

# **Forschungsbericht 2006**

**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**

Analyse komplexerer Planungsprobleme im Bereich von Produktionswirtschaft und Logistik und Entwicklung von Verfahren zur Entscheidungsunterstützung mit Methoden des Operations Research

#### **Schwerpunktt Themen:**

1. Integrative Planung logistischer Aktivitäten in Reverse Logistics Systemen
2. Methoden zur effizienten Demontageplanung von Altprodukten
3. Konzepte zur Sicherung der Ersatzteilversorgung nach Auslaufen der Serienproduktion
4. Analyse und Management von Bedarfs- und Produktionsrisiken in Supply Chains
5. Experimentelle Untersuchungen zur Koordination in Supply Chains

### **4. Forschungsprojekte**

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karl Inderfurth

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2004 - 31.12.2007

#### **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**

Diese Arbeit 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. Schließlich wird auch der Fall einer stochastischen Ausbeute betrachtet und mit Methoden der stochastischen Dynamischen Optimierung, des Chance-Constrained Programming, und der Kompensationsmodelle untersucht.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karl Inderfurth  
**Kooperationen:** Prof. Kampan Mukherjee  
**Förderer:** Haushalt; 01.07.2004 - 31.12.2006

#### **Ersatzteilbewirtschaftung durch OEMs in der Nachserienphase**

Die Marktversorgung mit Ersatzteilen ist für einen OEM nach Auslaufen der Serienproduktion insbesondere dann mit schwierigen Prognose- und Planungsaufgaben verbunden, wenn es sich um langlebige Produkte handelt, für die entsprechende Teile über viele weitere Jahre hinweg zur Verfügung gestellt werden müssen. In vielen Fällen können drei Optionen zur Versorgung mit Ersatzteilen genutzt werden, die sich in Bezug auf Kosten und Flexibilität deutlich unterscheiden, nämlich deren Herstellung (i) im Rahmen eines letzten regulären Produktionsloses, (ii) durch gesonderte nachträgliche Produktionsaufträge und (iii) durch laufende Aufarbeitung zurückgenommener Altprodukte. Eine besondere Schwierigkeit im abgestimmten Einsatz all dieser Optionen während der Zeitspanne der Marktversorgung liegt in der angemessenen Berücksichtigung der Unsicherheit der Nachfrage nach Ersatzteilen und des Rückflusses von Altprodukten. Es werden Konzepte zur geeigneten Wahl eines Mixes dieser Optionen entwickelt.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karl Inderfurth  
**Projektbearbeiter:** Ivo Neidlein  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2005 - 31.03.2008

#### **Koordination von kurz- und langfristige 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:** Dr. Rainer Kleber  
**Förderer:** Haushalt; 01.12.2006 - 31.12.2007

### **Manipulation in mehrperiodige Screening-Modellen**

In sogenannten Screening-Modellen werden von einer der beiden Supply-Chain-Parteien der Anderen eine Menge von Kontrakten dergestalt vorgeschlagen, dass aus der Entscheidung der zweiten Partei für einen der Kontrakte wesentliche Entscheidungsparameter ermittelt werden können. Als zusätzlichen Nutzeffekt könnten die so ermittelten Parameter in der Zukunft zur Erhöhung des Folgegewinns durch die vorschlagende Partei ausgenutzt werden. Im wiederholten Fall ist dieser Ansatz jedoch nicht mehr anreizkompatibel, da der zweite Kontraktpartner bei Wissen um den Nutzen seiner Wahl diese so manipulieren kann, dass er in Zukunft davon stärker profitiert, als er es bei kurzfristig optimalem Verhalten würde.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karl Inderfurth  
**Projektbearbeiter:** Dr. Rainer Kleber  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2006 - 31.12.2007

### **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 letzterer 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. Zur Prüfung der Lösungsgüte heuristischer Verfahren wird die optimale Versorgungsstrategie mittels eines Ansatzes der stochastischen dynamischen Optimierung analysiert.

---

**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:** Dr. Rainer Kleber  
**Förderer:** Haushalt; 01.12.2006 - 31.12.2007

#### **Prinzipal-Agenten Ansätze im Bestandsmanagement**

In der betrieblichen Praxis weichen tatsächliche Bestellungen üblicherweise von den theoretisch optimalen ab. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre ein risikoaverses Verhalten der für die Entscheidung verantwortlichen Agenten. Da die Entlohnung üblicherweise nicht entscheidungsabhängig erfolgt, sollten die Agenten risikoneutrale Entscheidungen treffen. Ziel der Untersuchung ist die Offenlegung von Gründen für das beobachtete Verhalten.

