

Bachelorarbeitsthemen Sommersemester 24

Area Supply Chain Management

Prof. Sting • Prof. Thonemann

Letzte Aktualisierung: 29. Januar 2024

Thema 1	Supply Chain 4.0	2
Thema 2	Strategischer Einkauf	3
Thema 3	Informationsverarbeitung im Supply Chain Management	4
Thema 4	eCommerce Supply Chain Strategies	5
Thema 5	Service Operations in Health Care Management.....	6
Thema 6	Sustainable Supply Chain Management.....	7
Thema 7	Künstliche Intelligenz im Supply Chain Management	8
Thema 8	Projektmanagement und Innovation.....	9
Thema 9	Supply Chain Innovation	10
Thema 10	Reinforcement Learning & Language Models im Supply Chain Management	11

Thema 1 Innovative Optimierungsmethoden im Supply Chain Management

Optimierungsmethoden sind essenzielle Lösungsansätze im Supply Chain Management. Die Anwendungsbereiche sind divers und umfassen beispielsweise Probleme aus dem Transportwesen, der Produktionsplanung, der Ablaufplanung und der Personaleinsatzplanung. Im Rahmen der Supply Chain 4.0 gilt es, neue Möglichkeiten durch Echtzeitdaten sowie moderne Optimierungsmethoden zu nutzen, um bestmögliche Lösungen ermitteln zu können. Für Ihre Bachelorarbeit ergeben sich in diesem Zusammenhang viele spannende Fragestellungen, die beispielsweise einem der folgenden Felder zugeordnet werden können:

1) *Integration von Echtzeitdaten in der Routenoptimierung* – Mithilfe neuer Technologien ist es möglich, auf Daten über das Verkehrsaufkommen und Verkehrsbedingungen in Echtzeit zuzugreifen. Diese Informationen können in die Optimierung integriert werden. So ist es heute möglich, Routen während der Fahrt anzupassen, falls sich die Fahrtdauer auf der geplanten Strecke durch Staus oder Baustellen maßgeblich erhöht. Betrachten Sie das Problem, eine schnellstmögliche Rundtour durch eine gegebene Auswahl an Städten zu finden. Vergleichen Sie zwei Methoden, die Echtzeitdaten nutzen und untersuchen Sie den Effekt auf die Qualität der Lösung. Implementieren Sie dazu die beiden Ansätze sowie eine auf rein historischen Daten basierende Methode und führen Sie eigene Experimente mit Daten von Großstädten in NRW durch.

2) *Evolutionäre Algorithmen und Schwarmintelligenz* – In den vergangenen Jahren wurden einige Optimierungsmethoden entwickelt, die sich konzeptionell von den traditionellen Verfahren unterscheiden. Viele dieser Methoden basieren auf bestimmten Merkmalen und Verhaltensweisen neurobiologischer Systeme und gelten als vielversprechend für die Lösung komplexer Probleme der Supply Chain 4.0. Beispielsweise beruhen *Genetische Algorithmen* auf den Prinzipien der natürlichen Genetik und der natürlichen Selektion während *Ameisenalgorithmen* das Verhalten von realen Ameisen bei der Futtersuche imitieren. Für Ihre Abschlussarbeit bieten sich folgende konkrete Themenstellungen an:

- a) Geben Sie eine Einführung in die Thematik „Evolutionäre Algorithmen“ oder „Schwarmintelligenz“ und erstellen Sie einen Überblick über die verschiedenen Methoden und ihre Anwendungsbereiche im Supply Chain Management.
- b) Geben Sie eine Einführung in die Thematik „Evolutionäre Algorithmen“ und führen Sie Experimente mit einem genetischen Algorithmus für ein Supply Chain Problem durch.

Einführungsliteratur

Grötschel, M. (2015). Schnelle Rundreisen: Das Travelling-Salesman-Problem. In: Hußmann, S., Lutz-Westphal, B. (eds) Diskrete Mathematik erleben. Springer Spektrum, Wiesbaden.

Zhang, H. (2022). Optimization Algorithm. In: Zhang, H. (eds) Models and Methods for Management Science. Management for Professionals. Springer, Singapore.

