

## **Operations Research 2013SS Prüfung**

**Schriftliche Prüfung:** 2 oder 3 Beispiele in Anlehnung zu den Übungsbeispielen.

**Mündliche Prüfung:** „unmittelbar“ nach schriftlicher Prüfung;

Rechnen Sie mit einer Frage zu den Fallstudien.

Fallstudie I:

Artikel „Backhauling in forest transportation; models methods and practical usage“ von Carlsson und Rönnqvist; TISS: Backhauling\_ColumnGeneration.pdf  
Problemstellung erläutern können; Minimierungsmodell Seite 10 erklären können; Idee des column generation (Figure 5) und die konkrete Umsetzung mittels Problem [Sub] (Formeln wie (18) bis (23) müssen Sie nicht erklären können.

Fallstudie II:

Artikel “Decision support system for the batching problems of steelmaking and continuous-casting production” von Tang und Wang. TISS: ModelChargeBatching plus DSS.pdf  
Sektion 3.1. Modelling for the charge batching problem - insbesondere MIP-I (1)-(14) erklären können (verstehen nicht auswendig lernen). Fig. 6 – die logische Struktur der Einbettung in das DSS.

Fallstudie III:

Artikel: „Defining multi-echelon service parts networks with finite repair capacity” von Rappold und Roo. TISS: MultiEcholonMaintain.pdf  
Die Problemstellung; Sektion 4 „The problem“: Das mathematische Modell Master Problem (MP) (4.1) bis (4.7), insbesondere wie die Autoren M/M/k Modelle verwenden zur Modellierung verwenden.

Eine Frage aus folgendem Fragenkatalog:

1. Was ist Operations Research? Definieren Sie Operations Research.
2. Definieren Sie „Modell“; geben Sie in diesem Zusammenhang einige Beispiele an. Erklären Sie den modellbasierenden Lösungsansatz zur Entscheidungsfindung.
3. Zählen Sie Alternativen zum modellbasierenden Lösungsansatz auf und erklären Sie.
4. Erklären Sie den Unterschied zwischen Variablen und Parameter eines mathematischen Modells.
5. Was ist die Sensitivitätsanalyse? Wozu ist diese gut?
6. Was ist eine Mathematisches Programm (Mathematical Programme); was meint man mit (mathematischer) Programmierung?
7. Erklären Sie die Akronyme LP, NLP, IP, MIP, MINLP, QP.
8. Arbeiten Sie den Unterschied zwischen deskriptiven und preskriptiven (Optimierungs)modellen heraus.
9. Wann ist ein mathematisches Modell deterministisch und wann stochastisch? Muss ein Entscheidungsproblem mit stochastischen Elementen unbedingt mittels einem stochastischen Modell modelliert werden?

10. Warum warne ich Sie, sich wohl zu überlegen, ob Sie für ein anstehendes Entscheidungsproblem Einsichten mittels einem modellbasierenden Lösungsansatzes finden wollen?
11. Welches sind die Schlüsselkomponenten eines mathematischen Optimierungsmodells.
12. Skizzieren Sie graphisch folgende Situationen eines Optimierungsmodells: redundante Nebenbedingungen, unbeschränkte Lösung, unzulässig, alternative Lösungen.
13. Warum ist Summation-Indizierungsdarstellung für Optimierungsmodelle so bedeutsam?
14. Wenn Sie in einem kontinuierlichen Modell konkave Funktionen modellieren wollen (z.B. abnehmende Grenznutzen), welche Funktionen bieten sich dazu an?
15. Was bedeutet „Relaxation“ in Zusammenhang mit Ganzzahliger Optimierung.
16. Was ist eine Markovkette?
17. Was besagen die Chapman-Kolmogorov Gleichungen? (keine Formel auswendig lernen).
18. Übergangsdauer und Wiederkehrzeit (Markovketten)
19. Was ist ein rekurrenter, transitorischer bzw. ergodischer Zustand einer Markovkette.
20. Was sind die Gleichgewichtswahrscheinlichkeiten einer Markovkette (statistisches Gleichgewicht). Welche Bedeutung haben diese für die Analyse einer Problemstellung, welche durch Markovketten modelliert wurde?
21. Erklären Sie Warteschlangenmodelle; speziell M/M/s/K/N (bitte keine Formel auswendig lernen).
22. Welche Unternehmensbereiche sind primär interessiert an Warteschlangenanalysen? Welche operativen Betriebseigenschaften einer Warteschlange interessieren Entscheidungsträger besonders?
23. Wie kann das Management aktiv in Warteschlangen eingreifen?
24. Erklären/Definieren Sie ein Simulationsmodell
25. Werten Simulationmodelle oder werten mathematische Modelle strukturelle Eigenschaften der Problemstellung aus? Ordnen Sie beschreibend/vorschreibend bzw. deskriptiv/preskriptiv entsprechend Simulationslauf / Lösung des math. Modells zu.
26. Erklären Sie die (tendentiellen) Vor- und Nachteile von mathematischen Modellen im Vergleich zu Simulationsmodellen.
27. Simulationsereignisse ergeben sich aus der Wiederholung des Simulationsprozesses für verschiedene alternative Ausgestaltungen und Variationen; listen Sie die drei grundsätzlich unterschiedlichen Ausgestaltungs/Variationsmöglichkeiten auf. Wie unterscheiden sich diese dabei zu mathematischen Modellen?
28. Was sind Pseudozufallszahlen? Ist es einfach, „echte Zufallszahlen“ zu generieren?
29. Erklären Sie das Prinzip der Inversionsmethode.
30. Die Definition eines mathematischen Graphen lautet:
31. Was ist ein gerichteter, ein ungerichteter Graph? Was ist der Grad eines Knotens? Was bedeutet Inzidenz, und was Adjazenz? Was ist ein vollständiger Graph, was ist eine Schleife, ein Sub(Teil)graph.
32. Definieren Sie Pfad und Zyklus (in einem Graphen). Azyklischer Graph, Irreduzibler Graph. Artikulationspunkt.
33. Was ist ein Wald, ein Baum, ein Wurzelbaum, ein Spannender Baum, ein Steinerbaum?
34. Hamiltonischer Pfad, Euler Pfad, Handlungsreisendenproblem (Traveling Salesperson Problem).
35. Was ist ein Intervallgraph? Was ist eine Clique eines mathematischen Graphen?
36. Was löst der Dijkstra Algorithmus? Skizzieren Sie die grundlegende Idee des Algorithmus.

37. Was ist ein (set) covering problem? Speziell was ist das „Location Set Covering Problem“? (Vergleichen Sie Übungsbeispiel 37).
38. Was ist ein Nullsummenspiel. Erklären Sie Lösungskonzepte für Nullsummenspiele.