

Anhang: Das Summenzeichen

- Einfache Summen und das Summenzeichen

In der Statistik wird häufig das Summenzeichen verwendet, um Additionen übersichtlich darzustellen. Das Summenzeichen wird durch ein großes Sigma Σ gekennzeichnet:

$$(A.1) \quad x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_{i=1}^n x_i.$$

Man lese: "Summiere alle x_i von $i = 1$ bis n ". Für die einzelnen Bestandteile der Formel werden folgende Begriffe verwendet:

- x : Summationsvariable
- i : Laufindex
- 1 : untere Summationsgrenze
- n : obere Summationsgrenze.

Der Laufindex i kann durch jeden anderen Buchstaben ersetzt werden. Meistens nimmt man die Buchstaben i , j oder k als Laufindex. Die obere Summationsgrenze lässt sich auch durch einen anderen Buchstaben als durch n angeben.

Oft ist die Summe von quadrierten Größen zu bilden. Hier muss die Formel

$$(A.2) \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2$$

angewendet werden.

Beispiel A.1:

Der Ausdruck

$$x_1 + x_2 + x_3$$

kann mit dem Summenzeichen dargestellt werden:

$$x_1 + x_2 + x_3 = \sum_{i=1}^3 x_i.$$

Als Laufindex lässt sich aber auch beispielsweise der Buchstabe j verwenden. ♦

Beispiel A.2:

Gegeben seien die Werte $x_1 = 2$, $x_2 = 8$, $x_3 = 4$, $x_4 = -2$, $x_5 = 10$ und $x_6 = 5$. Dann ist die Summe aller x -Werte durch

$$\sum_{i=1}^6 x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 2 + 8 + 4 + (-2) + 10 + 5 = 27$$

gegeben. Soll dagegen nur über den Laufindex i von 4 bis 6 addiert werden, so erhält man

$$\sum_{i=4}^6 x_i = x_4 + x_5 + x_6 = (-2) + 10 + 5 = 13 .$$

Die Summe der ersten drei quadrierten Werte ergibt schließlich

$$\sum_{i=1}^3 x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 2^2 + 8^2 + 4^2 = 84 . \quad \blacklozenge$$

Falls klar ist, über welche Werte des Summationsindex addiert werden soll, kann der Ausdruck (A.1) auch z. B. durch

$$(A.3) \quad x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_i x_i = \sum x_i$$

abgekürzt werden.

- Rechenregeln für einfache Summen

Wird eine Konstante (= eine vom Summationsindex unabhängige Größe) n -Mal aufsummiert, so kann die Konstante auch mit n multipliziert werden:

$$(A.4) \quad \sum_{i=1}^n a = n \cdot a .$$

Herleitung von (A.4):

$$\sum_{i=1}^n a = \underbrace{a + a + \dots + a}_{n\text{-Mal}} = n \cdot a$$

Beispiel A.3:

Der Ausdruck

$$10 + 10 + 10$$

lässt sich mit dem Summenzeichen darstellen:

$$\sum_{i=1}^3 10 = 10 + 10 + 10.$$

Anstatt die Zahl 10 dreimal aufzuaddieren, kann man sie mit drei multiplizieren:

$$10 + 10 + 10 = 10 \cdot 3 = 30. \quad \blacklozenge$$

Eine Konstante, die mit allen Summanden zu multiplizieren ist, kann vor das Summenzeichen gezogen werden:

$$(A.5) \quad \sum_{i=1}^n a \cdot x_i = a \cdot \sum_{i=1}^n x_i.$$

Herleitung von (A.5):

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n a \cdot x_i &= a \cdot x_1 + a \cdot x_2 + \dots + a \cdot x_n \\ &= a \cdot (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \\ &= a \cdot \sum_{i=1}^n x_i \end{aligned}$$

Beispiel A.4:

Angenommen x_1 sei 2, x_2 4, x_3 7, y_1 5, y_2 3 und y_3 1. Die Summe

$$\sum_{i=1}^3 a \cdot x_i \quad \text{mit } a = 5$$

kann man auf zwei Wegen ermitteln:

