

## Leibniz Universität Hannover Institut für Produktionswirtschaft



## 17. Doktorandenworkshop Nordost

Wald- und Sporthotel Festenburg 04. – 06. Juni 2015

**Programm und Abstracts** 

## **Tagungsort**

#### **Adresse**

BSW Wald- und Sporthotel Festenburg Festenburgerstr. 3 38678 Clausthal-Zellerfeld Tel. 05323/8860 Fax 05323/886131 E-Mail festenburg@bsw24.de

#### Anreise per PKW

Adresse für das Navigationsgerät: "Schulenberg/Harz-Festenburg"

#### Aus Richtung Süden/Norden

Auf A7 bis Ausfahrt Seesen, Clausthal–Zellerfeld, dann weiter Richtung Ortsteil Zellerfeld. Vor Ortsausgang Zellerfeld vor ARAL-Tankstelle rechts abbiegen und Wegweisern Oker/Schulenberg, Festenburg folgen. Nach 4 km zeigt ein kleines Hinweisschild links nach Festenburg.

#### Aus Richtung Osten

Auf A2 bis Ausfahrt Wolfsburg/Königslutter, dann auf A39 Richtung Kassel/Braunschweig bis Ausfahrt Braunschweig. Hier auf A395 Richtung Wolfenbüttel bis Dreieck Vienenburg und danach auf B6 in Richtung Harzburg, weiter in Richtung Oker und anschließend in Richtung Clausthal-Zellerfeld. Kurz vor Clausthal-Zellerfeld (ca. 2 km nach Oberschulenberg) rechts nach Festenburg.

#### Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Mit dem Zug bis Bahnhof Goslar. Vom Bahnhofsvorplatz mit Buslinie 830 bis Haltestelle Wolfs Hotel in Zellerfeld. Ab dort muss weiteres Vorankommen selbst organisiert werden.

#### Ausstattung des Hotels

Kostenlose Parkplätze, Bar, Biergarten, Hallenbad, Fitnessraum, Kegelbahn, Tischtennis, Minigolf, Boccia, Kleinfeld-Fußball, Beachvolleyball

## Programmübersicht

## Donnerstag, 4. Juni 2015

14:30 Uhr Begrüßung

	.0 0	
Session 1		Chair: Zimmermann
14:40 Uhr	Illa Weiss Produktion & Logistik TU Clausthal	A framework for rich vehicle routing and scheduling problems
15:15 Uhr	Karsten Helbig Wirschaftsinformatik & OR MLU Halle-Wittenberg	Ein gemischt-ganzzahliges Optimierungsmodell zur Pla- nung von Behandlungspfaden elektiv stationärer Patien- ten
15:50 Uhr	Tobias Lühn Produktion & Logistik GAU Göttingen	Operational Strategies for Battery Storage Systems in Low-Voltage Grids to Limit the Feed-In Power of Solar Power Systems Using Fuzzy Control
16:25 Uhr	Kaffeepause	
Session 2		Chair: Schwindt
16:55 Uhr	Christopher Haager Beschaffung & Produktion Universität Hohenheim	Simultane Operationssaal- und Schichtplanung für Ärzte
17:20 Uhr	Steffen Rickers Produktionswirtschaft LU Hannover	Integrierte Bestellmengen- und Wiederaufbereitungspla- nung von begrenzt lagerfähigen Medizinprodukten in Krankenhäusern
17:55 Uhr	Maren Gäde Automobil & Produktion TU Braunschweig	Robuste Projektplanung auftragsbasierter Produktentwicklungsprojekte
18:30 Uhr	Ende Vortragsprogramm	
19:00 Uhr	Abendessen	

Freitag, 5. Juni 2015

0.7.00	l II	E:1	المائلينات
07:00	Unr	rui	nstück

07.00 0111	Trunstuck	
Session 3		Chair: Spengler
08:30 Uhr	Bastian Schmidtmann Produktionswirtschaft LU Hannover	Flussbasierte Standortplanung für Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge
09:05 Uhr	Bruno Neumann Decision Support TU Braunschweig	Tactical Service Network Design of Bike Sharing Systems
09:30 Uhr	Jan Brinkmann Decision Support TU Braunschweig	Short-term Strategies for Stochastic Inventory Routing in Bike Sharing Systems
09:55 Uhr	Kaffeepause	
Session 4		Chair: Schimmelpfeng
10:25 Uhr	Henning Gösling Produktion und Logistik GAU Göttingen	Towards an online OR toolkit for humanitarian logistics
11:00 Uhr	Thomas Hildebrandt Produktion & Logistik MLU Halle-Wittenberg	Modellierungsansätze zur Tourenplanung bei der Zustellung von Printmedien
11:25 Uhr	Felix Köster Decision Support TU Braunschweig	Cooperative Traffic Control Management for City Logistic Routing
11:50 Uhr	Ende Vortragsprogramm	
12:00 Uhr	Mittagessen	
Session 5		Chair: Geldermann
13:30 Uhr	Carsten Ehrenberg Unternehmensforschung TU Clausthal	Modellierung und Lösung von Mehr-Modus- Projektplanungsproblemen
14:05 Uhr	Patrick-Oliver Groß Decision Support TU Braunschweig	Exploiting Travel Time Information for Reliable Routing in City Logistics
14:30 Uhr	Ende Vortragsprogramm	
15:00 Uhr	Große Wanderung	
19:00 Uhr	Grillabend am Hotel	

## Samstag, 6. Juni 2015

07:00 Uhr Frühstück

Session 6		Chair: Helber
08:30 Uhr	Daniel Kadatz Wirtschaftsinformatik FU Berlin	Berücksichtigung von Kapazitätsunsicherheiten im Airline Revenue Management
09:05 Uhr	Danja Sonntag Operations Management OvGU Magdeburg	Lagerhaltung bei stochastischer Produktionsausbeute und positiver Lieferzeit
09:30 Uhr	Christoph Meyer Auto & Produktion TU Braunschweig	Operative Planung des Recyclings von Eisenhüttenschlacken
10:05 Uhr	Kaffeepause	
Session 7		Chair: Mellouli
10:35 Uhr	Christian Thies Auto & Produktion TU Braunschweig	Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten mit globalen Wertschöpfungsketten
11:00 Uhr	Anna Diener Auto & Produktion TU Braunschweig	Stoffstrombasierte ökonomische Bewertung von Enhanced-Landfill-Mining-Projekten
11:35 Uhr	Lennart Johnsen Operations Management OvGU Magdeburg	Behaviorally robust screening of asymmetric forecast information
12:00 Uhr	Verabschiedung	
12:05 Uhr	Ende	