---

**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 gesamthaften 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 der Supply Chain Gewinne 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. Damit ist sowohl die normative als auch die experimentelle Analyse der Koordinationsproblematik Gegenstand des Dissertationsvorhabens. Im Einzelnen werden zwei Problembereiche behandelt, nämlich das Problem der Festlegung der Abrufmengen durch einen Händler bei einem Hersteller innerhalb einer Supply Chain sowie dasjenige der Absatzmengenplanung eines Händlers bei deterministischer und preissensitiver Nachfrage.

## **5. Veröffentlichungen**

### ***Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften***

**Inderfurth, Karl; Janiak, Adam; Kovalyov, Mikhail; Werner, Frank**

Batching work and rework processes with limited deterioration of reworkables

In: Computers & operations research: an international journal. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0305-0548, Bd. 33/2006 (2006), 6, S. 1595-1605

[Imp.fact.: 0.562]

**Inderfurth, Karl; Langella, Ian M.**

Heuristics for solving disassemble-to-order problems with stochastic yields

In: OR spectrum: quantitative approaches in management. - Berlin: Springer, ISSN 1436-6304, Bd. 28 (2006), 1, S. 73-99

[Imp.fact.: 0.720]

**Kleber, Rainer**

The integral decision on production/remanufacturing technology and investment time in product recovery

In: OR spectrum: quantitative approaches in management. - Berlin: Springer, ISSN 1436-6304, Bd. 28 (2006), 1, S. 21-51

[Imp.fact.: 0.720]

**Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen**

**Inderfurth, Karl**

How to protect against demand and yield risks in MRP systems

In: Magdeburg: Univ., FEMM, 2006, 13 S. : graph. Darst., Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2006,12

**Inderfurth, Karl; Neidlein, Ivo**

Langfristige Lieferkontrakte bei unsicherer Nachfrage und risikobehafteten kurzfristigen Beschaffungsoptionen

In: Quantitative Methoden der Logistik und des Supply Chain Management: Festschrift für Prof. Dr. Heinz Isermann. - Hamburg: Kovac, (2006), S. 291-318 (Logistik-Management in Forschung und Praxis; 11)

**Inderfurth, Karl; Mukherjee, Kampan**

Analysis of spare part acquisition in post product life cycle

In: Magdeburg: Univ., FEMM, 2006, 27 S. : graph. Darst., Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2006,6

**Inderfurth, Karl; Schulz, Tobias**

Lagerhaltungstheoretische Analyse der Lagerkennlinien nach Nyhuis/Wiendahl

In: Magdeburg: Univ., FEMM, 2006, 29 S. : graph. Darst., Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2006,22

**Inderfurth, Karl; Transchel, Sandra**

Note on "Myopic heuristics for the random yield problem"

In: Magdeburg: Univ., FEMM, 2006, 9 S. : graph. Darst., Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2006,4

**Kleber, Rainer**

Recovery knowledge acquisition in medium and long term planning of a joint manufacturing

In: Operations research proceedings 2005: selected papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR), Bremen, September 7 - 9, 2005; with 109 tables. - Berlin [u.a.]: Springer, (2006), S. 197-202

**Schulz, Tobias; Langella, Ian M.**

Planning disassembly for remanufacturing under a rolling schedule environment

In: Operations research proceedings 2005: selected papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR), Bremen, September 7 - 9, 2005; with 109 tables. - Berlin [u.a.]: Springer, (2006), S. 161-166

***Wissenschaftliche Monografien***

**Kleber, Rainer**

Dynamic inventory management in reverse logistics

In: Berlin [u.a.]: Springer, 2006. - XIV, 181 S. : graph. Darst. ; 24 cm. - (Lecture notes in economics and mathematical systems; 574) Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Wirtschaftswiss., Diss., 2005

***Herausgeberschaften***

**Schenk, Michael; Inderfurth, Karl; Neumann, Gaby; Wäscher, Gerhard; Ziems, Dietrich**

Sicherung von Prozessketten: 12. Magdeburger Logistik-Tagung, Magdeburg, 16. - 17. November 2006

Magdeburg: LOGiSCH, 2006. - VIII, 249 S. : graph. Darst.. - (Magdeburger Logistik - Logistik aus technischer und ökonomischer Sicht)

***Buchbeiträge***

**Inderfurth, Karl**

Risk and safety stock management in production planning and inventory control with stochastic demand and yield

In: Perspectives on operations research: essays in honor of Klaus Neumann. - Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., (2006), S. 277-292