

Programmübersicht (1/2)



universität
wien

Montag, 17.11.2014

08:30	Anmeldung	
09:00	Opening	Begrüßung durch Dekan Univ.-Prof. Dr. Oliver Fabel, M.A., ÖGOR Präsident Univ.-Prof. Dr. Marc Reimann, und Leiter der GOR Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik Prof. Dr. Stefan Voß
09:30	M-01	M-01-1: H. Jodlbauer : <i>Impulsvortrag Industrie 4.0</i> M-01-2: M. Reimann , A. Borenich, P. Greistorfer: <i>A production model for an automobile plant with multiple main stages to support the bid process with a coordinated cost estimation</i> M-01-3: L. Heilig, S. Voß : <i>Cloud Computing and Decision Analytics</i>
10:45	Coffee break	
11:05	M-02	M-02-1: P. Vogel, B. A. Neumann Saaverda , D. C. Mattfeld: <i>Tactical Management of Bike Sharing Systems</i> M-02-2: J. Brinkmann , M. W. Ulmer, D. C. Mattfeld: <i>Operational Management of Bike Sharing Systems</i> M-02-3: C. Kloimüller , P. Papazek, B. Hu, G. R. Raidl: <i>Balancing Bicycle Sharing Systems</i>
12:20	Lunch	
13:40	M-03	M-03-1: J. Schönberger : <i>Ein Matheuristischer Ansatz für ein kombiniertes Netzwerk-Fluss-und-Rundreise-Problem aus der Distributionslogistik</i> M-03-2: S. Schlutter , H. Werr: <i>Modellgestützte Planung der Transportströme in einem bidirektionalen Multi-Hub-Handelsnetzwerk mit Zeitbedingungen</i> M-03-3: M. Riedler , I. Ljubic, M. Leitner, M. Ruthmair: <i>Exact Approaches to the Network Design Problem with Relays</i> M-03-4: M. Gansterer , D. Kaml, R. F. Hartl: <i>Request evaluation strategies for carriers in auction-based collaborations</i>
15:20	Coffee break	
15:40	M-04	M-04-1: T. Nowak, F. Toyasaki, T. Wacolbinger : <i>The influence of supply chain strategies on product modularity in closed-loop supply chains</i> M-04-2: K. Altendorfer , S. Minner: <i>Make-to-stock and make-to-order decision model for multi-product manufacturing systems with variable due dates</i> M-04-3: G. Hiermann, J. Puchinger , P. Nolz, R. F. Hartl: <i>Strategic Mixed Fleet Management with Electric Vehicles</i>
17:00	LRA	
20:00	Abendessen	Abendessen auf Einladung des Wiener Bürgermeisters Dr. M. Häupl beim Heurigen "Fuhrgassl-Huber", Neustift am Walde 68, 1190 Wien

Programmübersicht (2/2)



Dienstag, 18.11.2014

08:35	T-01	<p>T-01-1: P. Blaim: <i>Building Bridges – Selected real world challenges from a consultant’s point of view</i></p> <p>T-01-2: J. Urban: <i>Krankenhauslogistik 4.0: Logistik bewegt.</i></p> <p>T-01-3: P. Reiter: <i>LAMIOP – A decision support system (DSS) for daily planning and operational processes of the first/last mile of groupage logistics providers</i></p> <p>T-01-4: A. Beham: <i>Informations- und Materialflussanalyse für produzierende Unternehmen</i></p> <p>T-01-5: S. Buetikofer, C. Hofer: <i>Development of a consistent approach for inventory control of Unit Load Devices (ULD) in international air transprotation</i></p>
10:40	Coffee break	
11:00	T-02	<p>T-02-1: C. Fikar, P. Hirsch: <i>Touren- und Einsatzplanung von Heimservicedienstleistern mit Trip Sharing</i></p> <p>T-02-2: W. Burgholzer: <i>A framework for the network-disruption analysis of multimodal transport networks – A micro-simulation based model</i></p> <p>T-02-3: K.-H. Kastner, R. Keber, S. Kritzinger: <i>Webbasierte Tourenplanung mit Einbindung der Verkehrslage</i></p> <p>T-02-4: G. Senarclens de Grancy, M. Reimann: <i>Clustering Customers in the Vehicle Routing Problem with Time Windows and Multiple Service Workers</i></p>
12:40	Lunch	
14:00	T-03	<p>T-03-1: F. Tricoire, W. Gutjahr: <i>Solving a bi-objective stochastic covering tour problem in practice</i></p> <p>T-03-2: K. Schneeberger, K. F. Dörner, M. Schilde: <i>Solving a rich position based model for dairy products</i></p> <p>T-03-3: R. Braune, F. Payr: <i>Big-bucket Scheduling mit variablen Ressourcenbelegungsprofilen in einem Produktforschungslabor eines petrochemischen Industriebetriebs</i></p> <p>T-03-4: S. N. Parragh, J.-F. Cordeau: <i>Column generation for the truck and trailer routing problem with time windows</i></p>
15:40	Coffee break	
16:00	T-04	<p>T-04-1: M. Bögl, K. F. Dörner, M. Wasner: <i>Bedarfsgesteuerter öffentlicher Personenverkehr im ländlichen Raum</i></p> <p>T-04-2: A. Kiefer, S. Kritzinger, K. F. Dörner, M. Ossberger: <i>Disruption Management for the Viennese Public Transport Provider</i></p>
17:15	Closing	Abschluss durch ÖGOR Arbeitsgruppenleiter Produktion und Logistik Univ.-Prof. Dr. Karl F. Dörner

Impulsvortrag Industrie 4.0



Montag, 09:30 – 09:55

Industrie 4.0 ist voll im Trend. Was ist aber überhaupt Industrie 4.0? Eine wirtschaftspolitische Initiative der deutschen Bundesregierung zur Absicherung der globalen Wettbewerbsfähigkeit im produzierenden Bereich? Das Ergebnis des Arbeitskreises zum Thema Industrie 4.0, in dem relevante deutsche Firmen (z. Bsp. Bosch, acatech, Wittenstein, Siemens, SAP, ThyssenKrupp, Deutsche Telekom, BMW, Software AG, Trumpf, Infineon, HP, Daimler, Festo, ABB, ...), Forschungseinrichtungen (DFKI, TU Darmstadt, IPA, KIT, TU München, RWTH Aachen, ...) und einige Verbände vertreten sind. Oder ist Industrie 4.0 das, was auf der letzten Hannover Messe präsentiert wurde?

