

# 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 sowie die Lösung von Losgrößenproblemen bei mehrstufigen Demontageprozessen. Ein weiterer Arbeitsbereich besteht in der Behandlung von Problemen der Demontage- und Recyclingplanung bei stochastischer Demontageausbeute. Ein weiteres Forschungsgebiet ist die Untersuchung optimaler und heuristischer Strategien bei der Verknüpfung von Produktaufarbeitung, Abschlusslosbildung und Neuproduktion zur Sicherung der Ersatzteilversorgung durch einen Originalhersteller bei und nach Ablauf der Serienproduktion zu nennen.

### Schwerpunkt 2: Bedarfs- und Prozessrisiken in Logistiksystemen

Die Arbeiten im Rahmen dieses Schwerpunktthemas befassen sich insbesondere mit Fragen zur Analyse und zum Management von Risiken in Logistiksystemen, 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 aufgrund 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 und unterschiedliche Typen von Ausbeuteunsicherheit berücksichtigen zu können. 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. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit Professor Kelle (USA) werden koordinierte Beschaffungsstrategien unter Einbeziehung von Kapazitätsreservierungen untersucht. Neben einer Strategieoptimierung werden heuristische Ansätze für die Koordination von Beschaffungs- und Kapazitätsentscheidungen entwickelt und auf ihre Güte hin getestet.

### Schwerpunkt 3: Supply Chain Koordinationsmanagement

Unternehmensübergreifende Supply Chains (SCs) sind unter Anderem dadurch charakterisiert, dass die einzelnen SC-Akteure zwar ein gemeinsames Interesse an einem möglichst hohen Gesamterfolg der SC haben, dass sie aber aufgrund unvollständiger Informationen und der Verfolgung individueller Gewinnziele in der Regel nur eine suboptimale SC-Performance erreichen. Ein Mittel zur besseren Koordination der SC-Entscheidungen selbstständiger Akteure können Kontrakte mit spezifischen Anreizschemata sein, die allerdings bei asymmetrischer Informationsverteilung innerhalb einer SC nur bedingt wirksam sind. Im vorliegenden Schwerpunkt soll analysiert werden, wie das Koordinationspotenzial von Kontrakten bei asymmetrischer Kosteninformation unter unterschiedlichen Aktionsspielräumen und Rahmenbedingungen aussieht. Insbesondere soll mithilfe experimenteller Forschungsmethoden untersucht werden, ob und inwieweit das Koordinationsdefizit in der SC durch freiwillige Informationsweitergabe zwischen den Akteuren vermindert werden kann. Des Weiteren soll erforscht werden, welche Rolle eine rein strategische Lagerhaltung für die Entstehung von Koordinationsdefiziten in SCs spielt.

#### 4. Forschungsprojekte

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

**Projektbearbeiter:** Stephanie Vogelgesang

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2008 - 30.06.2011

##### **Absicherungsstrategien in Produktionssystemen mit stochastischer Ausbeute**

Für Aufgaben der Produktionsplanung und des Bestandsmanagements stellen sich ganz besondere Herausforderungen, wenn in Fertigungssystemen aufgrund mangelnder Prozessbeherrschung mit unsicherer Produktionsausbeute gerechnet werden muss. Unterschiedliche Typen von Fertigungsprozessen bedürfen hierbei verschiedener stochastischer Modellierungsmethoden. 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, um zusätzliche Typen stochastischer Produktionsausbeute erweitert und verbessert werden.

---

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

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Karl Inderfurth, Prof. Dr. Peter Kelle (USA), Dr. Rainer Kleber