- $\sum_{i=1}^3 a \cdot x_i = a \cdot x_1 + a \cdot x_2 + a \cdot x_3 = 5 \cdot 2 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 7 = 10 + 20 + 35 = 65$
- $\sum_{i=1}^3 a \cdot x_i = a \cdot \sum_{i=1}^3 x_i = 5 \cdot (2 + 4 + 7) = 5 \cdot 13 = 65. \quad \blacklozenge$

Die Reihenfolge, in der Größen aufsummiert werden, ist beliebig:

$$(A.6) \quad \sum_{i=1}^n (x_i \pm y_i) = \sum_{i=1}^n x_i \pm \sum_{i=1}^n y_i.$$

Herleitung von (A.6):

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (x_i + y_i) &= x_1 + y_1 + x_2 + y_2 + \dots + x_{n-1} + y_{n-1} + x_n + y_n \\ &= x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} + x_n + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + y_n \\ &= \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i \end{aligned}$$

Beispiel A.5:

Die x_i und y_i nehmen die gleichen Werte wie in Beispiel A.4 an. Die Summe

$$\sum_{i=1}^3 (x_i + y_i)$$

lässt sich auf zwei Arten berechnen:

- $\sum_{i=1}^3 (x_i + y_i) = x_1 + y_1 + x_2 + y_2 + x_3 + y_3 = 2 + 5 + 4 + 3 + 7 + 1 = 22$
- $\sum_{i=1}^3 (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^3 x_i + \sum_{i=1}^3 y_i = x_1 + x_2 + x_3 + y_1 + y_2 + y_3$
 $= 2 + 4 + 7 + 5 + 3 + 1 = 22.$ ♦

Gleichung (A.6) lässt sich unter Berücksichtigung von Gleichung (A.5) zu der Beziehung

$$(A.7) \quad \sum_{i=1}^n (a \cdot x_i \pm b \cdot y_i) = a \cdot \sum_{i=1}^n x_i \pm b \cdot \sum_{i=1}^n y_i$$

verallgemeinern. Zu beachten ist der Unterschied zwischen den Ausdrücken

$$\sum_{i=1}^n (x_i + c) \quad \text{und} \quad \sum_{i=1}^n x_i + c.$$

Bei letzterem Ausdruck erhöht sich die Summe der Größe x_i von einem konstanten Wert c , während für den ersteren Ausdruck aufgrund der Gleichungen (A.6) und (A.4) die Beziehung

$$(A.8) \quad \sum_{i=1}^n (x_i + c) = \sum_{i=1}^n x_i + n \cdot c$$

gilt. Analoge Aussagen sind jedoch nicht für die Produkte $x_i \cdot y_i$ anwendbar. So gilt im Allgemeinen

$$(A.9) \quad \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \neq \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i .$$

Ungleich sind i. d. R. auch die Summe einer quadrierten Größe und das Quadrat der Summe:

$$(A.10) \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 \neq \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 .$$

Beispiel A.6:

Mit den x -Werten aus Beispiel A.4 lässt sich zeigen, dass die beiden Summen in (A.10) ungleich sind:

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \sum_{i=1}^3 x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 2^2 + 4^2 + 7^2 = 4 + 16 + 49 = 69 \\ \bullet \quad & \left(\sum_{i=1}^3 x_i \right)^2 = (x_1 + x_2 + x_3)^2 = (2 + 4 + 7)^2 = 13^2 = 169. \quad \blacklozenge \end{aligned}$$

• Doppelsummen

In der Statistik ist bei der Auswertung zweidimensionaler Daten oft eine Summation doppelt indizierter Größen x_{ij} , $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$ erforderlich. Man kann sich diese Größen in Form eines rechteckigen Schemas aus n Zeilen und m Spalten angeordnet vorstellen:

$$\begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} . \end{array}$$

Da ein Summenzeichen für den Zeilenindex und ein Summenzeichen für den Spaltenindex zu verwenden ist, spricht man hier von einer **Doppelsumme**:

$$(A.11) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} = \begin{array}{cccc} & x_{11} & + x_{12} & + \cdots + x_{1m} \\ & + x_{21} & + x_{22} & + \cdots + x_{2m} \\ & \vdots & \vdots & \ddots \vdots \\ & + x_{n1} & + x_{n2} & \cdots + x_{nm} . \end{array}$$