Osaba, E., Yang, X.S. (2021). Applied Optimization and Swarm Intelligence: A Systematic Review and Prospect Opportunities. In: Osaba, E., Yang, X.S. (eds) Applied Optimization and Swarm Intelligence. Springer Tracts in Nature-Inspired Computing. Springer, Singapore.

Bansal J. C. Simha P.K., Pal N. R. (2019). Evolutionary and swarm intelligence algorithms. Springer Cham.

Yu, X., Gen, M. (2010). Introduction to Evolutionary Algorithms. Springer London.

Ansprechpartner: Anne Schönhofen (anne.schoenhofen@uni-koeln.de)

Thema 2 Strategischer Einkauf

Ein essentieller Teilbereich des Supply Chain Management ist der Einkauf. Ob Rohstoffe oder Dienstleistungen; es gibt kaum ein Unternehmen, das für ein funktionierendes Geschäftsmodell nicht auf einen funktionierenden Einkauf angewiesen ist. Gerade in den letzten beiden Jahrzehnten ist der Stellenwert dieses Geschäftsbereich immer größer geworden. Unternehmen haben erkannt, dass durch die Optimierung des Einkaufs ein erheblicher Leverage-Effekt erzielt werden kann. Für Ihre Bachelorarbeit ergeben sich folgende spannende Themenfelder:

1) *Auktionen und Ausschreibungen* – Bestimmte Produkte oder Dienstleistungen werden nur sehr unregelmäßig nachgefragt oder angeboten, sodass es keinen bestehenden Markt für sie gibt. Das können zum Beispiel der Bau eines neuen Flughafens, aber auch ein besonders wertvolles Kunstobjekt sein. In solchen Fällen versuchen sowohl private, als auch öffentliche Institutionen einen Markt durch eine Ausschreibung oder eine Auktion zu generieren. Dabei können diese Institutionen den jeweiligen Mechanismus so designen, dass er für sie ein optimales Ergebnis generiert. Für dieses Themenfeld bieten sich vor allem systematische Literaturrecherchen an. Eine Forschungsfrage könnte sich zum Beispiel damit beschäftigen, welchen Einfluss das Objekt der Auktion auf die Wahl des Auktionsmechanismus hat.

Einführungsliteratur:

- Krishna, Vijay (2009): Auction Theory (**Kapitel 1**). 2. Aufl. s.l.: Elsevier professional. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10329522>.

2) *Experimentelle Forschung* – Ein bedeutender Zweig der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung beschäftigt sich mit dem Verhalten von Menschen in unterschiedlichen Situationen. Ihre Aufgabe ist, ein Laborexperiment zur Überprüfung wissenschaftlicher Theorien im Themenbereich Einkauf oder verwandten Themenbereichen zu entwerfen. Dazu zählt die Auswahl/Entwicklung der zu überprüfenden Hypothese, die Darstellung des Ablaufs des Experiments und die Vorbereitung der Analyse potentieller Ergebnisse.

Einführungsliteratur:

- Weimann, Joachim; Brosig-Koch, Jeannette (2019): Einführung in die experimentelle Wirtschaftsforschung (**Kapitel 1.1 und 1.2**). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- **Beispiel** für ein Laborexperiment: Katok, Elena; Kwasnica, Anthony M. (2008): Time is money (**Sections 1 – 3**): The effect of clock speed on seller's revenue in Dutch auctions. In: *Exper Econ* 11 (4), S. 344–357. DOI: 10.1007/s10683-007-9169-x.

Ansprechpartner: Dylan Gellert (Dylan.gellert@uni-koeln.de)

Thema 3 Informationsverarbeitung im Supply Chain Management

Der Bullwhip-Effekt, auch als Peitscheneffekt bekannt, beschreibt in der Supply Chain das Phänomen, bei dem kleine Änderungen in der Kundennachfrage zu überproportionalen Schwankungen entlang der Lieferkette führen. Dies resultiert oft in erhöhten Bestellmengen, Lagerbeständen und Kosten, da Unsicherheiten und Verzerrungen in der Informationsübermittlung zunehmen.