Industrie 4.0 beschreibt im Allgemeinen den Einzug der Internettechnologien in die Produktion. Objekte wie etwa Maschinen, Werkzeuge oder Werkstücke werden „smart“, denken also mit und kommunizieren direkt mit anderen Objekten. Dadurch werden Produktionsprozesse effizienter, flexibler und individualisierter – und das entlang der gesamten Wertschöpfungskette über Unternehmensgrenzen hinweg. Nachdem das Konzept der smarten Produktion die Art, wie Produktion in Industrieländern organisiert wird, maßgeblich verändert, wird häufig in diesem Zusammenhang von der vierten industriellen Revolution gesprochen.

Im Impulsvortrag werden praxisrelevante Perspektiven von Industrie 4.0 aufgezeigt sowie deren Chancen, Gefahren, wirtschaftlichen Implikationen und ihr Forschungsbedarf diskutiert. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Themen Big Data (Nutzung vieler Daten), Smart Planning (Nutzung der verteilten maschinellen Intelligenz zur Planung und Steuerung), Business Modell Industrie 4.0 (Nutzung Industrie 4.0 zum „Geld verdienen“) und Bionik (Nutzung natürlicher Phänomene zum Organisieren und Steuern).

Die Konzepte, die hinter Industrie 4.0 stehen, werden die Wirtschaftswelt nachhaltig beeinflussen. Kurzfristig werden Anlagenbauer, Maschinenbauer, Unternehmensberater sowie SW-Anbieter Industrie 4.0 als Label zur Umsatzsteigerung nutzen. Klassische Produktionsunternehmen werden Produktivitätssteigerungen mit Einsatz von Industrie 4.0 Methoden erreichen. Die eigentlichen Gewinner der Industrie 4.0 Welle werden jene Unternehmen sein, die entweder materielle Produkte durch digitale Dienstleistungen ersetzen bzw. hoch personalisierte Produkte mit Hilfe von Industrie 4.0 am Markt platzieren werden.

Herbert Jodlbauer (FH-OÖ Studienbetriebs GmbH)

A production model for an automobile plant with multiple main stages to support the bid process with a coordinated cost estimation



universität
wien

Montag, 09:55 – 10:20

In the automobile supplier industry companies frequently need to make bids, typically based on cost estimates for the production process, to obtain incoming orders. This process is executed in several stages, i.e. production steps, which are linked by intra-plant logistics. We consider two separate optimization approaches as cost estimates: (1) Optimize all the main stages via a central authority. Underlying (1) as reference, we then propose and evaluate a decentralized decision making process, as it is currently used in practice. Moreover, we analyze different coordination mechanisms to improve the decentralized approach. In a second step we include the uncertainty associated with key model parameters and compare risk-neutral and risk-averse decision making. The resulting MILPs are solved with Cplex.

Marc Reimann (Karl-Franzens-Universität Graz), **Andrea Borenich** (Karl-Franzens-Universität Graz), **Peter Greistorfer** (Karl-Franzens-Universität Graz)

Cloud Computing and Decision Analytics



Montag, 10:20 – 10:45

Cloud computing is attracting a lot of interest both in practice and in academia offering a variety of flexible, on-demand and highly-scalable computing services. The associated flexibility and cost-effectiveness make cloud computing a valuable option for organizations in the public and private sectors. The success of cloud computing adoption, however, is highly dependent on efficient decision making. Both from the consumer's and from the vendor's perspective, the implications of decisions need to be quantifiable to allow a comparison of alternatives Decision analytics provides means to choose the best course of action and to make predictive statements under uncertainty and information asymmetry. We present a classification of decision analytics aspects in the area of cloud computing. We also provide a comprehensive overview of models and techniques applied to support cloud computing related decision making. Case studies are presented to demonstrate the potentials of cloud computing as a basis for decision analytics.

Leonard Heilig (Universität Hamburg), **Stefan Voß** (Universität Hamburg)

Tactical Management of Bike Sharing Systems



universität
wien

Montag, 11:05 – 11:30

Bike Sharing Systems are becoming popular as an alternative and sustainable mode of transportation for short-trip terms in urban areas. Spatio-temporal variation of bike rentals, however, leads to imbalances in the distribution of bikes causing full or empty stations. The Resource Allocation Problem (RAP) tackles this situation at a tactical planning level, trying to ensure a certain service level by 1) determining the target fill level of bikes in the course of the day for each bike station and 2) the optimal set of bike relocation operations between stations.

A MIP formulation is proposed to determine optimal fill levels at stations while minimizing the expected costs of relocation operations. However, the MIP formulation is hard to solve due to the high number of binary variables for relocations (station \times station \times periods).

That is why a hybrid metaheuristic (HM) is proposed integrating a large neighborhood search (LNS) with exact solution techniques provided by a solver. The LNS iteratively improves the solution by a fix-and-optimize strategy. The majority of the binary variables are tentatively fixed to zero leading to a fast solvable truncated MIP. Thus, a commercial solver provides a local optimal value in a reasonable time.

Results obtained indicate that the proposed approach outperforms CPLEX for data from Vienna's "Citybike Wien" case study.

Patrick Vogel (Technische Universität Braunschweig), **Bruno A. Neumann Saavedra** (Technische Universität Braunschweig), *Dirk C. Mattfeld* (Technische Universität Braunschweig)

Operational Management of Bike Sharing Systems



Montag, 11:30 – 11:55

Many cities deal with a large volume of traffic. Drawbacks are traffic jams and environmental pollution, e.g., noise and carbon dioxide emission. One approach to tackle these drawbacks is the use of bike sharing systems (BSS). In BSS, users rent and return bikes spontaneously at certain stations. Since mobility demand depends on the location and time, some stations tend to run out of bikes or may congest. To ensure that customers are able to use the service anytime, bikes have to be relocated. The relocations are realized by vehicles moving between stations to pickup and deliver bikes.

