

Seminar Supply Chain Management / Operations Research

Themenschwerpunkt

Sustainable Supply Chain Management –

Konzepte, Planungsprobleme und analytische Lösungsansätze

Stand: 22. Juli 2021, 12:15

Wintersemester 2021/22

Dozenten

Prof. Dr. Heinrich Kuhn und Prof. Dr. Pirmin Fontaine sowie
Markus Frank, Tobias Potoczki, Alexander Rave, Stefan Voigt

Inhaltsverzeichnis

1	Informationen zum Seminar.....	3
1.1	Ausrichtung und Thema des Hauptseminars.....	3
1.2	Organisation.....	4
1.3	Terminplan.....	4
1.4	Hinweise zum Ablauf des Seminars.....	5
1.5	Hinweise zur Gestaltung der schriftlichen Arbeiten und der Seminarvorträge	6
1.6	Bewertung.....	7
2	Themenstellungen „Sustainable Supply Chain Management“.....	8
2.1	Lean versus Green Logistics – SCM.....	8
2.2	Resilienz in der Supply Chain: eine Case Study Analyse – SCM & OR.....	9
2.3	Sustainable Supply Chain Management: Eine Case study aus der Holzindustrie – SCM & OR.....	10
2.4	Sustainable Network Design – SCM & OR.....	11
2.5	Nachhaltigkeit in der Nachfrageprognose von Lebensmitteln – SCM & OR.....	12
2.6	Nachhaltiges Bestandsmanagement – SCM & OR.....	13
2.7	Vermeidung von Lebensmittelverschwendung im stationären Lebensmittelhandel – SCM & OR.....	14
2.8	Planung und Steuerung begrenzter Einzelhandelsflächen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen – SCM & OR.....	15
2.9	Food Waste im Online-Lebensmittelhandel – SCM & OR.....	16

2.10 Untersuchung der Veränderung des Bestandsmanagements bei der Medikamentenauslieferung durch Drohnen - SCM.....	17
2.11 Nachhaltige Logistik durch eine simultane Bestands- und Auslieferungsplanung – SCM & OR.....	18
2.12 Nachhaltigkeit von Medikamentenauslieferung durch Drohnen - SCM.....	19
2.13 Machine Learning und Green Vehicle Routing – SCM & OR.....	20
2.14 Horizontale Kollaboration für nachhaltigen Transport – SCM & OR	21
2.15 Zeitliche Sendungsbündelung in der Tourenplanung – SCM & OR	22
2.16 Analyse der Potentiale der Slow Logistics im E-Commerce – SCM & OR	23
2.17 Modellierung und Simulation der Kosten bei fehlgeschlagenen Hauszustellungen – SCM & OR.....	24
2.18 Nachhaltigkeit auf der letzten Meile – SCM & OR.....	25

1 Informationen zum Seminar

1.1 Ausrichtung und Thema des Hauptseminars

Das Supply Chain Management (SCM) hat sich im Laufe der letzten Jahre stark verändert; neue Paradigmen wurden in das SCM aufgenommen, um auch den sozialen und ökologischen Anforderungen gerecht zu werden. Vor allem der Aspekt der Nachhaltigkeit hat die bisherige Ausrichtung des SCM stark verändert. Die Zielgrößen des SCM geringe Kosten, kurze Durchlaufzeiten, genaue Termineinhaltung und hohe Produktqualität wurden um die Aspekte der sozialen Verträglichkeit und der Umweltfreundlichkeit ergänzt und erweitert. Ziel des SCM ist es mittlerweile auch auf sozialverträgliche Arbeitsbedingungen in den Ursprungsländern zu achten, den Materialverbrauch, den Abfall und den CO₂-Ausstoß zu minimieren sowie Recycling und Wiederverwendung aktiv zu fördern. Diese zusätzlichen Aspekte des SCM reduzieren den CO₂-Fußabdruck, verbessern die Arbeitsbedingung in den Ursprungsländern und erhöhen damit letztendlich die Kundenzufriedenheit, was wiederum die Unternehmen nachhaltiger und wettbewerbsfähiger werden lässt. Das Master-Seminar „Sustainable Supply Chain Management“ zielt darauf ab, aktuelle Forschungsergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren, die diesem erweiterten SCM-Gedanken Rechnung tragen. Darüber hinaus ermöglicht das Seminar interessierte Studierende (vor allem Teilnehmer*innen des OR-Seminars) neuartige Bewertungs- und/oder Optimierungsmethoden zu implementieren und diese im Hinblick auf ihre Eignung zu analysieren, sozialverträgliche und/oder grüne Lieferketten zu planen und/oder zu betreiben.

Aufgabe der Teilnehmer des Hauptseminars ist es, zum einen die aktuellen Konzepte eines nachhaltigen Supply Chain Management zu diskutieren sowie zum anderen die entstehenden Planungsprobleme entlang der Wertschöpfungskette Herstellung, Beschaffung, Produktion (Verarbeitung), Distribution, Vertrieb und Konsumtion sowie der Rückführung der gebrauchten Produkte zu identifizieren, aktuelle Analysefragen und Entscheidungsprobleme zu beschreiben sowie ggf. im Zuge des OR-Seminars zu implementieren.

Im Master-Seminar werden in dem benannten Umfeld spezifische Themen formuliert, die von den Studierenden zu bearbeiten sind. Ziel der einzelnen Arbeiten ist es, einen oder zwei grundsätzliche Beiträge zu den jeweiligen Themenstellungen vorzustellen und deren Modellannahmen zu erläutern, ggf. Modell- und Lösungsansatz zu implementieren und an Fallbeispielen numerische Ergebnisse zu diskutieren.

Allgemeine Literaturhinweise

Turan Paksoy, Gerhard-Wilhelm Weber and Sandra Huber (Editors): *Lean and Green Supply Chain Management: Optimization Models and Algorithms*, International Series in Operations, Springer (New York) 2019.

Riccardo Accorsi and Riccardo Manzini (Editors): *Sustainable Food Supply Chains: Planning, Design, and Control through Interdisciplinary Methodologies* Paperback, Academic Press (London) 2019.

Christian Bierwirth and Thomas Kirschstein and Dirk Sackmann (Editors): *Logistics Management – Strategies and Instruments for digitalizing and decarbonizing supply chains - Proceedings of the German Academic Association for Business Research, Halle, Springer (Cham) 2019, Chapter Sustainable Supply Chain Management*, pp 122 - 239.

1.2 Organisation

SCM- und/oder OR-Seminar: Studierenden steht es frei, nur eine Seminararbeit zu verfassen oder aber beide Seminare, d.h. das SCM- und das OR-Seminar zu belegen und eine kombinierte Arbeit zu verfassen.

Seminar zum Supply Chain Management (5 ECTS)

Im Seminar zum SCM werden Entscheidungsprobleme oder Empirische Studien behandelt, wie sie typischerweise im Supply Chain Management auftreten. Ziel der Seminararbeit ist es, einen bzw. mehrere wissenschaftliche Beiträge vorzustellen und zu diskutieren. Der Fokus liegt dabei auf der fachlichen Darstellung der Problemstellung und der kritischen Auseinandersetzung mit den gewählten Annahmen und/oder den Ergebnissen empirischer Studien.