Für Ihre Bachelorarbeit ergeben sich z.B. die folgenden spannenden Fragestellungen:

1) *Kognitive Verzerrungen im Inventory Management* - Kognitive Verzerrungen können die Ursache für den Bullwhip-Effekt sein. Der IKEA-Effekt beschreibt die Tendenz, dass Menschen eine gesteigerte Wertschätzung für selbstgebaute oder selbstgestaltete Produkte entwickeln. Benannt nach dem Möbelhersteller IKEA, verdeutlicht dieser Effekt, wie persönliche Beteiligung an der Schaffung eines Objekts zu einer höheren emotionalen Bindung und Bewertung führt.

- In Ihrer Arbeit erstellen Sie eine systematische Literaturübersicht, in der Sie die neusten Ansätze, theoretische Modelle und experimentelle Ergebnisse aus der Literatur zum Bullwhip-Effekt diskutieren. Darüber hinaus recherchieren und bewerten Sie, wie sich kognitive Verzerrungen wie der „IKEA-Effekt“ auf den Bullwhip-Effekt im Inventory Management auswirken.

2) *Exponentielle Glättung in der Bullwhip-Effekt-Minimierung* - Exponentielle Glättung ist eine bewährte Zeitreihenprognosemethode im Supply Chain Management. Durch die Anpassung von Gewichtungen vergangener Beobachtungen wird eine präzise Vorhersage zukünftiger Nachfrage ermöglicht. Diese Methode ist entscheidend für effizientes Bestandsmanagement, Bestellplanung und die Optimierung von Produktions- sowie Distributionsprozessen.

- In Ihrer Arbeit erstellen Sie einen strukturierten Literaturüberblick über die Anwendung der exponentiellen Glättung im Supply Chain Management und analysieren die dahinterstehenden Mechanismen. Darüber hinaus diskutieren Sie, wie diese Methode in der Realität umgesetzt werden kann, um den Bullwhip-Effekt abzuschwächen.

Einführungsliteratur

Wang, X., Disney, S.M. (2016) The bullwhip effect: Progress, trends and directions. *European Journal of Operational Research*, 250(3), 691–701

Wu, D. Y., & Katok, E. (2006). Learning, communication, and the bullwhip effect. *Journal of operations management*, 24(6), 839-850.

Norton, M. I., Mochon, D., & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of Consumer Psychology*, 22(3), 453-460.

Ansprechpartner: Shuang Shi (shi@wiso.uni-koeln.de)

Thema 4 eCommerce Supply Chain Strategies

Das Wachstum von Amazon, Zalando & Co. ist seit Jahren ungebrochen. Der Umsatz von eCommerce in Deutschland betrug 2023 82,87 Mrd. Euro. Gleichzeitig steigen auch die Kundenerwartungen an Service, Warenverfügbarkeiten und Lieferzeiten – die Supply Chain wird dadurch zu einem der kritischsten Erfolgsfaktoren für eCommerce-Unternehmen mit hohen Anforderungen an Bestandsmanagement, Nachfrageprognose, Beschaffung, Distribution und Retourenabwicklung.

Daraus ergeben sich für Ihre Bachelorarbeit spannende Fragestellungen:

- 1) *Last mile supply chain – Amazon-Key, Drohnen, Robotik, Smart Trunk, Predictive Logistics*– Was kommt nach dem klassischen Paketversand? Wie bringen eCommerce Unternehmen der Zukunft ihre Waren noch schneller und kosteneffizienter direkt zum Kunden? Wie funktioniert das Predictive Delivery Konzept, bei dem Ware versandt wird, noch bevor sie der Kunde überhaupt bestellt? Sie untersuchen und vergleichen die Vor- und Nachteile verschiedener Distributionsansätze und schätzen ihr zukünftiges Potenzial ein.
- 2) *eFood* – Wie stellen sich ReweDigital, AmazonFresh, HelloFresh & Co. dem vielleicht herausforderndsten Bereich des eCommerce? Was sind die Vor- und Nachteile von Lieferungen mit stationären Läden, kombinierten online/offline Regionallagern und dedizierten eCommerce Supply Chains? Sie arbeiten die besonderen Herausforderungen von eFood Konzepten heraus und ermitteln Erfolgsfaktoren der Supply Chain von ausgewählten Unternehmen. Oder sie führen eine Studie zur Nachfrageprognose eines britischen B2C Unternehmens in der Konsumgüterbranche durch.
- 3) *eSupply Chain Modeling* – Mit welcher Supply Chain Struktur schafft man es, Same Day Delivery für einen Großteil der Bevölkerung anzubieten? Wie viele Lager werden dazu benötigt und wo sollten diese strategisch positioniert werden? Wie viele Drohnen sollten z.B. an welchen Standorten in Köln zur Verfügung stehen, um die Kundennachfrage in einer festgelegten Zeit zu erfüllen? Sie stellen ein mathematisches Modell für ein von Ihnen gewähltes Supply Chain-Konzept der Zukunft auf. Optional können Sie dieses für einen Beispielcase u.a. in Python implementieren.