Summiert wird dabei über alle Zeilen und Spalten eines rechteckigen Schemas. Bei der Summation ist in Gleichung (A.11) zunächst der erste Index (Zeilenindex) i konstant gehalten und der zweite Index (Spaltenindex) j variiert worden. Zum selben Ergebnis gelangt man, wenn man umgekehrt verfährt, d. h. es gilt

$$(A.12) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n x_{ij}.$$

Beispiel A.7:

Es liege folgendes Zahlenschema vor:

$$\begin{aligned} x_{11} &= 3, & x_{12} &= 4, & x_{13} &= -2, & x_{14} &= 5, \\ x_{21} &= 2, & x_{22} &= 1, & x_{23} &= 0, & x_{24} &= 3, \\ x_{31} &= 2, & x_{32} &= 5, & x_{33} &= -1, & x_{34} &= 1. \end{aligned}$$

Unter Verwendung von Gleichung (A.11) erhält man dafür die Doppelsumme

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 x_{ij} = \begin{matrix} 3 & +4 & +(-2) & +5 \\ +2 & +1 & +0 & +3 \\ +2 & +5 & +(-1) & +1 \end{matrix} = 23. \quad \blacklozenge$$

Gelegentlich bedient man sich abkürzender Schreibweisen zur Kennzeichnung von Doppelsummen. Am häufigsten sind die Abkürzungen

$$\sum_i \sum_j x_{ij} \quad \text{und} \quad \sum \sum x_{ij}$$

vorzufinden.

Folgende Regeln sind bei dem Rechnen mit Doppelsummen in der Statistik zu beachten. Für die Doppelsumme einer konstanten Größe c gilt

$$(A.13) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c = n \cdot m \cdot c.$$

Ein konstanter Faktor c kann vor die Doppelsumme gezogen werden:

$$(A.14) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c \cdot x_{ij} = c \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}.$$

Außerdem gilt bei der Summation der Größen $(x_{ij} \pm y_{ij})$ die Relation

$$(A.15) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_{ij} \pm y_{ij}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \pm \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{ij}.$$

Kombiniert man Gleichung (A.15) mit Gleichung (A.14), so lässt sich folgende Beziehung gewinnen:

$$(A.16) \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (a \cdot x_{ij} \pm b \cdot y_{ij}) = a \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \pm b \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{ij}$$

Literaturverzeichnis

- Zitierte Quellen

ADM u. a. 2001: Standards zur Qualitätssicherung für Online-Befragungen, abgerufen am 12.09.03 unter: http://www.adm-ev.de/pdf/Onlinestandards_D.PDF.

Berekoven, Ludwig/Werner Eckert/Peter Ellenrieder 2001: Marktforschung. Methodische Grundlagen und praktische Anwendung, 9. Aufl., Wiesbaden.

Dreger, Christian/Reinhold Kosfeld/Hans-Friedrich Eckey 2014: Ökonometrie. Grundlagen – Methoden – Beispiele, 5., Aufl., Wiesbaden.

Greve, Werner/Dirk Wentura 1997: Wissenschaftliche Beobachtung. Eine Einführung, Weinheim.

Lippe, Peter v. d. 1996: Wirtschaftsstatistik, 5. Aufl., Stuttgart.

Lippe, Peter v. d./ Andreas Kladroba 2002: Repräsentativität von Stichproben, in: Marketing ZFP, 24, S. 139 – 145.

Meffert, Heribert 1992: Marketingforschung und Käuferverhalten, 2. Aufl., Wiesbaden.

Pötschke, Manuela/Julia Simonson 2001: Online-Erhebungen in der empirischen Sozialforschung. Erfahrungen mit einer Umfrage unter Sozial-, Markt- und Meinungsforschern, in: ZA-Information, 49, S. 6 – 28.

Schneeweiß, Hans 1990: Ökonometrie, 4., überarbeitete Aufl., Heidelberg.

Scholl, Armin 2003: Die Befragung. Sozialwissenschaftliche Methode und kommunikationswissenschaftliche Anwendung, Konstanz.