#### **Abstracts**

#### A framework for rich vehicle routing and scheduling problems

Illa Weiss

Lehrstuhl für BWL, insbes. Produktion und Logistik, TU Clausthal

Donnerstag, 04.06.2015, 14:40 Uhr

In this talk we propose a new modeling approach for integrated vehicle routing and scheduling problems. The generic problem setting consists in scheduling a set of activities that have to be performed at different locations in a network served by a set of vehicles and further resources like personnel or handling facilities. The activities may, for example, correspond to pickups or deliveries of goods at customer locations or to ambulant medical care services. The temporal relationships among the activities are subject to time lags, defining a minimum or maximum time span between the starts of the activities. An unconditional time lag must be observed independently of the activity sequence, whereas conditional time lags only refer to activities that are carried out immediately one after the other on the same vehicle tour or by the same resource unit. Unconditional time lags arise from constraints like time windows or synchronization requirements, and the conditional time lags generally represent the travel times among locations visited in one tour or changeover times between consecutive activities.

We explain how various requirements arising in practical vehicle routing and scheduling problems can be modeled as a multi-modal resource-constrained scheduling problem subject to conditional and unconditional time lags, involving storage and renewable resources. Moreover, we present a constraint-programming framework and report on computational results for small and medium-sized problem instances with up to 20 customers.

# Ein gemischt-ganzzahliges Optimierungsmodell zur Planung von Behandlungspfaden elektiv stationärer Patienten

Karsten Helbig

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und OR, MLU Halle-Wittenberg

Donnerstag, 04.06.2015, 15:15 Uhr

2003 wurde das DRG-basierte Abrechnungssystem für deutsche Krankenhäuser eingeführt. Dieses hatte u.a. zum Ziel, ineffiziente Krankenhäuser durch die Vergütung stationärer Aufenthalte mittels jährlich neu ermittelter Fallpauschalen für Behandlungsfälle zu einer Effizienzsteigerung zu bewegen und somit die Kosten für das gesamte Gesundheitssystem zu senken. Vor dem Hintergrund, dass 2012 mit 35% fast doppelt so viele Kliniken einen Jahresverlust erwirtschafteten wie noch zwei Jahre zuvor, zeichnet sich trotz erster Erfolge wie einer Reduzierung der Verweildauer auf 7,5 Tage, weiterhin großer Handlungsbedarf zur Effizienzsteigerung ab.

Eine Möglichkeit, die vorhandenen Ressourcen eines Krankenhauses besser auszunutzen, Verweildauern weiter zu reduzieren und damit eine Effizienzsteigerung herbeizuführen, ist die Unterstützung der stationären Behandlungsprozesse durch die Einführung und Planung elektiver Behandlungspfade. Inhalt dieses Vortrages ist es, ein gemischt-ganzzahliges Optimierungsmodell zur tagesgenauen Planung von elektiven stationären Behandlungspfaden vorzustellen. Die zu minimierenden Zielgrößen: Verweildauern aller Patienten, den verwendeten Ressourcen, den Überstunden des Personals, sowie der Abweichung von Wunschzeiten der Patienten werden in einer gewichteten mehrkriteriellen Zielfunktion zusammengefasst. Das Modell berücksichtigt eine Vielzahl von praxisrelevante Nebenbedingungen, z.B. Reihenfolgen von Behandlungen, zulässige Zeitintervalle von Behandlungen, begrenzte Verweildauern auf Stationen, mehrfach benötigte Ressourcen, zeitliche Mindest- und Maximalabstände, Geschlechtertrennung in Stationszimmern und zwingend zeitgleich an einem Tag stattfindende Behandlungen. Weiterhin wird im Vortrag diskutiert, wie sich das Modell unter Verwendung von plausiblen Behandlungsabläufen und realistischen Dimensionen von 300 Patienten bei einem Monat Planungsintervall in Bezug auf Lösungszeit und Lösungsgüte verhält.

# Operational Strategies for Battery Storage Systems in Low-Voltage Grids to Limit the Feed-In Power of Solar Power Systems Using Fuzzy Control

Tobias Lühn

Lehrstuhl für Produktion und Logistik, GAU Göttingen

Donnerstag, 04.06.2015, 15:50 Uhr

The energy turnaround of Germany leads to an increasing integration photovoltaics (PVs) throughout the German distribution grid. PVs are subject to large fluctuations in their power generation. Therefore, distribution system operators (DSOs) are faced with the challenge of preventing grid component overload as well as a violation of voltage range. A solution might be the integration of battery storage systems in private households and the active peak power reduction at the grid connection point. By using conventional operating strategies, peak shaving is often not possible and the PV-plant has to be throttled back.

By optimizing the charge/discharge mode of solar energy storages with a fuzzy logic controller (FLC), the peak power generation from PV and the energy losses due to feed-in management can be reduced. In this study, the design and implementation of a FLC is developed. Input variables of the FLC are the solar surplus, the state of charge and the solar forecast of the following day. All input variables are standardized to ensure easy adjustments to different combinations of PV plant sizes and storage capacities. To obtain good results, the set of numerical parameters of the membership functions is enhanced by evolutionary programming. The simulations are carried out for the conventional battery operation as well as for the fuzzy battery operation and point to a strong potential of the FLC to minimize the feed-in management.

## Simultane Operationssaal- und Schichtplanung für Ärzte

Christopher Haager

Lehrstuhl für BWL, insbes. Beschaffung und Produktion, U Hohenheim

Donnerstag, 04.06.2015, 16:55 Uhr

Der Operationstrakt ist der größte Erlösbringer von Krankenhäusern. Folglich ist eine gute Auslastung der OPs anzustreben. Da zunehmend aufwendigere Behandlungen an mehr Patienten durchgeführt werden müssen und aufgrund des Kostendrucks im deutschen Gesundheitswesen nicht einfach mehr Personal eingestellt werden kann, ist der effiziente Personaleinsatz ein wichtiges Planungsziel für

Krankenhäuser. Zwischen den Planungsproblemen der Operationssaalbelegung und der Personalplanung gibt es zudem Interdependenzen: Die Personalplanung benötigt zur Ermittlung und Befriedigung des Bedarfs die Ergebnisse der Operationssaalplanung. Umgekehrt hat aber auch die Personalplanung Einfluss auf die Operationssaalplanung, da z.B. Operationszeiten vom behandelnden Arzt abhängen. Auf taktischer Planungsebene wird nicht konkret auf Patientenebene geplant, sondern ein Hauptoperationssaalplan erstellt. Analog gilt dies in der Personalplanung für Schichten, welche in der taktischen Schichtplanung erstellt werden. Durch die Verbindung beider Probleme soll den Interdependenzen Rechnung getragen werden. Zur Lösung beider Planungsprobleme wird deshalb ein Ansatz zur simultanen Operationsaal- und Schichtplanung vorgestellt.

