

Leibniz Universität Hannover
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Institut für Produktionswirtschaft
Prof. Dr. Stefan Helber
Dr. Carolin Kellenbrink

Seminar zum Operations Research im Sommersemester 2021

Gegenstand, Voraussetzungen und Zweck des Seminars

Das Seminar ist verschiedenen Themen aus dem Bereich der Produktionswirtschaft gewidmet. Es richtet sich an diejenigen, die bereits an Veranstaltungen im Vertiefungsfach Information and Operations Management erfolgreich teilgenommen haben. Vorausgesetzt wird ein vorheriger erfolgreicher Besuch der Veranstaltung „Operations Research“ sowie mindestens eine vertiefende Veranstaltung zu Produktionsprozessen, zur Logistik oder zum „Manufacturing Systems Analysis“. Sehr hilfreich ist es auch, wenn Sie den Kurs „Modellierung und Lösung betriebswirtschaftlicher Optimierungsprobleme mit GAMS“ und/oder einen Programmierkurs absolviert haben. Der Zweck des Seminars besteht darin, Sie punktuell an aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Gebiet der Produktionswirtschaft heranzuführen und dabei das wissenschaftliche Schreiben, Präsentieren und Diskutieren einzuüben.

Themen zu wissenschaftlichen Publikationen

Zu jedem Thema gibt es einen aktuellen oder bedeutenden wissenschaftlichen Aufsatz oder eine andere Schrift zum Einstieg bzw. als Basisliteratur. Von Ihnen wird erwartet, dass Sie das in dem jeweiligen Aufsatz dargestellte Problem, Modell und/oder Verfahren **mit Ihren eigenen Worten** darstellen und es selbstständig in das jeweilige Umfeld der wissenschaftlichen Diskussion einordnen. Es reicht **nicht** aus, die Ihrem Thema zugrunde liegende Schrift zu übersetzen. Sie sollen vielmehr zeigen, dass Sie eine **eigenständige** Gedankenführung zur Einordnung, Präsentation und Bewertung des Sachverhaltes leisten können. Bitte weichen Sie aber von der in der Originalquelle verwendeten Notation nur nach Rücksprache mit Ihrer Betreuungsperson ab. Wenn möglich, unterstützen Sie die Darstellung durch eigene Beispiele, die zeigen, dass Sie die zugrunde liegenden Ideen geistig durchdrungen haben. Bei manchen der Themen ist es u. U. möglich, in der Ausgangsquelle dargestellte Entscheidungsmodelle in GAMS oder Python zu implementieren, wenn Sie das möchten und es sich fachlich zutrauen. Alternativ kann es möglich sein, dass Sie selbst Algorithmen implementieren, z.B. in MATLAB/SciLab, C++, Python oder anderen Sprachen bzw. Umgebungen. Bitte besprechen Sie dies mit Ihrer jeweiligen Betreuungsperson, weil diese Entscheidung sehr von den Bedingungen des jeweiligen Einzelfalls abhängig ist.

Aus dem Rechnernetz der Leibniz Universität Hannover können Sie über das ISI Web of Science

<https://apps.webofknowledge.com>

die wissenschaftliche Fachliteratur recherchieren und alle benötigten Artikel entweder direkt herunterladen und ausdrucken oder zumindest identifizieren und über die

Technische Informationsbibliothek bestellen. Von Ihnen wird erwartet, dass Sie diese Recherchemöglichkeiten nutzen.

Bewertung Ihrer schriftlichen Arbeiten

Insgesamt wird Ihre Arbeit vorrangig entlang folgender Kriterien benotet:

- **Formale Kriterien und Anforderungen:**

- **Rechtschreibung und Zeichensetzung**
- **Angemessenheit** der Sprache, z. B.
 - * Klarheit
 - * Präzision
 - * Verzicht auf umgangssprachliche Wendungen
 - * leichte Lesbarkeit (Satzbau etc.)
- Schriftbild
- korrekte Zitation
- optische Sauberkeit und Korrektheit von Abbildungen, Tabellen und Zeichnissen

- **Inhaltliche Kriterien und Anforderungen:**

- sachgerechte Struktur der Abhandlung
- **eigenständige Darstellung mit einer klaren Gedankenführung**
- angemessene Begründung der Aussagen, Verwendung geeigneter Belege aus der wissenschaftlichen Literatur
- Einordnung und kritische Würdigung der dargestellten Theorien, Modelle oder Methoden im jeweiligen wissenschaftlichen Kontext
- angemessene Tiefe der Argumentation
- Verzicht auf Werturteile
- angemessenes Maß an Redundanz der Darstellung
- Verwendung geeigneter Übersichten, Tabellen, Diagramme oder Beispiele zur Strukturierung des Textes
- nach Möglichkeit eigene und ggf. weiterführende Darstellungen, Beispiele, Modellrechnungen etc.