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2008 - 31.12.2011

##### **Beschaffungsstrategien mit Kapazitätsreservierung unter Nutzung von Spotmärkten**

Zur Nutzung langfristiger Beschaffungsquellen werden oft Verträge geschlossen, in denen neben festen Preiskonditionen auch eine Reservierung von (Höchst-) Beschaffungsmengen vereinbart wird. Hierdurch lässt sich das Risiko von Lieferengpässen bei unsicheren Nachfrageschwankungen verringern. Bei gleichzeitigem Vorhandensein von Spotmärkten lassen sich zusätzlich mögliche Preisvorteile aus kurzfristigen Marktpreisschwankungen ziehen, wenn die langfristige Beschaffungsoption mit einer kurzfristigen Spotmarktnutzung kombiniert wird. Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen vor dem Hintergrund von Unsicherheit für die Nachfrage- und Marktpreisentwicklung untersucht werden, in welchem Umfang eine Kapazitätsreservierung vorzunehmen ist und wie beide Lieferquellen bei laufenden Beschaffungsentscheidungen optimal miteinander zu kombinieren sind. Zugleich sollen einfache Heuristiken zur Entscheidungsfindung im beschriebenen Fall entwickelt und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit getestet werden.

---

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

**Projektbearbeiter:** Dr. Rainer Kleber

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2006 - 31.12.2010

##### **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 Abschluss 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. Zur Prüfung der Lösungsgüte heuristischer Verfahren wird die optimale Versorgungsstrategie mittels eines Ansatzes der stochastischen dynamischen Optimierung analysiert. Daneben wird ein Vergleich mit praxisnahen Planungsverfahren vorgenommen.

---

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

**Projektbearbeiter:** Tobias Schulz

**Kooperationen:** Universität Brescia (IT)

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2006 - 31.03.2011

**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. Eine Erweiterung der Problemstellung in dem angenommenen, vollkommen deterministischen Kontext besteht darin, dass für die einzelnen Prozesse losfixe Kosten sowie für die betrachteten Zwischen- und Endprodukte verschiedene variable Lagerkosten angenommen werden. Für das daraus resultierende mehrstufige Lagersystem, das für mehrere aufzuarbeitende Produkte mit mehreren Komponenten eine generelle Struktur ausweist, soll mithilfe von mathematischen Optimierungsansätzen möglichst die optimale Lösung ermittelt werden. Sollte sich diese Aufgabe als zu komplex oder zu rechenintensiv erweisen, werden ebenso heuristische Herangehensweisen erarbeitet, deren Lösungsgüte der optimalen Lösung gegenübergestellt wird. Zusätzlich zu dieser Analyse soll das vorliegende Modell weiterhin hinsichtlich stochastischer Einflussgrößen untersucht werden. Dazu zählen neben den stochastischen Rückflussmengen auch unsichere Aufarbeitungsquoten. Der Fehler, der durch die Vernachlässigung der Stochastik gegenüber dem deterministischen Kontext gemacht werden kann, ist abschließend Gegenstand der Untersuchungen.

---

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

**Projektbearbeiter:** Robin Hartwig

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2010 - 30.06.2012

**Strategische Lagerhaltung im Supply Chain Management**

In Supply Chains, in denen sowohl der Lieferant einer Ware als auch der abnehmende Händler über Monopolmacht verfügen, kann der Händler durch den Aufbau eines strategischen Lagers den Preis des Lieferanten in den Folgeperioden beeinflussen und somit versuchen, seinen Anteil am Supply Chain Gewinn zu erhöhen. Gleichzeitig versucht der Lieferant seinen Anteil zu erhalten, indem er den Preis in den Perioden erhöht, in denen er einen Lageraufbau vermutet. Dieser Aufbau eines strategischen Lagerbestands stellt aus Sicht der gesamten Supply Chain eine Verschwendung von Ressourcen dar. Der zusätzliche Aktionsraum, der durch die Berücksichtigung einer mehrperiodigen Supply Chain Beziehung entsteht, verhindert auch, dass durch die Nutzung einfacher Kontrakte wie beispielsweise eines zweistufigen Tarifs das Supply Chain Optimum erreicht werden kann. Im Rahmen des Forschungsprojektes soll überprüft werden, welche Auswirkung die Struktur der Supply Chain auf die Existenz der strategischen Lagerhaltung besitzt und welche Eigenschaften Kontrakte besitzen müssen, um die Supply Chain zu koordinieren. Die entwickelten, theoretischen Erkenntnisse sollen zusätzlich durch den Einsatz der experimentellen Ökonomik überprüft werden.