# Integrierte Bestellmengen- und Wiederaufbereitungsplanung von begrenzt lagerfähigen Medizinprodukten in Krankenhäusern

Steffen Rickers

Institut für Produktionswirtschaft, LU Hannover

Donnerstag, 04.06.2015, 17:20 Uhr

Im Fokus dieses Vortrags stehen begrenzt haltbare Medizinprodukte, die nach ihrer Verwendung durch die Sterilgutversorgungsabteilung des Krankenhauses wiederaufbereitbar sind. Auf Basis der aus der Sterilgutversorgung abgeleiteten Planungssituation wird eine Modellformulierung für ein integriertes Mehrprodukt-Bestellmengenproblem mit Produktrückkehr und Wiederaufbereitungsoption (engl. Optimal Ordering and Reprocessing Planning Problem, OORPP) präsentiert. Die dynamische Nachfrage ist in jeder Betrachtungsperiode mit Sicherheit bekannt und durch Beschaffung von externen Lieferanten und/oder Wiederaufbereitung zu befriedigen. In der Modellformulierung finden zusätzlich die begrenzte Haltbarkeit der sterilen Medizinprodukte sowie Kapazitätsbeschränkungen für die Wiederaufbereitung Berücksichtigung. Zur Lösung des OORPP wird ein heuristischer Ansatz auf Basis der Spaltengenerierung vorgestellt. Die mit diesem Lösungsansatz erzielten Ergebnisse werden ebenfalls aufgezeigt.

#### Robuste Projektplanung auftragsbasierter Produktentwicklungsprojekte

Maren Gäde

Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion, TU Braunschweig

Freitag, 04.06.2015, 17:55 Uhr

In zahlreichen Branchen, wie der Automobilindustrie oder dem Maschinen- und Anlagenbau, lagern die OEM einen bedeutenden Anteil der Entwicklungsleistung in Form auftragsbasierter Produktentwicklungen an Systementwickler aus. Dabei müssen Systementwickler bereits im Zuge der Angebotserstellung zur Prognose von Entwicklungszeit, -kosten und Ressourcenbedarf eine Projektplanung durchführen. Zur Erstellung eines realisierbaren und zugleich wettbewerbsfähigen Angebots bedarf es eines problemspezifischen Modells zur ressourcenbeschränkten Projektplanung. Dabei besteht das grundlegende Ziel darin, einen wirtschaftlichen Gesamtprojektplan unter Berücksichtigung eines vom OEM gegebenen Endtermins zu erstellen.

Allerdings sind Produktentwicklungsprojekte per Definition mit großen Unsicherheiten verbunden. Folglich sind im Laufe der Durchführung Planabweichungen zu erwarten, denen im Zuge einer reaktiven Projektplanung begegnet werden muss. Um den Aufwand der reaktiven Planung gering zu

halten sowie den Endtermin auch bei Störungen einhalten zu können, liegt daher ein weiteres Ziel der Gesamtprojektplanung in der Erstellung eines robusten, gegenüber Störungen unempfindlichen Projektplans. Zur Lösung dieser Planungsaufgabe bedarf es geeigneter Indikatoren, die Aussagen über die Robustheit bestehender Projektpläne erlauben. In der Literatur werden Robustheitsindikatoren im Bereich der Projektplanung zunehmend diskutiert. Bislang mangelt es jedoch an jenen Indikatoren, die vorhandene Kenntnisse über die vorliegende Planungsunsicherheit berücksichtigen.

In diesem Beitrag wird zunächst ein Grundmodell zur ressourcenbeschränkten Planung auftragsbasierter Produktentwicklungsprojekte vorgestellt. Anschließend werden bestehende Robustheitsindikatoren sowie deren Eignung für das betrachtete Planungsproblem diskutiert. Zudem wird ein Indikator vorgestellt, welcher bestehende Kenntnisse über die vorliegende Unsicherheit berücksichtigt. Anhand eines numerischen Beispiels erfolgt eine Untersuchung der Aussagekraft der Robustheitsindikatoren. Auf Basis der Ergebnisse wird abschließend für das vorliegende Planungsproblem ein Ansatz zur Erstellung robuster Projektpläne umrissen.

#### Flussbasierte Standortplanung für Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge

Bastian Schmidtmann

Institut für Produktionswirtschaft, LU Hannover

Freitag, 05.06.2015, 08:30 Uhr

Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2020 1 Mio. Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen zu etablieren. Die tatsächliche Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge liegt jedoch deutlich unter der für die Realisierung dieses Plans notwendigen Zahl. Diese schwache Nachfrage nach Elektrofahrzeugen liegt unter anderem an deren geringer Reichweite. So sind derzeit mit Elektrofahrzeugen maximal 150 Kilometer Fahrt ohne Laden möglich und es ist aus technischer Sicht zurzeit auch nicht möglich, eine Batterie mit einer nutzergerechten Reichweite zu entwickeln. Mit der Einführung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur kann dem langsamen technischen Fortschritt eine Ergänzung geleistet werden und die Attraktivität der Elektrofahrzeuge gesteigert werden. Für die Konzeption einer geeigneten Ladeinfrastruktur wird ein Optimierungsmodell auf Basis des Flow-Refueling Location Models (FRLM) entwickelt. Dadurch wird mit einem theoretischen Modell eine Grundlage geschaffen, um die passende Lösung zur Attraktivitätssteigerung von Elektromobilen zu finden. Nicht nur die Bestimmung des optimalen Standortes für die Ladestationen, sondern auch der notwendige Netzausbau zur Gewährleistung der Netzstabilität, sind Bestandteile des Optimierungsmodells für die Planung einer Ladeinfrastruktur.

#### **Tactical Service Network Design of Bike Sharing Systems**

Bruno Neumann

Lehrstuhl Decision Support, TU Braunschweig

Freitag, 05.06.2015, 09:05 Uhr

Bike Sharing Systems (BSS) are a promising approach to tackle critical problems of today's urban mobility, e.g., traffic congestion and air pollution. BSS offer customers mobility by means of rental and return of bikes at automated bike stations. However, the acceptance of BSS depends on the service level of the system, i.e., the successful provision of bikes for rentals and free bike racks for

returns. Due to spatio-temporal demand variation, one-way trips and limited capacity of stations, rentals or returns may not be possible for every customer. Therefore, suitable bike fill levels for every station have to be determined, in order to ensure service reliability.

