

## Statistische Auswertungen

Teil 1: Kontinuierliche Merkmale

DIN

53804-1

ICS 03.120.30

Ersatz für  
DIN 53804-1:1981-09Statistical evaluation — Part 1: Continuous characteristics  
Evaluation statistique — Partie 1: Caractères continus

## Inhalt

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b> .....	2	7.1 Vertrauensbereich für den Erwartungswert . . .	8
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3	7.2 Vertrauensbereich für die Standardabweichung	8
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	3	7.3 Vertrauensbereich für die Differenz zweier Erwartungswerte bei unabhängigen Stich- proben .....	8
<b>3 Begriffe</b> .....	3	7.4 Vertrauensbereich für die Differenz zweier Erwartungswerte bei paarweise verbundenen Stichproben .....	9
<b>4 Häufigkeitsverteilungen und ihre graphischen Darstellungen</b> .....	3	<b>8 Testen von Erwartungswerten und Varianzen bei Normalverteilung</b> .....	9
4.1 Graphische Darstellung bei Einzelwerten . . . .	4	8.1 Vergleich eines Erwartungswertes mit einem vorgegebenen Wert .....	9
4.2 Graphische Darstellung bei Klasseneinteilung .	4	8.2 Vergleich zweier Erwartungswerte bei unabhängigen Stichproben .....	9
<b>5 Kennwerte von Stichproben</b> .....	6	8.3 Vergleich zweier Erwartungswerte bei paar- weise verbundenen Stichproben .....	10
5.1 Kennwerte zur Charakterisierung der mittleren Lage der Einzelwerte einer Stichprobe .....	6	8.4 Vergleich zweier Varianzen .....	10
5.1.1 Arithmetischer Mittelwert .....	6	<b>9 Ausreißerverdächtige Einzelwerte und ihre Behandlung</b> .....	10
5.1.2 Median .....	6	9.1 Ausreißertest nach Dixon .....	11
5.2 Kennwerte zur Charakterisierung der Streuung der Einzelwerte einer Stichprobe .....	6	9.2 Ausreißertest nach Grubbs .....	12
5.2.1 Varianz .....	6	<b>Anhang A (normativ)</b> <b>Beispiele aus der Textiltechnik</b> .....	13
5.2.2 Standardabweichung .....	6	<b>Anhang B (normativ)</b> <b>Übersicht über die benutzten Formelzeichen</b> . . . .	18
5.2.3 Variationskoeffizient .....	6	<b>Anhang C (informativ)</b> <b>Literaturhinweise</b> .....	19
5.2.4 Spannweite .....	7		
5.3 Berechnung von Mittelwert und Varianz aus Einzelwerten .....	7		
5.4 Berechnung von Mittelwert und Varianz bei Klasseneinteilung .....	7		
<b>6 Testen auf Normalverteilung</b> .....	7		
<b>7 Vertrauensbereiche für Parameter der Normalverteilung</b> .....	7		

Fortsetzung Seite 2 bis 19

## Vorwort

Diese Norm enthält in logisch aufbauender Reihenfolge eine Zusammenstellung einfacher grundlegender statistischer Auswertungsverfahren. Sie sind in vielen Anwendungsbereichen (Technik, Landwirtschaft, Medizin u. a.) von Bedeutung, wenn mit Hilfe von Ergebnissen, die an einer Stichprobe aus einer Gesamtheit ermittelt werden, Aussagen über Merkmale der Gesamtheit selbst gemacht werden sollen.

Die Norm enthält im Anhang A eine exemplarische Anwendung der Verfahren aus dem Bereich der Textiltechnik.

Beispiele aus der chemischen Analytik finden sich in DIN 53804-1 Bbl. 1.

Die Vorgängernorm DIN 53804-1:1981-09 wurde als Folgeausgabe von DIN 53804:1961-01 gemeinsam vom Arbeitsausschuss NMP 544 „Statistische Fragen in der Textilprüfung“ und vom Ausschuss „Qualitätssicherung und Angewandte Statistik“ (AQS) im DIN erarbeitet.

