# **Wolfgang Pinkas**

Lösungshinweise und Erläuterungen

zu den Klausuraufgaben ab 2008

der FernUniversität in Hagen

Modul 32621

Optimierungsmethoden des Operations Research

Letzte Bearbeitung: 14. November 2015

EXEMPLAR FÜR #NAME# NUR
ZUM PERSÖNLICHEN GEBRAUCH
WEITERGABE ODER VERVIELFÄLTIGUNGEN JEGLICHER ART
SIND UNTERSAGT

Dieses Handout ist entstanden aus der langjährigen Tätigkeit des Verfassers als Mentor der Fernuniversität in Hagen. Es soll daher in erster Linie als Lernhilfe und Klausurvorbereitung im Fach Operations Research zum Thema "Lineare Optimierung" dienen, ersetzt aber in keiner Weise ein eingehendes Studium der in den Lehrveranstaltungen angebotenen Lehrtexte und Literatur.

Grundlage der Ausarbeitung ist das Studienmaterial der Fernuniversität in Hagen, Lehrstuhl "Quantitative Methoden und Wirtschaftsmathematik", Prof. Dr. A. Kleine.

Das Kursmaterial unterliegt dem Urheberrecht. Deswegen sind auch keine Aufgabentexte angegeben.

### Das Handout umfasst die Teile

- I. Simplexalgorithmus und Erweiterungen, Ganzzahlige Optimierung und Optimierung mit mehrfacher Zielsetzung
- II. Lösungsvorschläge zu Klausuraufgaben der Fernuniversität in Hagen ab 2008 zum Modul 32621: Optimierungsmethoden des Operations Research

Für Fragen, Anregungen und konstruktive Kritik können Sie mich erreichen unter

OR\_PMM\_PGS@t-online.de

Eine Vervielfältigung der Ausarbeitung in jeglicher Form wie auch die Weitergabe ohne Zustimmung des Autors ist strikt untersagt. Sie verstößt gegen das Urheberrecht und wird daher strafrechtlich verfolgt.

## Inhaltsverzeichnis

Auf	fgaben zu Klausuren ab März 2008	1
1	März 2008	1
	Aufgabe 1 (Primal-duale Beziehungen)	1
	Aufgabe 2 (Simplexalgorithmus und Sensitivitätsanalyse)	6
	Aufgabe 3 (Vervollständigung des Tableaus, parametrische Optimierung)	9
	Aufgabe 4 (Wertpapieranlage, B & B)	12
	Aufgabe 5 (Kompromissmodell)	
2	September 2008	21
	Aufgabe 1 (Simplexalgorithmus, Interpretation des Tableaus)	
	Aufgabe 2 (ganzzahliger Simplex mit B & B)	22
	Aufgabe 3 (Kompromissmodell)	26
	Aufgabe 4 (Dualität)	28
3	März 2009	30
	Aufgabe 1 (Simplexalgorithmus, Interpretation, Sensitivitätsanalyse)	30
	Aufgabe 2 (Rucksackproblem, B & B)	
	Aufgabe 3 (Kompromissmodell)	34
	Aufgabe 4 (Parametrische Analyse RHS, Sensitivitätsanalyse ZF)	36
4	September 2009	
	Aufgabe 1 (Simplex)	
	Aufgabe 2 (Simplex und parametrische Analyse)	
	Aufgabe 3 (Kompromissmodell)	
	Aufgabe 4 (LOP, ganzzahliger SM mit B & B)	
	Aufgabe 5 (Fragen zur Linearen Optimierung)	
5	März 2010	
	Aufgabe 1 (Dualität – Lösung des Dualproblems grafisch)	
	Aufgabe 2 (Modellbildung, Lösung, Sensitivitätsanalyse)	
	Aufgabe 3 (Überdeckungsproblem)	
	Aufgabe 4 (Kompromissmodell)	
6	September 2010	
	Aufgabe 1 (Dualität – Lösung des Dualproblems)	
	Aufgabe 2 (Modellformulierung – Lösung – Sensitivitätsanalyse)	
	Aufgabe 3 (Rucksack, rekursiv)	
	Aufgabe 4 (Partitionsproblem)	
	Aufgabe 5 (Kompromissmodell)	
7	März 2011	
	Aufgabe 1 (Dualität – zeichnerische Lösung des dualen Programms)	
	Aufgabe 2 (Simplex – Sensitivitätsanalyse)	
	Aufgabe 3 (Gemischt ganzzahliges LP und B & B)	
	Aufgabe 4 (Überdeckungsproblem)	
	Aufgabe 5 (verbale Fragestellungen)	67

