

Recent Advances in Business Computing and Operations Research (RAIBCOR)

Wintersemester 2025/2026

Prof. Dr. Stefan Bock

Dr. Volker Arendt / Cedric Renner M.Sc. /

Niklas Stratenschulte M.Sc.

Wirtschaftsinformatik und Operations Research

Schumpeter School of Business and Economics

Stand: 31.10.2025

Gliederung

- Rahmenzeitplan
- Grundsätzliches
- Anmeldung zum Seminar
- Vorstellung der Themenliste

Grober Zeitplan

- Freitag, 31.10.2025
 - Veröffentlichung der Themen inklusive Erläuterung des grundsätzlichen Ablaufes
- 31.03.2026: Späteste Abgabe der Arbeiten (Deadline)
 - Eine Fristüberschreitung wird als 5,0 gewertet
- April/Mai/Juni 2026: Präsentation durch die Seminarteilnehmer (Der genaue Präsentationstermin wird in der Anfangszeit des kommenden Sommersemesters 2026 bekannt gegeben.)

Formale Grundsätze

- Die Basisliteratur dient dem Grundverständnis und ist Ausgangspunkt für weitere Literaturrecherche.
Wichtig: Eigene Darstellung und kritische Beurteilung
- Die formalen Regeln zur Erstellung einer Seminararbeit finden Sie auf der Lehrstuhlseite.
- Der Vortrag soll eine Dauer von 30 Minuten haben.
- Die Seminararbeit umfasst ca. 15 Seiten Text.
- Der genaue Umfang ist mit dem jeweiligen Betreuer zu besprechen.
- In bestimmten Studiengängen ist kein Vortrag notwendig.

Formale Grundsätze

- Es sind 2 Versionen der Arbeit einzureichen:
 - Eine schriftliche Ausarbeitung (in Seminarmappe oder Heftstreifen)
 - Eine digitale Version der Arbeit im PDF-Format (der schriftlichen Ausarbeitung als Datenträger beigelegt, oder fristgerecht per E-Mail an den Betreuer)
- Beide Versionen sind fristgerecht einzureichen.

Informationen zum Ablauf

- Die Veröffentlichung der Themen erfolgt im Rahmen dieser Präsenzveranstaltung und anschließend im zugehörigen Moodle Kurs.
- Bitte wählen Sie aus den folgenden Themen Ihr Wunschthema aus. Bei Fragen wenden Sie sich gerne an das Sekretariat unter tmanske@winfor.de.
- Das Lehrstuhlteam steht Ihnen sehr gerne beratend zur Seite.

Anmeldung zum Seminar (1/2)

Die Anmeldung zum Seminar beginnt ab dem **31.10.2025** (Anmeldungen vor diesem Termin können nicht berücksichtigt werden) und erfolgt in zwei Schritten:

1. Anmeldung und Reservierung des Themas per E-Mail mit dem Betreff „[Anmeldung RAIBCOR]“ an tmanske@winfor.de unter Angabe der folgenden Daten:
 - Vollständiger Name
 - Studiengang
 - Matrikelnummer
 - Themenwunsch aus der Themenliste

Verwenden Sie zur Anmeldung unbedingt Ihre Uni-E-Mail-Adresse (@uni-wuppertal.de); Anmeldungen über andere E-Mail-Adressen werden nicht angenommen.

Anmeldung zum Seminar (2/2)

- Sobald Ihre Anmeldung per E-Mail eingegangen ist, ist das Thema für Sie reserviert und die Themenliste wird mit dem Vermerk (vorgemerkt) aktualisiert.
 - 2. Formale Anmeldung: Sobald Sie sich per E-Mail angemeldet haben und ein noch verfügbares Thema gewählt haben, werden Sie per E-Mail kontaktiert. Sie melden sich anschließend durch Ausfüllen und Zurücksenden eines Formulars verbindlich zum Seminar an.
- *Eine Anmeldefrist besteht nicht, der Abgabetermin ist jedoch fix.*