In our article, we analyze an exemplary problem that combines inventory and routing challenges. We regard a number of stations in which each station has a certain fill-level. To anticipate future demands, target fill-levels are given by a tactical information system. Thus, we can identify overruns and shortages of bikes. The challenge is to balance the system with a fleet of capacity restricted vehicles.

We propose a cluster-first-route-second approach. One main focus is to find suitable clusters. This can be done via neighborhood search by different meta heuristics. To evaluate our approach, we use real-world data from Vienna's BSS "CityBike". Computational studies point out, that clusters have a major impact on the quality of results.

Jan Brinkmann (Technische Universität Braunschweig), **Marlin W. Ulmer** (Technische Universität Braunschweig), **Dirk C. Mattfeld** (Technische Universität Braunschweig)

Balancing Bicycle Sharing Systems



Montag, 11:55 – 12:20

Operators of Public Bicycle Sharing Systems (BSS) face the problem that, without actively redistributing bikes, some stations may run empty or full. Accordingly, a maintainer of a BSS redistributes bike inventory among stations typically by a fleet of trucks with trailers to keep the system balanced and thus, offering a high-quality service to customers. If every station holds enough vacant bikes and has enough free slots available, then all customer demands can be satisfied and users enjoy a good service quality. Thus, given an initial state of the BSS, we address the problem of finding routes for each vehicle as well as pickup- and delivery operations for every vehicle stop, such that the system is balanced as much as possible. This problem has been proven to be NP-hard, and it is also in practice difficult for BSS operators to come up with effective redistribution tours. Most work in the literature tackle the problem with mathematical formulations and different decomposition techniques. We have solved two different variants of the problem, where the static one neglects user demands during time of rebalancing, whereas the dynamic variant considers them. As we deal here with a hard combinatorial optimization problem and consequently, only small instances can be solved exactly, we propose several heuristic approaches, such as fast construction heuristics and sophisticated (meta-)heuristics to support BSS operators in decision making for their operative work. In particular, we have developed a Greedy construction heuristic enhanced with the PILOT method, a Variable Neighborhood Search (VNS), a Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) as well as a hybrid of Path Relinking (PR) and Recombination within GRASP. Rigorous computational tests indicate general efficiency of our (meta-)heuristic approaches on real-world instances from Citybike Wien in Vienna.

Christian Kloimüller (Technische Universität Wien), **Petrina Papazek** (Technische Universität Wien), **Bin Hu** (Technische Universität Wien), **Günther R. Raidl** (Technische Universität Wien)

Ein Matheuristischer Ansatz für ein kombiniertes Netzwerk-Fluss-und-Rundreise-Problem aus der Distributionslogistik



Montag, 13:40 – 14:05

Sowohl Netzwerk-Fluss-Optimierungsprobleme (wie z.B. das klassische Transportproblem oder Multicommodity Network Flow Probleme) als auch Rundreiseprobleme (Vehicle Routing Probleme) stellen wichtige Basisprobleme in der Gestaltung sowie der operativen Steuerung von Distributionsnetzen dar. In der wissenschaftlichen Diskussion wird typischerweise eine hierarchische Beziehung zwischen der Flussplanung (als taktische Entscheidung) und der Fahrzeugeinsatzplanung (als operative Entscheidung), die durch das Rundreiseproblem repräsentiert wird, unterstellt. Es gibt jedoch auch wichtige Anwendungen in der Distributionslogistik, in denen beide Probleme gleichberechtigt nebeneinander stehen und dementsprechend simultan gelöst werden müssen. Ein solches Problem ist Gegenstand dieses Vortrags.

Zunächst wird das sog. „Source Splitting Pickup and Delivery Problem“ vorgestellt: Ein Transportdienstleister verfügt über eine Flotte von Fahrzeugen, die zur Belieferung von Kundenorten mit verschiedenen Waren (z.B. Sand, Zement oder ähnliche Baustoffe in der Baustellenversorgung) eingesetzt werden sollen. Ein Kunde spezifiziert den gewünschten Anlieferungsort. Einige oder alle der zu transportierenden Waren sind an verschiedenen Beladeorten (Warendepots) in unterschiedlichen Mengen verfügbar. Der Transportdienstleister muss nun über die Beladeorte und Belademengen sowie über die Fahrtrouten der eingesetzten Fahrzeuge entscheiden. Erstere Entscheidung stellt ein Netzwerkflussproblem dar, während sich die zweite Entscheidungssituation als Rundreiseproblem darstellt. Die Lösung des Netzwerkflussproblems definiert die Pickup-und-Delivery-Aufträge, die im Rundreiseproblem eingeplant werden müssen. Jedoch werden die Kosten für den Netzwerkfluss im Wesentlichen durch die Fahrtrouten der Fahrzeuge determiniert, so dass sich beide Teilprobleme gegenseitig beeinflussen.

In diesem Vortrag wird zunächst ein mathematisches Optimierungsmodell für dieses kombinierte Fluss- und Rundreiseproblem vorgeschlagen. Anschließend wird ein Framework für eine Matheuristik präsentiert, das alternierend ein Transportproblem (die Flusskomponente des kombinierten Problems) sowie ein Rundreiseproblem (die Routingkomponente) löst. Dabei wird das Transportproblem mit einem exakt optimierendem Verfahren gelöst während das Routingproblem mit einer Metaheuristik bearbeitet wird. Erste Evaluationsexperimente für das vorgeschlagene Verfahren werden präsentiert und diskutiert.