Einführungsliteratur

Graham, D., Manikas, I., & Folinas, D. (2013). E-Logistics and E-Supply Chain Management: Applications for Evolving Business. Business Science Reference.

Yu, Y., Wang, X., Zhong, R. Y., & Huang, G. Q. (2016). E-commerce Logistics in Supply Chain Management: Practice Perspective. Procedia CIRP, 52, 179–185.

Vandeput, Nicolas (2021). Data science for supply chain forecasting
Walter de Gruyter GmbH & Co KG

Ansprechpartner: Robin Reiners (robin.reiners@uni-koeln.de)

Thema 5 Service Operations im Health Care Management

Krankenhäuser sind weltweit der Hauptkostentreiber für das Gesundheitssystem. Mit der Umstellung der Vergütung der Gesundheitsservices in Deutschland stehen Krankenhäuser immer weiter unter Kostendruck und sehen sich gezwungen die Effizienz zu steigern. Auf der anderen Seite muss jedoch die Qualität des Gesundheitsservices aufrechterhalten werden. Jedoch sehen sich gerade Krankenhäuser mit vielen Unsicherheiten wie zum Beispiel bei der Dauer von Operationen oder des Krankenhausaufenthaltes von Patienten konfrontiert, die mögliche Effizienzsteigerungen und Servicequalität erschweren. Daraus ergeben sich für Ihre Bachelorarbeit spannende Fragestellungen:

- 1) *Managing Demand and Capacity at Hospitals* – Das Management von Nachfrage und Kapazität ist eines der kritischen Themen im Health Care Operations Management. Bei zu wenig Patienten haben Krankenhäuser zum Beispiel hohe Kosten durch ungenutzte OPs. Auf der anderen Seite können Patienten bei einem Kapazitätsengpass nicht behandelt werden. Zentrales Thema dieser Bachelorarbeit ist es Strategien herauszuarbeiten, mit denen die Abstimmung von Nachfrage und Kapazität verbessert werden können.
- 2) *Uncertainty Simulation in Health Care Management* – Die Planung von Operationen und Prozessen im Gesundheitsmanagement geht mit großer Unsicherheit einher. So variieren beispielsweise OP- und Aufenthaltsdauern von Patienten stark und beeinflussen die Auslastung der Krankenhäuser. Deswegen werden oft Simulationen herangezogen, um die Prozesse besser auf diese Schwankungen hin anpassen zu können. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es einen von Ihnen gewählten Prozess in Anylogic abzubilden, mögliche Konsequenzen solcher Schwankungen zu untersuchen und Prozessverbesserungen vorzuschlagen.
- 3) *Optimizing Health Care Operations* – OP-Räume generieren einen Großteil des Umsatzes von Krankenhäusern und sind gleichzeitig deren größte Kostenquelle. Aktuelle Studien zeigen, dass die Auslastung von OP-Räumen weiterhin viel Raum für Verbesserung bietet. Die Literatur bietet einige Modelle an, die zum Beispiel die Zuordnung und Planung Operationen optimiert. Sie wenden ein von Ihnen gewähltes mathematisches Modell für ein Beispiel-Problem an und implementieren dieses in OPL oder Python. Alternativ können Sie einen strukturierten Literaturüberblick über die bestehende Forschung erstellen.

Einführungsliteratur

Jack, E.P. and Powers, T.L. (2009), A review and synthesis of demand management, capacity management and performance in health-care services. *International Journal of Management Reviews*, 11: 149-174.

Zhu, S., Fan, W., Yang, S. et al. Operating room planning and surgical case scheduling: a review of literature. *J Comb Optim* 37, 757–805 (2019).

Günel, M., Pidd, M. Discrete event simulation for performance modelling in health care: a review of the literature. *J Simulation* 4, 42–51 (2010).