Seminar Operations Research (5 ECTS)

Das Seminar Operations Research ermöglicht den Studierenden entweder an der zuvor dargelegten Problemstellung weiter zu arbeiten oder aber sich mit Methoden des Operations Research zu beschäftigen. Die Implementierung der Methoden steht hierbei im Vordergrund und ist obligatorisch.

Hinweis zu kombinierten Seminararbeiten: Bei kombinierten Seminaren (SCM und OR, 10 ECTS) ist eine separate Prüfungsanmeldung für jedes der beiden Seminare erforderlich!

Weitere allgemeine Hinweise: Die Materialien für das Seminar werden auf der Ilias-Seite unseres Lehrstuhls (unter „elearn.ku.de“) in den dort angelegten Kursen „Seminar zum SCM und OR“ im Ordner des aktuellen Semesters zur Verfügung gestellt. Bitte beachten Sie die Richtlinien und Hinweise zur Abfassung von wissenschaftlichen Arbeiten des Lehrstuhls. Diese Richtlinien werden ebenfalls in Ilias zur Verfügung gestellt. Ebenso wird eine LaTeX-Vorlage für die Arbeit online verfügbar gemacht. Teilnehmer sind eingeladen, wenn auch nicht verpflichtet, ihre Arbeiten in LaTeX zu schreiben. Für diejenigen, die das Arbeiten mit LaTeX erlernen möchten, seien die Kurse des Rechenzentrums empfohlen.

1.3 Terminplan

Bitte bedenken Sie die hier angegebenen Termine schon bei der Entscheidung für das Seminar, da Terminverlegungen leider nicht möglich sind.

Vergabemodus

- **Do., 22. Juli 2021, ab 14:00:** Bekanntgabe der Themen auf der Homepage und in Ilias
- **Unverbindliche** Interessensbekundung an den jeweiligen Betreuer ab 22. Juli 2021 per Mail möglich.
- **Vergabe der Themen** durch den jeweiligen Betreuer per Mail und/oder Zoom ab Mi., 28. Juli 2021 (**FCFS-Verfahren**)

Weitere organisatorische Angelegenheiten und Termine

- **LaTeX-Kurs** des Rechenzentrums der KU EI
Dozent: Peter Zimmermann, Online per Zoom

Kurzeinführung

- 29. 09. 2021, Mittwoch, 8-13 Uhr, auf Anfrage bei peter.zimmermann@ku.de möglich
- 13. 10. 2021, Mittwoch, 8-13 Uhr
- 02. 02. 2022, Mittwoch, 8-13 Uhr

Reguläre Einführung

- 15.-17. 3. 2022, Di-Do, 8-12 Uhr

Weitere Termine auf Anfrage bei Herrn Peter Zimmermann möglich!

Anmeldung jeweils über KU.Campus

Weitere Infos siehe hier:

www.ku.de/rechenzentrum/it-services/lehre-und-lernen/schulungsangebot

- **Gliederungspräsentation:**
Di., 26. Oktober 2021, 16:00-18:00 Uhr, Raum 201 NB
- **Abgabe der Vorversion:**
Di., 09. November 2021, bis 10:00 Uhr im Sekretariat NB 220 oder per Mail an Betreuer
- **Abgabe der Ausarbeitung:**
Do., 09. Dezember 2021, bis 10:00 Uhr im Sekretariat NB 220 oder per Mail an Betreuer und uploaden der Zusammenfassung in ILIAS
- **Endpräsentation:**
Di., 14. Dezember 2021, 14:00 - 18:00 Uhr, NB 201 oder per Zoom

Die Seminararbeit sollte bereits während der Semesterferien verfasst werden.

1.4 Hinweise zum Ablauf des Seminars

Gliederungsbesprechung: Zu Beginn des Semesters findet eine gemeinsame Gliederungsbesprechung in der Gesamtgruppe statt. Die Gliederung und der Arbeitsplan für das weitere Vorgehen sind zuvor mit dem jeweiligen Betreuer abzustimmen. Hierzu unterbreiten die Seminarteilnehmer einen Vorschlag, der dann gemeinsam diskutiert werden kann. Für die Präsentation in der Gruppe ist eine reine Vortragszeit von etwa **5 Minuten** je Thema vorgesehen.

Vorversion: Die Vorversion ist der erste, ausformulierte Teil der Seminararbeit und beinhaltet die folgenden Teile: Gliederung, Einleitung mit Problemstellung, Zielsetzung und Gang der Seminararbeit sowie eine detaillierte Darstellung der Kerninhalte. Die Vorversion hat bereits den Ansprüchen einer wissenschaftlichen Arbeit zu genügen. Die Vorversion wird von dem Betreuer innerhalb von einer Woche korrigiert an den/die Bearbeiter/Bearbeiterin zurückgegeben.

Umfang: ca. 6 Seiten

Schriftliches Referat: Die Seminararbeit basiert auf der Vorversion und enthält die eigentliche Ausarbeitung zur Themenstellung.

Umfang: 15 Seiten $\pm$ 2 Seiten

Zusammenfassung: Es ist eine Zusammenfassung der Arbeit zu erstellen und allen Teilnehmern/ Teilnehmerinnen zur Verfügung zu stellen.

Umfang: 1-2 Seiten

Endpräsentation: Die Endpräsentation basiert inhaltlich auf der gesamten oder ggf. lediglich einem Teil der schriftlichen Seminararbeit. Im Zuge der Präsentation soll in das Thema eingeführt, die grundsätzliche Planungsproblem erläutert und ggf. ein ausgewähltes Planungsmodell vertiefend erklärt werden. Die Gesamtgruppe soll ein grundsätzliches Verständnis der betrachteten Problemstellung erhalten. Ein besonderes Gewicht ist auf Probleme und offene Fragen im Themengebiet zu legen, so dass darüber gemeinschaftlich mit der Gesamtgruppe diskutiert werden kann.

Dauer: 15 min. Präsentation + 15 min. Diskussion

Besonderheiten beim kombinierten Seminar: Werden beide Seminare belegt erhöht sich der Umfang des schriftlichen Referats auf **25 Seiten ± 3 Seiten**. Neben der Abschlusspräsentation wird **außerdem eine Zusammenfassung in Form eines Posters** verlangt. Auf die schriftliche Zusammenfassung kann verzichtet werden. Der Lehrstuhl wird eine Vorlage zur Erstellung des Posters bereitstellen.

