

# Eckstein · Klausurtraining Statistik

Peter P. Eckstein

# Klausurtraining Statistik

Deskriptive Statistik – Stochastik –  
Induktive Statistik

Mit ausführlichen Lösungen

2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Unter Mitarbeit von Monika Kummer,  
Peter Schwarzer und Rudolf Swat



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH

**Prof. Dr. Peter P. Eckstein**, lehrt Statistik und Ökonometrie an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin.

**Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme**  
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich.

1. Auflage 1998  
2. Auflage 2000

Alle Rechte vorbehalten.

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2000

Ursprünglich erschienen bei Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2000

Lektorat: Jutta Hauser-Fahr / Ute Roßmann



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

<http://www.gabler.de>

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Verbreitung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschweißfolie besteht aus Polyäthylen und damit aus organischen Grundstoffen, die weder bei der Herstellung noch bei der Verbrennung Schadstoffe freisetzen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

ISBN 978-3-409-22096-5      ISBN 978-3-322-96552-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-96552-3

## Vorwort zur 2. Auflage

Erstaunlich und erfreulich zugleich ist die äußerst positive Resonanz, die die erste Auflage erfuhr. Dies ist auch Grund dafür, warum ich mich bemühte, umgehend eine zweite, vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage mit ausführlichen Lösungen zu allen Aufgabenstellungen bereitzustellen.

Die augenscheinlichsten Neuerungen sind neben dem erweiterten Aufgabenkranz vor allem die ausführlichen Lösungen, die nunmehr für alle Aufgabenstellungen angeboten werden. Zudem ist zum Zwecke eines besseren Verständnisses von Lösungen, die mit Symbolen unterlegt wurden, im Anhang ein alphabetisch geordnetes Symbolverzeichnis zusammengestellt.

Die vorliegende zweite Auflage wäre ohne kollegiale Unterstützung nicht möglich gewesen. Mein Dank gilt: Frau Jutta HAUSER-FAHR für die vorzügliche Betreuung seitens des Verlags, Frau Dr. Monika KUMMER, Herrn Dr. Peter SCHWARZER und Herrn Professor Dr. Rudolf SWAT für ihre selbstlose und unschätzbare Unterstützung bei der inhaltlichen Gestaltung des vorliegenden Buches. Meiner verehrten Kollegin Frau Dr. Monika KUMMER bin ich zu besonderem Dank für ihre Sorgfalt bei der Korrektur des Manuskripts verpflichtet.

Berlin, im September 1999

Peter P. ECKSTEIN

## Vorwort

Die vorliegende Aufgabensammlung ist eine Zusammenstellung elementarer und anspruchsvoller Übungs- und Klausuraufgaben zur Statistik. Sie ist das Ergebnis der fruchtbaren Zusammenarbeit mit meinen geschätzten Kolleginnen und Kollegen, die in den vergangenen Semestern mit mir gemeinsam an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin in den betriebswirtschaftlichen Studiengängen die Statistik-Ausbildung im Grund- und im Hauptstudium bewerkstelligten.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil umfaßt die Aufgabenstellungen. Der zweite Teil hat die Lösungen zu den Aufgabenstellungen zum Gegenstand. Jeder der beiden Teile ist wiederum in drei Abschnitte aufgeteilt. Diese Dreiteilung in *Deskriptive Statistik*, *Stochastik* und *Induktive Statistik* entspricht der allgemein üblichen inhaltlichen Gliederung der Statistik-Ausbildung an Universitäten und Hochschulen.

Die Anordnung der Aufgabenstellungen im jeweiligen Abschnitt erfolgte (so weit dies möglich war und sinnvoll erschien) nach inhaltlichen Schwerpunkten. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind auf dem jeweiligen Deckblatt zum Ab-

schnittsbeginn vermerkt. Sie erleichtern nicht nur die Nutzung der Aufgabensammlung, sondern reflektieren auch den derzeitigen Stand der inhaltlichen Gestaltung der Statistik-Lehrveranstaltungen in den betriebswirtschaftlichen Studiengängen an der FHTW Berlin. Innerhalb eines jeden inhaltlichen Schwerpunktes sind die Aufgabenstellungen so angeordnet, daß elementare Übungsaufgaben anspruchsvolleren Übungs- und Klausuraufgaben vorgelagert sind.