Within the scope of the tactical planning level, target fill levels have to be determined for each station through the course of the day. Within the scope of the operational planning level, the BSS provider relocates bikes among stations based on the target fill levels. Fill levels and relocation operations are interdependent since relocations are required to compensate for inadequate fill levels. Neglecting relocation operations in the tactical planning level may lead to suboptimal target fill level decisions. For instance, target fill levels may not be implementable due to a limited number of vehicles or may only be obtained at the expense of excessive relocation costs. Therefore, anticipation of operational decisions in the tactical planning level is crucial for the viability of BSS.

Tactical Service Network Design (SND) yields regular services to transship goods between suppliers and demanders in order to achieve a suitable trade-off between the customer service level and the systems operation costs. The notion of SND is adapted for the BSS context (SND-BSS) to determine target fill levels and a suitable anticipation of operational decisions. The SND-BSS is formulated as a network flow programming, in which bikes are moved among the stations due to either bike demand or relocations. The SND-BSS specifies the relocation services (RS) that need to be built to achieve a predefined service level. RS represents the shipment flow of bikes between two stations in a time period. RS are sequenced to build services tours (ST) to anticipate operative behavior. ST represent the shipment flow conservation of bikes based on the needs of the station. It is expected that the obtained ST are implemented by a homogeneous vehicle fleet in the operational planning level. Therefore, ST are only implicitly modelled in terms of the RS. The SND-BSS approach provides timedependent target fill levels for every station. It is ensured that the relocation operations by means of ST are cost-efficient. The approach has been tested for different instances of the BSS. Solutions are determined with a fix-and-optimize approach in combination with exact search techniques, i.e., a hybrid metaheuristic (HM). First results show that the SND-BSS provide a strong anticipation of operation decisions, whereas the proposed HM yields good-quality solutions in short computing time.

#### Short-term Strategies for Stochastic Inventory Routing in Bike Sharing Systems

Jan Brinkmann

Lehrstuhl Decision Support, TU Braunschweig

Freitag, 05.06.2015, 09:30 Uhr

Bike sharing systems (BSS) provide individual and ecofriendly urban mobility and are implemented in a growing number of cities. In BSS, customers can rent and return bikes spontaneously at stations and at every time of the day. To allow a reliable usage, service providers have to enable a sufficient number of bikes and bike boxes at each station. Therefore, service providers use a set of vehicles to reposition bikes between the stations. The according routing can be derived solving a inventory routing problem (IRP). For planning, providers can draw on expected customer demands generally following specific daytime patterns. Nevertheless, a significant amount of rents and returns occur unpredictable and spontaneously forcing immediate adaptions of the routes. In this presentation, we define the stochastic IRP for BSS and present a short-term repositioning strategy (STR). A STR defines priority stations that have to be rebalanced. In a real world case study, we compare STR to long-term approaches using given target fill-levels. STR outperforms the other approaches significantly leading to suitable service levels at every station.

#### Towards an online OR toolkit for humanitarian logistics

Henning Gösling

Lehrstuhl für Produktion und Logistik, GAU Göttingen

Freitag, 05.06.2015, 10:25 Uhr

Relief items are crucially needed when disasters strike. The flow of relief items to beneficiaries in a disaster area is realized by humanitarian logistics networks. The setup and operations of such a network can be supported by employing Operations Research (OR) models. A multitude of OR models, primarily based on mathematical programming, is available to support decision-making in the field of humanitarian logistics. However, these OR models are often not employed by responsible humanitarian organizations due to the organizations? lack of the necessary resources and due to the lack of research developed in conjunction with humanitarian organizations. In the present work, an online OR toolkit for humanitarian logistics is proposed. The structure of such an online toolkit is developed and based on this structure nine available mathematical programs are arranged and characterized; three programs for specifying stationary warehouses, three programs for specifying local distribution centers, and three programs for specifying transportation activities. With the help of such an online OR toolkit, humanitarian logistics practitioners should be better equipped to find, adapt, combine, computerize, build databases for, and give feedback on the usefulness of available OR models for humanitarian logistics.

#### Modellierungsansätze zur Tourenplanung bei der Zustellung von Printmedien

Thomas Hildebrandt

Lehrstuhl für Produktion und Logistik, MLU Halle-Wittenberg

Freitag, 05.06.2015, 11:00 Uhr

Bei der Zustellung von Printmedien müssen die Straßen eines Zustellbezirkes vom zuständigen Briefträger durchlaufen und bearbeitet werden. Da sich die zu bedienende Nachfrage entlang der Straßen befindet, kann man das vorliegende Rundreiseproblem als ein kantenorientiertes Tourenplanungsproblem modellieren. Im Rahmen des Vortrages wird der Modellierungsansatz des Min-Max k-Chinese Postman Problem zur Lösung der vorliegenden Problemstellung aufgezeigt. Außerdem wird auf Erweiterungen des klassischen Ansatzes um multiple Kantenbewertungen, Depotfreiheit und multiple Depots eingegangen.

#### Cooperative Traffic Control Management for City Logistic Routing

Felix Köster

Lehrstuhl Decision Support, TU Braunschweig

Freitag, 05.06.2015, 11:25 Uhr

Courier express and parcel (CEP) services deal with last mile deliveries in an urban environment. CEP services route vehicles for delivering parcels to customers distributed in city areas. Customers expect fast and reliable services at reasonable prices. As a result, CEP have to plan and execute their routing efficiently.

In a city logistic environment, CEP faces several challenges. Especially, travel times between customers are uncertain and differ during the day because of varying traffic volumes and stochastic events like congestion. City traffic is however also controlled by traffic control management (TM) through control actions like traffic lights or the imposition of speed limits. TM uses different infrastructure settings considering the observed traffic situations. Therefore, these TM decisions additionally impact travel times for CEP.

In this presentation, we investigate the impact of TM decisions on travel times and emphasize the benefits of a cooperative planning between CEP and TM. In an exemplary city logistic model, different levels of communication for CEP routing are examined. Computational experiments show that considering TM information improves the efficiency of delivery routes.