Die Reihe DIN 53804 „Statistische Auswertungen“ besteht aus:

- Teil 1: Kontinuierliche Merkmale
- Teil 1 Bbl. 1: Messbare (kontinuierliche) Merkmale — Beispiele aus der chemischen Analytik
- Teil 2: Zählbare (diskrete) Merkmale
- Teil 3: Ordinalmerkmale
- Teil 4: Attributmerkmale
- Teil 13: Visuelle Beurteilung von Textilien durch Ordinalskalen

ANMERKUNG: Die in den Untertiteln von Teil 1 Bbl. 1, Teil 2 und Teil 4 noch enthaltenen nicht mehr empfohlenen Benennungen werden bei zukünftigen Überarbeitungen nach Maßgabe von DIN 55350-12 geändert.

Eine vollständige Neufassung war seinerzeit (1981) erforderlich, um die Entwicklungen der internationalen Normung zu berücksichtigen. Insbesondere wurde der frühere Begriff „Statistische Sicherheit  $S = 1 - \alpha$ “ ersetzt durch die Begriffe „Vertrauensniveau  $1 - \alpha$ “ bei Vertrauensbereichen bzw. „Signifikanzniveau  $\alpha$ “ bei statistischen Tests. Der Begriff „Irrtumswahrscheinlichkeit“ sollte aus Gründen der Vereinheitlichung ebenfalls vermieden werden und ist deshalb in die vorliegende Norm nicht aufgenommen worden. Die Quantile der  $t$ - und  $F$ -Verteilung, die zur Abgrenzung von Vertrauensbereichen und bei Tests als kritische Werte zur Anwendung kommen, wurden früher als „Schwellenwerte“ bezeichnet. Dieser Begriff, der nicht mehr verwendet werden sollte, wird durch den Begriff „Tabellenwert“ ersetzt.

In der vorliegenden Norm sind keine Begriffsdefinitionen enthalten, weil diese in DIN 55350-21, DIN 55350-22, DIN 55350-23 und DIN 55350-24 sowie in DIN 13303-1 und DIN 13303-2 durch die Normenausschüsse „Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen“ (NQSZ, früher AQS) sowie Technische Grundlagen (NATG) — Fachbereich A: „Einheiten und Formelgrößen“ (AEF) erarbeitet und zusammengestellt wurden. Diese Neuausgabe dient ausschließlich der in der Vorgängernorm angekündigten Anpassung an die genannten Begriffsnormen, und zwar ohne Inhaltsänderung.

## Änderungen

Gegenüber DIN 53804-1:1981-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel wurde geändert.
- b) Begriffe wurden angepasst.

## Frühere Ausgaben

DIN DVM 3801-1: 1937-01, 1938-04  
DIN DVM 3801-1 = DIN 53801-1: 1940-12  
DIN 53804: 1955x-02, 1961-01  
DIN 53804-1: 1981-09

## 1 Anwendungsbereich

Die Eigenschaften von Produkten oder Tätigkeiten werden durch Merkmale erfasst. Den Merkmalsausprägungen werden Werte einer jeweils geeigneten Skala zugeordnet. Die möglichen Skalenwerte sind

- bei kontinuierlichen Merkmalen in der Regel alle reellen Zahlen aus einem (endlichen oder unendlichen) Intervall (z. B. als Zahlenwerte von physikalischen Größen),
- bei diskreten Merkmalen einzelne, in der Regel gleichabständige Zahlen,
- bei Ordinalmerkmalen Merkmalskategorien, die einer Rangordnung folgen (z. B. glatt, etwas verknittert, stark verknittert),
- bei Nominalmerkmalen beliebig anordenbare Merkmalskategorien (z. B. rot, gelb, blau).

Kontinuierliche und diskrete Merkmale werden als quantitative, Ordinal- und Nominalmerkmale als qualitative Merkmale bezeichnet. Diese Merkmalsarten entsprechen den Grundbegriffen der Messtechnik: Messung, Zählen, Sortierung und Klassierung (siehe DIN 1319-1).

Da es im Allgemeinen nicht sinnvoll ist, Merkmalswerte an allen Einheiten einer Gesamtheit zu ermitteln, werden Stichproben gezogen und Kennwerte der Stichproben ermittelt.