Themenübersicht Bachelor

Themenübersicht Bachelor

1. Comparison of Mixed-Model Assembly Line Balancing Objectives
2. Single stage scheduling: Solving total tardiness and total weighted tardiness to optimality
3. Single machine with start time dependent processing time: Some solvable cases
4. Single-machine scheduling with batch delivery
5. Order acceptance and scheduling decisions
6. Multimodal freight transportation planning
7. Facility location and supply chain management
8. SQL for in-database analytics

Themenübersicht Bachelor/Master

Themenübersicht Bachelor/Master

- 9. Spaltenorientierte Datenbanksysteme
- 10. Resource Constraint Project Scheduling
- 11. Managing geo-data (spatial and geodetic) in database systems
- 12. Digitale Geschäftsmodelle und IT Innovation
- 13. Multiple Traveling Salesman Problem
- 14. Ein Verfahren für das multikriterielle Knapsack Problem

Themenübersicht Master

Themenübersicht Master

- 15. Cuckoo Search – ein Optimierungsverfahren basierend auf Kuckucken
- 16. Timeseries Data Management in Relational Databases
- 17. Timeseries Data Management in Cloud/IoT Monitoring Contexts
- 18. Big Data is dead!
- 19. Scheduling with time dependent processing times: Review and extensions

Themenübersicht Master/Doktoranden

Themenübersicht Master/Doktoranden

- 20. Recent real-time vehicle routing approaches
- 21. Resequencing of mixed-model assembly lines
- 22. Scheduling of picking tours in warehouses
- 23. The order batching problem in warehouses
- 24. Improving picking tour scheduling in warehouses by machine learning algorithms

Themenliste – Bachelor

1. Comparison of Mixed-Model Assembly Line Balancing Objectives → BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlungen:

- Emde, S.; Boysen, N.; Scholl, A. (2010): Balancing mixed-model assembly lines: A computational evaluation of objectives to smoothen workload. *International Journal of Production Research*. Volume 48, Issue 11, 3173-3191.
- Bock, S. (2000): Modelle und verteilte Algorithmen zur Planung getakteter Fließlinien: Ansätze zur Unterstützung eines effizienten Mass Customization. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.

Themenliste – Bachelor

1. Comparison of Mixed-Model Assembly Line Balancing Objectives → BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Zusammenfassung:

Getaktete Variantenfließbänder sind Produktionssysteme, deren Planung besondere Bedeutung besitzt, da ihre Installierung sehr hohe Investitionen verursacht und ein effizienter Betrieb nur möglich ist, wenn Vorkehrungen hinsichtlich der unflexiblen Struktur vorgenommen werden. Hierfür finden sich zur Entscheidungsunterstützung in der wissenschaftlichen Literatur viele Vorschläge für spezielle Optimierungsmodelle, die sich insbesondere hinsichtlich der Zielfunktion unterscheiden. Der Fokus dieser Seminararbeit liegt in einer kritischen Betrachtung dieser Vorschläge anhand praxisrelevanter Kriterien.

Themenliste – Bachelor

2. Single stage scheduling: Solving total tardiness and total weighted tardiness to optimality → BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Pinedo, M.L.: Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems. 3rd edition Springer. Chapter 3 (in particular pp.50-54, 57-61)

Zusammenfassung:

Die Einhaltung von gegebenen Fertigstellungsterminen stellt bei Transportprozessen und Produktionsabläufen eine wichtige Zielgröße dar. Um dies mit Computerunterstützung zu verbessern, finden sich Ansätze zur Minimierung der Gesamtverspätung oder gewichteten Gesamtverspätung (um zusätzlich die Wichtigkeit von speziellen Kunden auszuweisen). Anhand einstufiger Prozesse soll im Rahmen dieser Seminararbeit untersucht werden, wie man algorithmisch zu optimalen Ablaufplänen kommen kann.