Bei der Auswahl der Aufgabenstellungen wurde ein besonderes Augenmerk auf praktische Problemstellungen gelegt. Viele Aufgaben basieren auf praktischen Fragestellungen, die von Kolleginnen, Kollegen und Studierenden im Rahmen von Projekt-, Beleg- oder Diplomarbeiten einer Lösung zugeführt wurden. Zudem wurde beim Formulieren der Aufgabenstellungen (soweit dies möglich war) bewußt auf die Verwendung von Symbolen verzichtet, um eine möglichst breite und symbolunabhängige Anwendung zu garantieren.

Für jede in dieser Aufgabensammlung dargestellte Aufgabe wird unter der gleichen Numerierung eine vollständige Lösung angeboten. Dabei steht vor allem eine exakte sachbezogene und statistische Interpretation der Lösungen und Ergebnisse im Vordergrund.

Zur Erleichterung der Arbeit mit der vorliegenden Aufgabensammlung wurden im Anhang sowohl das griechische Alphabet als auch Tafeln für ausgewählte diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen zusammengestellt.

Das vorliegende Buch, das ohne die engagierte Mitarbeit meiner geschätzten Kolleginnen Frau Dr. Monika KUMMER, Frau Dr. Gudrun STECHERT und meiner geschätzten Kollegen Professor Dr. Friedrich HARTL, Dr. Peter SCHWARZER und Dr. Rudolf SWAT so nicht zustande gekommen wäre, reiht sich nahtlos in die von mir verfaßten und gleichsam im GABLER-Verlag erschienenen Lehrbücher *Repetitorium Statistik* und *Angewandte Statistik mit SPSS* ein.

Zu besonderem Dank bin ich Frau Dr. Monika KUMMER und den Herren Dr. Peter SCHWARZER und Dr. Rudolf SWAT verpflichtet, die sich weit über die Obligationen eines Autors hinaus in oft langen, stets konstruktiven und interessanten Besprechungen um die inhaltliche Gestaltung der Aufgabenstellungen besonders verdient gemacht haben.

Meiner Assistentin Frau Stud. oec. Tatjana GRÜNEBERG möchte ich für ihre unschätzbare Sorgfalt bei der Korrektur der Manuskripte danken.

Ein besonderer Dank gilt Frau Jutta HAUSER-FAHR, die mich als Lektorin bestärkt hat, diese Aufgabensammlung zu verfassen und zu publizieren.

Berlin, November 1997

Peter P. ECKSTEIN

## Inhaltsverzeichnis

### Aufgaben

1	Aufgaben	
	Deskriptive Statistik .....	1
2	Aufgaben	
	Stochastik .....	51
3	Aufgaben	
	Induktive Statistik .....	85

### Lösungen

1	Lösungen	
	Deskriptive Statistik .....	121
2	Lösungen	
	Stochastik .....	173
3	Lösungen	
	Induktive Statistik .....	203

### Anhang

Tafel 1:	Binomialverteilung .....	232
Tafel 2:	POISSON-Verteilung .....	233
Tafel 3:	Standardnormalverteilung .....	234
Tafel 4:	Ausgewählte Quantile der Standardnormalverteilung .....	236
Tafel 5:	$\chi^2$ -Verteilung .....	237
Tafel 6:	t-Verteilung .....	238
Tafel 7:	F-Verteilung .....	239
Tafel 8:	Gleichverteilte Zufallszahlen .....	240
	Griechisches Alphabet .....	241
	Symbolverzeichnis .....	242