1.5 Hinweise zur Gestaltung der schriftlichen Arbeiten und der Seminarvorträge

Vorträge

- Für alle Vorträge wird ein Notebook zur Verfügung stehen, welches die gängigen Formate wie PDF und Powerpoint unterstützt. Die Vorträge werden am besten entweder auf einem USB-Stick mitgebracht oder vorab an den Betreuer gesandt.
- Überlegen Sie sich gründlich, welche Teile Ihrer Seminararbeit Sie im Seminar vortragen möchten (weniger ist manchmal mehr). Stimmen Sie Ihren Vortrag auf die Zuhörer ab. Überlegen Sie sich auch, wo es Überschneidungen zu den Themen Ihrer Kommilitonen gibt und berücksichtigen Sie dies.
- Die angegebenen Vortragszeiten sind als absolute Obergrenze zu sehen und sollten vielleicht nicht ausgenutzt werden. Es wird empfohlen, die Vorträge zu üben und dabei die Zeit zu messen. Der Vortrag im Seminar dauert erfahrungsgemäß länger, da es immer wieder zu kurzen Zwischenfragen kommt. Zwar werden die Vorträge nicht streng nach Erreichen der Zeitgrenze abgebrochen, jedoch gehört zu einem guten Vortrag auch eine realistische Zeitplanung.
- Halten Sie den Vortrag komplett auf Deutsch, bitte nicht (teilweise) auf Englisch.
- Vermeiden Sie bei Computerpräsentationen „großartige“ Effekte und übertriebenes Einzeleinblenden von Textteilen. Es soll ein wissenschaftlicher Vortrag und keine Verkaufspräsentation werden.
- Beschränken Sie sich auf die unbedingt notwendige Anzahl an Folien (keine „Folienschlacht“). Überfrachteten Sie Ihre Folien nicht mit zu viel Text und zu vielen Inhalten.
- Foliendrucke sind nicht notwendig.
- Je Vortrag ist im direkten Anschluss Zeit für Fragen und Diskussion vorgesehen. Hierbei ist die aktive Beteiligung aller Seminarteilnehmer erwünscht (Zusammenfassungen vorher durchlesen!). Bereiten Sie ggf. zusätzliche Folien für die Beantwortung erwarteter Fragen vor.

Abfassung der schriftlichen Arbeiten

- Beachten Sie bitte die Hinweise „Anleitung zum Anfertigen von wissenschaftlichen Arbeiten“ des Lehrstuhls (Download in Ilias).

- Die Benutzung von LaTeX wird dringend empfohlen. Der anfängliche Mehraufwand zahlt sich bei späteren Arbeiten aus. LaTeX erleichtert es, formal korrekte und ansprechend gestaltete wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen. Weiterhin gibt es viele Berichte von umfangreicheren Arbeiten (Diplomarbeiten, Masterarbeiten, ...), bei denen es in der Endphase zu überraschenden technischen Problemen mit Microsoft Word kam. Das Rechenzentrum bietet zur LaTeX-Texterstellung regelmäßig Kurse in Ingolstadt und Eichstätt an.
- Die Seitenbegrenzungen dienen dazu, einen Anhaltspunkt für den gewünschten Umfang der Arbeit zu bieten. Man sollte hiervon nur abweichen, wenn dies durch die Art der Arbeit nicht zu verhindern ist (z.B. bei umfangreichen Tabellen oder Quelltextauszügen).

1.6 Bewertung

- Jeder/jede Teilnehmer/Teilnehmerin bearbeitet ein Thema aus der Liste der angekündigten Themen. Um einen Seminarschein (5 ECTS für ein Seminar bzw. 10 ECTS für das kombinierte Seminar) zu erwerben, sind die folgenden zusammenhängenden Leistungen zu erbringen:
 - Abfassung eines Referats inkl. der Vorversion (15 Seiten $\pm$ 2 Seiten bzw. 25 Seiten $\pm$ 3 Seiten), Notenanteil: 50%
 - Halten zweier Vorträge und Diskussionsleitung, Notenanteil: 40%
 - Darüber hinaus wird die mündliche Mitarbeit und Diskussionsbereitschaft während des gesamten Seminars und im Anschluss an die Vorträge bewertet (Notenanteil: 10%).
 - Im Fall eines kombinierten Seminars (10 ECTS) ist im Anschluss an das Seminar ein Poster (DIN A1) zu erstellen, das die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Seminararbeit anschaulich und bildreich dokumentiert.

Die schriftliche Arbeit und die Vorträge müssen unabhängig voneinander mindestens mit ausreichend bewertet worden sein, um einen Seminarschein zu erhalten.

2 Themenstellungen „Sustainable Supply Chain Management“

2.1 Lean versus Green Logistics – SCM

Thema

Die Optimierung logistischer Prozesse unter Kostenaspekten führt oftmals implizit auch zu einer nachhaltigen Lösung. Beispielsweise dann, wenn die insgesamt zurückgelegte Strecke in der Distribution durch eine kostenoptimale Tourenplanung reduziert wird und dadurch simultan Emissionswerte gesenkt werden; oder wenn durch ein kostenorientiertes Bestandsmanagement das Vernichten verdorbener Ware vermieden wird. Dies führt zur Hypothese „Lean is green“.

Das Ziel dieser Seminararbeit ist es, herauszuarbeiten, welche komplementären und konfligierende Zielstellungen eine kosten- und eine nachhaltigkeitsorientierte Optimierung in der Logistik aufweisen. Welche Auswirkungen haben Methoden der Lean Logistics auf Nachhaltigkeitsaspekte? Bei welchen Planungsbereichen und Zielvorgaben der Logistik stehen kosten- und nachhaltigkeitsorientierte Optimierung besonders im Konflikt?

Relevante Punkte

- Kurzeinführung Lean Logistics und Green Logistics
- Darstellung konfligierender und komplementärer Zielstellungen der Ansätze

Einstiegsliteratur

Ugarte, G.M. et al. (2015), Lean versus green: The impact of lean logistics on greenhouse gas emissions in consumer goods supply chains. Journal of Purchasing and Supply Management, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2015.09.002>

Piercy N. et al.(2015), The relationship between lean operations and sustainable operations, International Journal of Operations & Production Management, <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-03-2014-0143>

King A. A. et al. (2001), LEAN AND GREEN? AN EMPIRICAL EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN LEAN PRODUCTION AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE, PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT, <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00373.x>

Voraussetzungen für SCM-Seminar

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Tobias Potoczki <tobias.potoczki@ku.de>

2.2 Resilienz in der Supply Chain: eine Case Study Analyse – SCM & OR

Thema

Die vergangenen Monate haben gezeigt, dass Störungen in der Supply Chain immer häufiger werden. Aus diesem Grund spielt die Resilienz eine immer wichtigere Rolle, um somit nach solchen Störungen möglichst schnell wieder die Supply Chain wiederherzustellen.