Themenliste – Bachelor

3. Single machine with start time dependent processing time: Some solvable cases → BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlungen:

P.S. Sundararaghavan, A.S. Kunnathur: Single machine with start time dependent processing time: Some solvable cases; European Journal of Operational Research 78 (1994) 394-403

Zusammenfassung:

Bei den hier betrachteten Ein-Maschinen-Problemen hängen die Prozesszeiten der Jobs von ihren Bearbeitungsstartpunkten ab. Ein Beispiel dazu ist die Reihenfolgenfestlegung von Patienten, die von einem Arzt behandelt werden.

4. Single-machine scheduling with batch delivery

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Ahmadizar, Fardin; Farhadi, Soma (2015): Single-machine batch delivery scheduling with job release dates, due windows and earliness, tardiness, holding and delivery costs. Computers & Operations Research, 2015, 53. Jg., S. 194-205.

Zusammenfassung:

Die Bündelung von auszuliefernden Einheiten (z.B. in Frachtcontainern) dient der Minimierung von Transportkosten und Emissionen. Die Minimierung dieser kann jedoch im Konflikt zu anderen Zielgrößen wie den Lagerhaltungskosten oder der zeitgerechten Auslieferung stehen.

5. Order acceptance and scheduling decisions

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

OG, Ceyda, et al. (2010): Order acceptance and scheduling decisions in make-to-order systems. International Journal of Production Economics, 2010, 125. Jg., Nr. 1, S. 200-211.

Zusammenfassung:

Die Annahme sämtlicher Aufträge für einen Hersteller ist nicht immer möglich. Entsprechend können Aufträge abgelehnt werden, wobei dann mögliche Gewinne nicht generiert werden. Gesucht wird ein Fertigungsplan der Kapazitäten möglichst auslastet und den Gewinn maximiert.

6. Multimodal freight transportation planning

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Steadie Seifi, M., et al. "Multimodal freight transportation planning: A literature review." European Journal of Operational Research 233.1 (2014): 1-15.

Zusammenfassung:

In der Praxis können hergestellte Güter nicht nur über einen, sondern mehrere Transportarten (z.B. LKW, Schiff und Zug) bewegt werden. Hierbei spielen Aspekte wie die zur Verfügung stehenden Transporteinheiten, Transportzeiten und Transportkosten eine entscheidende Rolle.

Themenliste – Bachelor

7. Facility location and supply chain management

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Melo, M. Teresa, Stefan Nickel, and Francisco Saldanha-Da-Gama. "Facility location and supply chain management–A review." *European journal of operational research* 196.2 (2009): 401-412.

Zusammenfassung:

Die Standortauswahl spielt eine entscheidende strategische Rolle in der Wertschöpfungskette. Hier müssen Entscheidungen hinsichtlich der Wahl der Transportmodi und –kapazitäten, Transportwege oder auch der Komplexität der Zulieferungskette getroffen werden.

8. SQL for in-database analytics

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Trueblood, R. P., & Lovett, J. N. (2001). Data Mining and Statistical Analysis Using SQL. Apress. DOI: 10.1007/978-1-4302-0855-6

Zusammenfassung:

Despite all the hype for Big Data and a myriad of analytical tools available on the market companies do still have key data in their core databases. These are primarily relational database using SQL as their language. The question arises in how far companies can get with the tools they already have at their disposal, namely relational databases and SQL.

9. Spaltenorientierte Datenbanksysteme

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

da Silva Pinto, A. (2025). SIMD-Optimized Indexing for Columnar Databases: Benchmarking Performance in Real-Time Analytical Workloads.

Zusammenfassung:

Relationale Datenbanksysteme sind die präferierte Technologie zur Speicherung unternehmensinterner Daten. Jedoch sind sie bei der Analyse von Daten aufgrund ihrer zeilenorientierten Speicherung nicht die schnellste Variante. Eine spaltenorientierte Speicherung bringt in der Regel deutliche Geschwindigkeitsvorteile, wie beispielsweise die in-memory Datenbankvariante DuckDB zeigt.