Ansprechpartner: Chantale Köster (chantale.koester@uni-koeln.de)

Thema 6 Sustainable Supply Chain Management

Der Brundtland Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen gilt als die Geburtsstunde des Sustainable Supply Chain Managements. In dem Bericht wird nachhaltige Entwicklung wie folgt definiert:

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ (WCED, 1987, S. 43)

In den vergangenen drei Jahrzehnten wurden die ökologische sowie soziale Nachhaltigkeit unternehmerischer Tätigkeit zu wichtigen Kriterien neben den klassischen Einflussfaktoren einer Supply Chain. Diese zwei Hauptdimensionen des Sustainable Supply Chain Managements beeinflussen sowohl die strategische Ausrichtung und Struktur der gesamten Supply Chain, als auch die Planung und Prozessabläufe innerhalb der einzelnen Mitglieder der Supply Chain.

- 1) *Die ökologische Dimension von Sustainable Supply Chain Management* – Unter dem Begriff Green Supply Chain Management wird in der Literatur die ökologische Dimension von Sustainable Supply Chain Management verstanden. Darunter fällt unter Anderem Recycling, Reverse Logistics sowie beispielsweise Green Purchasing.
- 2) *Die soziale Dimension von Sustainable Supply Chain Management* – Ashby et al (2012) definieren Social Sustainable Supply Chain Management als das Management von sozialen Ressourcen wie Human und Gemeinschaftskapital innerhalb und außerhalb einer Supply Chain. Darüber hinaus werden der sozioökonomische und –ökologische Einfluss der Supply Chain als Schlüsselfaktoren definiert. In der Praxis wird oft von der Corporate Social Responsibility gesprochen.

Daraus ergeben sich folgende mögliche Fragestellungen für Ihre Bachelorarbeit:

- a. Sie identifizieren Trends und nennen Schlüsselfaktoren und Initiatoren für heutige Trends (Technologischer Fortschritt, Gesetzgebung, Wertevorstellung des Unternehmens bzw. der Gesellschaft etc.). Ggf erläutern Sie diese anhand von Praxisbeispielen.
- b. Sie analysieren die Effektivität der GSCM Practices in Bezug auf Nachhaltigkeit und Auswirkungen auf die Umwelt. Halten sie, was sie versprechen?
- c. Sie vergleichen Industrien. In welchen Bereichen werden GSCM Practices bereits angewendet? Wo gibt es Defizite? Nutzen Sie hierfür Praxisbeispiele.
- d. Sie betrachten die ökologische sowie die soziale Dimension. Bedingen sich die Ziele gegenseitig? Gibt es Konfliktpunkte?
- e. Sie analysieren die Effektivität der Maßnahmen im Rahmen von Corporate Social Responsibility anhand von Praxisbeispielen.

Gerne können Sie selbst weitere Fragestellungen entwickeln.

Einführungsliteratur

Ashby A, Leat M, Hudson-Smith M (2012) Making Connections: A Review of Supply Chain Management and Sustainability Literature. Supply Chain Management: An International Journal 17(5): 497-516.

World Commission on Environment and Development (1987) Our Common Future (S.43) Oxford University Press, Oxford.

Ansprechpartner: Laura Maria Poreschack (laura.poreschack@uni-koeln.de)

Thema 7 Künstliche Intelligenz im Supply Chain Management

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz ist längst kein exklusives Thema der Weltkonzerne oder Tech-Giganten wie Google oder Amazon. Auch kleinere Unternehmen setzen auf innovative Lösungen, anhand derer Sie die Daten, die im Unternehmen existieren, zu Informationen und Wissen umwandeln können. Gerade im Bereich Supply Chain Management gibt es eine Vielzahl von Anwendungen und Einsatzpotenzialen. Der Themenbereich bietet die Möglichkeit, an aktuellen Themen zu arbeiten, Ihre Problemlösungsfähigkeiten weiterzuentwickeln und damit eine wichtige Schlüsselqualifikation an der Schnittstelle von Betriebswirtschaftslehre und KI-Systemen zu erwerben.