Jörn Schönberger (Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin)

Modellgestützte Planung der Transportströme in einem bidirektionalen Multi-Hub-Handelsnetzwerk mit Zeitbedingungen



Montag, 14:05 – 14:30

Im Gegensatz zu zentralistisch und unidirektional (baumartig) organisierten Beschaffungs- und Distributionsnetzwerken, in denen die Güterströme über ein einziges Hub laufen müssen, stehen Multi-Hub-Netzwerke. Durch die Einrichtung von Multi-Hub-Netzwerken, in denen die Ströme bidirektional und über mehrere Umschlagpunkte fließen können, werden geringere Umwege, kürzere Umlaufzeiten für die eingesetzten Fahrzeuge sowie eine bessere Kapazitäts- und Rückladungssituation. Zentrale Fragen bei der Gestaltung von Netzwerken mit mehreren Hubs sind die Bestimmung der optimalen Lage und Anzahl von Hubs und der Aufbau kostengünstiger Verkehre zwischen den Hubs (Wahl geeigneter Fahrzeugkapazitäten, Leitwege und der zu transportierenden Menge auf jeder Hub-Hub-Relation).

Die vorgestellte Lösung entstand im Zuge eines Praxisprojekts für einen deutschlandweit agierenden Großhändler im Rahmen einer Netz-Neuorganisation. Die Standorte für die Hubs waren vorgegeben; die Anzahl der Hubs ergab sich aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen, bei denen verschiedene Kostenszenarien miteinander verglichen wurden. Erschwerend für die Modellierung kam die Einhaltung von spätesten Zielzeiten für die Endpunkt-Belieferung sowie die gesonderte Bildung von Direktverkehren bei eiligen Auslieferungen aus dem Hauptlager hinzu.

Für die Lösung dieser speziellen Aufgabenstellung wurde ein gemischt-ganzzahliges Modell entwickelt, dessen Grundzüge auf dem dynamischen Netzwerkdesign basieren. Mit Hilfe eines Excel-Front Ends wurden Parametereinstellungen sowie Eingangs- und Ausgabedaten für den Benutzer handhabbar gemacht.

In dem Vortrag möchten wir gezielt auf die aufgetretenen Praxisanforderungen und deren Umsetzung eingehen und den durch den Kunden daraus gewonnenen Nutzen vorstellen.

Stefanie Schlutter (Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Service), **Harald Werr** (Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Service)

Exact Approaches to the Network Design Problem with Relays



Montag, 14:30 – 14:55

This work considers the Network Design Problem with Relays (NDPR). Given an undirected graph with costs and distances associated to each edge and relay installation costs associated to nodes the goal is to install a set of edges and relays such that feasible connections between predefined node-pairs exist. Thereby, a connection between two nodes is feasible if its length does not exceed a given bound or if the connection does not contain a subpath without relays of length greater than that bound.

Besides applications in network design, the NDPR arises in the context of e-mobility where relays model charging stations for electric cars and edge costs road tolls.

In contrast to previous work on the NDPR which mainly focused on heuristic approaches, we discuss exact approaches based on different mixed integer linear programming formulations for the problem. Besides introducing compact models, we also develop branch-and-cut and branch-cut-and-price algorithms that build upon models with an exponential number of constraints and variables. In a computational study, we analyze the performance of these approaches for instances with different characteristics.

Martin Riedler (Technische Universität Wien), **Ivana Ljubic** (Universität Wien), **Markus Leitner** (Universität Wien), **Mario Ruthmair** (Technische Universität Wien)

Request evaluation strategies for carriers in auction-based collaborations



Montag, 14:55 – 15:20

In the highly competitive shipping and transportation industry companies need to hold a maximum level of efficiency in order to stay in business. This can be achieved by carriers trading their transportation requests among each other. A critical part is the formation of the request candidate set, which is the bundle of requests that should be offered to other carriers. We develop and evaluate different request evaluation strategies for carriers participating in auction-based collaborations. For our investigations we use a framework which is based on an exchange mechanism presented by Berger and Bierwirth [1]. The goal is to maximize the total network profit while enabling the carriers to reveal as little as possible of their private information. We did several adaptations to the existing framework in order to improve the performance and to make it applicable to larger problems. For instance, the exact and thus costly tour building method is replaced by an heuristical approach. We achieve promising results while we are able to handle problems with an increased number of transportation requests. Different request evaluation strategies are assessed based on their effect on the total profit of the collaborative carrier network.

[1] Berger, S., Bierwirth, C. (2010). Solutions to the request reassignment problem in collaborative carrier networks. *Transportation Research Part E* 46: 627-638.

Margaretha Gansterer (Universität Wien), **Daniel Kaml** (BMW Group), **Richard F. Hartl** (Universität Wien)

Krankenhauslogistik 4.0: Logistik bewegt.



Dienstag, 09:00 – 09:25

Praxisbericht über Gesamtlogistik in einem Krankenhaus, Mengengerüste, Werkzeuge.

Logistik bewegt: Nicht nur Materialien und Information, besonders der Patient wird mit „bewegt“ und so zu einem mobilen „Point of Care“.

- Alle Teilnehmer der Transportkette (Bettenstation, OP, Transporteur, Leitstelle) haben identische Informationen über Aufenthalt des Patienten und den Status des Transportauftrages.
- Wie war das früher? (Bettenstation organisiert per Telefon Termin in Leistungsstelle bzw. schickt Patient in Warteraum einer Untersuchungseinheit)
- Heute: Workflow (Kurze Beschreibung unseres Ablaufes), Leitstelle organisiert
- Pünktlich im Wartesaal (Wenn Workflow nicht mit Terminkalendern abgestimmt ist)
- Aufnahme- und Entlassungsmanagement: Logistik an der Schnitt- und Nahtstelle zu Externen
- Vorseilende Information, wann, wie und mit welchen Befunden kommen Patienten, was kann ich vor-organisieren (Abholung könnte aus Leitstelle organisiert werden)
- Ist das nächste Bett schon frei (Verkürzung von Wartezeiten von Anfang an) ?
- Next Step: Organisation des nächsten Aufenthaltes incl. Transport z.B in Reha-Klinik
- „Produktions-Planung“ für Leistungsstellen (OP, Radiologie usw.), besser Leistungsstellen-Management incl. Bereitstellung aller Ressourcen (Räume, Materialien, Personal, Information, Patient)

Software der Zukunft:

- Zentrale Termingestaltung für Leistungsstellen in Form einer Multi-Kalender-Datenbank (MS-Outlook?)
- Integration ins KIS (Software Krankenhaus-Informationen-System)
- Einbestellung per APP auf Smartphone
- Verknüpfung der webbasierten SW mit Zuweisern und Next-Step-Einheiten durch einfaches Roll-Out

Johannes Urban (Salzburger Landeskliniken Betriebsges.m.b.H.)