10. Resource Constraint Project Scheduling

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4 / MWiWi 6.1

Literaturempfehlung:

Hartmann, S., & Briskorn, D. (2022). An updated survey of variants and extensions of the resource-constrained project scheduling problem. *European Journal of Operational Research*, 297(1), 1-14. doi:10.1016/j.ejor.2021.05.004

Zusammenfassung:

Projektmanagement wird in vielen Unternehmen eingesetzt, um Kundenprojekte zu organisieren. Bei wechselnder Verfügbarkeit von Ressourcen wird es für die Unternehmen jedoch schwierig, einen Überblick über die Vielzahl von Projekten zu behalten. An dieser Stelle können Verfahren des Resource Constraint Project Scheduling helfen, die permanente Aktualisierung von Projektplänen unter differenten Rahmenbedingungen zu erleichtern.

11. Managing geo-data (spatial and geodetic) in database systems → BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

PostGIS: Spatial and Geographic objects for PostgreSQL
(<http://postgis.net/documentation/>)

Zusammenfassung:

Geo-Daten werden vermehrt zur Visualisierung in Anwendungssystemen eingesetzt. Da die Datenmengen groß sind, werden sie in Datenbanksystemen gespeichert. Wie sieht nun technisch die Speicherung dieser Datenart in Relationalen Datenbanksystemen aus?

12. Digitale Geschäftsmodelle und IT Innovation

→ BWiWi 8.1 / BWiWi 8.4

Literaturempfehlung:

Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Schumann, M., Hess, T., & Buxmann, P. (2017). *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik* (12. ed. Vol. Grundzüge der Wirtschaftsinformatik). Springer. doi:10.1007/978-3-662-53362-8

Zusammenfassung:

In der digitalen Transformation wird die Transformation eines Geschäftsmodells erst dann möglich, wenn diese von Innovationen in der Informationstechnologie oder der Implementierung von Verfahren (Machine Learning, Operations Research) unterstützt werden. Die soll anhand von Beispielen wie Uber oder AirBnb gezeigt werden.

13. Multiple Traveling Salesman Problem

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1

Literaturempfehlung:

T. Bektas: “The multiple traveling salesman problem: an overview of formulations and solution procedures”; Omega, Volume 34, Issue 3, 2006, Pages 209-219

Zusammenfassung:

Das Traveling Salesman Problem wird erweitert, indem mehrere Handelsreisende zugelassen werden. Da weiterhin jede Stadt genau einmal besucht werden muss, bedingen sich die einzelnen Touren gegenseitig. Aufgabe ist, sich anhand des Übersichtspapers in verschiedene Formulierungen grob einzulesen und dann das Wissen für eine ausgewählte Variante zu vertiefen.

Themenliste – Bachelor/Master

14. Ein Verfahren für das multikriterielle Knapsack Problem

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1

Literaturempfehlung:

D. Vianna, J. Arroyo: “A GRASP Algorithm for the Multi-Objective Knapsack Problem”; IEEE, XXIV International Conference of the Chilean Computer Science Society, 12 November 2004

Zusammenfassung:

Als Erweiterung zum Standard-Knapsack haben die Items nicht nur einen Nutz-/Preis-Wert, sondern mehrere. Da sich diese verschiedenen Nutz-Funktionen i.A. widersprechen, ist es nun die Aufgabe, „gute“ Lösungen zu finden – im Hinblick auf sämtliche Zielfunktionen.

Dieses Paper ist (zwangsweise) verbunden mit einem kurzen Einstieg in die multikriterielle Optimierung.

