungsansätze zu ermittelnden optimalen Lösung soll herausgefunden werden, inwieweit heuristische Steuerungsmethoden genutzt werden können.

Projektleiter: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Projektbearbeiter: Guido Voigt

Förderer: Weitere Stiftungen; 01.12.2006 - 30.11.2008

Supply Chain Koordination durch Kontrakte: modelltheoretische Erkenntnisse und experimentelle Befunde

Das Supply Chain Management versucht mit einem gesamthafte Blick auf die Wertschöpfungskette, die unternehmensübergreifende Koordination der Geld-, Informations- und Warenflüsse sicherzustellen. Dabei wird u.a. untersucht, unter welchen Bedingungen die verschiedenen Unternehmen einer Supply Chain Anreize haben, ihr Verhalten so aufeinander abzustimmen, dass die Supply Chain als Ganzes optimiert wird. Dies erfordert häufig die Anwendung spezieller Koordinationsinstrumente, wie sie beispielsweise durch Verträge gegeben sein können. Eine geeignete Kontraktgestaltung kann dazu beitragen, dass die Maximierung der dezentralen Unternehmensgewinne gleichzeitig zur Maximierung des Supply Chain Gewinns führt. Das Ziel des Projekts soll es in diesem Kontext sein, das Forschungsinstrument der experimentellen Ökonomik auf Fragen des Supply Chain Managements anzuwenden, um tatsächliches Entscheidungsverhalten bei bestimmten Kontrakttypen zu untersuchen. ... [mehr](#)

Projektleiter: Dr. Rainer Kleber

Projektbearbeiter: Dr. Rainer Kleber, Dr. Simone Zanoni, Prof. Dr. Lucio Zavanella (Universität Brescia, Italien)

Kooperationen: Universität Brescia (IT)

Förderer: Sonstige; 01.02.2007 - 31.12.2008

Bestandsmanagement für Ersatzteile in einer mehrstufigen Wertschöpfungskette bei Wiederverwendung von Altteilen

Im Rahmen immer kürzer werdender Produktlebenszyklen stellt das Bestandsmanagement von Ersatzteilen eine zunehmend schwierige Aufgabe für die Hersteller von Originalteilen dar. Diese versuchen nun, dieser Herausforderung durch die Schaffung neuer Optionen für die Befriedigung der Bedarfe zu begegnen. Insbesondere die Aufarbeitung von Altprodukten stellt hier eine lohnenswerte Alternative zur Neuproduktion dar. Dem steht jedoch die teilweise nur mangelhafte Verfügbarkeit von Altprodukten entgegen, da sich auch andere um den lukrativen Ersatzteilmarkt konkurrierende Unternehmen dieser Werte bewusst sind. Anhand eines Fallbeispiels soll untersucht werden, ob sich beispielsweise mit Rücknahmepreisen sowohl die Rücknahme von Altprodukten als auch der Marktanteil des Herstellers von Originalteilen steigern lassen.

Projektleiter: Dr. Ian M. Langella

Förderer: Haushalt; 01.04.2007 - 31.12.2008

Advanced disassembly planning for remanufacturing

This work will follow up on the completed project Planning disassembly for remanufacturing . Remanufacturing is where used products are returned to the manufacturer to be disassembled yielding components which are used in remanufacturing good as new products. This follow up project will have several goals, among them (1) the refinement and improvement of heuristics for the stochastic multi-period problem, (2) the application of the heuristics to an industrial problem, (3) the examination of deterministic heuristic performance in rolling planning horizons, and

(4) a thorough investigation of the computational complexity.

Projektleiter: Dr. Ian M. Langella

Projektbearbeiter: Dr. Simone Zanoni (Universität Brescia, Italien)

Kooperationen: Universität Brescia (IT)

Förderer: Sonstige; 01.07.2007 - 30.10.2008

Incorporating environmental impact and product recovery in network decisions of a distributor

This work stems from an industrial project

conducted in cooperation with an Italian university and an industrial partner. The industrial partner is a distributor of a plethora of diverse products in Italy. In order to operate, the distributor maintains a network of distribution facilities and a van fleet. The primary concern of the case is to incorporate environmental (alongside the economic) impact into the decision of how many facilities in the distribution network. A further concern is to deliberate several options where products are recovered from consumers as delivery of new products takes place, also with respect to both economic and environmental concerns.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Inderfurth, Karl; Kovalyov, Mikhail Y. ; Ng, C. T. ; Werner, Frank

Cost minimizing scheduling of work and rework processes on a single facility under deterioration of reworkables

In: International journal of production economics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 105.2007, 2, S. 345-356;

[Abstract unter URL](#)

[Imp.fact.: 1.008]

Langella, Ian M.

Heuristics for demand-driven disassembly planning

In: Computers & operations research. - Oxford [u.a.]: Elsevier, Bd. 34.2007, 2, S. 552-577; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0.893]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Inderfurth, Karl; Schulz, Tobias

Zur optimalen Parametrisierung der Lagerkennlinie nach Nyhuis/Wiendahl

In: Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2007, 16;

Magdeburg: Univ., FEMM; 26 S.: graph. Darst.

Kleber, Rainer

Dynamisches Bestandsmanagement in der Kreislauflogistik

In: Operations research proceedings 2006. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 23-28, 2007

Langella, Ian M. ; Kleber, Rainer

The use of chance constrained programming for disassemble-to-order problems with stochastic yields

In: Operations research proceedings 2006. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 473-478, 2007

Schulz, Tobias

A disassemble-to-order heuristic for use with constrained disassembly capacities

In: Operations research proceedings 2006. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 497-502, 2007

Buchbeiträge

Inderfurth, Karl; Schulz, Tobias

Lagerhaltungstheoretische Analyse der Lagerkennlinien nach Nyhuis/Wiendahl
In: Produktions- und Logistikmanagement. - München: Vahlen, S. 287-317, 2007

Inderfurth, Karl; Schulz, Tobias

Zur Exaktheit der Lagerkennlinie nach Nyhuis und Wiendahl
In: Logistikmanagement. - Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., S. 23-49, 2007

Kleber, Rainer; Inderfurth, Karl

A heuristic approach for inventory control of spare parts after end-of-production
In: Logistikmanagement. - Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., S. 185-200, 2007

Dissertationen

Langella, Ian M.

Planning demand-driven disassembly for remanufacturing. - Gabler Edition Wissenschaft
Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Wirtschaftswiss., Diss., 2007; [Link unter URL](#); Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.; XXI,
119 S.: graph. Darst.; 21 cm