

# Seminarveranstaltung

für Bachelorstudierende  
Wintersemester 23/24

Lehrstuhl für BWL, insb. Produktion und Logistik

## Inhalt:

Das Seminar befasst sich mit quantitativen Optimierungs- und Entscheidungsproblemen sowie Lösungsverfahren im Anwendungsfeld Produktion und Logistik.

## Voraussetzungen für den Erwerb eines Seminarscheins:

### Thema 1 und 2 (Artikel):

1. Erfassen des Inhaltes eines vorgegebenen wissenschaftlichen Artikels (überwiegend englische Literatur).
2. Erstellen einer schriftlichen Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung im Rahmen einer Hausarbeit) im Umfang von maximal 7 Seiten (Text inkl. Abbildungen, Tabellen, Anhang zzgl. Titelblatt und Verzeichnisse) in der wesentliche Teil des Artikels erläutert und Verständnis demonstriert wird (siehe "Erwartungshorizont").
3. Präsentation der eigenen Seminararbeit bzw. des zugrundeliegenden Artikels unter Zuhilfenahme von Whiteboard und/oder Beamer.

Einen Leitfaden zum Erstellen der Seminararbeit finden Sie auf der [Homepage des Lehrstuhls](#).

**Thema 3 (Programmieraufgabe):** Siehe Seite 3 dieses Dokuments

## Anmeldung:

Die Anmeldung zum Seminar kann ab sofort bis zum 30.09.2023 über den nachfolgenden Link erfolgen. Geben Sie bei der Anmeldung bitte zwei Themenwünsche inkl. Ihrer Priorität an! Wir werden Ihnen dann möglichst das Thema mit der höchsten Priorität zuteilen.

## Auftakttermin

Am 18.10.2023 um 14:15 (s.t.) findet eine freiwillige konstituierende Sitzung in den Räumlichkeiten des Lehrstuhls statt.

## Abgabe der Seminararbeit:

Die schriftliche Fassung muss spätestens bis zum 17.01.2024 um 12 Uhr mittags im Sekretariat des Lehrstuhls eingereicht werden. Sie können die Arbeit auch fristgerecht in das Postfach von Prof. Dr. Briskorn (Gebäude M, Ebene 11, gegenüber von M.11.08) einwerfen, beim Pförtner abgeben oder per Post (Adresse: siehe Website des Lehrstuhls) senden.

Zusätzlich senden Sie die Seminararbeit bitte per E-Mail im PDF-Format an Ihren Betreuer.

## Ablauf des Seminars:

Die Seminarvorträge für die Themen 1 und 2 finden in der Woche vom 29.01.24 - 02.02.24 in den Räumlichkeiten des Lehrstuhls statt. Der genaue Termin wird noch bekannt gegeben. Für Thema 3 (Programmieren) gibt es keinen Seminarvortrag, sondern die Präsenztermine (siehe Folgeseite)

## **Erwartungshorizont (Fallstudien / Artikel)**

**Form** Die Arbeit enthält keine Rechtschreib- oder Grammatikfehler. Die Formatvorgabe und das Seitenlimit werden eingehalten.

Der Schreibstil ist wissenschaftlich. Das Deckblatt enthält alle wesentlichen Informationen. Im Abbildungs-, Tabellen- und Symbolverzeichnis, sofern vorhanden, sind alle Elemente korrekt bezeichnet. Das Literaturverzeichnis, sofern vorhanden, ist einheitlich formatiert.

**Fokus** Der Fokus der Seminararbeit liegt auf dem vorgestellten Lösungsverfahren oder Optimierungsmodell. Werden mehrere gleichwertige Verfahren vorgestellt oder ist dieses/sind diese zu umfangreich, wird der Fokus auf ausgewählte relevante Bestandteile gelegt. Wenig relevante Teile werden knapp oder gar nicht beschrieben, ohne dass die Seminararbeit an Geschlossenheit verliert.

**Inhalt** Die Arbeit stellt ein in sich geschlossenes Werk dar und kann auch von Dritten nachvollzogen werden, ohne den Originalartikel zu kennen. Werden Abkürzungen oder Symbole genutzt, werden diese zunächst im Text, nicht alleinig in Verzeichnissen, erläutert. Studierende demonstrieren Verständnis für die beschriebenen Inhalte und setzen sich intensiv mit diesen auseinander.

Verständnis kann u.a. wie folgt demonstriert werden:

- ausführliche Beschreibung,
- Illustration von Wirkungsmechanismen (über die Darstellung im Artikel hinaus),
- Entwicklung von eigenen, verdeutlichenden (Rechen-)Beispielen.

Auf eine textnahe Übersetzung oder Kopie des Originalartikels wird weitestgehend verzichtet.

**Betreuung** Für den Fall, dass Fragen auftreten, werden diese zunächst präzise ausformuliert per E-Mail an die Betreuenden gesendet. Es wird versucht, selbstständig einen Lösungsvorschlag zu entwickeln, der dann mit dem/der Betreuenden abgeglichen wird. Treten keine Fragen auf, ist das kein Nachteil.

