OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

WW FAKULTÄT FÜR WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT

Forschungsbericht 2017

Lehrstuhl BWL, insb. Management Science

LEHRSTUHL BWL, INSB. MANAGEMENT SCIENCE

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18225, Fax +49 (0)391 67 18223
http://www.ms.ovgu.de/

1. Leitung

ab 10/2017: Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke
bis 09/2017: Prof. Dr. Gerhard Wäscher

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke
Prof. Dr. Gerhard Wäscher (i. R.)
apl. Prof. PD Dr. Andreas Bortfeldt

3. Forschungsprofil

Der Lehrstuhl für Management Science beschäftigt sich mit Methoden an der Schnittstelle von Betriebswirtschaftslehre, Operations Research und Wirtschaftsinformatik. Anwendungsseitig stehen die intelligente Planung und Steuerung von urbaner Mobilität sowie Gütertransporten im Fokus. Neben klassischen Effizienzzielen (z.B. Minimierung der Lieferkosten) werden Ansätze zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit von Mobilitäts- und Transportdienstleistungen untersucht. In Stichworten:

- Intelligent Urban Transportation
- Analyse von historischen Verkehrs- und Transaktionsdaten mit Data Mining
- Effizienz, Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit in der City Logistik
- Optimierung von Shared-Mobility-Systemen
- Methoden der intelligenten Datenanalyse
- Heuristische Optimierungsansätze

Weitere Informationen zu aktuellen Forschungsprojekten sind auf der Webseite des Lehrstuhls verfügbar, vgl. http://www.ms.ovgu.de/Research.html.

Die bisherigen Schwerpunkte des Lehrstuhls (bis September 2017: Prof. Dr. Gerhard Wäscher) umfassten u.a.

Lagerhausmanagement

- Festlegung von Artikelstandorten in Person-zur-Ware-Kommissioniersystemen
- Bildung von Kommissionieraufträgen in Person-zur-Ware-Kommissioniersystemen
- Festlegung von Kommissionierwegen in Person-zur-Ware-Kommissioniersystemen
- On-line Optimierungsprobleme in Person-zur-Ware-Kommissioniersystemen

Industrielle Zuschneide- und Packprobleme

- Typologisierung und Review

- Zweidimensionale Zuschneideprobleme mit Defekten
- Zuschneideprobleme mit Reststücken
- Dreidimensionale Packprobleme

Rich Vehicle Routing Probleme

- Multi-Compartment Vehicle Routing Probleme
- Integrated Vehicle Routing and Loading Probleme

Informationen zu den bisherigen Projekten finden sich unter www.mansci.ovgu.de.

4. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Gerhard Wäscher
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Gerhard Wäscher
Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2017

Typologie von Zuschneide- und Packproblemen

Für Zuschneide- und Packprobleme hat Dyckhoff bereit 1990 eine Typologie vorgestellt. Im Laufe der Zeit hat sich jedoch gezeigt, dass neuere Entwicklungen nicht durch diese Systematik vollständig erfasst werden können.Ziel dieses Forschungsschwerpunktes ist es, strukturiert homogene Problemklassen zu entwerfen, in die die jeweiligen Probleme eindeutig eingeordnet werden können. Die systematische Einordnung der Probleme soll es ermöglichen, ähnliche Probleme zu erkennen und den Zugriff auf bestimmte Problemarten zu erleichtern.Für die Klasseneinteilung soll eine Bezeichnungsweise entwickelt werden, welche die eingeführte und anerkannte Bezeichnungsweise aufnimmt und in logischer Weise ergänzt.

Projektleitung: Prof. Dr. Gerhard Wäscher
Projektbearbeitung: Dr. Andreas Bortfeldt
Förderer: Haushalt; 01.12.2013 - 28.11.2018

Metaheuristiken für Integrierte Tourenplanungs- und Packprobleme

Integrierte Tourenplanungs- und Packprobleme (engl.: Vehicle Routing and Loading Problems, VRLP) treten im Stückguttransport auf, wenn zugleich die Routen der eingesetzten Fahrzeuge und die Auslastung ihrer Laderäume optimiert werden sollen. Obwohl sie offenkundig von großer praktischer Relevanz sind, werden VRLP erst seit etwa 2006 wissenschaftlich untersucht. VRLP gelten als extrem schwierige kombinatorische Optimierungsprobleme. Während in der klassischen Tourenplanung zu transportierende Güter als eindimensionale Größen (etwa Gewichte) dargestellt werden, werden die Güter bei VRLP als zwei- oder dreidimensionale (2D/3D) Stücke repräsentiert. Ferner berücksichtigen VRLP stets gewisse Packrestriktionen, die sich z.B. auf die stabile Platzierung der transportierten Güter beziehen. Beides zusammen erlaubt eine wesentlich realistischere Modellierung praktischer Aufgaben des Stückguttransports und führt daher grundsätzlich zu verlässlicheren Entscheidungsvorschlägen. Das Spektrum der zu untersuchenden VRLP ist durch die "Bandbreite" klassischer Tourenplanung weitgehend vorgeprägt, weil jeder Problemtyp der klassischen Tourenplanung grundsätzlich zu einem integrierten Tourenplanungs- und Packproblem erweiterbar ist. Im Rahmen des Projekts werden Metaheuristiken für verschiedene VRLP entwickelt, wobei insbesondere praktisch wichtigen Restriktionen Rechnung getragen werden soll.