Täuschungsversuch

Wenn Sie fremdes geistiges Eigentum als Ihr Werk ausgeben, so wird dies als Täuschungsversuch gewertet. Ein solcher Täuschungsversuch liegt beispielsweise dann vor, wenn Sie nach der Methode „Copy&Paste“ aus dem Internet oder aus anderen Quellen Teile Ihres Textes verfassen und dies nicht als wörtliches Zitat kenntlich machen oder lediglich eine **Übersetzung einer Originalquelle ohne eigenständige Gedankenführung** vornehmen, ohne dies zu verdeutlichen. Ein Täuschungsversuch führt dazu, dass Sie die Note „Mangelhaft“ für das Seminar erhalten.

Vergabe der einzelnen Themen

Die Seminarteilnehmenden werden über ein mathematisches Optimierungsmodell den einzelnen Themen zugeordnet, sodass die Summe der Präferenzwerte **aller Teilnehmenden** optimiert wird. Bitte überlegen Sie sich dazu für jedes einzelne Thema einen Präferenzwert zwischen 1 (für ein Thema, das Sie sehr gerne bearbeiten möchten) und 10 (für ein Thema, das Sie nur sehr ungern bearbeiten würden). Diese Präferenzwerte werden online erfasst. Für jedes Thema können Sie diesen Präferenzwert frei zwischen 1 und 10 wählen.

Sie können Ihre Präferenzen ab dem 07. April 2021 bis zum Anmeldetermin am 14. April 2021 um 14:00 Uhr auf der folgenden Internetseite eingeben:

<https://www.prod.uni-hannover.de/seminaranmeldungSS2021.html>

Am Mittwoch, den 14. April 2021 wird die Zuordnung der Seminarthemen um 14:00 Uhr in einem WebEx-Meeting

<https://uni-hannover.webex.com/meet/carolin.kellenbrink>

durchgeführt. Ihre Anwesenheit ist nicht erforderlich. Sollten Sie jedoch an dem Vergabeprozess interessiert sein, sind Sie herzlich eingeladen. In diesem Meeting haben Sie natürlich auch die Möglichkeit, Fragen zum Seminar zu stellen.

Die verbindliche Anmeldung zum Seminar erfolgt am Mittwoch, den 14. April 2021 im Anschluss an die Zuordnung der Seminarthemen durch das auf der Internetseite der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät verlinkte Anmeldeformular zu Seminaranmeldung. Das unterschriebene Anmeldeformular muss unter Angabe des Ihnen zugeteilten Themas als Scan/Foto bis Donnerstag, den 15. April 2021 um 12 Uhr per Mail an carolin.kellenbrink@prod.uni-hannover.de versendet werden.

Termine zur Betreuung der Arbeiten

Sie sollten für Ihre Seminararbeit mindestens **zwei Termine** bei Ihrer Betreuungsperson wahrnehmen - einen Termin zur **Gliederungsbesprechung** spätestens 3 Wochen nach der Themenvergabe und einen **Feedbacktermin** nach der Abgabe der schriftlichen Arbeit und vor dem Vortrag. Bitte setzen Sie sich dazu frühzeitig mit Ihrer Betreuungsperson in Verbindung. Die Betreuungsgespräche werden online erfolgen.

Abgabe der Arbeiten

Die Hausarbeiten in einem Umfang von jeweils 15 Seiten DIN A4 für den eigentlichen Text (ggf. zuzüglich ergänzender Anhänge) sind bis **Mittwoch, den 2. Juni 2021 um 15 Uhr** in digitaler Fassung per E-Mail als PDF-Datei an die Betreuungsperson und an carolin.kellenbrink@prod.uni-hannover.de zu versenden.

Vorträge

Die Präsentationen werden aller Voraussicht nach online durchgeführt. Über die Details der Durchführung informieren wir Sie im Verlauf des Semesters.