LAMIOP - A decision support system (DSS) for daily planning and operational processes of the first/last mile of groupage logistics providers

Dienstag, 09:25 – 09:50



This work arises from the real world challenges encountered by groupage logistics providers (GLPs) in their daily operations. Every day a GLP faces the challenge of efficiently picking up (backhaul) and delivering (linehaul) consignments from/to its hubs. In general not all backhaul consignments are known at the beginning of the day. Instead new consignments arrive over the whole day, while the vehicles are already underway. Thus, it is necessary to consider newly arrived consignments in a dynamic optimization.

The daily planning problem can be formulated as a rich dynamic vehicle routing problem with backhauls (RDVRPB). The following problem specific characteristics are considered. (i) The vehicle fleet is heterogeneous regarding the capacities (in terms of weight, pallet space and volume) as well as costs. (ii) Time windows are present for some of the consignments. (iii) Technical as well as customer related constraints restrict the vehicle choice. (iv) Driving time restriction regarding the working time of drivers.

In this work we present: (i) The software architecture of the DSS and the strategic planning workbench (SPW) developed in cooperation with our industrial partners Gebrüder Weiss and inet-logistics. (ii) Some of the core components of these systems (requirements and possible solutions). (iii) Different planning strategies applicable to the dynamic routing problem. (iv) Preliminary results of computational experiments using realworld data. (v) Lessons learned from putting operations research methods into practice. (vi) Directions for further research/development in the field of DSSs for dynamic vehicle routing problems with backhaul.

Peter Reiter (FH Vorarlberg)

Development of a consistent approach for inventory control of Unit Load Devices (ULD) in international air transportation



Dienstag, 10:15 – 10:40

Unit Load Devices (ULDs) are standard equipment for loading baggage and cargo in airplanes. The maintenance of one's own ULD stock is a non-negligible cost factor for airlines. In recent years, therefore, many airlines have outsourced the management of their ULD's to independent ULD-providers.

As part of an applied research project, we develop for an ULD provider decision support:

- To determine the daily safety stock levels in order to guarantee a service level for a fixed planning horizon, and
- To control safety stock levels at the stations.

We will discuss the approach to determine the daily safety stock level and show results from several test airports. This approach is implemented at the moment by our industrial partner. The modelling of the decision support for the ULD control is still in progress. We will present intermediate results there.

Stephan Buetikofer (University of Applied Sciences Zurich), **Christoph Hofer** (University of Applied Sciences Zurich)

Touren- und Einsatzplanung von Heimservicedienstleistern mit Trip Sharing



universität
wien

Dienstag, 11:00 – 11:25

Der Personenwirtschaftsverkehr, der Transport von Personen zur Erbringungen von Dienstleistungen, spielt vor allem in urbanen und suburbanen Gebieten eine erhebliche Rolle. Anwendungsgebiete hierfür reichen von Reparatur- und Installationsdienstleistungen, über Beratungsdienstleistungen für Versicherungen und ähnliche Produkte, bis hin zu mobilen Pflegedienstleistern. Häufig betreibt jede/r MitarbeiterIn ein eigenes Fahrzeug, überwiegend ineffiziente und kostenintensive Kleinfahrzeuge. Durch lange Servicezeiten bei KundInnen für die Ausführung der Tätigkeiten, sind die Fahrzeuge meist schlecht ausgelastet. Vor allem in innerstädtischen Bereichen treten zudem Parkplatzproblematiken auf, welche zu Verzögerungen und zusätzlichen Kosten führen. In dieser Arbeit analysieren wir ein Trip Sharing Konzept, welches MitarbeiterInnen zu KundInnen bringt und anschließend wieder abholt. Dies wird kombiniert mit der Option kurze Wegstrecken zwischen zwei Aufträgen zu gehen. Unterschiedliche Qualifikationslevels von MitarbeiterInnen, Zeitfenster, maximale Arbeitszeiten und Pausenregelungen werden berücksichtigt. Zusätzlich dürfen maximale Warte- und Gehzeiten sowie maximale Zeitverluste für Umwege nicht überschritten werden. Zur Lösung dieser Problemstellung, stellen wir eine zweistufige Mathematik vor. Diese kombiniert Set-Partitioning, zur Auswahl von Gehwegen, mit einer Tabu Suche und linearer Optimierung zur Minimierung von Fahr- und Wartezeiten des Transportservices. Die Ergebnisse zeigen sowohl ein deutliches Einsparungspotenzial an der Zahl benötigter Fahrzeuge sowie die hohe Bedeutung der expliziten Beachtung von Gehwegen in Lösungsverfahren.

Christian Fikar (BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences), **Patrick Hirsch** (BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences)

A framework for the network-disruption analysis of multimodal transport networks - A micro-simulation based model



Dienstag, 11:25 – 11:50

Transport networks have to provide carriers with efficient alternative routes in case of disruptions. Therefore it is essential for transport network planners and operators to identify sections within the network which, if broken, have a considerable negative impact on the network's performance. Research on transport network analysis provides lots of different approaches and models in order to identify such sections. Most of them, however, are only applicable to monomodal transport networks and calculate indices which represent the criticality of sections by using aggregated data. In addition, if multimodality is incorporated most research projects don't differentiate between transport modes in their approach of modelling the traffic flows.