15. Cuckoo Search – ein Optimierungsverfahren basierend auf Kuckucken

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1

Literaturempfehlung:

- M. Mareli, B. Twala: “An adaptive Cuckoo search algorithm for optimisation”; Applied Computing and Informatics, Volume 14, Issue 2, 2018, pages 107-115
- X. Yang, S. Deb: “Cuckoo Search: recent advances and applications”, Neural Computing and Applications 24, 2014, pages 169-174

Zusammenfassung:

Beim Cuckoo Search wird das natürliche Verhalten von Kuckucken als Grundlage für das Vorgehen eines Optimierungsverfahrens verwendet. Durch solche Kuckucks-Operationen soll der gesamte Lösungsraum erkundet werden, wobei zwischen Intensivierung und Diversifikation abgewechselt wird.

16. Timeseries Data Management in Relational Databases

→ MWiWi 6.1 / MWiWi 6.1.6

Literatureempfehlung:

- Mark Last, Abraham Kandel & Horst Bunke: Data Mining In Time-Series Databases, Volume 57;
- Shen, L., Lou, Y., Chen, Y., Lu, M., Ye, F. (2019). Meteorological Sensor Data Storage Mechanism Based on TimescaleDB and Kafka. In: Cheng, X., Jing, W., Song, X., Lu, Z. (eds) Data Science. ICPCSEE 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1058. Springer, Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-15-0118-0_11

16. Timeseries Data Management in Relational Databases

→ MWiWi 6.1 / MWiWi 6.1.6

Zusammenfassung:

Timeseries Data appears in many shapes and sizes, e.g. meterological measurements or financial ticker data. As Relational Databases (like PostgreSQL or IBM Informix) are critical components of most companies IT infrastructures. RDS can be extended to incorporate capabilities for timeseries storage while using SQL as the query language. The question arises how this integration is implemented, why this type of integration is beneficial for businesses and which typical usage contexts have developed over time.

17. Timeseries Data Management in Cloud/IoT Monitoring Contexts

→ MWiWi 6.1 / MWiWi 6.1.6

Literatureempfehlung:

- Mark Last, Abraham Kandel & Horst Bunke: Data Mining In Time-Series Databases, Volume 57
- Alexey Struckov, Semen Yufa, Alexander A. Visheratin, Denis Nasonov, Evaluation of modern tools and techniques for storing time-series data, Procedia Computer Science, Volume 156, 2019, Pages 19-28, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.125>

17. Timeseries Data Management in Cloud/IoT Monitoring Contexts

→ MWiWi 6.1 / MWiWi 6.1.6

Zusammenfassung:

Monitoring of IT infrastructures of all shapes and sizes are critical in today's digitized environments. For both IoT and Cloud infrastructures monitoring of its components is of utmost importance because a decay in service availability will immediately cost significant amounts of money. The question arises what types of timeseries data storage systems are in existence today and how do they implement the storage and retrieval of large data sizes.

Themenliste – Master

18. Big Data is dead! → MWiWi 6.1 / MWiWi 6.1.6

Literaturempfehlung:

van Renen, A., Horn, D., Pfeil, P., Vaidya, K., Dong, W., Narayanaswamy, M., . . . Kraska, T. (2024). Why TPC is Not Enough: An Analysis of the Amazon Redshift Fleet. Proceedings of the VLDB Endowment, 17(11), 3694-3706.
DOI: 10.14778/3681954.3682031

Zusammenfassung:

In den letzten 15 Jahren wurde viel über die Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen diskutiert. Die Frage stellt sich jedoch, ob dies für die meisten Unternehmen überhaupt zutrifft. Zudem haben sich Computertechnologien und Softwaresysteme signifikant weiterentwickelt, so dass sich für Unternehmen völlig neue Möglichkeiten eröffnen.

19. Scheduling with time dependent processing times:

Review and extensions → **MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1**

Literaturempfehlung:

Alidaee, B., & Womer, N. K. (1999). Scheduling with Time Dependent Processing Times: Review and Extensions. The Journal of the Operational Research Society, 50(7), 711–720. <https://doi.org/10.2307/3010325>

Zusammenfassung:

Die hier betrachteten 1-Maschinen-Scheduling Probleme weisen Prozesszeiten auf, die unter anderem linear mit dem Startzeitpunkt der Bearbeitung wachsen oder fallen. Auch nicht-lineare Fälle werden analysiert. Ein Beispiel ist das Schmieden von Metall. Während des Abkühlungsprozesses steigt die Bearbeitungszeit.