Im Rahmen der Seminararbeit soll (z.B. an Hand der unten beschriebenen Case study) das Thema Resilienz analysiert und beschrieben werden (SCM Teil). Im OR Teil soll dies weiter durch ein quantitatives Modell untersucht werden. Die Wahl der Methodik (Simulation, Optimierung, Data Science) ist dabei dem Studierenden überlassen und kann mit dem Betreuer abgestimmt werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Definition der Resilienz in der Supply Chain sowie der möglichen Ansätze
- Beschreibung der Nachhaltigkeitsaspekte
- Analyse und Diskussion der Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung eines Modells
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Zahiri, B., Zhuang, J., & Mohammadi, M. (2017). Toward an integrated sustainable-resilient supply chain: A pharmaceutical case study. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 103, 109-142.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Pirmin Fontaine <pirmin.fontaine@ku.de>

2.3 Sustainable Supply Chain Management: Eine Case Study aus der Holzindustrie – SCM & OR

Thema

Supply Chain Management hat ein weites Spektrum an Anwendungsbereichen, sodass die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten ein breites Maß an Möglichkeiten liefert. Dabei konkurrieren oftmals aber auch Nachhaltigkeits- und ökonomische Aspekte. Ziel der Seminararbeit ist es, zu zeigen, wie Nachhaltigkeitsaspekte in Supply Chain Fragestellungen integriert werden können.

Es sollten generelle Zusammenhänge beschrieben werden und anhand eines quantitativen Modelles und mit Hilfe von numerischem Beispielen der Zielkonflikt zwischen hoher Verfügbarkeit, geringen Kosten und ökologischer Nachhaltigkeit beschrieben und analysiert werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung des integrierten Ansatzes für die Planung Nachhaltiger Supply Chains
- Aufbereitung der Case Study
- Analyse und Diskussion der Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung des Modells
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Boukherroub, T., Ruiz, A., Guinet, A., & Fondrevelle, J. (2015). An integrated approach for sustainable supply chain planning. Computers & Operations Research, 54, 180-194.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Pirmin Fontaine <pirmin.fontaine@ku.de>

2.4 Sustainable Network Design – SCM & OR

Thema

Die Netzwerkplanung legt aufgrund ihrer strategischen Natur das Fundament für viele nachgelagerte Planungsschritte im Supply Chain Management. Dementsprechend bietet die Netzwerkplanung auch eine große Hebelwirkung bzgl. nachhaltiger Kenngrößen. Je nach Branche und Stufe in der Supply Chain (Produktion, Lager, POS etc.) treten unterschiedliche Tradeoffs zwischen kosten- und nachhaltigkeitsorientierter Optimierung bei der Standortplanung auf. Ziel dieser Arbeit ist es, die besonderen Elemente nachhaltiger Planung bei der Netzwerkplanung darzustellen.

Relevante Punkte (SCM)

- Kurzeinführung Netzwerkplanung
- Darstellung der Nachhaltigkeitsaspekte in der Netzwerkplanung
- Literaturrecherche und -auswertung zu Optimierungsmodellen in diesem Themenbereich

Relevante Punkte (OR)

- Implementierung eines Modells und ggf. Anpassung des Modells in Absprache mit dem Betreuer
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Eskandarpour M. et al (2015). Sustainable supply chain network design: An optimization-oriented review. Omega, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.01.006>

Baud-Lavigne B. et al. (2014), Environmental constraints in joint product and supply chain design optimization, Computers & Industrial Engineering, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2014.07.014>

Voraussetzungen für SCM-Seminar

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Voraussetzungen für OR-Seminar

- OPL/gurobi-Kenntnisse und/oder Programmierkenntnisse für OR-Teil

Betreuer: Tobias Potoczki <tobias.potoczki@ku.de>

2.5 Nachhaltigkeit in der Nachfrageprognose von Lebensmitteln – SCM & OR

Thema

Ein Supply Chain Planungsansatz nach ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten setzt genaue Bedarfs- und Nachfrageprognosen voraus. Dies wird insbesondere in der Supply Chain von Lebensmitteln deutlich, da diese in der Regel eine begrenzte Haltbarkeit aufweisen und somit nur eine begrenzte Zeit lagerfähig sind. Ungenaue Prognosen beeinflussen i.d.R. die gesamte Supply Chain. Fehlerhafte Prognosen führen zu außerplanmäßigen Änderungen der Produktionspläne, Sonderfahrten, zusätzlichen Lagerhaltungskosten und/oder zu einem mangelhaften Kundenservice durch Fehlbestände und in der Lebensmittel-Supply-Chain ggf. zur Entsorgung von Produkten, die ihr Haltbarkeitsdatum überschritten haben. Im Rahmen der Seminararbeit sollen Methoden und Ansätze zur Prognose des Lebensmittelbedarfs beschrieben, angewendet und analysiert werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung des Grundproblems der Nachfrageprognose unter dem Aspekt der ökologischen Nachhaltigkeit und der besonderen Berücksichtigung der Lebensmittelindustrie
- Entwicklung und Beschreibung eines oder mehrerer geeigneter Modelle
- Analyse der Modelle und Diskussion der beschriebenen Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung eines Modells in R/Java/Python/C++/...
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Makridakis S., Wheelwright, S. C. und Hyndman, R. L. (1998): Forecasting, Methods and Applications. 3te Auflage. Wiley.

Mertens, P. und Rässler, S. (Hrsg., 2012): Prognoserechnung. Siebte, wesentlich überarbeitete und erweiterte Auflage. Physica-Verlag, Heidelberg.

Petropoulos, Fotios and Shawn Carver (2019): Forecasting for food demand, in: Accorsi, Riccardo and Riccardo Manzini (Editors): Sustainable Food Supply Chains: Planning, Design, and Control through Interdisciplinary Methodologies, Academic Press (London), Chapter 16, pp. 237-247.

Voraussetzungen

- Erfolgreicher Besuch des Kurses „Statistische Prognoseverfahren“ (Prof. Küsters)

Betreuer: Heinrich Kuhn <heinrich.kuhn@ku.de>

2.6 Nachhaltiges Bestandsmanagement – SCM & OR

Thema

Das Bestandsmanagement ist eines der wesentlichen Handlungsfelder im Rahmen eines modernen Supply Chain Management und ein wichtiger Erfolgsfaktor für alle Unternehmen und Unternehmensbestandteile innerhalb einer Supply Chain. Die Verfügbarkeit von Rohstoffen, Zwischenprodukten und Endprodukte wird an allen Stufen der Supply Chain vorausgesetzt, jedoch sind hiermit auch merkliche ökonomische und ökologische Konsequenzen verbunden. Ziel der Seminararbeit ist es, darzustellen und zu analysieren, inwiefern quantitativen Methoden des Bestandsmanagement Entscheidungen in einem nachhaltigen Sinne unterstützen können. Es sollten generelle Zusammenhänge beschrieben werden und anhand eines quantitativen Modells und mit Hilfe von numerischem Beispielen der Zielkonflikt zwischen hoher Verfügbarkeit, geringen Kosten und ökologischer Nachhaltigkeit beschrieben und analysiert werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung des Grundproblems des Bestandsmanagements unter dem Aspekt der ökologischen Nachhaltigkeit
- Entwicklung und Beschreibung eines geeigneten Modells
- Analyse des Modells und Diskussion der beschriebenen Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung des Modells in Excel/R/Java/Python/C++/...
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Marklund, Johan and Peter Berling (2017): Green Inventory Management, in: Bouchery, Yann; Charles J. Corbett; Jan C. Fransoo and Tarkan Tan (Editors): Sustainable Supply Chains A Research-Based Textbook on Operations and Strategy Springer (Cham), Chapter 8, pp. 189-218

Tempelmeier, H., Analytics im Bestandsmanagement, 7. Aufl., Norderstedt (Books on Demand) 2020.