Parameter der Wahrscheinlichkeitsverteilung, die das Verhalten des Merkmals in der Gesamtheit beschreiben, werden mit Hilfe von Kennwerten der Stichprobe geschätzt. Die Schätzung ist mit einer angebbaren Unsicherheit behaftet. Hypothesen über die durch eine Stichprobe untersuchte Gesamtheit können mittels statistischer Tests geprüft werden.

Diese Norm beschreibt statistische Verfahren, mit denen Merkmalswerte aufbereitet und Parameter der zugrundeliegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung geschätzt oder getestet werden können.

Die statistischen Verfahren richten sich nach der benutzten Skalenart. Die Normreihe erscheint deshalb in 4 Teilen. DIN 53804-1 befasst sich mit kontinuierlichen Merkmalen. Diskrete Merkmale, Ordinalmerkmale und Nominalmerkmale sind in weiteren Teilen behandelt.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 1313

Größen

DIN 1319-1

Grundlagen der Messtechnik — Teil 1: Grundbegriffe

DIN 13303-1

Stochastik — Wahrscheinlichkeitstheorie, Gemeinsame Grundbegriffe der mathematischen und beschreibenden Statistik — Begriffe und Zeichen

DIN 13303-2

Stochastik — Mathematische Statistik — Begriffe und Zeichen

DIN 55303-2

Statistische Auswertung von Daten — Testverfahren und Vertrauensbereiche für Erwartungswerte und Varianzen

DIN 55350-12

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Merkmalsbezogene Begriffe

DIN 55350-21

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

DIN 55350-22

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen

DIN 55350-23

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Beschreibende Statistik

DIN 55350-24

Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Schließende Statistik

## 3 Begriffe

Die in der vorliegenden Norm benutzten statistischen Begriffe sind den Normen DIN 13303-1 und DIN 13303-2 sowie DIN 55350-12 und DIN 55350-21, DIN 55350-22, DIN 55350-23 und DIN 55350-24 zu entnehmen.

## 4 Häufigkeitsverteilungen und ihre graphischen Darstellungen

Ein Einzelwert ist ein bei einer einzelnen Ermittlung (z. B. einer Messung) gefundener Merkmalswert. Bei den in der vorliegenden Norm behandelten kontinuierlichen Merkmalen werden die Merkmalswerte auf einer kontinuierlichen Skala gemessen; jeder Zwischenwert zwischen zwei Merkmalswerten ist wiederum Merkmalswert.

ANMERKUNG: Bei physikalischen Größen nach DIN 1313 sind die Merkmalswerte Größenwerte. Jeder Größenwert ist ein Produkt aus Zahlenwert und Einheit. In dieser Norm werden bei den Berechnungen die Einzelwerte als Zahlenwerte behandelt, denen im Ergebnis die Einheit zugefügt wird.

Der Stichprobenumfang  $n$  ist die Anzahl der Einzelwerte  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) einer Stichprobe. Anstelle des Symbols  $x$  kann das im Fachgebiet gebräuchliche Zeichen verwendet werden.

Die Einzelwerte sind in der Reihenfolge, in der sie anfallen (Urliste), oft unübersichtlich. Werden sie nach aufsteigender Größe geordnet (Rangierung), entsteht eine Folge  $x_{(i)}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Die Klammer des Index weist darauf hin, dass es sich um die nach aufsteigender Größe geordneten Einzelwerte handelt. Die zum Einzelwert  $x_i$  gehörende Nummer in der geordneten Folge ist seine Rangzahl.

Die Rangierung ist eindeutig, wenn alle Einzelwerte verschieden sind. Kommt ein Wert  $k$ -mal vor, können die zugehörigen  $k$  Rangzahlen z. B. in der Reihenfolge des Ermitteln dieses Wertes angeordnet werden. Bei der Rangierung wird also deutlich, wie häufig die einzelnen Merkmalswerte vorkommen (absolute Häufigkeit). Der Zusammenhang zwischen den Merkmalswerten und ihren Häufigkeiten wird als Verteilung der absoluten Häufigkeiten oder Häufigkeitsverteilung bezeichnet. Werden die