20. Recent real-time vehicle routing approaches

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Literaturempfehlungen:

- Bock, S.: Pro-Active Strategies in Online Routing. In: S. Srinivas et al. (eds.), Supply Chain Management in Manufacturing and Service Systems, International Series in Operations Research & Management Science 304. S. 205-239. Springer, 2021. ISBN: 978-3-030-69265-0. DOI: 10.1007/978-3-030-69265-0_8
- Ferrucci, F.; Bock, S. (2016): Pro-active real-time routing in applications with multiple request patterns. European Journal of Operational Research Vol. 253(2), S.356-371.
- Ferrucci, F.: Pro-active Dynamic Vehicle Routing: Real-time Control and Request-forecasting Approaches to Improve Customer Service. Physica Verlag, 2013.
- Pillac, V. and Gendreau, M. and Guéret, C. and Medaglia, A. L. (2013): A review of dynamic vehicle routing problem. European Journal of Operational Research 225(1), S. 1-11.

20. Recent real-time vehicle routing approaches

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Zusammenfassung:

In praktischen Tourenplanungsproblemen spielen aufgrund der unsicheren und sich dynamisch verändernden Problemsituation gerade Echtzeitkonzepte eine immer wichtigere Rolle. Hierfür finden sich in der Literatur eine Reihe von reaktiven und proaktiven Konzepten, die in dieser Arbeit darzustellen und kritisch zu untersuchen sind.

21. Resequencing of mixed-model assembly lines

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Literaturempfehlungen:

- Boysen, N., Scholl, A., Wopperer, N. (2012). Resequencing of mixed-model assembly lines: Survey and research agenda. European Journal of Operational Research Vol. 216: 594-604.
- Franz, C., Hällgren, E.C., Koberstein, A. (2014). Resequencing orders on mixed-model assembly lines: heuristic approaches to minimise the number of overload situations. International Journal of Production Research Vol. 52(19): 5823-5840.
- Franz, C., Koberstein, A., Suhl, L. (2015). Dynamic resequencing at mixed-model assembly lines. International Journal of Production Research Vol. 53(11): 3433-3447.
- Bock, S., Boysen, N. (2021): Integrated real-time control of mixed-model assembly lines and their part feeding processes. Computers&Operations Research 132, Article 105344, 2021.

21. Resequencing of mixed-model assembly lines

Zusammenfassung:

Aufgrund der unflexiblen Struktur von Variantenfließlinien und der sie versorgenden Systeme kommt dem Einsatz von effizienten Algorithmen zur kurzfristigen Neuplanung eine besondere Bedeutung zu. Dieser Aufgabenbereich wird in der einschlägigen englischsprachigen Literatur als „Resequencing“ bezeichnet. Hierzu zählt zum Beispiel die kurzfristige Änderung der Reihenfolge der aufzulegenden Varianten am Fließband, um Überlast in Stationen zu vermeiden.

22. Scheduling of picking tours in warehouses

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Literaturempfehlungen:

- Cambazard, H., Catusse, N. (2018): Fixed-parameter algorithms for rectilinear steiner tree and rectilinear traveling salesman problem in the plane. European Journal of Operational Research 270(2): 419-429
- Daniels, R.L., Rummel, J.L., Schantz, R. (1998): A model for warehouse order picking. European Journal of Operational Research 105: 1–17.
- Pansart, L., Catusse, N., Cambazard, H. (2018): Exact algorithms for the order picking problem. Computers&Operations Research 100:117-127.
- Valle, C.A., Beasley, J.E., da Cunha, A.S. (2017) Optimally solving the joint order batching and picker routing problem. European Journal of Operational Research 262: 817–834.
- Weidinger, F. (2018): Picker routing in rectangular mixed shelves warehouses. Computers and Operations Research 95: 139–150.