Wensing T. und Kuhn, H., Nachhaltige Entwicklung mit Operations Research, in: Burger, A, Kuhn H. und O. Kohmann (Hrsg.), Gewinn oder Ethik – Ethische Perspektiven in den Wirtschaftswissenschaften, Ingolstadt (WFI) 2010, S. 255-281.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Heinrich Kuhn <heinrich.kuhn@ku.de>

2.7 Vermeidung von Lebensmittelverschwendung im stationären Lebensmittelhandel – SCM & OR

Thema

Im Rahmen der Seminararbeit sollte zunächst ein Überblick über die grundsätzliche Problematik der Lebensmittelverschwendung im stationären Lebensmittelhandel gegeben werden und Konzepte erarbeitet und erläutert werden, um diese zu vermeiden (SCM-Thema). Grundlegenden Beiträge liefern hierzu u.a. Filimonau/Gherbin (2017); Broekmeulen/van Donselaar (2019) und Hunag et al. (2021).

Im Rahmen des OR-Seminar wäre dann eine spezielle Problematik herauszugreifen, um mit Hilfe einer ausgefeilten Bestellpolitik die Abschriften auf Lebensmittel mit begrenzter Haltbarkeit zu verringern. In diesem Ansatz könnte u.a. berücksichtigt werden, dass Kunden zum einen die Artikel vor dem Regal auswählen (FIFO) oder zum anderen jeweils nach den frischesten Artikeln suchen (LIFO), s. u.a. Atan et al. (2021)). Grundsätzlich gehört die Problematik in das Themengebiet der Bestellmengenplanung von verderblichen Produkten.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung des Grundproblems der Lebensmittelverschwendung im stationären Lebensmitteleinzelhandel (LEH)
- Entwicklung und Beschreibung geeigneter Konzepte zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung im Handel
- Analyse und Diskussion der in der Literatur beschriebenen Konzeptvorschläge

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung eines ausgewählten Modells in Excel/R/Java/Python/C++/...
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

- Atan, Z.; D. Honhon and X. A. Pan. 2021. Selling Perishable Products: the Role of Display Setting. Working Paper.
- Broekmeulen, Rob A.C.M. and Karel H. van Donselaar (2019): Quantifying the potential to improve on food waste, freshness and sales for perishables in supermarkets, International Journal of Production Economics, Volume 209, pp. 265-273, doi:10.1016/j.ijpe.2017.10.003.
- Filimonau, Viachaslau and Adriano Gherbin (2017): An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector, Journal of Cleaner Production, Volume 167, pp. 1184-1194, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.07.229.
- Horoś, Izabela K. and Tonia Ruppenthal (2021): Avoidance of Food Waste from a Grocery Retail Store Owner's Perspective, Sustainability, Volume 13, Issue 2, No. 550, doi:10.3390/su13020550
- Huang, Iona Yuelu; Louise Manning; Katy L. James; Vasilis Grigoriadis; Anthony Millington; Victoria Wood and Shane Ward (2021): Food waste management: A review of retailers' business practices and their implications for sustainable value, Journal of Cleaner Production, Volume 285, Available online 10 December 2020, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125484>.
- Wang, X; Fan, Z-P and Liu, Z (2016): Optimal markdown policy of perishable food under the consumer price fairness perception. International Journal of Production Research. Volume 54, Issue 19, pp. 5811-5828, doi:10.1080/00207543.2016.1179810.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Heinrich Kuhn <heinrich.kuhn@ku.de>

2.8 Planung und Steuerung begrenzter Einzelhandelsflächen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen – SCM & OR

Thema

Für die weiterhin größer werdende Produktpalette im Lebensmittelsektor steht lediglich ein knappes Platzangebot im stationären Lebensmitteleinzelhandel zur Verfügung. Um das knappe Platzangebot besser auszuschöpfen, versucht der LEH den Regalplatz flexibel zuzuordnen, also für mehrere Produkte einer Kategorie einen gemeinsamen Regalplatz zuzuweisen. Dieses Konzept findet auch in den sogenannten Mix-Packungen Berücksichtigung, d.h. der Lieferant liefert mehrere Sorten eines Produkts in einem gemeinsamen Umkarton. Nachteil dieser Strategie ist allerdings, dass die Wiederbefüllung des Regals über alle Produkte hinweg koordiniert erfolgen muss bzw. in einem festen Mengenverhältnis erfolgt. Dies vermindert die Flexibilität für jedes einzelne Produkt was ggf. zu zusätzlichen Kosten, unerfüllter Nachfrage und ggf. zu unbeabsichtigten Abschriften führen kann, da die jeweilige Haltbarkeit des schwächer nachgefragten Produkts überschritten wurde. Die beschriebene Problemstellung kann als ein nichtlineares gemischt-ganzzahliges Programm formuliert und mit geeigneten Methoden gelöst werden.

In der Seminar-Arbeit soll das grundsätzliche Problem (chaotische Lagerplatzzuordnung vs. Festplatzzuordnung) beschrieben werden und die besondere Bedeutung im Hinblick auf die Vermeidung von Lebensmittelverschwendung im LEH untersucht werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung des Grundproblems den Regalplatz im LEH flexibel zuzuordnen
- Analyse und Diskussion des Angebots vom Mix-Packungen im LEH
- Analyse und Diskussion der möglichen Auswirkungen auf die Lebensmittelverschwendung im LEH

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung eines ausgewählten Modells in Excel/R/Java/Python/C++/...
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Broekmeulen, Rob A.C.M. and Karel H. van Donselaar (2019): Quantifying the potential to improve on food waste, freshness and sales for perishables in supermarkets, International Journal of Production Economics, Volume 209, pp. 265-273, doi:10.1016/j.ijpe.2017.10.003.

Hübner, Alexander and Heinrich Kuhn (2021): Decision support for managing assortments, shelf space and replenishment in retail, Working Paper.

Zhang, Wei and Kumar Rajaram (2017) Managing limited retail space for basic products: Space sharing vs. space dedication, European Journal of Operational Research, Volume 263, pp. 768-781

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Heinrich Kuhn <heinrich.kuhn@ku.de>

2.9 Food Waste im Online-Lebensmittelhandel – SCM & OR

Thema

Im stationären Handel wählt der Kunde Produkte basierend auf optischer Qualitätsaspekte, sowie anhand des Mindesthaltbarkeitsdatums selbst aus. Im Gegensatz dazu, kann der Onlinehändler entscheiden, welche Produkte er dem Kunden sendet um den Verderb zu reduzieren. Wählt der Händler Produkte aus die nur noch kurze Zeit haltbar sind kann der Verderb minimiert werden, wobei gleichzeitig die Kundenzufriedenheit sinkt. Sog. „Food Quality Functions“ bilden die Qualität in Abhängigkeit der Zeit ab. Diese Funktionen können als Grundlage für eine Simulation verwendet werden, die den Trade-Off zwischen Kundenzufriedenheit und Verderb analysieren soll.

