
Formelsammlung Wirtschaftsstatistik

Franz W. Peren

Formelsammlung Wirtschaftsstatistik

Wissen kompakt für Studierende
und Praktiker

3. Auflage

 Springer Gabler

Franz W. Peren
Bonn, Deutschland

ISBN 978-3-662-60774-9 ISBN 978-3-662-60775-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60775-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2013, 2015, 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Gewidmet Reinger Classen †.
Ein unvergessener Freund.

Vorwort

Vorwort zur 3. überarbeiteten Auflage

Die 3. Auflage dieser Formelsammlung zur Wirtschaftsstatistik wurde vollständig überarbeitet. Um Fehler, die sich in Zahlenwerken dieser Art gerne einschleichen möglichst gänzlich zu vermeiden, wurde das vorliegende Buch mit Hilfe der Software „LaTeX“ verfasst. Auch die Inhalte wurden erweitert. Bei der Erstellung der dritten Auflage haben mich kritisch und konstruktiv unterstützt meine geschätzten studentischen Mitarbeiter(innen) Linh Hoang, Nawid Schahab und Eva Siebertz. Ihnen gebührt mein Dank. Sollte dennoch etwas fehlerhaft sein, so geht solches ausschließlich zu Lasten des Verfassers. Für entsprechende Hinweise sowie für konstruktive Verbesserungswünsche bin ich allen Nutzern bereits heute sehr verbunden.

Bonn, im Oktober 2019

Franz W. Peren

Vorwort zur 1. und 2. Auflage

Diese Formelsammlung dient vornehmlich allen Studierenden und wirtschaftswissenschaftlich Wertschöpfenden, gleichwohl denen der Betriebswirtschaftslehre und der Volkswirtschaftslehre, den Wirtschaftsingenieuren oder den Wirtschaftspädagogen.

Das vorliegende Buch gestaltet sich nach den Erfahrungen des Verfassers, der seine wirtschaftswissenschaftlichen Studien in 1981 an der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster in Deutschland begann und als Professor der Betriebswirtschaftslehre die quantitativen Methoden bis dato lehrt und diese forschend in vielfältiger Art und Weise weiterentwickeln durfte vorwiegend in Deutschland an der Fachhochschule Bielefeld und der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, aber auch an der University of Victoria in Victoria, BC, Kanada, der Universitas Udayana in Denpasar, Bali, Indonesien, der Technická Univerzita v Košiciach in Košice, Slowakische Republik und der Columbia University in New York City, New York, USA. Die Formelsammlung soll nach bestem Wissen

und Gewissen des Verfassers die mathematischen Inhalte formelhaft wiedergeben, wie sie in den Wirtschaftswissenschaften global sowohl an den Universitäten und Hochschulen als auch in der wirtschaftswissenschaftlichen Praxis sinnvoll und notwendig sind.

Dank schuldet der Verfasser vielen seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter(innen), die an dieser Arbeit und an vielen anderen Projekten mit Kreativität, Wissen und Fleiß für ihn in den vergangenen mehr als 20 Jahren tätig waren. Allen voran danke ich Herrn Christian Stollfuß, der federführend diese Formelsammlung mit gestaltet hat. Besonderer Dank gebührt auch Shanti Alena Dewi, Verena Leisen, Markus Sha-koor, Christina Pakusch und Sandra Bensberg.

Für die vielen wertvollen Anregungen im Bereich der Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsstatistik danke ich besonders meinen geschätzten Kolleg(inn)en Friedrich Aumann und Dr. Andreas Grisar von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Prof. Dr. Rüdiger Bücker von der Fachhochschule Bielefeld, Prof. Dr. Félix Sekula von der Technická Univerzita v Košiciach sowie Prof. Dr. Reiner Clement, Prof. Dr. Oded Löwenbein und Prof. Dr. Wiltrud Terlau von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg.

Bonn, im Oktober 2015

Franz W. Peren

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XIII
1 Statistische Zeichen und Symbole	1
2 Deskriptive Statistik	3
2.1 Empirische Verteilungen	3
2.1.1 Häufigkeiten	3
2.1.2 Summenhäufigkeiten	4
2.2 Mittelwerte und Streuungsmaße	6
2.2.1 Mittelwerte	6
2.2.2 Streuungsmaße	11
2.3 Verhältnis- und Indexzahlen	14
2.3.1 Verhältniszahlen	14
2.3.2 Indexzahlen	17
2.3.3 Peren-Clement-Index (PCI)	21
2.4 Korrelationsanalyse	30
2.5 Regressionsanalyse	31
2.5.1 Lineare Einfachregression	31
2.5.2 Lineare Mehrfachregression	34
2.5.3 Lineare Zweifachregression	37
3 Induktive Statistik	39
3.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung	39
3.1.1 Grundbegriffe/ Definitionen	39
3.1.2 Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	41
3.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen	42
3.2.1 Begriff der Zufallsvariablen	42

3.2.2	Wahrscheinlichkeits-, Verteilungs- und Dichtefunktion	43
3.2.2.1	Diskrete Zufallsvariablen	43
3.2.2.2	Stetige Zufallsvariablen	43
3.2.3	Parameter für Wahrscheinlichkeitsverteilungen	45
3.3	Theoretische Verteilungen	46
3.3.1	Diskrete Verteilungen	46
3.3.2	Stetige Verteilungen	49
3.4	Statistische Schätzverfahren (Konfidenzintervalle)	53
3.5	Bestimmung des notwendigen Stichprobenumfangs	55
3.6	Statistische Testverfahren	56
3.6.1	Parametertests	56
3.6.2	Verteilungstests (Chi-Quadrat-Tests)	59
4	Wahrscheinlichkeitsrechnung	63
4.1	Begriffe und Definitionen	63
4.2	Wahrscheinlichkeitsbegriffe	64
4.2.1	Der klassische Wahrscheinlichkeitsbegriff	64
4.2.2	Der statistische Wahrscheinlichkeitsbegriff	65
4.2.3	Der subjektive Wahrscheinlichkeitsbegriff	65
4.2.4	Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung	66
4.3	Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	67
4.3.1	Der Satz der komplementären Ereignisse	67
4.3.2	Der Multiplikationssatz bei Unabhängigkeit der Ereignisse	68
4.3.3	Der Additionssatz	68
4.3.4	Die bedingte Wahrscheinlichkeit	70
4.3.5	Die stochastische Unabhängigkeit	70
4.3.6	Der Multiplikationssatz in allgemeiner Form	71
4.3.7	Das Theorem der totalen Wahrscheinlichkeit	71
4.3.8	Das Theorem von Bayes (Bayes'sche Regel)	72

4.3.9 Übersicht der Wahrscheinlichkeitsberechnung von sich ausschließenden und sich nicht ausschließenden Ereignissen	75
4.4 Zufallsvariable.....	76
4.4.1 Der Begriff der Zufallsvariablen	76
4.4.2 Die Wahrscheinlichkeitsfunktion diskreter Zufallsvariablen	76
4.4.3 Die Verteilungsfunktion diskreter Zufallsvariablen	77
4.4.4 Wahrscheinlichkeitsdichte und Verteilungsfunktion stetiger Zufallsvariablen.....	77
4.4.5 Erwartungswert und Varianz von Zufallsvariablen	82
A Statistische Tabellen	87
B Literaturverzeichnis	163
Stichwortverzeichnis	171

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
d. h.	das heißt
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
korr	Korrelationskoeffizient
PCI	Peren-Clement-Index
sgn	Signum
Tab.	Tabelle
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
Z.m.Z.	Ziehen mit Zurücklegen
Z.o.Z.	Ziehen ohne Zurücklegen