22. Scheduling of picking tours in warehouses

Zusammenfassung:

Die effiziente Durchführung von Rundtouren zur Zusammenstellung von bestellten Warenlieferungen in großen Lagerhäusern stellt ein wichtiges Optimierungsproblem dar. So wächst die Zahl derartiger Vorgänge aufgrund deutlich steigender Onlinebestellungen im B2C oder B2B-Bereich. Die Festlegung von entsprechenden „picker schedules“ ist Gegenstand dieses Themas. Grundsätzlich ist dies abhängig von den Gegebenheiten im Lagerhaus sowie den verfolgten Zielsetzungen. Aufgrund des klassischen Lageraufbaus wird die sogenannte Manhattan-Distanz verwendet und eine Minimierung der Dauer der Tour angestrebt. Zudem ist zu unterscheiden, ob jeder Artikel nur an einer Stelle oder mehreren Stellen platziert ist.

23. The order batching problem in warehouses

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Literaturempfehlungen:

- Gademann, N.; Velde, V.d.S. (2005): Order batching to minimize total travel time in a parallel-aisle warehouse. IIE Transactions 37: 63–75.
DOI: 10.1080/07408170590516917
- Scholz, A.; Schubert, D.; Wäscher, G. (2017): Order picking with multiple pickers and due dates –Simultaneous solution of Order Batching, Batch Assignment and Sequencing, and Picker Routing Problems. European Journal of Operational Research 263: 461-478.
DOI: 10.1016/j.ejor.2017.04.038
- Wagner, S.; Mönch, L. (2023): A variable neighborhood search approach to solve the order batching problem with heterogeneous pick devices. European Journal of Operational Research 304: 461-475.
DOI: 10.1016/j.ejor.2022.03.056

23. The order batching problem in warehouses

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Zusammenfassung:

Für die effiziente Durchführung von Rundtouren zur Zusammenstellung von bestellten Warenlieferungen in großen Lagerhäusern ist es erforderlich, die jeweils vorliegende Menge an Bestellungen auf die zur Verfügung stehenden Picker zu verteilen. Hierbei kann es vorkommen, dass die den Pickern zugeteilten Wagen unterschiedliche Kapazitätsrestriktionen aufweisen und somit Einschränkungen bei der Zuordnung der Bestellungen zu beachten sind. Auch kann es erforderlich sein, Terminrestriktionen für bestimmte Bestellungen zu beachten. Als Zielsetzung wird häufig die Minimierung der Gesamtdauer aller Picker-Touren verfolgt.

24. Improving picking tour scheduling in warehouses by machine learning algorithms

→ MWiWi 6.3 / MWiWi 6.4.1 / Doktoranden

Literaturempfehlungen:

- Dunn, G.; Charkhgard, H.; Eshragh, A.; Mahmoudinazlou, S.; Stojanovski, E. (2024): Deep reinforcement learning for picker routing problem in warehousing. arXiv preprint arXiv:2402.03525.
- Mahmoudinazlou, S.; Sobhanan, A.; Charkhgard, H.; Eshragh, A.; Dunn, G. (2025): Deep reinforcement learning for dynamic order picking in warehouse operations. Computers&Operations Research, Article 107112. DOI: 10.1016/j.cor.2025.107112

24. Improving picking tour scheduling in warehouses by machine learning algorithms

Zusammenfassung:

Bei diesem Thema geht es nochmal um die effiziente Durchführung von Rundtouren zur Zusammenstellung von bestellten Warenlieferungen in großen Lagerhäusern (vgl. Thema „Scheduling of picking tours in warehouses“). Allerdings soll hier von der methodischen Seite der Fokus auf Verfahren des maschinellen Lernens gelegt werden. Diese Verfahren können sowohl zur Verbesserung der Datenqualität als auch bei der eigentlichen Tourenfindung zum Einsatz kommen.