- Ausgewählte Lehrbücher zur deskriptiven Statistik

Assenmacher, Walter 2010: Deskriptive Statistik, 4. Aufl., Berlin.

Bankhofer, Udo/Vogel, Jürgen 2008: Datenanalyse und Statistik. Eine Einführung für Ökonomen im Bachelor, Wiesbaden.

Bleymüller, Josef/Günter Gehlert, Herbert Gülicher 2004: Statistik für Wirtschaftswissenschaftlicher, 14. Aufl., München.

Bohley, Peter 2000: Statistik. Einführendes Lehrbuch für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 7. Aufl., München/Wien.

Bomdsdorf, Eckart 2013: Deskriptive Statistik, 14. Aufl., Lohmar, Köln.

Bortz, Jürgen/Christof Schuster 2010: Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler, 7. Aufl., Berlin.

- Bourier, Günther 2013: Beschreibende Statistik. Praxisorientierte Einführung – Mit Aufgaben und Lösungen, 11. Aufl., Wiesbaden.
- Cleff, Thomas 2012: Deskriptive Statistik und moderne Datenanalyse in der BWL. Eine computergestützte Einführung mit Excel, SPSS und STATA, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Eckstein, Peter P. 2014: Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, 4. Aufl., Wiesbaden
- Fahrmeir, Ludwig/Rita Künstler/Iris Pigeot 2012: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse, 7. Aufl., Berlin.
- Hartung, Joachim/Bärbel Elpelt/Karl-Heinz Klöser 2009: Statistik : Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, 15. Aufl., München.
- Krämer, Walter 2002: Statistik verstehen. Eine Gebrauchsanleitung, 2. Aufl., München.
- Matthäus, Wolf-Gert/Schulze, Jörg 2011: Statistik mit Excel, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Mosler, Karl/Friedrich Schmid 2009: Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik, 4. Aufl., Berlin.
- Schira, Josef 2012: Statistische Methoden der VWL und BWL. Theorie und Praxis, 4. Aufl., München.
- Schwarze, Jochen 2009: Grundlagen der Statistik I. Beschreibende Verfahren, 11. Aufl., Herne/Berlin.
- Tiede, Manfred 2001: Beschreiben mit Statistik – Verstehen, München.
- Ausgewählte Aufgabensammlungen zur deskriptiven Statistik
- Benesch, Thomas/Schuch, Karin 2008: Aufgabensammlung Statistik. Aufgaben und Lösungen aus dem Bereich der beschreibenden Statistik, Wien.
- Bourier, Günther 2014: Statistik-Übungen. Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, schließende Statistik, 5. Aufl., Herne.
- Degen, Horst/Peter Lorscheid 2005: Übungsbuch zur Statistik im wirtschaftswissenschaftlichen Grundstudium, 5. Aufl., München.
- Eckstein, Peter P. 2013: Klausurtraining Statistik, 6. Aufl., Wiesbaden.
- Lippe, Peter v. d. 2006: Deskriptive Statistik: Formeln, Aufgaben, Klausurtraining, 7. Aufl., München.
- Kosfeld, Reinhold unter Mitarbeit von Martina Schüßler 2013: Klausurtraining Statistik, Wiesbaden.
- Missong, Martin 2005: Aufgabensammlung zur deskriptiven Statistik. Mit ausführlichen Lösungen und Erläuterungen, 7. Aufl., München.

-
- Schulze, Peter M./Nora Lauterbach 2011: Übungen zur beschreibenden Statistik, 2. Aufl., München.
- Schwarze, Jochen 2013: Aufgabensammlung zur Statistik, 7. Aufl., Herne/Berlin.
- Vogel, Friedrich 2001: Beschreibende und schließende Statistik, Aufgaben und Beispiele, 9. Aufl., München.