Für Ihre Bachelorarbeit ergeben sich folgende spannende Fragestellungen:

- 1) *Einsatz von KI-Anwendungen im Supply Chain Management* – In diesem Themenbereich soll erarbeitet werden, wie vorhandene KI-Anwendungen im Supply Chain Management eingesetzt und angepasst werden können. Der Fokus kann hierbei auf bestimmten Problemen der Supply Chain oder auf bestimmten Subfeldern der KI liegen. Wie können einzelne Bereiche der Supply Chain von KI-Anwendungen profitieren? Gerade neue Trends aus dem Bereich KI können so gezielt untersucht werden und geben der Arbeit eine hohe praktische Relevanz. Beispiele für Bereiche in der Supply Chain sind: Aftersales, Produktion, Beschaffung, Pricing oder Bestandsmanagement. Als potentielle Subfelder ergeben sich auch: Natural Language Processing, automatische Sprach- und Bilderkennung oder Predictive Maintenance.
- 2) *Kollaboration von Mensch und KI* - Algorithmen sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge in vorhandenen Daten zu erkennen. Allerdings gibt es auch Situationen, in denen Menschen den Algorithmen überlegen sind, da sie Informationen und/oder Fähigkeiten besitzen, die dem Algorithmus nicht zugänglich sind. Deshalb kristallisiert sich die Kollaboration von Mensch und KI als interessanter Ansatz heraus. Dieser hat das Ziel, dass sich beide Parteien gegenseitig ergänzen und so zu besseren Ergebnissen kommen. In diesem Themenbereich werden Sie einen systematischen Überblick erstellen, in dem Sie existierende Ansätze, theoretische Modelle und experimentelle Ergebnisse zur Kollaboration von Mensch und KI diskutieren. Dabei können Sie einen generellen Überblick erstellen oder sich alternativ auch auf eine Industrie oder einen Anwendungsbereich konzentrieren. Folgende Fragestellungen sind beispielsweise möglich:
 - 1) Was sind die jeweiligen Stärken und Schwächen von menschlicher und künstlicher Intelligenz? In welchen Fällen können Komplementaritäten realisiert werden?
 - 2) Wie Faktoren hindern Menschen an der optimalen Nutzung von Algorithmen?

Einführungsliteratur

Brynjolfsson, E., & Mitchell, T. (2017). What can machine learning do? Workforce implications. *Science*, 358(6370), 1530-1534.

Dietvorst, B. J., Simmons, J. P., & Massey, C. (2015). Algorithm aversion: people erroneously avoid algorithms after seeing them err. *Journal of experimental psychology: General*, 144(1), 114.

Fügener A, Grahl J, Gupta A, Ketter W (2021) Will Humans-in-the-Loop Become Borgs? Merits and Pitfalls of Working with AI. *Managing Information Systems Quarterly*, 45(3), 1527–1556.

Min, H. (2010). Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 13(1), 13-39.

Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502-517.

Ansprechpartner: Dominik Walzner (dominik.walzner@uni-koeln.de)

Thema 8 Projektmanagement und Innovation

Ein Projekt ist eine temporäre Unternehmung an dessen Abschluss ein spezifisches, einzigartiges Produkt oder eine Dienstleistung steht. Im Unterschied zu Prozessen umreißen Projekte folglich einzigartige Unterfangen, daher sind sie grundsätzlich mit Unsicherheiten und Risiken behaftet. Im Innovationsprozess fungieren Projekte im Anschluss an die Phasen von Ideengenerierung und Ideenauswahl als Vehikel zur Implementierung von Innovationen und können anhand von unterschiedliche Methoden und Modellen strukturiert werden. Im Rahmen einer Bachelorarbeit bieten sich in diesem Zusammenhang interessante Themenstellungen an. Ein paar Beispiele:

1) *Traditional and Agile Project Management*

Geben Sie einen umfassenden, strukturierten Überblick verschiedener Ansätze zur Planung und Durchführung von Projekten. Worin unterscheiden sich diese grundlegend? Nach welchen Kriterien sollte die Projektmanagementmethode ausgewählt werden? Entwickeln Sie ein z.B. ein Framework, welches geeignete Ansätze bestimmten Projektbedingungen zuordnet.

2) *Agile Product Development for Hardware*

Untersuchen Sie, wie Methoden des agilen Projekt Managements auch in der Hardware Industrie erfolgreich eingesetzt werden können. Erörtern Sie bspw. anhand von Experteninterviews, welche Herausforderungen und Chancen hierfür im Hardware Sektor bestehen. Entwickeln Sie Handlungsempfehlungen, wie bereits bestehende Unternehmen die Transformation zu mehr Agilität schaffen können.