The framework proposed, in contrast, focuses on the analysis of multimodal transport networks by using a traffic micro-simulation and takes the differences in traffic flow modelling between transport modes into account. Based on obtainable, real-life data, the suggested framework allows to model a transport network as well as its actual traffic participants and their individual decisions in case of disruption/s. The resulting drop in performance level due to (a) disruption/s helps to identify critical sections and critical networks, as a whole. Therefore, the results are a valuable decision support for transport network planners and operators in order to make the infrastructure less vulnerable, more attractive for carriers and thus more economically sustainable.

Wolfgang Burgholzer (*Wirtschaftsuniversität Wien*)

Clustering Customers in the Vehicle Routing Problem with Time Windows and Multiple Service Workers



universität
wien

Dienstag, 12:15 – 12:40

In ever growing urban areas, space becomes increasingly valuable. Hence, smaller stores servicing local customers may not be able to provide dedicated parkings. This lack of space to park, even though encouraging alternative means of transport, constitutes a problem for the stores' suppliers. Virtually all routing applications as well as academic papers implicitly assume that it is possible to stop at the desired destination. However, this assumption doesn't hold if there are no parking spaces available that could fit a delivery truck.

Given these circumstances, distribution planning requires clustering nearby customers around known parking locations. Deliveries from each parking location to its assigned customers occur by foot. These lead to long service times at each of the clusters. However, long service times in conjunction with time windows can lead to inefficient routes as nearby customer clusters with overlapping service times may not be connected. As a consequence, assigning additional service workers to each vehicle is a strategy to reduce service times and hence permit more efficient routes. The trade-off between paying additional workers to reduce costs for vehicles and driving creates a new decision problem called the vehicle routing problem with time windows and multiple service workers (VRPTWMS).

The present work introduces a cluster first, route second algorithm to solve the complete VRPTWMS. At the time of this writing, no prior work describes an algorithm for combining customers to clusters with a parking space while honoring time constraints. To tackle this issue, relevant characteristics, parameters and issues when combining customers with time windows are identified. Since the clusters do not have an objective function for themselves, they are created using an intermediary attractiveness function that allows for good solutions of the combined problem. To further improve solution quality, an ant colony optimization provides feedback to the clustering heuristic in order to allow learning from the best prior routing solutions.

Gerald Senarclens de Grancy (*Karl-Franzens-Universität Graz*), ***Marc Reimann*** (*Karl-Franzens-Universität Graz*)

Solving a bi-objective stochastic covering tour problem in practice



Dienstag, 14:00 – 14:25

We formulate a bi-objective covering tour model with stochastic demand where the two objectives are given by

- (i) cost (opening cost for distribution centers plus routing cost for a fleet of vehicles) and
- (ii) expected uncovered demand.

In the model, it is assumed that depending on the distance, a certain percentage of clients go from their homes to the nearest distribution center. An application in humanitarian logistics is envisaged. For the computational solution of the resulting bi-objective two-stage stochastic program with recourse, a branch-and-cut technique, applied to a sample-average version of the problem obtained from a fixed random sample of demand vectors, is used within an epsilon-constraint algorithm. Computational results on real-world data for rural communities in Senegal show the viability of the approach.

Fabien Tricoire (Universität Wien), **Walter Gutjahr** (Universität Wien)

Solving a rich position based model for dairy products



Dienstag, 14:25 – 14:50

Usually the lot-sizing problem and the detailed sequencing and scheduling problem are treated separately in the production planning process. By considering these two problems simultaneously in a very realistic model formulation we aim to improve the overall performance of the entire production process. For this purpose we extended the Position-Based Model introduced by Lütke-Entrup et al. (2005). The extensions include explicit product transfers via product pipes (i.e., pipes are used to transfer products between aggregates; no two transfers can be performed at the same time), product-dependent durability during the production process (e.g., after fermentation the product has to be chilled within a certain time limit), cleaning and sterilization pipes which prevent simultaneous treatment of specific aggregates, maximum and minimum capacity of aggregates, sequence-dependent setup times, product loss caused by transfers, a product specific production speed for each aggregate, and cleaning intervals (i.e., the time between two consecutive cleaning procedures is limited). Based on a set of real-world production data, we used our model to determine exact solutions to very small problem settings. As even for small instances the time required for obtaining exact solutions is too long in general (even finding a first feasible solution for one product on all available aggregates takes many hours), we first developed a fix-and-optimize inspired construction heuristic to obtain a feasible solution for several products. This means, that the overall problem is first decomposed and iteratively solved while adding one product per iteration. With this as input we created an innovative matheuristic solution approach based on the concept of fix-and-optimize for this problem.

Karl Schneeberger (Universität Wien), **Karl F. Dörner** (Universität Wien), **Michael Schilde** (Universität Wien)

Big-bucket Scheduling mit variablen Ressourcenbelegungsprofilen in einem Produktforschungslabor eines petrochemischen Industriebetriebs



universität
wien

Dienstag, 14:50 – 15:15

Gegenstand dieses Beitrags ist ein operatives Planungsproblem aus der petrochemischen Industrie. In einem Forschungslabor werden Kunststoffprodukte auf ihre chemischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften getestet. Jeder dieser Tests benötigt unterschiedliche Maschinen- sowie personelle Ressourcen. Die (finiten) Kapazitäten beider Ressourcentypen werden auf Wochenebene aggregiert betrachtet, was in einer "big bucket" Formulierung resultiert. Die Ressourcenbelegungsprofile einzelner Tasks (Tests) sind nicht zwingend von rechteckiger Form. Die Intensität der Belegung kann vielmehr im Bearbeitungszeitfenster variieren. Die mathematische Formulierung des Realproblems erfolgt zunächst als erweitertes flexibles Resource-constrained Project Scheduling Problem (FRCPPS), für das gemischt-ganzzahlige Optimierungsmodelle aus der Literatur bekannt sind. Die Kombination mit verzögerten Reihenfolgebedingungen zwischen Tasks, alternativen Ressourcen, zusätzlichen kundenspezifischen Restriktionen sowie mehreren gegenläufigen Zielsetzungen erfordert allerdings einen hohen Grad an Individualisierung. Lösungsansätze für multikriterielle gemischt-ganzzahlige Optimierung werden einer einfachen, jedoch sehr effektiven List-Scheduling Heuristik gegenübergestellt.