Index

- Absolutes Glied 229, 232, 234, 287f.
- Abschneideverfahren 32, 34
- Abweichungsquadrate 241ff.
- Aggregatform 260ff., 279f.
- Aggregationseigenschaft 82
- Ausgleichseigenschaft 237
- Ausgleichsgerade 227
- Ausreißer 77f., 89, 238ff., 283
- Auswahl
- ~ aufs Geratewohl 29f.
 - ~ bewusste 29ff.
 - ~ typische 29, 32ff.
 - ~ -verfahren 17, 28f., 34
 - ~ willkürliche 29, 31, 34
 - ~ Zufalls- 29ff., 34
- Befragung 21f., 24, 26, 30, 33
- ~ Face-to-face- 22
 - ~ Online- 22, 24
 - ~ schriftliche 22
 - ~ standardisierte 24
 - ~ nicht-standardisierte 24
 - ~ Telefon- 22
- Beobachtung 21, 24ff.
- Beobachtungs
- ~ -fehler 25
 - ~ -plan 24ff.
- Bestimmtheitsmaß 240, 243, 246f., 249, 289, 292, 317f.
- Beziehungszahl 246f., 273
- Boxplot 113, 115ff., 139, 142
- Daten
- ~ -gewinnung 1
 - ~ -quellen 18
 - ~ -schwerpunkt 87, 236
- Dekonzentrationsfläche 156ff.
- Deflationierung 269, 273, 278, 280
- Determinationskoeffizient 240, 243ff., 312f.
- Disparität 145f., 153ff.
- Dummy-Kodierung 190
- durchschnittliche Abweichung 118ff.
- Erhebung 17, 32, 34
- ~ Primär- 17f., 33
 - ~ Sekundär- 17f.
 - ~ Teil- 28, 34
 - ~ Voll- 28f., 34
- Ersatzwerteigenschaft 85f.
- Experiment 21, 26ff.
- Exponentialindex 151, 155f.
- Exponentialtrend 289, 314, 318
- Exponentielle Glättung 306, 313, 319
- Fechnersche Lageregel 132ff.
- Fragebogen 23f.
- Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) 147

- Gini-Koeffizient 160f., 165ff., 170, 172f.
- Gleichverteilungsgerade 161f., 164, 166
- gleitender Durchschnitt 293ff., 314f.
- Gliederungszahl 246f., 273
- Grundgesamtheit 3, 24, 28ff.
- Häufigkeit
- ~ absolute 38ff.
 - ~ bedingte 181ff.
 - ~ gemeinsame 175, 177ff., 194, 196
 - ~ kumulierte absolute 54ff.
 - ~ kumulierte relative 54ff., 63
 - ~ relative 38, 40ff.
 - ~ relative gemeinsame 181
- Häufigkeits
- ~ -tabelle 41f., 45, 49ff., 63f., 176, 178ff., 194
 - ~ -verteilung 41f., 45f., 48, 62, 109ff., 138, 179, 181f., 190, 195f.
- Häufigkeitsdichte 49ff.
- Herfindahl-Index 151ff., 170f.
- Histogramm 50ff., 64
- Indexzahl 251, 254
- Interview 22f., 33
- Kausalität 218
- Klassenbreite 49f., 53
- Klassenhäufigkeit 48f., 53
- ~ absolute 46ff.
 - ~ absolute kumulierte 56
 - ~ relative 46ff.
 - ~ relative kumulierte 56f.
- Klassenmitte 70, 84f., 127f., 164f.
- Klassenmittel 82ff., 124, 126f., 164ff.
- Klassenvarianz 125ff.
- Klassenzahl 52
- Klassierung 46, 52f.
- Kleinst-Quadrate-Schätzer 228f., 287, 290, 292
- Komponente 282ff.
- ~ Bewegungs- 282, 306
 - ~ glatte 282ff.
 - ~ Konjunktur- 282ff.
 - ~ Rest- 283f., 293, 298f., 303
 - ~ Saison- 282ff., 313, 316
 - ~ Trend- 287f.
 - ~ systematische 283f.
 - ~ zyklische 285
- Komponentenmodell
- ~ additives 284f.
 - ~ multiplikatives 285
- Kontingenz
- ~ -koeffizient 192ff.
 - ~ quadratische 192, 194, 198
- Konzentration
- ~ absolute 145ff.
 - ~ relative 145ff., 178
- Konzentrations
- ~ -begriff 145