3) *Product Development Technologies*

Ältere und neuere Technologien wie 3D – Druck, Augmented/ Virtual Reality, Digital Twin und Simulationen ermöglichen es Produktentwicklern heutzutage die Entwicklung sowie den Prototypenbau zu beschleunigen. Untersuchen Sie bspw. für bestimmte Industrien oder auch Projektmanagement Methoden, wie diese Technologien hier bestmöglich eingesetzt werden können um die Produktentwicklung zu verbessern.

Einführungsliteratur

De Meyer, A., Loch, C. H., & Pich, M. T. (2002). Managing project uncertainty: from variation to chaos. MIT Sloan Management Review, 43(2), 60.

Larson, E. W., & Gray, C. F. (2011). Project management: The managerial process. Maidenhead: McGraw-Hill.

Meredith, J. R., & Mantel Jr, S. J. (2011). Project management: a managerial approach. John Wiley & Sons.

Atzberger, A., & Paetzold, K. (2019). Current challenges of agile hardware development: What are still the pain points nowadays?. In Proceedings of the Design Society: international conference on Engineering Design, 1(1), 2209-2218. Cambridge University Press.

Reichwein, J., Vogel, S., Schork, S., & Kirchner, E. (2020). On the applicability of agile development methods to design for additive manufacturing. Procedia CIRP, 91, 653-658.

Ansprechpartner: Timo Kalmes (kalmes@wiso.uni-koeln.de)

Thema 9 Supply Chain Innovation

Während sich die Vernetzung von Supply Chains heute über den ganzen Globus erstreckt, so nimmt nicht nur der Wettbewerb zu, gleichermaßen haben lokale und globale Krisen Einfluss auf die Lieferfähigkeit und beschränken damit den Handlungsspielraum zahlreicher Unternehmen. Die Notwendigkeit seine Lieferketten zu überdenken ist nicht erst mit der COVID-19 Pandemie sichtbar geworden, vielmehr haben sich bereits zahlreiche Unternehmen auf den Weg gemacht und gezeigt, dass ein Umdenken begonnen hat. Innovationen im Supply Chain Management sind gefragter als je zuvor, eine Umstellung oder Neuausrichtung in vielen Fällen aber nicht leicht. In diesem Zuge ergeben sich für Ihre Bachelorarbeit beispielhaft folgende Themenfelder:

- 1) *Frontline Employee Innovation*: Inwiefern spielen insbesondere die Mitarbeiter an der vordersten Front eine Rolle für Supply Chain Innovationen? Wie involvieren Unternehmen Ihre operativen Mitarbeiter und welche Vorteile ergeben sich daraus? Werden Supply Chain Innovationen top-down umgesetzt oder inwiefern sind operative Mitarbeiter ein Erfolgsfaktor für die Neuausrichtung von Lieferketten? Führen Sie beispielsweise Experten-Interviews, um dieses aktuelle Thema zu beleuchten und einer Antwort auf die Fragen näher zu kommen.
- 2) *Environmental Supply Chain Innovation*: Inwiefern ist es möglich das Thema Nachhaltigkeit mit einer wirtschaftlichen Ausrichtung zu vereinbaren und welche Rolle spielen dabei Supply Chain Innovationen? Welche Motivation steckt vordergründig hinter einer nachhaltigeren Supply Chain Strategie und welche Vor- und Nachteile ergeben sich daraus? Geben Sie einen ausführlichen Überblick über die aktuelle Forschungsliteratur und arbeiten Sie einen fundierten Zusammenhang zwischen nachhaltigem Supply Chain Management und den dafür möglicherweise notwendigen Innovationen heraus. Ein vergleichender Fallstudienansatz kann hier ebenso eine geeignete Methodik darstellen, wie Experten-Interviews.
- 3) *Industrie 4.0*: Mit der fortschreitenden Entwicklung verschiedenster Technologien ergeben sich neue Potenziale, insbesondere für Supply Chains. Inwiefern gelten Industrie 4.0 Technologien wie IOT oder Big Data als Treiber für Supply Chain Innovationen und welche Vorteile ergeben sich daraus? Wo konnten bereits nachhaltige Verbesserungen erzielt werden und in welchen Bereichen erhofft man sich für die Zukunft einen signifikanten Mehrwert? Arbeiten Sie für dieses zukunftsgerichtete Thema gerne mit einer Umfrage, gerichtet an Unternehmen, die bereits mit verschiedenen Industrie 4.0 Technologien arbeiten. Alternativ bieten sich auch hier Experten-Interviews an, die einen Blick in den Status Quo und zukünftige Entwicklungen ermöglichen.