## Themen für Bachelorstudierende:

### 1. Artikel 1

S.G. Dastidar and R. Nagi (2005), Scheduling injection molding operations with multiple resource constraints and sequence dependent setup times and costs, *Computers & Operations Research*, Vol. 32, pp. 2987 - 3005.

### 2. Artikel 2

F. Weidinger, N. Boysen, D. Briskorn (2018), Storage Assignment with Rack-Moving Mobile Robots in KIVA Warehouses, *Transportation Science*, Vol. 52(6), pp. 1479-1495.

### 3. Implementierung des Spaltenminimumverfahrens in Python (Produktionsplanung)

- Implementieren Sie das Spaltenminimumverfahren (Pseudocode: siehe Folgeseite) mit Zusatzkapazität, das Sie bereits aus der Vorlesung BWL2: Produktion kennen.
- Dokumentieren Sie Ihre Implementierung kurz im Rahmen der schriftlichen Seminararbeit (max. 4 von 7 Seiten), d.h. beschreiben Sie kurz Ihr Vorgehen, den Aufbau des Codes etc. Nehmen Sie den Code auch formatiert und kommentiert in den schriftlichen Anhang der Seminararbeit auf.
- Erzeugen Sie Testinstanzen mit 5, 30 und 100 Perioden. Gehen Sie von 1, 2 bzw. 3 Ressourcen aus. Der Kostensatz der ersten Ressource (reguläre Ressource) beträgt 0, die Kostensätze für die Produktion auf den anderen Ressourcen liegen zufällig zwischen 1 und 3. Der Lagerkostensatz beträgt konstant zwei Geldeinheiten. Die Kapazität der ersten Ressource in jeder Periode liegt zwischen 100 und 200, die Kapazität der 2. (und dritten) Ressource liegt zufällig zwischen 10 und 30. Die Nachfrage in den Perioden bestimmen Sie mit dem Algorithmus auf der Folgeseite.
- Testen Sie die Laufzeit in Abhängigkeit der Anzahl Perioden und werten Sie diese kurz aus.
- Zum Erlernen der Programmiersprache steht Ihnen ein ausführliches Skript zu Verfügung, das vollständig in Form von ScreenCasts ergänzt wird. Der Moodlekurs wird mit der Freischaltung der Seminare in Studilöwe bekannt gegeben.
- Sie haben die Möglichkeit den Kurs "Optimierungsverfahren: Implementierung und Anwendung" zu besuchen (16.10, 23.10, 30.10, 6.11, 13.11, 20.11 von 10:00 bis 11:30 Uhr im CIP Pool, M13.05), in dem Sie die Grundlagen des Programmierens erlernen.
- Für diese Aufgabe ist es möglich, dass Sie nicht die vollen 7 Seiten der Arbeit benötigen.

Wuppertal, 1. August 2023

gez. Dr. Lennart Zey

**Input:** Anzahl von Ressourcen  $R$ , Anzahl von Perioden  $T$  ;

definiere den Lagerkostensatz ;

**for**  $r=1$  bis  $R$  **do**

    lege die Kapazität der Ressource  $r$  gemäß Aufgabenstellung zufällig fest ;

    lege den Kostensatz von  $r$  zufällig fest ;

**end**

*Erzeugen der Nachfrage (stellt Lösbarkeit sicher) ;*

total\_cap = 0 ;

total\_demand = 0 ;

**for**  $t=1$  bis  $T$  **do**

    total\_cap += summe der Kapazitäten der Ressourcen ;

    verfuegbar = total\_cap - total\_demand ;

    Nachfrage in Periode  $t$  = abrunden(verfuegbar / 2.0) + ganzzahlige Zufallszahl zw. 0 und  
    (verfuegbar/2.0)

**end**

speichere die Instanz im JSON-Format ;

### **Algorithmus 1:** Erzeugen von Instanzen

**Input:** Nachfragen, Kostensätze, Ressourcen ;

Ermittle Liste mit Kostensätzen für die Ressourcen und Perioden (Produktion in  $t$  mit Ressource  $r$  für Periode  $t'$  inkl. lagern) ;

Initialisiere Listen für jede Ressource mit bisher genutzter Kapazität in jeder Perioden (initial alle Einträge 0) ;

Initialisiere Listen für jede Ressource mit bisher geplanter Produktion in  $t$  für  $t'$  (initial alle Einträge 0) ;

**for**  $t' = 1$  bis  $T$  **do**

    noch\_zu\_produzieren = Nachfrage in  $t'$  ;

**while** noch\_zu\_produzieren > 0 **do**

        finde günstigste Kombination aus Ressource  $r$  und Periode  $t$  in der für  $t'$  produziert wird, mit Restkapazität > 0 ;

        produziere so viel wie möglich / nötig der offenen Nachfrage +in  $t$  für  $t'$  mit Ressource  $r$  ;

        aktualisiere Restkapazität von  $r$  in  $t$ ;

        aktualisiere noch\_zu\_produzieren ;

**end**

**end**

### **Algorithmus 2:** Spaltenminimumverfahren mit Zusatzkapazität