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Verwendung von L^AT_EX, Betreuung

In der Stud.IP-Gruppe „Seminar- und Abschlussarbeiten am Institut für Produktionswirtschaft“ werden Sie ab Beginn des Seminars viele Dokumente und Screencasts mit Hinweisen zur Anfertigung von Seminararbeiten und zur Präsentation Ihrer Arbeit sowie zu dabei häufig auftretenden Fehlern finden.

Texte, in denen insbesondere viele Formeln oder mathematische Herleitungen auftreten, können besonders einfach und elegant mit dem Textsatzsystem L^AT_EX erstellt werden. Die so erstellten Texte sind dann auch optisch sehr ansprechend. Aus diesem Grund werden wir Ihnen dazu ein Musterdokument bereitstellen, in dem Sie viele Beispiele finden und das Ihnen den Einstieg in L^AT_EX vereinfachen wird. Sie werden feststellen, dass dies sehr viel einfacher und eleganter als mit Textverarbeitungssystemen aus Office-Paketen funktioniert und Ihnen auch beim Anfertigen Ihrer Abschlussarbeiten sehr helfen kann.

Darüber hinaus empfiehlt es sich, zur Strukturierung und Gedankenführung in Ihrer Hausarbeit die verschiedenen Bücher mit Anleitungen zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten zu Rate zu ziehen. Eine derartige Anleitung stellt Ihnen das Institut auch über Stud.IP zur Verfügung.

Für jedes Thema gibt es mindestens eine fachliche Betreuungsperson, die Ihnen bei inhaltlichen Fragen zu Ihrem jeweiligen Thema weiterhilft. Zusätzlich steht Ihnen die betreuende Person auch bei speziellen Fragen zum Verfassen Ihrer Seminararbeit oder zum Erstellen Ihres Vortrags zur Verfügung. Bitte beachten Sie, dass eine Betreuung nicht immer kurzfristig möglich ist. Vereinbaren Sie daher frühzeitig einen Termin zur Gliederungsbesprechung.

Gerne dürfen Sie auch Ihre Präsentation mit L^AT_EX erstellen. Dazu finden Sie in Stud.IP geeignete Vorlagen.

Themen der Seminararbeiten und Einstiegsliteratur

1. Simultane Produktions- und Instandhaltungsplanung
Einstiegsliteratur: *Wolter and Helber (2016)*
Betreuungsperson: *Carolin Kellenbrink*
2. Zuordnung von Aufgaben für die Wartung von Flugzeugen
Einstiegsliteratur: *Witteman et al. (2021)*
Betreuungsperson: *Carolin Kellenbrink*
3. Umweltorientierte Reihenfolgeplanung in der Fließlinienfertigung mit zwei Maschinen: Abwägung zwischen Zykluszeitminimierung und Energieeinsatz
Einstiegsliteratur: *Mansouri et al. (2016)*
Betreuungsperson: *Stefan Bugow*
4. Das Inventory-Routing-Problem unter Beachtung von Umladeoptionen
Einstiegsliteratur: *Coelho et al. (2012)*
Betreuungsperson: *Stefan Bugow*
5. Benders Dekomposition zur Planung eines Hub- und Shuttle-Systems im öffentlichen Nahverkehr
Einstiegsliteratur: *Mahéo et al. (2019)*
Betreuungsperson: *Inka Nozinski*
6. Optimierung des Aufbaus einer dynamisch induktiven Ladeinfrastruktur
Einstiegsliteratur: *Jang et al. (2015)*
Betreuungsperson: *Justine Broihan*
7. Lösung des Tourenplanungsproblems mittels Spaltengenerierung
Einstiegsliteratur: *Desrosiers et al. (1984)*
Betreuungsperson: *Justine Broihan*
8. Integrierte Personaleinsatz- und Tourenplanung
Einstiegsliteratur: *Xie et al. (2017)*
Betreuungsperson: *Cinna Seifi*
9. Das Flow-Shop-Scheduling-Problem mit heterogenen Mitarbeitern
Einstiegsliteratur: *Benavides et al. (2014)*
Betreuungsperson: *Cinna Seifi*
10. Ein Machine-Learning-Ansatz für Flow-Shop-Probleme mit alternativen Ressourcen, sequenzabhängigen Rüstzeiten und Blockierungen
Einstiegsliteratur: *Benda et al. (2019)*
Betreuungsperson: *Insa Südbeck*
11. Planung des Bahnpersonals mit semiflexiblen Fahrplänen
Einstiegsliteratur: *Rählmann and Thonemann (2020)*
Betreuungsperson: *Insa Südbeck*
12. Routen- und Einsatzplanung von Schiffen zur Bearbeitung von Instandhaltungsaufgaben an Offshore-Windparks
Einstiegsliteratur: *Stålhane et al. (2015)*
Betreuungsperson: *Martin Klingebiel*