Einführungsliteratur

Cadwallader, S., Jarvis, C. B., Bitner, M. J., & Ostrom, A. L. (2010). Frontline employee motivation to participate in service innovation implementation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(2), 219–239.

Hall, J. (2006). Environmental supply chain innovation. In *Greening the supply chain* (pp. 233-249). Springer, London.

Hahn, G. J. (2020). Industry 4.0: a supply chain innovation perspective. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1425-1441.

Ansprechpartner: Felix Mosner (mosner@wiso.uni-koeln.de)

Thema 10 Reinforcement Learning & Language Models im Supply Chain Management

Die Fähigkeiten künstlicher Intelligenz (KI) steigen aktuell rasant an. Ziel dieser Arbeit soll es sein, die Anwendbarkeit von KI-Methoden wie Reinforcement Learning, Deep Learning oder Language Models im Supply Chain Management bzw. im Innovation Management zu untersuchen und möglicherweise selbst neue vielversprechende Anwendungen zu entdecken. Die folgenden Themen sind als Vorschläge zu verstehen, gerne können Sie diese abwandeln oder selbst weitere Fragestellungen entwickeln.

- 1) Reinforcement Learning (RL) ist ein Teilgebiet künstlicher Intelligenz, das sich mit dem Lernen von KI-Systemen durch „*trial-and-error*“-Methoden ohne menschliche Intervention beschäftigt. Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist das Computerprogramm [AlphaZero](#), das sich selbst Schach auf einem übermenschlichen Level beigebracht hat. Auch im Supply Chain Management bieten sich diverse Möglichkeiten, durch Reinforcement Learning bessere und automatisierte Entscheidungen zu treffen. Für Ihre Bachelorarbeit ergeben sich beispielsweise folgende Fragestellungen:

Inventory Management – Inventory Management ist eines der Kernprobleme im Supply Chain Management. Unternehmen müssen Bestellmengen festlegen, sodass weder zu viele Produkte unverkauft bleiben, noch Verluste durch verpasste Verkaufsmöglichkeiten entstehen. Wie kann Reinforcement Learning dazu genutzt werden, diesen Prozess zu optimieren? Welche Ansätze zur Lösung dieses Problems existieren und wie unterscheiden sie sich? Welche Varianten des Problems wurden bisher untersucht? Diese und weitere Fragen beantworten Sie mit einem systematischem Literature Review. Optional können Sie alternativ auch in einer gegebenen Simulation selbst RL-Methoden implementieren und vergleichen.

- 2) *Ideen-Generierung durch neuronale Netze* – Language Models (LMs) sind neuronale Netze die Sprache als Input und Output haben und so beispielsweise Fragen beantworten können. Das jüngste Erfolgsbeispiel solcher LMs ist ChatGPT ([hier](#) kostenlos testbar). Ziel Ihrer Arbeit soll es sein, zu testen, inwiefern sich solche LMs zur Generierung von Ideen eignen. Dabei erhalten Sie Zugang zu einem LM (keine Programmierkenntnisse erforderlich!), um zu geeigneten Problemstellungen Ideen zu generieren. Die Qualität dieser sollen Sie dann experimentell untersuchen, um so das Potenzial von LMs beispielsweise im Innovation Management abzuschätzen.

Einführungsliteratur:

Zu 1): Chaharsooghi, K., Heydari, J. & Zegordi, H. (2008). *A reinforcement learning model for supply chain ordering management: An application to the beer game*. Decision Support Systems, 45(4), 949-959.

Zu 1): Sutton, R. & Barto, A. (2018). *Reinforcement Learning: An Introduction*. MIT Press. Cambridge, MA.

Ansprechpartner: Matthias Lehmann (matthias.lehmann@wiso.uni-koeln.de)