#### Modellierung und Lösung von Mehr-Modus-Projektplanungsproblemen

Carsten Ehrenberg

Lehrstuhl für BWL und Unternehmensforschung, TU Clausthal

Freitag, 05.06.2015, 13:30 Uhr

Bei der ressourcenbeschränkten Projektplanung werden Dauern und Ressourcenbedarfe der Vorgänge in der Regel als bekannt angenommen. Der Blick in die Praxis zeigt jedoch, dass der Ressourceneinsatz während der Vorgangsausführung häufig sowohl sachlich (welche Ressourcen werden eingesetzt?) als auch mengenmäßig (wie viele Ressourceneinheiten werden eingesetzt?) variiert werden kann, solange gewährleistet ist, dass die mit den Vorgängen verbundenen Aufgaben erledigt werden. Zulässige Möglichkeiten der Vorgangsausführung lassen sich vor diesem Hintergrund einerseits explizit (durch Angabe von Ausführungsmodi) und andererseits implizit durch spezielle Restriktionensysteme beschreiben. Letztgenanntes Vorgehen, welches der Projektplanung bei vorgegebenen Arbeitsvolumina zugrunde liegt, ist für Probleme vorteilhaft, die eine große Anzahl von Ausführungsalternativen aufweisen. Allerdings sind die aus der Literatur bekannten Restriktionen nur bedingt geeignet, praxisrelevante Sachverhalte, wie z.B. den Einsatz heterogener Ressourcen, abzubilden. Wir stellen daher im ersten Teil des Vortrags entsprechende Erweiterungen vor. Im zweiten Teil skizzieren wir die Grundideen eines populationsbasierten Lösungsverfahrens, mit dem Ablaufpläne für Praxisinstanzen in kurzer Zeit bestimmt werden können. Experimentelle Performanceanalysen mit Benchmarkinstanzen zur Projektplanung bei vorgegebenen Arbeitsvolumina zeigen, dass das entwickelte Lösungsverfahren die bisher bekannten Verfahren im Hinblick auf die erzielbare Lösungsgüte übertrifft.

#### Exploiting Travel Time Information for Reliable Routing in City Logistics

Patrick-Oliver Groß

Lehrstuhl Decision Support, TU Braunschweig

Freitag, 05.06.2015, 14:05 Uhr

Due to varying traffic volumes and limited traffic infrastructure in urban areas, travel times generally are uncertain and differ during the day. In this environment, city logistics service providers (CLSP) have to fulfill deliveries cost-efficient and reliable. To ensure cost-efficient routing while satisfying promised delivery dates, information on expected travel times between customers needs to be exploited.

If sufficient amount of data is not available or expensive to acquire, deriving this information presents a major challenge for CLSP. Therefore, we propose the usage of interval travel times (ITT) to enable cost-efficient and reliable routing in urban areas. ITT define an expected range of travel times, which can be derived with relatively low effort by CLSP. We present and discuss the process of deriving ITT. Further, we modify an existing approach from the domain of robust planning to the requirements of routing in urban areas. An exemplary city logistics setting is developed and different routing solutions are examined. Computational experiments show that, in contrast to well-known deterministic approaches, routing considering ITT allows both, cost-efficient and reliable routing.

#### Berücksichtigung von Kapazitätsunsicherheiten im Airline Revenue Management

Daniel Kadatz

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, FU Berlin

Samstag, 06.06.2015, 08:30 Uhr

Im Airline Revenue Management (ARM) dienen Ticketpreise und Kapazitäten zusammen mit der Prognose über die zukünftige Nachfrage als Input für die Optimierung der Verfügbarkeiten von Buchungsklassen. Sowohl die Preise als auch die Kapazitäten werden im gesamten Buchungszeitraum als nicht veränderbar angesehen. Jedoch zeigt die Realität ein anderes Bild: Technische Schäden am Flugzeug, Erkrankungen der Kabinen- oder Cockpit-Crew, Wetterbedingungen und weitere nicht vom ARM ausgehende Gründe können dazu führen, dass ein anderes Flugzeug als das ursprünglich vorgesehene einen bestimmten Flug durchführen muss. Wenn durch einen solchen Flugzeugwechsel jedoch die Anzahl der Sitzplätze verändert wird, findet ein unvermeidbarer Kapazitätswechsel statt. Diese unregelmäßigen Kapazitätswechsel stellen für Airlines eine große Unsicherheit dar, die bisher in der Praxis aber auch in der Literatur fast vollständig vernachlässigt wurde.

Dieser Vortrag zeigt einen möglichen Weg, wie die Kapazitätsunsicherheit im ARM berücksichtigt werden kann. Als Grundlage für diese Berücksichtigung, dient eine Veränderung der Basis-

Optimierung unter Zuhilfenahme einer Szenario-Formulierung. Es wird ein Modell vorgestellt, welches in der Lage ist, mögliche Kapazitätswechsel frühzeitig zu antizipieren und somit in der Optimierung zu berücksichtigen. Das neue Modell wird analytisch in Relation zu einer theoretischen Oberschranke, sowie dem Fall der Nicht-Berücksichtigung möglicher Kapazitätswechsel evaluiert. Durch den Aufbau einer Simulationsumgebung kann zusätzlich der Frage nachgegangen werden, wie sich die einzelnen Einflussparameter auf das Ergebnis auswirken? Wahrscheinlichkeit für einen Wechsel, Zeitpunkt des Wechsels und relative Höhe der Kapazitätsänderung. Zusätzlich wird die Simulationsumgebung in einem späteren Schritt dafür genutzt, um den Einfluss des notwendigen Gütemaßes, der Vorhersage über die Kapazitätswechsel, aber auch der einzutreffenden Nachfrage, vorhersagen zu können. Abschließend werden die ersten numerischen Ergebnisse der simulativen Studie vorgestellt und die Ergebnisse mit empirischen Daten verglichen, sowie der Aufbau weiterer Experimente erläutert.

#### Lagerhaltung bei stochastischer Produktionsausbeute und positiver Lieferzeit

Danja Sonntag

Lehrstuhl für BWL, insbes. Operations Management, OvGU Magedburg

Samstag, 06.06.2015, 09:05 Uhr

Im Rahmen von Produktionsprozessen kommt es vor, dass einige Teile z.B. fehlerhaft produziert werden oder nicht den geforderten Qualitätsanforderungen genügen. Diese Teile sind für eine weitere Verwendung nicht geeignet, wodurch die Produktionsausbeute nicht zwangsweise 100% entspricht. Vielmehr wird von einer zur Bestellmenge stochastisch proportionalen Produktionsausbeute ausgegangen. Eine Lagerhaltungspolitik für eine solche Situation ist eine lineare Inflationspolitik, die zu sehr guten Ergebnissen führt. In der bisherigen Literatur wurde eine solche Politik vielfach verwendet, allerdings meist unter Vernachlässigung von Lieferzeiten. Dies ist darin begründet, dass bei Berücksichtigung von positiven Lieferzeiten Prognosefehler auftreten, da die erwartete Liefermenge nicht der tatsächlichen Liefermenge entspricht. Diese Prognosefehler müssen beim Eingang jeder Lieferung korrigiert werden, was zu einer höheren Komplexität des Modells führt.