Projektleitung: Prof. Dr. Gerhard Wäscher
Projektbearbeitung: André Scholz, Dipl.-Wirt.-Math
Förderer: Haushalt; 01.12.2013 - 28.11.2018

Modelle und Lösungsverfahren für das Order Batching und Picker Routing Problem in Person-zur-Ware Kommissioniersystemen

Lagerhausaktivitäten bilden einen Bereich, der von der traditionellen Betriebswirtschaftslehre bisher stark vernachlässigt wurde. Das gilt speziell auch für die Kommissionierung, die eine zentrale, im Allgemeinen aber auch

äußerst aufwändige Funktion in Lagerhäusern darstellt. Die damit verbundenen Kosten betragen teilweise über 50% der gesamten Kosten für den Betrieb eines Lagers. Hervorgerufen durch den zunehmenden Kostendruck in der Distribution wird dementsprechend die Kommissionierung in jüngerer Zeit verstärkt als eine Funktion angesehen, in der noch erhebliche Kostensenkungspotentiale existieren. Dennoch werden bisher in der Kommissionierung zusammengehörige Teilprobleme nur separat gelöst und zum größten Teil auch nur sehr einfach Verfahren zur Bestimmung von Touren durch das Lagerhaus genutzt. Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen zwei zusammengehörige Teilprobleme der Kommissionierung, das Picker Routing Problem und das Order Batching Problem, simultan gelöst und zusätzliche praxisrelevante Erweiterungen wie beispielsweise unterschiedliche Strukturen des Lagerhauses oder stochastische Einflüsse beim Eintreffen von Kundenaufträgen berücksichtigt werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke

Projektbearbeitung: Ehmke, Prof. Dr. Jan Fabian; Campbell, Prof. Ann; Bakach, Iurii

Förderer: Haushalt; 01.07.2016 - 30.06.2020

Berücksichtigung von korrelierten Fahrzeiten in der Tourenplanung

Bei der Berechnung von optimalen Ausliefertouren wird üblicherweise angenommen, dass die Fahrzeiten der Verbindungen zwischen den einzelnen Kunden unabhängig voneinander sind. Dieses entspricht jedoch nicht der Realität, insbesondere in städtischen Gebieten. Dieses Projekt widmet sich der theoretischen Untersuchung von Korrelationen in der Tourenplanung.

Projektleitung: Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke

Projektbearbeitung: Ehmke, Prof. Dr. Jan Fabian; Köhler, Charlotte

Kooperationen: Lancaster University

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2016 - 30.09.2018

E-Fulfillment -- Frei-Haus-Belieferung in Ballungsräumen

Dieses Forschungsprojekt betrachtet die Planung von Lieferaufträgen, zu deren Erfüllung der Kunde persönlich anwesend sein muss. Dabei steht besonders die bereits zum Bestellzeitpunkt erforderliche Vereinbarung eines Zeitfensters im Vordergrund. Hierzu zählt beispielsweise die mittlerweile auch in Deutschland zunehmende Anzahl an Lebensmittel-Bringdiensten (AllYouNeedFresh, Bringmeister, REWE u.a.), die Kunden eine komfortable Lieferung von Lebensmitteln innerhalb eines vom Kunden gewählten Zeitfensters ermöglichen.

Der Lieferzeitpunkt ist im E-Commerce dabei oft der einzig verbliebene physikalische Kontaktpunkt zum Kunden. Deshalb ist er entscheidend für die Kundenzufriedenheit und die wahrgenommene Produktqualität. Die Geschichte zeigt: sind Liefer- und Servicedienstleistungen nicht effizient und kundenorientiert, sind die entsprechenden Angebote nicht marktfähig.