Im SCM Teil soll in den Online-Lebensmittelhandel eingeführt werden, sowie die Problematik des Verderbs erörtert werden. Außerdem sollen „Food Quality Functions“ anhand anschaulicher Beispiele dargestellt werden. Basierend darauf soll ein Simulationsmodell konzipiert und im OR Teil implementiert werden. Zuletzt können verschiedene Szenarien untersucht werden, um den o.g. Trade-Off darzustellen.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Einführung Online-Lebensmittelhandel
- Food Quality Functions
- Konzepte zur Reduzierung des Food Waste
- Konzipierung einer Simulationsstudie

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung und Analyse eines Simulationsmodells in AnyLogic
- Analyse diverser Szenarien

Einstiegsliteratur

Nunes, M. C. do N. (2008). Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables. Blackwell Publishing Ltd.

Tijsskens, L. M. M., & Polderdijk, J. J. (1996). A generic model for keeping quality of vegetable produce during storage and distribution. *Agricultural Systems*, 51(4), 431–452.

Fikar, C. (2018). A decision support system to investigate food losses in e-grocery deliveries. *Computers & Industrial Engineering*, 117, 282–290.

Voraussetzungen für SCM-Seminar

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Voraussetzungen für OR-Seminar

- Grundkenntnisse in Produktion und Logistik, ab 2. Master-Semester
- Kenntnisse in Simulation, insb. AnyLogic

Betreuer: Stefan Voigt stefan.voigt@ku.de

2.10 Untersuchung der Veränderung des Bestandsmanagements bei der Medikamentenauslieferung durch Drohnen - SCM

Thema

Kliniken sind verpflichtet, eine größere Auswahl an Medikamenten ständig verfügbar zu haben sowie insbesondere auch spezielle Notfallmedikamente in kürzester Zeit für entsprechende Notfalleinsätze zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert den Betrieb aufwendiger Notfallapotheken auch in regionalen Kliniken. Nun kann die Versorgung der Patienten der Kliniken ohne Apotheke aus den Großkliniken mit eigener Apotheke durch automatisiert betriebene Drohnen realisiert werden. Durch einen echtzeitfähigen Betrieb soll der Bestand an lokal in den Kliniken ständig zu bevorratenden Medikamenten gesenkt werden. Dieses Versorgungssystem hätte außerdem eine entsprechend große Kostensenkung für die Kliniken und das Gesundheitssystem als Ganzes zur Folge. Gleichzeitig wäre die sichere und schnelle Versorgung der Patienten mit dringend benötigten Medikamenten durch die Apotheken aus zentralen Großkliniken sichergestellt und damit würde sich die Versorgungs- und Behandlungsqualität der Patienten in den versorgten Kliniken verbessern.

Dieses Projekt wird unter dem Namen „MedInTime“ unter anderem mit dem Klinikum Ingolstadt und der Ilmtalklinik Pfaffenhofen durchgeführt: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/UAV-Projekte/medintime.html>

Relevante Punkte

- Analyse des derzeitigen Bestandsmanagements in kleinen und großen Kliniken und Darstellung der derzeitigen und künftigen Prozessabläufe
- Klassifizierung des Planungsproblems mithilfe der einschlägigen Literatur
- Analyse der Auswirkungen auf das Bestandsmanagement und auf die Entsorgung von Medikamenten. Unter welchen Bedingungen kann die Entsorgung von Medikamenten im Gesamtsystem reduziert werden?

Einstiegsliteratur

Volland, Jonas. "Material Logistics in Hospitals: A Literature Review." *Omega: The International Journal of Management Science* 69 (2017).

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Alexander Rave <ARave@ku.de>

2.11 Nachhaltige Logistik durch eine simultane Bestands- und Auslieferungsplanung – SCM & OR

Thema

Das Klinikum Ingolstadt beliefert in regelmäßigen Abständen mehrere umliegende Krankenhausapotheken mit einer Vielzahl an Medikamenten. Den Transport übernehmen auf den Medikamententransport spezialisierte Unternehmen. Zusätzlich erfolgen Sonderfahrten, wenn ein Medikament kurzfristig benötigt wird und in der jeweiligen dezentralen Apotheke nicht mehr verfügbar ist.

In der Seminararbeit soll die vorliegende Problemstellung als Inventory Routing Problem (IRP) modelliert und mit Hilfe eines Standardsolvers gelöst werden. Das IRP erweitert das klassische Tourenplanungsproblems um die Festlegung der Liefermengen und Lieferzeitpunkte der jeweiligen Produkte.

Die Problemdata zum IRP sollen in Anlehnung an das Projekt „MedInTime“ generiert werden, das mit dem Klinikum Ingolstadt und der Ilmtalklinik Pfaffenhofen durchgeführt wird:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/UAV-Projekte/medintime.html>

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Einordnung und Abgrenzung der Problemstellung zum Inventory Routing Problem (IRP)
- Mathematische Formulierung der vorliegenden Problemstellung als klassisches IRP
- Überführung des mathematischen Modells in die Programmiersprache OPL oder Gurobi und anschließend Lösung einer ersten Fallstudie.
- Analyse und Diskussion erster numerischer Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Erweiterung des Grundmodells zur Gewährleistung der im vorliegenden Problemfall bestehenden Rahmenbedingungen
- Durchführung fortgeschrittener Experimente
- Analyse und Diskussion weiterer numerischer Ergebnisse
- Analyse und Diskussion unterschiedlicher Modellierungsvarianten

Einstiegsliteratur

Campbell A., Clarke L., Kleywegt A., Savelsbergh M. (1998) The Inventory Routing Problem. In: Crainic T.G., Laporte G. (eds) Fleet Management and Logistics. Centre for Research on Transportation. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5755-5_4

Campbell A., Savelsbergh M., (2004) A Decomposition Approach for the Inventory-Routing Problem. Transportation Science 38(4):488-502. <http://dx.doi.org/10.1287/trsc.1030.0054>

Voraussetzungen:

- OR Kenntnisse und OPL oder Gurobi Kenntnisse
- ab 2. Master-Semester

Betreuer: Alexander Rave <ARave@ku.de>

2.12 Nachhaltigkeit von Medikamentenauslieferung durch Drohnen - SCM

Thema

Kliniken sind verpflichtet, eine größere Auswahl an Medikamenten ständig verfügbar zu haben sowie insbesondere auch spezielle Notfallmedikamente in kürzester Zeit für entsprechende Notfalleinsätze zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert den Betrieb aufwendiger Notfallapotheken auch in regionalen Kliniken. Kleinere Kliniken werden hierbei häufig durch größere Kliniken beliefert. Derzeit erfolgt die Belieferung durch auf den Transport von Medikamenten spezialisierte Transportunternehmen. Nun kann die Versorgung der Patienten der Kliniken ohne Apotheke aus den Großkliniken mit eigener Apotheke durch automatisiert betriebene Drohnen realisiert werden. Dies hat auch Auswirkungen auf die verursachten Emissionen beim Transport, da bisher herkömmliche Dieselfahrzeuge für den Transport verantwortlich waren.