In dem Dissertationsprojektes wird ein oben beschriebenes System mit stochastischer Nachfrage, stochastischer Produktionsausbeute und positiver Lieferzeit betrachtet. Der Vortrag gibt einen Überblick über bisher betrachtete sowie weitere Forschungsfragen.

#### Operative Planung des Recyclings von Eisenhüttenschlacken

Christoph Meyer

Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion, TU Braunschweig

Samstag, 06.06.2015, 09:30 Uhr

Die weltweite Stahlproduktion hat mit 1,6 Mrd. t Rohstahl im Jahr 2014 ihren bisherigen Höchstwert erreicht. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zum Umgang mit großen Mengen an Kuppelprodukten. Ein wesentliches Kuppelprodukt der Eisen- und Stahlerzeugung sind Eisenhüttenschlacken. So fielen in Deutschland bei einer Produktion von 42,9 Mio. t Rohstahl im Jahr 2014 ca. 13,2 Mio. t Eisenhüttenschlacken an. Durchschnittlich entstehen folglich 308 kg Schlacke je Tonne produzierten Rohstahls.

Eisenhüttenschlacken entstehen in unterschiedlichen Prozessen der Eisen- und Stahlproduktion, wie beispielsweise dem Hochofen-, Konverter-, oder auch dem Elektroofenbetrieb. Die Schlacken sind für die metallurgischen Prozessschritte unabdingbar. Trotz der Tatsache, dass die Schlacken zwangsweise entstehen, stellen sie in der Regel keine Abfälle, sondern Ausgangsstoffe für die Produktion von Sekundärrohstoffen dar. Diese Sekundärrohstoffe lassen sich beispielsweise im Straßenbau, der Zementherstellung oder auch als Düngemittel einsetzen.

Um Schlacken in Sekundärrohstoffe zu überführen, stehen verschiedene Recyclingalternativen zur Verfügung. Die Nutzbarkeit einer Recyclingalternative hängt von einer Vielzahl technischer, ökologischer und ökonomischer Einflussgrößen ab. So sind beispielsweise die zu recycelnden Mengen, die erzielbaren Sekundärrohstofferlöse und umweltrechtliche Grenzwerte zu berücksichtigen. Aus der Sicht eines Eisen- und Stahlerzeugers führt dies zu der Frage, wie Eisenhüttenschlacken betriebswirtschaftlich sinnvoll zu recyceln sind. Ein Planungsansatz, der alle relevanten Einflussgrößen einbezieht, fehlt bislang.

In diesem Beitrag wird ein Ansatz zur operativen Recyclingplanung für Eisenhüttenschlacken vorgestellt, der die relevanten technischen, ökonomischen und ökologischen Einflussgrößen berücksichtigt. Der Ansatz beruht auf einer techno-ökonomischen Modellierung, die ein Mengen- und ein Wertgerüst umfasst. Das Mengengerüst basiert auf einer Kombination aus Aktivitätsanalyse und Flowsheet-Simulation. Dabei werden Recyclingprozesse als Aktivitäten modelliert, die aus Ergebnissen der Flowsheet-Simulation abgeleitet werden. Die Bewertung der resultierenden Mengenströme erfolgt im Wertgerüst, das auf die Kosten- und Leistungsrechnung sowie Preisfunktionen zurückgreift. Die aus dem Mengen- und Wertgerüst bestehende techno-ökonomische Modellierung stellt den Ausgangspunkt für die Formulierung eines Entscheidungsmodells dar, das auf die deckungsbeitragsmaximale Zuordnung von Stoff- und Energieströmen im Rahmen des Recyclings von Eisenhüttenschlacken abzielt. Der entwickelte Ansatz wird in einem illustrativen Fallbeispiel vorgestellt.

#### Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten mit globalen Wertschöpfungsketten

Christian Thies

Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion, TU Braunschweig

Samstag, 06.06.2015, 10:35 Uhr

Bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten werden die ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen im gesamten Lebenszyklus systematisch erfasst. Durch die zunehmende Globalisierung der Wertschöpfungsketten erstreckt sich der Lebenszyklus vieler Produkte über mehrere Länder, wobei die geographische Verteilung der Auswirkungen in bestehenden Bewertungsansätzen häufig unberücksichtigt bleibt. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn Produkte aus globaler Sicht vorteilhaft erscheinen, in einzelnen Ländern aber mit lokal bzw. regional negativen Auswirkungen, wie umweltschädlichen Emissionen oder schlechten Arbeitsbedingungen, einhergehen. Vor diesem Hintergrund wird ein Bezugsrahmen entwickelt, der die Anforderungen an eine sachgerechte Nachhaltigskeitsbewertung von Produkten mit globalen Wertschöpfungsketten aufzeigt.

Im Mittelpunkt des Bezugsrahmens steht der Produktlebenszyklus von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung des Produktes. Ausgehend hiervon sind auf jeder Wertschöpfungsstufe die Auswirkungen in allen drei Nachhaltigkeitsdimensionen sowie die Regionen, in denen diese auftreten, zu erfassen. Die Auswirkungen müssen anhand von geeigneten Indikatoren charakterisiert und die Indikatoren anschließend aggregiert werden, um alternative Produkte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit vergleichen zu können. Für Produkte mit komplexen, globalen Wertschöpfungsstrukturen resultieren hieraus besondere Herausforderungen, die im Bezugsrahmen adressiert werden. Zum einen ist die Erfassung sämtlicher Auswirkungen auf jeder Stufe mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Daher sollten vorhandene Daten, wie zum Beispiel die kumulierten Emissionen von Vorprodukten, in die Bewertung einbezogen werden können. Zum anderen müssen unternehmens- oder länderbezogene Daten, wie zum Beispiel die Arbeitsunfälle an einem Produktionsstandort, auf einzelne Produkte verrechnet werden können. Hierbei muss genauso wie im Falle der Aggregation gewährleistet werden, dass Informationen über die geographische Verteilung erhalten bleiben.

Der entwickelte Bezugsrahmen dient als Ausgangsbasis für eine spätere, strukturierte Literaturanalyse von Nachhaltigkeitsstudien. Dabei soll untersucht werden, inwiefern die beschriebenen Anforderungen bei der Bewertung von Produkten mit globalen Wertschöpfungsketten berücksichtigt werden und welche Defizite bei der praktischen Anwendung der genutzten Bewertungsmethoden bestehen. Daraufhin sollen Handlungsempfehlungen zur zielgerichteten Weiterentwicklung der Methoden abgeleitet werden.