- ~ -kurve 146ff., 169ff.
- ~ maß 146
- ~ -messung 2, 146
- ~ -rate 146f., 149ff., 169ff.
- ~ -verfahren 29, 32
- Korrelationskoeffizient
 - ~ nach Bravais und Pearson 210ff., 221, 223f.
 - ~ nach Fechner 208f., 220, 222
 - ~ Rang- 216ff., 220, 223
- Kovarianz 202, 205ff., 221, 234f., 240, 242
- Kreisdiagramm 44f., 63
- Kreuzprodukt 203ff., 222
- Lagemaß 67, 101
- Lineartransformation 87, 128, 130, 141, 184, 213
- Lorenzkurve 160ff., 170, 172f.
- Masse 2, 4f., 13, 146, 169, 240, 251
 - ~ Bestands- 4, 13f., 252
 - ~ Bewegungs- 4, 13f., 252
 - ~ korrespondierende 4
 - ~ statistische 3, 13f., 160
- Maßzahl 67, 101, 117, 126, 131, 146, 151, 165
- Median 67, 72ff., 103ff.
- Mengenindex 270ff., 277, 280
 - ~ nach Laspeyres 270ff.
 - ~ nach Paasche 270ff., 280
- Merkmal 5ff., 26, 28, 31ff., 67ff., 109, 112ff., 115, 119f., 122ff., 175ff., 194ff., 225, 232, 235
 - ~ dichotomes 5f., 162, 190ff.
 - ~ diskretes 11, 38
 - ~ Konzentrations- 147, 153, 158, 161f., 165f.
 - ~ metrisches 10, 51f., 190
 - ~ ordinalskaliertes 7, 12, 190
 - ~ nominalskaliertes 10f., 38, 190
 - ~ polytomes 190, 192
 - ~ quantitatives 10f.
 - ~ quasi-stetiges 11, 46, 76
 - ~ stetiges 11, 46, 64, 76
- Merkmals
 - ~ -anteil 146ff., 173
 - ~ -arten 9ff.
 - ~ -ausprägung 5ff., 32, 37ff., 68, 70, 72, 74f., 77, 79, 81, 87, 103f., 108f., 111f., 115, 117, 123, 139f., 146, 176f., 179, 181, 184, 216
 - ~ -betrag 145f.
 - ~ -summe 32, 80, 82ff., 142f., 149, 161, 172
 - ~ -träger 2, 32, 80, 88, 146ff., 173, 184, 189, 216
 - ~ -wert 24, 29, 37ff., 67f., 72, 75, 81, 89, 93, 96ff., 109f., 115ff., 142, 176, 204, 207, 210, 216

- Messung 4, 29, 77, 143, 173, 208,
216
- Messzahl 251, 253ff.
- Methode der kleinsten Quadrate
227, 229, 236, 245, 286, 293, 314
- Minimumeigenschaft
~ des arithmetischen Mittels 89
~ des Median 78
- Mittel
~ arithmetisches 67f., 79ff.,
104ff., 116ff., 138, 140, 143,
152, 154, 203, 205, 216f., 227,
237, 242, 259
~ geometrisches 67f., 89, 91ff.,
107
~ harmonisches 67, 93ff., 108,
263f.
~ -wert 67f., 72, 78f., 132f., 135
~ -wertform 259, 262ff., 269
- Modalwert 68ff.
- Modus 67ff., 104f., 110, 112, 135ff.
- Momente 137f., 143
- Momentschiefe 137
- Normalgleichung 230f., 236ff., 287
- Operationalisierung 1
- Phi-Koeffizient 190ff., 197
- Preisindex 33, 255ff., 277ff.
~ impliziter 273f.
~ nach Carli 257f., 279
~ nach Dutot 255ff., 278
~ nach Fisher 268
~ nach Laspeyres 258ff., 279
~ nach Paasche 258, 262ff., 278ff.
- Preismesszahl 255, 257ff., 277, 279
- Prognose 281f., 290, 292, 306ff.
- Quantile 67, 98ff.
- Quartil 68, 98ff., 113ff., 139ff.
- Quartils
~ -abstand 113ff., 138f.
~ -bereich 115, 135f.
~ -koeffizient 136
~ -regel 135f.
- Quotenverfahren 29, 31ff.
- Randomisierung 27
- Regressions
~ -funktion 225, 227, 235f., 242,
245
~ gerade 226ff., 246, 248
~ -koeffizient 228f., 232, 234f.,
238, 246ff.
~ modell 226
- Reliabilität 21
- Repräsentanzschluss 29
- Repräsentativität 30f., 34
- Residuen 237f., 241f.
- Resthäufigkeitsfunktion 59
- Rosenbluth-Index 156ff.
- Saison
~ -bereinigung 296f.
~ -komponente 282ff.
- Säulendiagramm 40ff., 61
- Scheinkorrelation 218f.