13. Das Tourenplanungsproblem mit Arbeitslastausgleich
Einstiegsliteratur: *Mancini et al. (2021)*
Betreuungsperson: *Martin Klingebiel*
14. Ein genetischer Algorithmus zur Planung einer induktiven Ladeinfrastruktur
Einstiegsliteratur: *Ko et al. (2015)*
Betreuungsperson: *Niklas Pöch*
15. Ein Spaltengenerierungsansatz für das Design von Grundplatten in Stahlwerken
Einstiegsliteratur: *Zhang et al. (2021)*
Betreuungsperson: *Niklas Pöch*
16. Skalarisierungstechniken zur Lösung multi-kriterieller Optimierungsprobleme
Einstiegsliteratur: *Ehrgott (2006)*
Betreuungsperson: *Fabian Friese*
17. Lösungsmethoden für die multi-kriterielle Personaleinsatzplanung
Einstiegsliteratur: *Sadjadi et al. (2014)*
Betreuungsperson: *Fabian Friese*

Literatur

- Benavides, A. J., M. Ritt, and C. Miralles (2014). Flow shop scheduling with heterogeneous workers. *European Journal of Operational Research* 237(2), 713–720.
- Benda, F., R. Braune, K. F. Doerner, and R. F. Hartl (2019). A machine learning approach for flow shop scheduling problems with alternative resources, sequence-dependent setup times, and blocking. *OR Spectrum* 17(6), 941.
- Coelho, L. C., J.-F. Cordeau, and G. Laporte (2012). The inventory-routing problem with transshipment. *Computers & Operations Research* 39(11), 2537–2548.
- Desrosiers, J., F. Soumis, and M. Desrochers (1984). Routing with time windows by column generation. *Networks* 14(4), 545–565.
- Ehrgott, M. (2006). A discussion of scalarization techniques for multiple objective integer programming. *Annals of Operations Research* 147(1), 343–360.
- Jang, Y. J., S. Jeong, and Y. D. Ko (2015). System optimization of the on-line electric vehicle operating in a closed environment. *Computers & Industrial Engineering* 80, 222–235.
- Ko, Y. D., Y. J. Jang, and M. S. Lee (2015). The optimal economic design of the wireless powered intelligent transportation system using genetic algorithm considering nonlinear cost function. *Computers & Industrial Engineering* 89, 67–79.
- Mahéo, A., P. Kilby, and P. Van Hentenryck (2019). Benders decomposition for the design of a hub and shuttle public transit system. *Transportation Science* 53(1), 77–88.
- Mancini, S., M. Gansterer, and R. F. Hartl (2021). The collaborative consistent vehicle routing problem with workload balance. *European Journal of Operational Research*, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.12.064>.
- Mansouri, S. A., E. Aktas, and U. Besikci (2016). Green scheduling of a two-machine flowshop: Trade-off between makespan and energy consumption. *European Journal of Operational Research* 248(3), 772–788.
- Rählmann, C. and U. W. Thonemann (2020). Railway crew scheduling with semi-flexible timetables. *OR Spectrum* 42(4), 835–862.
- Sadjadi, S., M. Heidari, and A. Alinezhad Esboei (2014). Augmented ϵ -constraint method in multiobjective staff scheduling problem: A case study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 70, 1505–1514.
- Stålhane, M., L. M. Hvattum, and V. Skaar (2015). Optimization of routing and scheduling of vessels to perform maintenance at offshore wind farms. *Energy Procedia* 80, 92–99.
- Witteman, M., Q. Deng, and B. F. Santos (2021). A bin packing approach to solve the aircraft maintenance task allocation problem. *European Journal of Operational Research*, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.01.027>.

- Wolter, A. and S. Helber (2016). Simultaneous production and maintenance planning for a single capacitated resource facing both a dynamic demand and intensive wear and tear. *Central European Journal of Operations Research* 24(3), 489–513.
- Xie, F., C. N. Potts, and T. Bektaş (2017). Iterated local search for workforce scheduling and routing problems. *Journal of Heuristics* 23(6), 471–500.
- Zhang, Q., S. Liu, R. Zhang, and S. Qin (2021). Column generation algorithms for mother plate design in steel plants. *OR Spectrum* 43, 127–153.