# Stoffstrombasierte ökonomische Bewertung von Enhanced-Landfill-Mining-Projekten

Anna Diener

Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion, TU Braunschweig

Samstag, 06.06.2015, 11:00 Uhr

Enhanced-Landfill-Mining (ELFM; Deponierückbau mit dem Fokus der Wertstoffrückgewinnung) ermöglicht zum einen die Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen und Deponiefläche, zum anderen kann hierdurch auf eine langjährige Deponienachsorge verzichtet werden, welche einen erheblichen Kostenfaktor für den Deponiebetreiber darstellt. Technische ELFM-Gesamtprozesse befinden sich in der Entwicklung. Ob bzw. unter welchen Voraussetzungen ein Deponierückbau wirtschaftlich betrieben werden kann, ist bisher noch ungeklärt.

Vor diesem Hintergrund liegt das Ziel dieses Beitrags in der Entwicklung sowie der exemplarischen Anwendung eines Ansatzes zur stoffstrombasierten ökonomischen Bewertung alternativer ELFM-Prozesse im Vergleich mit der Deponienachsorge. Hierfür wird ein Bewertungsansatz vorgestellt, in dem sämtliche Zahlungen Berücksichtigung finden, die im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen, der Verwertung auftretender Stoffströme sowie der Flächenrückgewinnung und der Deponienachsorge stehen. Alternative Verwertungsprozesse und hieraus resultierende Stoffströme werden mit Hilfe der Aktivitätsanalyse abgebildet. Akteure des Deponierückbaus und der Abfallaufbereitung (Deponiebetreiber, Aufbereitungsanlagenbetreiber, Recyclingdienstleister, u. a.) verantworten zumeist nur Teilprozesse im Verwertungsnetzwerk. Aus diesem Grund ermöglicht der Ansatz sowohl die Bewertung des gesamten Verwertungsnetzwerks aus Sicht eines zentralen Entscheiders als auch die Bewertung von Teilprozessen aus der Perspektive einzelner Akteure, sodass Austauschbeziehungen zwischen den Netzwerkakteuren realistisch abgebildet werden können.

Eine erste Anwendung des Ansatzes für eine Beispieldeponie, die im Rahmen des vom BMBF geförderten Deponierückbau-Forschungsprojekts TönsLM untersucht wird, ist erfolgt. Die betrachtete Deponie liegt siedlungsfern in landwirtschaftlichem Gebiet und weist geringe Metall-, Organik- und Kunststoffgehalte, jedoch einen hohen Anteil mineralischer Fraktionen auf. Die Bewertungsergebnisse zeigen, dass ein ELFM für die betrachtete Beispieldeponie zurzeit weder aus der Perspektive eines zentralen Entscheiders noch aus der Sicht des Deponiebetreibers wirtschaftlich betrieben werden kann. Jedoch können aus zentraler Sicht schon kleine Veränderungen des Deponievolumenpreises, der Nachsorgedauer und der Höhe des Energiepreises das Vorhaben wirtschaftlich werden lassen. Aus Sicht des Deponiebetreibers hängt die Wirtschaftlichkeit für das betrachtete Beispiel maßgeblich vom Annahmepreis des Müllverbrennungsanlagenbetreibers ab.

#### Behaviorally robust screening of asymmetric forecast information

Lennart Johnsen

Lehrstuhl für BWL, insbes. Operations Management, OvGU Magedburg

Samstag, 06.06.2015, 11:35 Uhr

We investigate the capacity investment decision of a supplier who produces a critical component for a manufacturer. An incentive conflict is present, because the manufacturer possesses private forecast information about end-customer demand. We test in laboratory experiments the performance of nonlinear capacity reservation contracts (menu-of-contracts, screening contracts) offered by the supplier.

17

The contracts differ in their assumptions regarding the manufacturers motives (profit maximization vs. inequity aversion) and/or the ability to maximize utility (bounded rationality). Considering fairness preferences in contract design significantly enhances supply chain performance. Considering bounded rationality in the form of a probabilistic choice model that is calibrated with out of sample estimates, however, destroys performance.

#### **Teilnehmerübersicht**

#### FU Berlin, Juniorprofessur Advanced Business Analytics

Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke

#### FU Berlin, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik

Prof. Dr. Natalia Kliewer Bastian Amberg Lucian Ionescu Daniel Kadatz Josephine Reuer Clemens Wickboldt Lena Wolbeck

#### TU Braunschweig, Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion

Prof. Dr. Thomas S. Spengler

Anna Diener

Maren Gäde

Martin Grunewald

Isa v. Hoesslin

Dr. Karsten Kieckhäfer

Christoph Johannes

Andreas Matzke

Christoph Meyer

Christoph Müller

Karen Puttkammer

Ina Schlei

Kerstin Schmidt

Natalia Stepien

Christian Thies

Katharina Wachter

Dr. Matthias Wichmann

#### TU Braunschweig, Lehrstuhl Decision Support

Prof. Dr. Dirk Christian Mattfeld

Jan Brinkmann

Tatiana Deriyenko

Patrick-Oliver Groß

Felix Köster

Andreas Landau

Bruno Neumann-Saavedra

Felix Richter

Viola Ricker

Ninja Söffker

#### TU Clausthal, Lehrstuhl für BWL, insbes. Produktion und Logistik

Prof. Dr. Christoph Schwindt Michael Krause Nora Krippendorff Tobias Paetz Illa Weiss

#### TU Clausthal, Lehrstuhl für BWL und Unternehmensforschung

Prof. Dr. Jürgen Zimmermann Marc André Aßbrock Alexander Franz Stefan Kreter Cinna Seifi Carsten Ehrenberg Dr. Julia Rieck Marco Schulze

#### GAU Göttingen, Lehrstuhl für Produktion und Logistik

Prof. Dr. Jutta Geldermann
Beatriz Beyer
Francesco Castellani
Matthias Garbs
Henning Gösling
Tobias Lühn
Dr. Lars-Peter Lauven
Fabian Renatus
Genoveva Schmidtmann
Tim Schröder
Katharina Stahlecker
Mohhamad Sadegh Taskhiri