8	September 2011	69
	Aufgabe 1 (Dualität, zeichnerische Lösung des Primalproblems)	69
	Aufgabe 2 (Simplex, Sensitivitätsanalyse)	69
	Aufgabe 3 (Rucksackproblem, rekursiv)	71
	Aufgabe 4 (Überdeckungsproblem)	73
	Aufgabe 5 (konvexe Hülle, Effizienzbegriff)	75
9	März 2012	
	Aufgabe 1 (Dualität, Zwei-Phasen-Simplex)	77
	Aufgabe 2 (Simplexalgorithmus, Sensitivitätsanalyse)	79
	Aufgabe 3 (Rucksackproblem, B & B)	81
	Aufgabe 4 (Partitionsproblem)	83
	Aufgabe 5 (Kompromissmodell)	85
10	September 2012	86
	Aufgabe 1 (LOP grafisch, Dualität, Dualer Simplex)	86
	Aufgabe 2 (Simplex. Sensitivitätsanalyse)	87
	Aufgabe 3 (Rucksack, rekursiv)	90
	Aufgabe 4 (Überdeckungsproblem)	92
	Aufgabe 5 (verbale Fragestellungen)	94
11	März 2013	95
	Aufgabe 1 (Dualität, Zwei-Phasen-Simplex)	95
	Aufgabe 2 (Modellformulierung, Simplex, Sensitivitätsanalyse)	96
	Aufgabe 3 (Modellbildung, gemischt-ganzzahliges Programm)	98
	Aufgabe 4 (Rucksackproblem mit B & B)	100
	Aufgabe 5 (konvexe Hülle, effizient, wesentlich effizient)	101
12	September 2013	102
	Aufgabe 1 (Dualität, LO-Algorithmus)	102
	Aufgabe 2 (LOP, Simplex, Sensitivitätsanalyse)	104
	Aufgabe 3 (Rucksack, rekursiv)	
	Aufgabe 4 (Überdeckungsproblem)	109
	Aufgabe 5 (grafisch funktional-effiziente Lösungen)	112
13	März 2014	
	Aufgabe 1 (Dualität, grafische Lösung, Dualer Simplex)	114
	Aufgabe 2 (LOP, Simplex, Sensitivitätsanalyse)	115
	Aufgabe 3 (Simplex, quasi B&B)	120
	Aufgabe 4 (Partition)	
	Aufgabe 5 (Aufstellen LOP, funktional-effiziente Lösungen)	124
14	September 2014	
	Aufgabe 1 (Dualität, Zwei-Phasen-Algorithmus)	
	Aufgabe 2 (LOP, Simplex, Tableauinterpretation)	
	Aufgabe 3 (Überdeckungsproblem)	
	Aufgabe 4 (LOP aufstellen und lösen)	135
	Aufgabe 5 (konvexe Hülle, Effizienz)	140

0

15	März 2015	141
	Aufgabe 1 (Dualität, dualer Simplex, primale Lösung)	141
	Aufgabe 2 (LOP aufstellen, Sensitivitätsanalyse)	143
	Aufgabe 3 (Partitionsproblem)	146
	Aufgabe 4 (gemischt-ganzzahliges Programm aufstellen)	148
	Aufgabe 5 (Kompromissmodell)	149
16	September 2015	151
	Aufgabe 1 (Dualität, grafisch, duale Simplexmethode)	151
	Aufgabe 2 (LOP, Sensitivitätsanalyse)	152
	Aufgabe 3 (gem. ganzzahliges Programm, B & B)	155
	Aufgabe 4 (Partitionsproblem)	156
	Aufgabe 5 (Kompromissmodell)	157

# Vorbemerkung

Dieses Skriptum dient in erster Linie zur Unterstützung bei der Vorbereitung auf die Klausur im Fach "Optimierungsmethoden des Operations Research", Modul 32621, der Fernuniversität in Hagen.

Aufgrund meiner langjährigen Tätigkeit als Mentor am Studienzentrum in Hildesheim sind mir die Probleme der Studenten bei der Bearbeitung von alten Klausuraufgaben sehr wohl bekannt. Deswegen habe ich mich bemüht, Ihnen die "kritischen" Stellen plausibel darzustellen. Allerdings gehe ich davon aus, dass Sie sich bei Ihrer Vorbereitung auf die Klausur bereits mit der Thematik auseinandergesetzt haben, den Simplexalgorithmus anwenden können, die Fachbegriffe, mit denen wir es in diesem Bereich zu tun haben, kennen.

Für mich ist ein Studium an einer Universität nach wie vor

ein eigenes stetes und eifriges Bemühen, einen Sachverhalt zu erfassen, zu durchdringen und zu verstehen. Daran schließt sich das Üben an, das einen befähigt, ähnliche Sachverhalte auf Bekanntes zu übertragen bzw. Bekanntes zu modifizieren und auf den vorliegenden Sachverhalt anzuwenden.

Dazu können die alten Klausuraufgaben gut beitragen. Um Sie dabei zu unterstützen, habe ich nicht alles dargelegt, sondern eben vorausgesetzt, dass Sie einige Grund-kenntnisse bereits besitzen. Denn eigenes Tun unterstützt das Verständnis, das Behalten und damit das Reproduzieren.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der Bearbeitung und für die Klausur.