Persönliche Frei-Haus-Lieferungen werden momentan vor allem in deutschen Großstädten angeboten. Besonders in diesen Ballungsräumen ist es eine Herausforderung, unter schwankender Nachfrage und variierenden Verkehrsbedingungen Liefer- und Servicedienstleistungen optimal zu planen. Die in Ballungsräumen hohe Populationsdichte bietet besondere Chancen für den E-Commerce, während die schwankende Verkehrslage die Unsicherheit verstärkt.

Viele Kunden wünschen sich kurze Servicezeitfenster bei gleichzeitig hoher Pünktlichkeit. Doch enge Zeitfenster schränken die Freiheitsgrade der Planung erheblich ein. Sie erhöhen die Lieferkosten oder reduzieren die Verlässlichkeit in einem Umfeld geprägt von starkem Wettbewerbsdruck und geringen Margen.

Das Forschungsprojekt betrachtet Zeitfenster als knappe Ressource und entscheidende Schnittstelle zwischen Auftragsannahme und Auftragserfüllung. Ziel des Forschungsprojektes ist es, Methoden der logistischen Planung und Steuerung weiterzuentwickeln, um die Kundenzeitfenster auftragswertoptimal einzusetzen. Der Fokus liegt auf Auswirkungen und Bedingungen unterschiedlicher Integrationsgrade von bisher separaten Planungsaufgaben der Auftragsannahme und Tourenplanung. Welche Informationen müssen wie aggregiert und ausgetauscht werden? Wie beeinflussen Menge und Art der verfügbaren Information den Erfolg der integrierten Planung? Und wie können Planungsmethoden für eine integrierte Lösung erweitert werden?

Zum Erreichen der Forschungsziele werden zwei Forschungsrichtungen parallel verfolgt und auf Basis eines gemeinsamen Simulationssystems verbunden. Das Projekt soll neue und erweiterte Ansätze zur profitablen, kundenorientierten und nachhaltigen Gestaltung und Vergabe von Servicezeitfenstern im Sinne von wertorientierter Auftragsannahme und Tourenplanung entwickeln.

Projektleitung: Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke
Projektbearbeitung: Ehmke, Prof. Dr. Jan Fabian; Campbell, Prof. Ann; Redmond, Michael
Kooperationen: The University of Iowa
Förderer: Haushalt; 01.07.2016 - 30.06.2020

Ermittlung verlässlicher Flugverbindungen

Bei der Durchführung von Flügen entstehen umfangreiche operative Daten zur Pünktlichkeit der einzelnen Flüge. Dieses Projekt widmet sich der Entwickulng eines Suchverfahrens zur Ermittlung verlässlicher Flugverbindungen in großen Netzwerken. Ziel ist es, die verlässlichste Flugverbindung gegeben ein maximales Zeitbudget auf Basis historischer Flugdaten zu ermitteln. Weiter wird die intermodale Einbindung dieses Suchverfahrens in die letzte Meile untersucht.

Projektleitung: Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke
Projektbearbeitung: Ehmke, Prof. Dr. Jan Fabian; Mattfeld, Prof. Dr. Dirk Christian; Groß, Patrick-Oliver
Kooperationen: Technische Universität Braunschweig
Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2018

Intervallbasierte Fahrzeiten für die Tourenplanung in der City-Logistik

Die Tourenplanung in der City-Logistik erfordert die Berücksichtigung verlässlicher Fahrzeiten. Intervallbasierte Fahrzeiten können ein datensparsamer Kompromiss zwischen der klassischen, wohl erforschten deterministischen Tourenplanung und komplexer, datenintensiver, stochastischer Tourenplanung sein. Dieses Forschungsprojekt entwickelt Verfahren zu robusten kürzesten Wegen und zur intervallbasierten Tourenplanung und evaluiert diese in einem City-Logistik-Kontext.

5. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Ehmke, Jan Fabian
Interview with Hanno Schülldorf on Computational challenges in planning of mobility and transportation services
In: Business & information systems engineering - Atlanta, Georgia: AIS, Bd. 59.2017, 3, S. 181-182
[Imp.fact.: 3,392]

Reil, Sebastian; Bortfeldt, Andreas; Mönch, Lars
Heuristics for vehicle routing problems with backhauls, time windows, and 3d loading constraints
In: European journal of operational research: EJOR - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2017; http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2017.10.029
[Imp.fact.: 3,297]

Scholz, André; Schubert, Daniel; Wäscher, Gerhard
Order picking with multiple pickers and due dates - simultaneous solution of order batching, batch assignment and sequencing, and picker routing problems
In: European journal of operational research: EJOR - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 263.2017, 2, S. 461-478
[Imp.fact.: 3,297]

Scholz, André; Wäscher, Gerhard
Order batching and picker routing in manual order picking systems - the benefits of integrated routing
In: Central European journal of operations research - Heidelberg: Physica-Verl, Bd. 25.2017, 2, S. 491-520
[Imp.fact.: 0,659]