#### MLU Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Produktion und Logistik

Prof. Dr. Christian Bierwirth Dr. Andrea Wagner Thomas Hildebrandt

#### CAU Kiel, Lehrstuhl für Supply Chain Management

Prof. Dr. Frank Meisel Anoshkina Yulia Moritz Behrend

#### MLU Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und OR

Prof. Dr. Taïeb Mellouli Karsten Helbig Dr. Michael Römer

#### LU Hannover, Institut für Produktionswirtschaft

Prof. Dr. Stefan Helber Lars Heinze Luise-Sophie Hoffmann Steffen Rickers Prof. Dr. Florian Sahling Bastian Schmidtmann André Schnabel

#### U Hohenheim, Lehrstuhl für BWL, insbes. Beschaffung und Produktion

Prof. Dr. Katja Schimmelpfeng Hendrik Butemann Christopher Haager Alexander Kressner

#### OvGU Magedburg, Lehrstuhl für BWL, insbes. Management Science

Prof. Dr. Gerhard Wäscher Dr. Andreas Bortfeldt Tino Henke André Scholz

#### OvGU Magedburg, Lehrstuhl für BWL, insbes. Operations Management

Prof. Dr. Gudrun Kiesmüller Prof. Dr. Karl Inderfurth Prof. Dr. Guido Voigt Lennart Johnsen Danja Sonntag

### **Portraits**

## FU Berlin, Juniorprofessur Advanced Business Analytics



Prof. Dr. Jan Fabian Ehmke

### FU Berlin, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik



Prof. Dr. Natalia Kliewer



Bastian Amberg



Lucian Ionescu



Daniel Kadatz



Josephine Reuer



Clemens Wickboldt



Lena Wolbeck

## TU Braunschweig, Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion



Prof. Dr. Thomas Spengler



Anna Diener



Maren Gäde



Dr. Martin Grunewald



Isa Hoesslin



Dr. Karsten Kieckhäfer



Christoph Johannes



Andreas Matzke



Christoph Meyer



Christoph Müller



Karen Puttkammer



Ina Schlei



Kerstin Schmidt



Natalia Stepien



Christian Thies



Katharina Wachter



Dr. Matthias Wichmann

## TU Braunschweig, Lehrstuhl Decision Support



Prof. Dr. Dirk Christian Mattfeld



Jan Brinkmann



Tatiana Deriyenko



Patrick-Oliver Groß



Felix Köster



Andreas Landau



Bruno Neumann-Saavedra



Felix Richter



Viola Ricker



Ninja Söffker

## TU Clausthal, Lehrstuhl für BWL, insbes. Produktion und Logistik



Prof. Dr. Christoph Schwindt



Michael Krause



Nora Krippendorff



Tobias Paetz



Illa Weiss

## TU Clausthal, Lehrstuhl für BWL und Unternehmensforschung



Prof. Dr. Jürgen Zimmermann



Marc André Aßbrock



Alexander Franz



Stefan Kreter



Cinna Seifi



Carsten Ehrenberg



Dr. Julia Rieck



Marco Schulze

## GAU Göttingen, Lehrstuhl für Produktion und Logistik



Prof. Dr.
Jutta Geldermann



Beatriz Beyer



Francesco Castellani



Matthias Garbs



Henning Gösling



Tobias Lühn



Dr. Lars-Peter Lauven



Fabian Renatus



Genoveva Schmidtmann



Tim Schröder



Katharina Stahlecker



Mohhamad Sadegh Taskhiri

### MLU Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Produktion und Logistik



Prof. Dr. Christian Bierwirth



Dr. Andrea Wagner



Thomas Hildebrandt

## CAU Kiel, Lehrstuhl für Supply Chain Management



Prof. Dr. Frank Meisel



Anoshkina Yulia



Moritz Behrend

## MLU Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und OR



Prof. Dr. Taïeb Mellouli



Karsten Helbig



Dr. Michael Römer

#### LU Hannover, Institut für Produktionswirtschaft



Prof. Dr. Stefan Helber



Prof. Dr. Florian Sahling



Lars Heinze



Luise-Sophie Hoffmann



Steffen Rickers



Bastian Schmidtmann



André Schnabel

### U Hohenheim, Lehrstuhl für BWL, insbes. Beschaffung und Produktion



Prof. Dr. Katja Schimmelpfeng



Hendrik Butemann



Christopher Haager



Alexander Kressner

## OvGU Magedburg, Lehrstuhl für BWL, insbes. Management Science



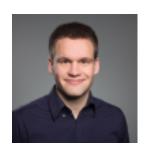
Prof. Dr. Gerhard Wäscher



Dr. Andreas Bortfeldt



Tino Henke



André Scholz

## OvGU Magdeburg, Lehrstuhl für BWL, insbes. Operations Management



Prof. Dr. Gudrun Kiesmüller



Prof. Dr. Karl Inderfurth



Prof. Dr. Guido Voigt



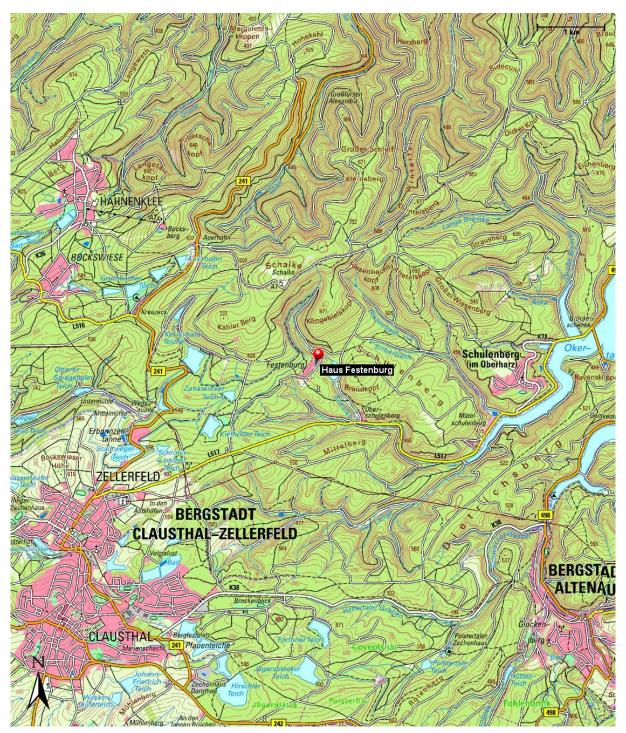
Lennart Johnsen



Danja Sonntag



Quelle: http://navigator.geolife.de/poi-901000650-8000.html



Quelle: http://navigator.geolife.de/poi-901000650-8000.html

#### Tagungsort:

BSW Wald- und Sporthotel Festenburg Festenburgerstr. 3, 38678 Clausthal-Zellerfeld

### Workshop-Hotline:

0511 762 2538