Ein zweiter Schwerpunkt des Beitrags ist die Diskussion praktischer Aspekte aus der Umsetzung als IT-Projekt. Das Projekt profitiert stark von der durch externe Faktoren entstandenen Notwendigkeit, die Umsetzung innerhalb von zwei Jahren vom Konzept bis zum Realeinsatz zu wiederholen. Dies ermöglicht eine kritische Reflexion der zunächst getroffenen Design-Entscheidungen, bzw. der als kritisch eingeschätzten Bereiche. Es galt eine Vielzahl von technischen Fragen, die in nahezu jedem Entscheidungsunterstützenden IT-System eine ähnlich zentrale Rolle spielen werden, zu beantworten: Diese reichen von Modellierungsfragen (hierarchische Gliederung, Redundanz, Wahl der Planungseinheiten) über die System-Integration (Trennung von Input und Output, Zustands-behaftete oder -freie Implementierung, Aufruf-Verantwortung) bis zur Performance (Programmiersprachen-Wahl) und zur Qualitätssicherung (Wiederhol- und Nachvollziehbarkeit, Logging, Dokumentation). Zu allen diesen Fragen werden Erfahrungen und "gelernte Lektionen" vorgestellt.

Roland Braune (Universität Wien), **Fritz Payr** (Salzburg Research Forschungsgesellschaft mbH)

Column generation for the truck and trailer routing problem with time windows



Dienstag, 15:15 – 15:40

In the truck and trailer routing problem with time windows (TTRPTW) a fleet of trucks and trailers is routed in such a way that customers are visited within their time windows at minimum routing costs. Each customer has a certain demand and capacity limits of trucks as well as trailers have to be respected. Furthermore, certain accessibility restrictions apply: some customers can only be visited by a truck alone while others may be visited by a truck towing a trailer. At each of the latter customers, the trailer may be parked and a truck only subtour may be started. A trailer customer serving as such a temporary depot may either be served before or after the subtour, whichever of the two is more advantageous in terms of the given time windows. We devise a path based formulation for the TTRPTW whose linear relaxation is solved by means of column generation. The resulting pricing subproblem corresponds to an elementary shortest path problem with resource constraints for which a dynamic programming based labeling algorithm is designed. Within the labeling algorithm certain problem properties, such as in which cases subtours should be generated, are exploited. In addition to the exact labeling algorithm, we also use heuristic pricing schemes. The proposed column generation algorithm is applied to instances from the literature of reduced size. We are able to solve some with up to 50 customers.

Sophie N. Parragh (*Universität Wien*), **Jean-François Cordeau** (*HEC Montreal*)

Bedarfsgesteuerter öffentlicher Personenverkehr im ländlichen Raum



universität
wien

Dienstag, 16:00 – 16:25

Der öffentliche Personenverkehr ist eine unverzichtbare Dienstleistung einer Gesellschaft für ihre Bürger, da er ein Mindestmaß an Mobilität für alle Personen sicher stellt. Im Vergleich zum Individualverkehr ist der öffentliche Personenverkehr im ländlichen Raum durch seine Strukturen (Haltestellen, Linien, Fahrpläne) unflexibler und damit für viele Bürger nicht attraktiv. Die hohen Kosten und die geringe Auslastung führen zur Verringerung des Services und wiederum zu einer Verringerung der Auslastung. Diese negative Spirale setzt sich laufend fort und endet damit, dass für immer mehr Menschen der öffentliche Personenverkehr nicht mehr nutzbar ist. Das Christian Doppler Labor für effiziente intermodale Verkehrssteuerung entwickelt Ansätze zur Erweiterung des öffentlichen Personenverkehrs im ländlichen Raum um die Flexibilität und dadurch auch die Attraktivität zu erhöhen. Das Ziel ist, Mobilität für Menschen zur Verfügung zu stellen, die derzeit keinen Zugang zu privatem oder öffentlichem Verkehr haben und das bei möglichst geringen Kosten. Im ersten Schritt wurden bedarfsgesteuerte Ansätze (vgl. dial-a-ride Problem) erweitert und mit dem aktuell vorhandenen Linienplan des öffentlichen Verkehrs kombiniert. Dadurch wurde bereits eine Erhöhung der Flexibilität sowohl geographisch als auch zeitlich erreicht. Allerdings sind die aktuellen Linienpläne des öffentlichen Personenverkehrs noch nicht auf die aktuelle Nachfrage der Bürger abgestimmt. Im nächsten Schritt wird deshalb untersucht welche Modelle sich zur integrierten Planung von DARF und Linien eignen und inwieweit sich die Kosten verringern und der Servicegrad erhöht wenn das gesamte öffentliche Personentransportsystem aufeinander abgestimmt ist.

Michael Bögl (RISC Software GmbH), **Karl F. Dörner** (Universität Wien)

Michael Wasner (Industrie-Logistik-Linz GmbH)