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Hahn, Sandra; Scholz, André
Order picking in narrow-aisle warehouses - a fast approach to minmize waiting time
In: Magdeburg Univ., Faculty of Economics and Management, 2017, 32 Seiten - (Working paper series; Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2017,No.6)

Henke, Tino; Speranza, Maria Grazia; Wäscher, Gerhard

A branch-and-cut algorithm for the multi-compartment vehicle routing problem with flexible compartment sizes
In: Magdeburg Univ., Faculty of Economics and Management, 2017, 19 Seiten - (Working paper series; Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2017,No.4)

Koch, Henriette; Bortfeldt, Andreas; Wäscher, Gerhard
A hybrid solution approach for the 3L-VRP with simultaneous delivery and pickups
In: Magdeburg Univ., Faculty of Economics and Management, 2017, 40 Seiten, Illustrationen - (Working paper series; Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2017,No.5)

Koch, Henriette; Schlögell, Maximilian; Bortfeldt, Andreas
A hybrid algorithm for the vehicle routing problem with three-dimensional loading constraints and mixed backhauls
In: Magdeburg Univ., Faculty of Economics and Management, 2017, 34 Seiten, Illustrationen - (Working paper series; Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2017,No.11)

Schubert, Daniel; Scholz, André; Wäscher, Gerhard
Integrated order picking and vehicle routing with due dates
In: Magdeburg Univ., Faculty of Economics and Management, 2017, 28 Seiten, Illustrationen - (Working paper series; Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2017,No.7)

Begutachtete Buchbeiträge

Eckert, Sebastian; Ehmke, Jan Fabian
Classification of data analysis tasks for production environments
In: Business Information Systems Workshops: BIS 2016 International Workshops, Leipzig, Germany, July 6-8, 2016$drevised papers - Cham: Springer, S. 399-407, 2017 - (Lecture Notes in Business Information Processing; 263)
[Workshop: Business Information Systems Workshops, BIS 2016, Leipzig, Germany, July 6-8, 2016]

Pfannenschmidt, Marten; Ehmke, Jan Fabian; Schreier, Frank
Analyse von Transaktionsdaten im Online-Ticketing mit Data-Mining-Methoden
In: Nahverkehrs-Tage 2017: digital und disruptiv - neue Daten und Methoden für einen kundengerechten ÖPNV - Kassel: kassel university press, S. 45-64 - (Schriftenreihe Verkehr; Heft 28)
[Tagung: Nahverkehrs-Tage, Kassel, 2017]

Schmid, Verena; Ehmke, Jan Fabian
An effective large neighborhood search for the team orienteering problem with time windows
In: Computational Logistics: 8th International Conference, ICCL 2017, Southampton, UK, October 18-20, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 3-18 - (Lecture Notes in Computer Science; 10572)
[Konferenz: 8th International Conference on Computational Logistics, ICCL 2017, Southampton, UK, October 18-20, 2017]

Smith, L. Douglas; Nauss, Robert M.; Xu, Liang; Zhang, Juan; Ehmke, Jan Fabian; Hellmann, Laura
Information technologies and analytical models for strategic design of transportation infrastructure
In: Strategic information systems and technologies in modern organizations - Hershey, PA: Information Science Reference, S. 300-321, 2017

Vogel, Patrick; Ehmke, Jan Fabian; Mattfeld, Dirk Christian
Cost-efficient allocation of bikes to stations in bike sharing systems
In: Computational Logistics: 8th International Conference, ICCL 2017, Southampton, UK, October 18-20, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 498-512 - (Lecture Notes in Computer Science; 10572)
[Konferenz: 8th International Conference on Computational Logistics, ICCL 2017, Southampton, UK, October 18-20, 2017]

Abstracts

Cleophas, Catherine; Ehmke, Jan Fabian; Köhler, Charlotte; Lang, Magdalena
Balancing availability and profitability in e-fulfillment with revenue management and predictive Routing
In: INFORMS Transportation and Logistics Society: first Triennial Conference; hosted at Loyola University Chicago,

Chicago, Illinois, USA, July 26 - 29, 2017; extended abstracts - INFORMS, insges. 5 S.
[Konferenz: 1st Triennial Conference INFORMS Transportation and Logistics Society, Chicago, Illinois, USA, July 26 - 29, 2017; Track 4: Supply Chain Logistics and Methods]

Dissertationen

Scholz, André; Wäscher, Gerhard [AkademischeR BetreuerIn]; Bortfeldt, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]
Routing problems in order picking. - Magdeburg, 2017, getrennte Zählung, Illustrationen