Dieses Projekt wird unter dem Namen „MedInTime“ unter anderem mit dem Klinikum Ingolstadt und der Ilmtalklinik Pfaffenhofen durchgeführt: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/UAV-Projekte/medintime.html>

Relevante Punkte

- Darstellung heutiger Lieferketten für die Medikamentenversorgung des Klinikums Ingolstadt an regionale Kliniken.
- Analyse der verursachten Emissionen der künftigen und derzeitigen Versorgung. Hierbei sollen folgende Forschungsfragen unter Wahl geeigneter Prämissen beantwortet werden:
 - Können Emissionen bereits in der Testphase bei der alleinigen Belieferung Pfaffenhofens eingespart werden?
 - Ab welchem Belieferungsmuster hat das neue Auslieferungssystem einen geringeren ökologischen Fußabdruck als das alte System auch unter Berücksichtigung verursachter Emissionen durch die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterie?
 - Welche Auswirkung hätte der Umstieg des derzeitigen Transportunternehmens auf ein Transportfahrzeug mit Elektromotor auf die eingesparten Emissionen des Projekts?

Einstiegsliteratur

Otto, A., Agatz, N., Campbell, J., Golden, B., and Pesch, E. (2018). Optimization approaches for civil applications of unmanned aerial vehicles (UAVs), or drones: A survey. *Networks*, 72, 411–458.

Figliozi, Miguel. (2020). Carbon emissions reductions in last mile and grocery deliveries utilizing air and ground autonomous vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Alexander Rave <ARave@ku.de>

2.13 Machine Learning und Green Vehicle Routing – SCM & OR

Thema

Tourenplanungsprobleme (Vehicle Routing Probleme) gehören zu den elementaren Fragestellungen im Bereich Transport und Supply Chain Management um Personen und Waren zu transportieren. Die Einführung von CO2-Preisen und die Erwartungen umweltfreundlicheren Transports führt zu komplexeren Optimierungsproblemen und der Frage, wie die Zielfunktion gestaltet werden soll.

Diese Seminararbeit bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten, die zu Beginn genau spezifiziert werden sollten. Der SCM Teil widmet sich vor allem der Frage, welche Faktoren für eine nachhaltige Tourenplanung relevant sind. Diese können entweder im Bereich Warentransport oder im Bereich Mobilität durchgeführt werden. Der OR Teil kann diese Modell implementieren oder aber Machine Learning Ansätze nutzen, um Parameter des Modells zu schätzen.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung der Green VRPs
- Darstellung und Ranking verschiedener zu Berücksichtigenden Faktoren

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung des Modells
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Abdullahi, H., Reyes-Rubiano, L., Ouelhadj, D., Faulin, J., & Juan, A. A. (2021). Modelling and multi-criteria analysis of the sustainability dimensions for the green vehicle routing problem. *European Journal of Operational Research*, 292(1), 143-154.

Gmira, M., Gendreau, M., Lodi, A., & Potvin, J. Y. (2020). Travel speed prediction based on learning methods for home delivery. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 9(4), 100006.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Pirmin Fontaine <pirmin.fontaine@ku.de>

2.14 Horizontale Kollaboration für nachhaltigen Transport – SCM & OR

Thema

Oftmals ist die Auslastung von Transportsystemen nicht effizient. Kollaboration zwischen verschiedenen Parteien bieten daher Möglichkeiten, die vorhandenen Ressourcen effizienter zu nutzen. Diese effizientere Nutzung kann zeitgleich auch zu einer nachhaltigeren Lieferkette führen.

Im Rahmen der Seminararbeit sollen aus diesem Grund die Möglichkeiten der horizontalen Zusammenarbeit verschiedener Parteien analysiert werden sowie deren Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsziele dargestellt werden (SCM Teil). Im OR Teil kann dies durch ein quantitatives Modell oder vergleichbare Ansätze aus dem Bereich Data Science untersucht werden.

Die Seminararbeit kann beispielsweise am Thema Urbane Logistik aufgehängt werden.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Definition horizontaler Kollaboration
- Beschreibung der Nachhaltigkeitsaspekte
- Analyse und Diskussion der Ergebnisse

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung des Modells
- Ggf. Weiterentwicklung des Modells oder Vergleich mit alternativen Modellen
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Aloui, A., Hamani, N., Derrouiche, R., & Delahoche, L. (2021). Systematic literature review on collaborative sustainable transportation: overview, analysis and perspectives.

Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 9, 100291.

Cleophas, C., Cottrill, C., Ehmke, J. F., & Tierney, K. (2019). Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. *European Journal of Operational Research*, 273(3), 801-816.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Pirmin Fontaine pirmin.fontaine@ku.de

2.15 Zeitliche Sendungsbündelung in der Tourenplanung – SCM & OR

Thema

Einen vielversprechenden Ansatz für mehr Nachhaltigkeit in der Tourenplanung zur Belieferung von Kunden stellt das Konzept der Sendungsbündelung dar. In diesem Thema soll für eine Untersuchung des Potentials der *zeitlichen* Sendungsbündelung das mehrperiodische Tourenplanungsproblem mit Due Dates (MVRPD) untersucht werden.

Beim MVRPD besitzt jeder Kunde einen (frühesten) spätesten Belieferungstag der nicht überschritten werden darf. Eine spätere Belieferung kann Lagerhaltungs- bzw. Wartekosten verursachen, während eine gemeinsame Belieferung örtlich naher Kunden am selben Tag große Einsparungen bei Transportemissionen und –kosten bietet. Es stellt sich also zusätzlich zu den klassischen Teilproblemen der Tourenplanung die Frage, an welchen Tagen Kunden beliefert werden sollen.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Beschreibung der Problemstellung des MVRPD und einer möglichen Formulierung als Optimierungsmodell
- Abgrenzung des MVRPD zu ähnlichen VRP-Varianten (insb. PVRP, IRP und VRPTW)
- Analyse und Diskussion der Ergebnisse aus der Literatur hinsichtlich des Potentials des MVRPD

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung des Modells bzw. einer bestehenden Heuristik in Excel/R/Java/Python/C++/...
- Analyse von numerischen Beispielen

Einstiegsliteratur

Claudia Archetti, Ola Jabali, M. Grazia Speranza (2015): Multi-period Vehicle Routing Problem with Due dates. *in: Computers & Operations Research*, Volume 61, Pages 122-134

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Markus Frank <markus.frank@ku.de>

2.16 Analyse der Potentiale der Slow Logistics im E-Commerce – SCM & OR

Thema

„Slow Logistics“ (SL) ist der Oberbegriff für eine Vielzahl von Methoden und Verfahrensweisen bei logistischen Aktivitäten innerhalb einer Supply Chain unter expliziter Ausschöpfung zur Verfügung stehender Zeitpotentiale mit Inkaufnahme einer Verlangsamung der Logistikprozesse durch die sowohl Kosten verringert, also auch ökologische Zielsetzungen verbessert werden. Damit stellt SL einen besonderen Teilbereich der nachhaltigen bzw. grünen Logistik dar. Ein klassisches Beispiel ist das sog. „Slow Steaming“, einem Konzept, bei dem Containerschiffe ihre maximale Geschwindigkeit deutlich drosseln, um Emissionen und Treibstoffkosten zu sparen. Während es bereits einige Fallstudien zu Anwendungen in klassischen B2B-Supply Chains gibt, ist die Forschung zu Anwendungsmöglichkeiten im Bereich E-Commerce weniger weit fortgeschritten.