Teilnehmer und Teilnehmerinnen



universität
wien

Altendorfer, Klaus	FH OÖ Studienbetriebs-GmbH, Österreich	klaus.altendorfer@fh-steyr.at
Beham, Andreas	FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, Österreich	andreas.beham@fh-hagenberg.at
Blaim, Patrick	myVision network – Blaim & network BC GmbH, Österreich	patrick.blaim@myvision.at
Bobik, Michael	FH Joanneum, Österreich	michael.bobik@fh-joanneum.at
Bögl, Michael	CDL für effiziente intermodale Transportsteuerung, Johannes Kepler Universität Linz, Österreich	michael.boegl@jku.at
Braune, Roland	Universität Wien, Österreich	roland.braune@univie.ac.at
Breunig, Ulrich	Universität Wien, Österreich	ulrich.breunig@univie.ac.at
Brinkmann, Jan	Technische Universität Braunschweig, Deutschland	j.brinkmann@tu-braunschweig.de
Buetikofer, Stephan	University of Applied Sciences Zurich, Schweiz	stephan.buetikofer@zhaw.ch
Burgholzer, Wolfgang	Wirtschaftsuniversität Wien, Österreich	wolfgang.burgholzer@wu.ac.at
Derigs, Ulrich	Universität zu Köln, Deutschland	ulrich.derigs@uni-koeln.de
Dörner, Karl F.	Universität Wien, Österreich	karl.doerner@univie.ac.at
Fikar, Christian	BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Österreich	christian.fikar@boku.ac.at
Freiseisen, Wolfgang	RISC Software GmbH, Österreich	wolfgang.freiseisen@risc-software.at
Gansterer, Margaretha	Universität Wien, Österreich	margaretha.gansterer@univie.ac.at
Gronalt, Manfred	BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences, Österreich	manfred.gronalt@boku.ac.at
Hartl, Richard	Universität Wien, Österreich	richard.hartl@univie.ac.at
Hirsch, Patrick	BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Österreich	patrick.hirsch@boku.ac.at
Ivanova Stiliyanova, Marina	Universität Wien, Österreich	marina.stiliyanova.ivanova@univie.ac.at
Jodin, Dirk	Technische Universität Graz, Österreich	dirk.jodin@tugraz.at

Teilnehmer und Teilnehmerinnen



universität
wien

Jodlbauer, Herbert	FH-OÖ Studienbetriebs GmbH, Österreich	herbert.jodlbauer@fh-steyr.at
Keber, Robert	RISC Software GmbH, Österreich	robert.keber@risc-software.at
Kiechle, Günter	CAPLAS Computer Aided Planning Solutions GmbH, Österreich	guenter.kiechle@caplas.at
Kiefer, Alexander	CDL für effiziente intermodale Transportsteuerung, Universität Wien, Österreich	alexander.kiefer@univie.ac.at
Kloimüller, Christian	Technische Universität Wien, Österreich	kloimueller@ads.tuwien.ac.at
Kofler, Monika	Johannes Kepler Universität Linz, Österreich	monika.kofler@gmail.com
Krawinkler, Andreas	Universität Wien, Österreich	andreas.krawinkler@univie.ac.at
Kritzinger, Stefanie	RISC Software GmbH, Österreich	stefanie.kritzinger@risc-software.at
Ljubic, Ivana	Universität Wien, Österreich	ivana.ljubic@univie.ac.at
Neumann Saavedra, Bruno A.	Technische Universität Braunschweig, Deutschland	b.neumann-saavedra@tu-bs.de
Nowak, Thomas	Wirtschaftsuniversität Wien, Österreich	thomas.nowak@wu.ac.at
Oberscheider, Marco	BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Österreich	marco.obercheider@boku.ac.at
Ossberger, Markus	Wiener Linien GmbH & Co KG, Österreich	markus.ossberger@wienerlinien.at
Parragh, Sophie N.	Universität Wien, Österreich	sophie.parragh@univie.ac.at
Payr, Fritz	Salzburg Research Forschungsgesellschaft mbH, Österreich	fritz.payr@salzburgresearch.at
Puchinger, Jakob	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Österreich	jakob.puchinger@ait.ac.at
Reimann, Marc	Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich	marc.reimann@uni-graz.at
Reiter, Peter	FH Vorarlberg, Österreich	peter.reiter@fhv.at
Riedler, Martin	Technische Universität Wien, Österreich	riedler@ads.tuwien.ac.at
Sarasola, Briseida	Universität Wien, Österreich	briseida.sarasola@univie.ac.at
Senarclens de Grancy, Gerald	Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich	gerald@senarclens.eu

Teilnehmer und Teilnehmerinnen



Schilde, Michael	Universität Wien, Österreich	michael.schilde@univie.ac.at
Schlutter, Stefanie	Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Service, Nürnberg, Deutschland	stefanie.schlutter@scs.fraunhofer.de
Schmaranzer, David	CDL für effiziente intermodale Transportsteuerung, Universität Wien, Österreich	david.schmaranzer@univie.ac.at
Schneeberger, Karl	Universität Wien, Österreich	karl.schneeberger@jku.at
Schnell, Alexander	Universität Wien, Österreich	alexander.schnell@univie.ac.at
Schönberger, Jörn	Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Deutschland	joern.schoenberger@t-online.de
Schönwetter, Gerald	Logistikum Steyr, Österreich	gerald.schoenwetter@fh-steyr.at
Starkl, Friedrich	Logistikum Steyr, Österreich	friedrich.starkl@fh-steyr.at
Treiblmaier, Horst	Logistikum Steyr, Österreich	horst.treiblmaier@fh-steyr.at
Tricoire, Fabien	Universität Wien, Österreich	fabien.tricoire@univie.ac.at
Urban, Johannes	Salzburger Landeskliniken Betriebsges.m.b.H., Österreich	j.urban@salk.at
Voß, Stefan	Universität Hamburg, Deutschland	stefan.voss@hamburg.de
Wakolbinger, Tina	Wirtschaftsuniversität Wien, Österreich	tina.wakolbinger@wu.ac.at
Werr, Harald	Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Service, Nürnberg, Deutschland	harald.werr@scs.fraunhofer.de
Wolfinger, David	CDL für effiziente intermodale Transportsteuerung, Universität Wien, Österreich	david.wolfinger@univie.ac.at

EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014 EULOG 2014

Veranstalter und Sponsoren



CAPLAS Computer Aided Planning Solutions GmbH
caplas.at



Universität Wien
www.univie.ac.at



Gesellschaft für Operations Research e.V.
gor.uni-paderborn.de



Österreichische Gesellschaft für Operations Research
www.oegor.at



Christian Doppler Forschungsgesellschaft
www.cdg.ac.at



Institut für Produktions- und Logistik Management
Johannes Kepler Universität Linz
www.jku.at/plm