

Seminar im Wintersemester 2021:

Software Challenge: Multikriterielle Standort- und Kapazitätsoptimierung in Python

M.Sc. Justus Steins, M.Sc. Christoph Stallkamp, Dr.-Ing. Rebekka Volk

Vorbesprechung:

04.11.2021, 14:00 bis 15:30 Uhr

Abschlusspräsentation:

13.01.2022, 09:00 bis 15:00 Uhr

Abgabe der Seminararbeiten: Freitag, 31.01.2022 (12 Uhr)

Inhalt des Seminars:

Im Rahmen des Seminars lernen Sie, ein multikriterielles Optimierungsproblem aufzustellen, zu implementieren und zu lösen. Die generierten Ergebnisse sollen im Anschluss aufbereitet und dargestellt werden. Die multikriterielle Optimierung hat einen hohen praktischen Bezug und kann in einer Vielzahl von Anwendungsfeldern eingesetzt werden. Fokus des Seminars ist das Implementieren verschiedener Lösungsverfahren im Kontext der Standort- und Kapazitätsplanung. Die Bearbeitung der Seminarthemen erfolgt einzeln und in enger Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer.

Ziel des Seminars ist ein gegebenes lineares Optimierungsproblem um eine zweite Zielfunktion zu erweitern und ein vorgegebenes Verfahren des Multi Objective Decision Makings (MODM) softwaretechnisch in Python umzusetzen. Somit erhalten Sie einen umfassenden Einblick in die praktische Anwendung eines klassischen OR-Problems. Dabei können Sie Methoden aus Vorlesungen („Einführung in das Operations Research“, „Strategisches SCM und Standortplanung“) selbstständig und praxisnah anwenden. Es werden wertvolle methodische, informationstechnische und wissenschaftliche Qualifikationen erlernt. Die Erstellung der Seminararbeit dient als Vorbereitung zur Bachelor-/Masterthesis.

WICHTIG: Bitte überprüfen Sie nach Ihrer Bewerbung insbesondere ab 30. September 2021 regelmäßig Ihre E-Mails, um schnellstmöglich auf ein Seminarplatzangebot zu reagieren! Bei nicht fristgerechter Rückmeldung werden die Seminarplätze im Nachrückverfahren weitergegeben.

1. Hintergrund

Mit den zunehmenden, auch spürbaren, Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels, treten bei der Planung unserer Produktionsnetzwerke zusätzliche Optimierungskriterien in den Mittelpunkt. Neben einer Optimierung der Kosten der Netzwerke, gilt es auch, Kriterien wie die emittierten Treibhausgase oder die Ressourceneffizienz zu berücksichtigen. Das IIP befasst sich im Rahmen aktueller Forschungsprojekte mit verschiedenen Fragestellungen der Ressourceneffizienz und nachhaltiger Möglichkeiten um Materialkreisläufe zu schließen. Auf strategischer Planungsebene beinhaltet das auch die Standortwahl für Aufbereitungsanlagen verschiedener Materialien unter ökonomischen und ökologischen Kriterien. Im Operations Research (OR) wird die Standortwahl unter Optimierung mehrerer Zielgrößen mit Verfahren der *multikriteriellen Optimierung* ausgestaltet.

2. Aufgabenstellung

Die Standortwahl ist ein Problem des OR und Optimierungsmodelle sind in vielen verschiedenen Kontexten und Formen in der Literatur zu finden. Ein klassischer Vertreter ist das Warehouse Location Problem (WLP), das sich in seiner Grundform mit dem Platzieren von Lagerhäusern befasst. Abhängig von einer Menge an Kunden und Bedarfen sollen entschieden werden, an welchen Standorten eine Einrichtung eröffnet werden soll. Die potenziellen Standorte für die neuen Einrichtungen sind diskret und gegeben. Dieses Grundproblem kann beliebig erweitert werden, sodass zusätzlich Kapazitäten, verschiedene Einrichtungstypen oder auch mehrstufige Modelle betrachtet werden können.

Im Rahmen des Seminars wird ein Optimierungsmodell, das Einrichtungen zur Aufbereitung von Materialien kosteneffizient platziert, vorgegeben. Das Aufkommen der Materialien in den Landkreisen in Deutschland entspricht dabei den Bedarfen der Kunden, die befriedigt werden müssen. Abbildung 1 zeigt beispielhaft ein Materialaufkommen in den Landkreisen in Deutschland. Die schwarzen Punkte zeigen potenzielle Standorte zur Aufbereitung des Materials, wobei zwei unterschiedliche Kapazitätsklassen unterschieden werden. Das vorgegebene Modell soll um die Betrachtung des emittierten Treibhausgasemissionen (THG) erweitert und unter Berücksichtigung dieser optimiert werden. Dazu sollen verschiedene vorgegebene Verfahren des MODM in Python implementiert werden.

In der Auftaktveranstaltung des Seminars wird das zugrundeliegende Modell erläutert. Gleichzeitig wird ein Überblick über vorhandene Lösungsansätze gegeben, die einen schnellen Start in die Ausarbeitung des Seminars ermöglichen. Darüber hinaus werden Ansatzpunkte in der Literatur vorgegeben. Kenntnisse in Python (oder die Bereitschaft sich diese selbst anzueignen) werden vorausgesetzt.

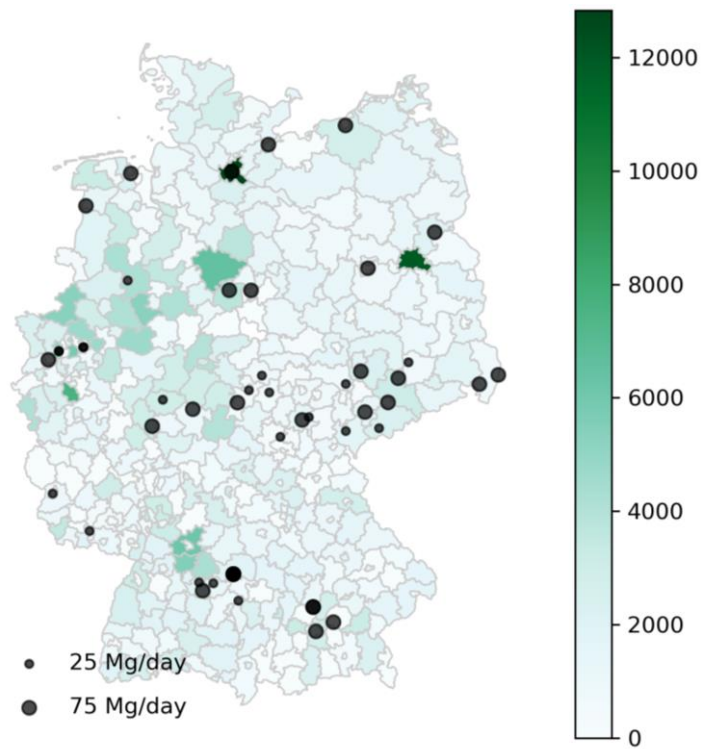


Abbildung 1: Beispielhafter Darstellung von Standorten und Materialaufkommen in Deutschland