- Schiefe
- ~ -koeffizient 137ff.
 - ~ -maß 109, 132f.
 - ~ -maß von Pearson 133f.
 - ~ -maß von Yule 133
- Schwerpunkteigenschaft 86f.
- Skala 11, 185
- ~ Absolut- 6, 8ff., 14f., 43
 - ~ Intervall- 6ff.
 - ~ metrische 6, 10, 79, 110
 - ~ Nominalskala 6ff., 14f., 46
 - ~ Ordinal- 6ff., 72
 - ~ Ratio- 6, 8f.
 - ~ Verhältnis- 6ff.
- Spannweite 110ff., 138f.
- Stabdiagramm 40ff.
- Standardabweichung 107, 117ff.,
138ff., 210f., 221, 235
- Statistik 1ff.
- ~ amtliche 3, 6, 18f., 33f., 49,
252f., 268, 271, 274f.
 - ~ ausgelöste 19
 - ~ angewandte 2
 - ~ nichtamtliche 19
 - ~ Preis- 2
 - ~ Wirtschafts- 2, 34, 251
- statistische
- ~ Einheiten 2ff., 14, 28ff., 35, 37,
39f., 47, 49, 54, 56f., 60f., 80, 82,
85, 146, 151ff., 175ff., 199, 207,
216, 251
 - ~ Unabhängigkeit 180, 184ff.
- Steigungsmaß 229, 231f., 234f.,
282f.
- Stichprobe 24, 29ff.
- ~ Beurteilungs- 30f., 34
 - ~ Zufalls- 30, 34
- Streuungsdiagramm 199f., 202f.,
206, 212, 216, 221
- Streuungsmaße 109ff.
- ~ absolute 129ff.,
 - ~ relative 130f.
- Trend 282ff., 314, 319
- ~ funktion 286ff.
 - ~ gerade 289, 314, 317f.
 - ~ koeffizienten 290ff., 317f.
 - ~ komponente 287f.
 - ~ modell 293
- trendbereinigte Werte 298ff., 316
- Umbasieren 274
- US-Fusionsrichtlinien 152f.
- Varianz 110, 117ff., 139ff., 154,
206, 213f., 229f., 235f., 238f., 241
- ~ approximative 127f.
 - ~ externe 124ff.
 - ~ interne 124ff.
 - ~ -verschiebungssatz 122f., 154
 - ~ -zerlegung 240f., 243
- Variationskoeffizient 130ff., 153ff.
- Verhältniszahl 85f., 165, 251, 277
- Verketten 274ff.
- Verteilung

- ~ asymmetrische 133
- ~ linksschiefe 110, 133, 135
- ~ Rand- 176f., 186, 194, 196
- ~ rechtsschiefe 110, 133, 134, 136
- ~ symmetrische 109, 132, 137

Verteilungsfunktion

- ~ approximative empirische 54,
57ff., 62, 65, 68, 76
- ~ empirische 53ff., 62ff.

Verursachungszahl 252

Vierfeldertafel 190f.

Wachstums

- ~ -faktor 89ff., 278
- ~ -rate 89ff.

Warenkorb 257, 262, 265ff.

Zeitreihe

- ~ saisonbereinigte 297, 299,
301f., 313, 316
- ~ trendbereinigte 298ff., 316

Zeitreihen

- ~ -analyse 281f.
- ~ diagramm 283, 288, 299, 313,
315
- ~ -werte 285, 287, 289, 293, 295,
298f., 303, 307ff.
- ~ -zerlegung 282, 284, 299, 302,
306