Ziel der Arbeit ist eine Übersicht über die Potentiale der Instrumente der SL für die Distributionslogistik im E-Commerce. Dabei kann sich auch beispielhaft auf eine bestimmte Branche im Onlinehandel fokussiert werden. Im Rahmen des OR-Seminars kann zusätzlich noch eine weiterführende empirische Studie durchgeführt werden, um Expertenmeinungen und/oder die Kundensicht zu SL zu untersuchen.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- (Kurze) Einführung in die Slow Logistics in der Distributionslogistik
- Recherche zu Anwendungspotentialen der bekannten Instrumente der Slow Logistics in Bezug auf den Bereich E-Commerce
- Vertiefte Analyse vielversprechender Instrumente, ggf. inkl. Konzeptentwicklung für eine ausgewählte Branche

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Erstellen einer empirischen Studie mittels Literaturrecherche, selbsterstellter Umfrage(n), Experteninterviews zur Akzeptanz und Potentialeinschätzung der „Slow Logistics“ aus Unternehmens- und Kundensicht

Einstiegsliteratur

Wiese, Jonas (2017) Slow Logistics: eine simulationsgestützte Analyse der ökonomischen und ökologischen Potentiale der Sendungsbündelung. Vol. 15. University of Bamberg Press.

VIL (2010) Slow Logistics. Concept and Practical Examples. Antwerp.

Voraussetzungen

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Betreuer: Markus Frank <markus.frank@ku.de>

2.17 Modellierung und Simulation der Kosten bei fehlgeschlagenen Hauszustellungen – SCM & OR

Thema

Fehlgeschlagene Lieferungen (failed delivery) durch die Abwesenheit des Kunden verursachen hohen zusätzlichen logistischen Aufwand. Selbst wenn Kunden bei der Bestellung Zeitfenster angeben, sind sie oft dennoch nicht anzutreffen. Es stellt sich die Frage wie groß das Ausmaß der Problematik in der Praxis ist. Außerdem gilt es darzustellen welche Strategien Zusteller verfolgen, falls eine Lieferung nicht beim ersten Versuch zugestellt werden kann (SCM). Die entstehenden Kosten sind erheblich von der verfolgten Strategie abhängig und sollen im Rahmen der Arbeit mittels eines simulationsbasierten Ansatzes quantifiziert werden (OR).

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Darstellung des Problems „failed delivery“
- Diskussion verschiedener Konzepte zum Umgang mit gescheiterten Zustellversuchen
- Eigenständige Literaturrecherche

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Entwicklung und Implementierung eines Modells zur Quantifizierung der Kosten fehlgeschlagener Zustellversuche
- Sensitivitätsanalysen mit selbstgenerierten Daten

Einstiegsliteratur

Gevaers, R., van de Voorde, E. & Vanelander, T. (2014), Cost Modelling and Simulation of Last-mile Characteristics in an Innovative B2C Supply Chain Environment with Implications on Urban Areas and Cities, in Procedia - Social and Behavioral Sciences

Edwards, Julia & Mckinnon, Alan & Cherrett, Tom & Mcleod, Fraser & Song, Liying (2009), The impact of failed home deliveries on carbon emissions: are collection / delivery points environmentally friendly alternatives? in: 14th Annual Logistics Research Network Conference, 9th–11th, September 2009, Cardiff.

Boyer, K. K., Prud'homme, A. M., und Chung, W. (2009), The last mile challenge: evaluating the effects of customer density and delivery window patterns. Journal of business logistics, 30(1), 185-201.

Voraussetzungen für SCM-Seminar

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Voraussetzungen für OR-Seminar

- Grundkenntnisse in Produktion und Logistik, ab 2. Master-Semester
- Keine weiteren besonderen Vorkenntnisse für SCM-Teil
- OPL/gurobi-Kenntnisse und/oder Programmierkenntnisse für OR-Teil

Betreuer: Stefan Voigt <stefan.voigt@ku.de>

2.18 Nachhaltigkeit auf der letzten Meile – SCM & OR

Thema

Die letzte Meile wird gemeinhin als der kostenintensivste Teil der Zustellung bezeichnet. Die Zustellung verursacht aber nicht nur hohe Kosten, sondern führt zudem auch zu ökologischen Schäden, sowie sozialen Beeinträchtigungen. In den letzten Jahren wurden vielfältige Konzepte entwickelt, die als nachhaltiger gelten als die klassische Zustellform mittels Vans. Diese Konzepte sind bereits jetzt im Einsatz, werden in naher Zukunft zum Einsatz kommen oder sind in ferner Zukunft denkbar. Ziel dieser Arbeit ist es die Konzepte vorzustellen und hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten. Die Bewertung erfolgt anhand der drei Kriterien der Nachhaltigkeit. Dabei soll sich auf einen der drei genannten Zeithorizonte fokussiert werden.

Im SCM Teil können zunächst Konzept vorgestellt und bewertet werden. Im Implementierungsteil wäre es möglich ein ausgewähltes mathematisches Modell und ein dazugehöriges Lösungsverfahren vorzustellen, zu implementieren und anhand von Beispielrechnungen zu analysieren. Besonders interessant wäre es Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Zielfunktion um Nachhaltigkeitsaspekte erweitert werden kann.

Relevante Punkte (Seminar SCM)

- Dimensionen der Nachhaltigkeit auf der letzten Meile
- Einführung in verschiedene Konzepte zur Zustellung auf der letzten Meile
- Fokus auf heutige Konzepte oder Konzepte der näheren bzw. fernen Zukunft
- Diskussion der Vor- und Nachteile

Relevante Punkte (Seminar OR)

- Implementierung und Analyse eines Modells
- Entwicklung einer Fallstudie

Einstiegsliteratur

Boysen, N., Fedtke, S. & Schwerdfeger, S. (2021), Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective. OR Spectrum 43, 1–58.

Voraussetzungen für SCM-Seminar

- Keine besonderen Vorkenntnisse, ab 2. Master-Semester

Voraussetzungen für OR-Seminar

- Grundkenntnisse in Produktion und Logistik, ab 2. Master-Semester
- OPL/gurobi-Kenntnisse und/oder Programmierkenntnisse für OR-Teil

Betreuer: Stefan Voigt <stefan.voigt@ku.de>