---

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

**Projektbearbeiter:** Josephine Clemens

**Förderer:** Haushalt; 01.03.2009 - 29.02.2012

**Supply Chain Koordination bei Nachfrage- und Prozessrisiken**

Effizienzverluste in Supply Chains sind vielfach in unkoordiniertem Entscheidungsverhalten der Akteure begründet. Kontraktdesign als wirksames Mittel zur Koordination in Supply Chains wurde bisher insbesondere im Zusammenhang mit Unsicherheit auf der Nachfrageseite untersucht. Die Rolle von zusätzlichen Prozessunsicherheiten im Liefer- und

Produktionsbereich für die Supply Chain Koordination blieb dagegen weitgehend unbeachtet. Dies soll im vorliegenden Projekt nachgeholt werden, indem mit lagerhaltungs- und spieltheoretischen Methoden untersucht wird, welche Eigenschaften Kontrakte besitzen müssen, um unter verschiedenen Bedingungen bzgl. Supply Chain Struktur, Entscheidungsfeld und Prozessrisiko eine Koordination der Aktionen in der Supply Chain herbeizuführen.

---

**Projektleiter:** Dr. Rainer Kleber

**Projektbearbeiter:** Tobias Schulz, Guido Voigt

**Förderer:** Haushalt; 01.03.2008 - 31.12.2011

**Dynamischer Rückkauf defekter Produkte zur Unterstützung eines effizienten Ersatzteilmanagements**

Herrstellern langlebiger Wirtschaftsgüter verpflichten sich häufig zur langfristigen Bereitstellung von Ersatzteilen. Die effiziente Bereitstellung dieser Ersatzteile stellt demzufolge eine Hauptaufgabe im After-Sales-Geschäft dar. Neben traditionellen Beschaffungsoptionen wie einem Endbevorratungslos und der Aufarbeitung von Altteilen, die in ihrer Flexibilität jeweils großen Einschränkungen unterliegen, stellt der Rückkauf von defekten Produkten eine nützliche weitere Option dar. Obwohl dieser mit hohen direkten Ausgaben verbunden sein kann, lassen sich aufgrund der nun nicht mehr notwendigen Bedarfsbefriedigung zusätzliche Kostensenkungspotentiale erschließen. Neben einer größeren Kontrolle über den Bedarf an Ersatzteilen erhöht der Rückkauf auch die Verfügbarkeit an aufzuarbeitenden Altprodukten, wodurch sich letztlich die auf lange Sicht sehr teure Endbevorratung mit dem Abschlusslos reduziert lässt. Im Rahmen dieses Projektes werden mit quantitativen Methoden optimale Rückkaufstrategien unter verschiedenen Rahmenbedingungen bezüglich der Verfügbarkeit an Informationen und Flexibilität der Rückkaufoption untersucht, aus denen Handlungsempfehlungen für den Einsatz in der Praxis abgeleitet werden.

## 5. Veröffentlichungen

### *Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen*

**Inderfurth, Karl; Kleber, Rainer**

An advanced heuristic for multiple-option spare parts procurement after end-of-production

In: Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2010,5; Magdeburg: Univ., FEMM; 32 S.: graph. Darst.

[Literaturverz. S. 27 - 29]; 2010

### *Buchbeiträge*

**Inderfurth, Karl; Schulz, Tobias**

Lagerkennlinien in mehrstufigen Logistiksystemen

In: Dimensionen der Logistik. - Wiesbaden: Gabler, ISBN 978-3-8349-2373-8, S. 247-262, 2010; 2010

### *Dissertationen*

**Gotzel, Christian; Inderfurth, Karl**

MRP zur Materialplanung für Kreislaufprozesse - Optimierung von Absicherungsstrategien gegen Bedarfs- und Versorgungsrisiken. - Gabler Research

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Wirtschaftswiss., Diss., 2008 u.d.T.: Gotzel, Christian: Optimierung von Absicherungsstrategien gegen Bedarfs- und Versorgungsrisiken beim Einsatz von MRP zur Materialplanung unter Einbeziehung von Recycling; [Link unter URL](#); Wiesbaden: Gabler; XXIV, 330 S.: graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-8349-1805-5; 2010