
essentials

Essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. *Essentials* informieren schnell, unkompliziert und verständlich

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Fachwissen von Springerautor*innen kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet. *Essentials* sind Wissensbausteine aus den Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autor*innen aller Springer-Verlagsmarken.

Stefan Georg • Lara Joy Georg •
Susan Pulham

Einfach nur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Ein schneller Einstieg für
Wirtschaftswissenschaftler



Springer Gabler

Stefan Georg
Hochschule für Technik und Wirtschaft
des Saarlandes
Saarbrücken, Deutschland

Lara Joy Georg 
Quierschied, Deutschland

Susan Pulham
Hochschule für Technik und Wirtschaft
des Saarlandes
Saarbrücken, Deutschland

ISSN 2197-6708
essentials

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-52232-2

ISBN 978-3-658-52233-9 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-52233-9>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2026

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 jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen 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.

Planung/Lektorat: Catarina Gomes de Almeida

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Was Sie in diesem *essential* finden können

- Zufallsexperimente als Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Ergebnismenge, Ereignisraum und Wahrscheinlichkeitsmaß
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Eindimensionale diskrete Zufallsvariablen
- Eindimensionale stetige Zufallsvariablen
- Momente von Zufallsvariablen
- Zweidimensionale Zufallsvariablen
- Zentraler Grenzwertsatz
- Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Vorwort

Wir haben es wieder getan. Nachdem Lara Joy Georg und Stefan Georg im Jahr 2025 im Springer Essential *Einfach nur Buchführung. Ein schneller Einstieg in das externe Rechnungswesen* das Konzept der Buchführung kompakt und anschaulich erklärt haben, widmen sie sich nun der Wahrscheinlichkeitsrechnung als Teil der Stochastik. Unterstützt werden sie dabei von Susan Pulham, die wie Stefan Georg an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften lehrt und mit *Statistik leicht gemacht* bereits vor mehr als zehn Jahren ein erfolgreiches Lehrbuch veröffentlicht hat.

Viele Studierende (und durchaus auch Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe) haben großen Respekt vor der Wahrscheinlichkeitsrechnung, oftmals auch nur deshalb, weil sie mit der Mathematik verbunden wird, die unter vielen Menschen als schwierig gilt. Doch die Wahrscheinlichkeitsrechnung ist keine Hexerei. Das Autorenteam hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, die wesentlichen Methoden dieses auch im unternehmerischen Kontext sehr hilfreichen Konzeptes besonders anschaulich darzustellen. Wortreiche Erklärungen mit klaren Beispielen statt umfangreicher „Formelfriedhöfe“ dominieren deshalb auch dieses *Essential*. Dennoch kommt auch dieses Buch nicht ohne Formeln aus. Letztlich soll die Leserschaft in die Lage versetzt werden, die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus Schule und Studium verstehen und anwenden zu können, was ohne Rechnungen nicht möglich ist.

Lassen Sie sich also ein auf Zufallsexperimente und Zufallsvariablen, auf Wahrscheinlichkeiten, Dichte- und Verteilungsfunktionen, auf Erwartungswert, Varianz und Korrelation. Sie werden sehen, diese Themen sind gar nicht so kompliziert und eigentlich sogar gut zu verstehen.

Saarbrücken, Deutschland
Quierschied, Deutschland

Stefan Georg
Lara Joy Georg
Susan Pulham

Inhaltsverzeichnis

1	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und Stochastik	1
1.1	Abgrenzung der Teilgebiete und wichtige Begriffe	1
1.2	Aufgaben und Ziele der Wahrscheinlichkeitsrechnung	3
2	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung	5
2.1	Zufallsexperiment	5
2.2	Ergebnismenge und Ereignisse	6
2.3	Wahrscheinlichkeitsmaß	8
2.4	Stochastische Unabhängigkeit	11
2.5	Zufallsvariablen	12
2.6	Aufgabe zu den Grundbegriffen	13
3	Kombinatorik und bedingte Wahrscheinlichkeiten	17
3.1	Urnenexperimente	17
3.2	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	20
4	Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	25
4.1	Charakteristika und Beispiele diskreter Wahrscheinlichkeitsverteilungen	25
4.2	Diskrete Gleichverteilung	28
4.3	Binomialverteilung	29
4.4	Poissonverteilung	32
4.5	Hypergeometrische Verteilung	33
4.6	Überblick über die diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilungen	35
5	Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen	37
5.1	Dichtefunktionen und Verteilungsfunktionen	37
5.2	Stetige Gleichverteilung	40
5.3	Normalverteilung	41

5.4	Standardnormalverteilung	43
5.5	Exponentialverteilung	44
5.6	Übersicht über die stetigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen.	46
6	Momente von Wahrscheinlichkeitsverteilungen.	47
6.1	Definition und Berechnung der Momente einer Zufallsvariable.	47
6.2	Korrelationsmaße	48
6.3	Rechenregeln zu Momenten	50
6.4	Überblick über die Momente der wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen	52
7	Zweidimensionale Verteilungen	55
8	Zentraler Grenzwertsatz.	61
9	Bedeutung der Wahrscheinlichkeitsrechnung für Big Data, Künstliche Intelligenz und betriebliche Anwendungen	65
	Was Sie aus diesem <i>essential</i> mitnehmen können	67

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Darstellung disjunkter Ereignisse im Venn-Diagramm.	7
Abb. 2.2	Schnittmenge zweier Ereignisse A und B als Venn-Diagramm	8
Abb. 5.1	Dichtefunktion der stetigen Gleichverteilung.	41
Abb. 5.2	Dichtefunktion der Normalverteilung für unterschiedliche Parameter	42
Abb. 5.3	Dichtefunktion der Standardnormalverteilung	44
Abb. 5.4	Dichtefunktion der Exponentialverteilung mit unterschiedlichen Parametern	45

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1	Möglichkeiten der Urnenexperimente.	18
Tab. 4.1	Beispiel 1 zu Punktwahrscheinlichkeiten	26
Tab. 4.2	Beispiel 2 zu Punktwahrscheinlichkeiten	26
Tab. 4.3	Ausgewählte diskrete Verteilungen.	36
Tab. 5.1	Übersicht über die wichtigsten stetigen Verteilungen.	46
Tab. 6.1	Momente diskreter Zufallsvariablen	52
Tab. 6.2	Momente stetiger Zufallsvariablen	53
Tab. 7.1	Beispiel einer diskreten zweidimensionalen Zufallsvariable	56
Tab. 7.2	Bsp. der Randverteilungen einer diskreten zweidimensionalen Zufallsvariable.	56
Tab. 7.3	Beispieldaten zu einer diskreten zweidimensionalen Zufallsvariable	57
Tab. 7.4	Vollständige Daten zur Beispielverteilung einer diskreten zweidimensionalen Zufallsvariable.	57