

# Was ist ein Konfidenzintervall?

– Artikel Nr. 8 der Statistik-Serie in der DMW –

## What is a confidence interval?

### Autoren

R. Bender<sup>1</sup> S. Lange<sup>1</sup>

### Institut

<sup>1</sup> Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, Köln

Ein Konfidenzintervall [1, 3, 4] ist ein Unsicherheitsbereich für die Schätzung eines interessierenden Parameters (zum Beispiel Mittelwert, Median, Differenz zweier Mittelwerte, Regressionskoeffizient, Differenz zweier Wahrscheinlichkeiten, Risk Ratio, Odds Ratio etc.) aus einer Stichprobe. Das Ergebnis einer solchen Schätzung ist abhängig von der gezogenen Stichprobe und weist damit eine Zufallsschwankung auf. Zur Berechnung eines Konfidenzintervalls muss man die gewünschte Überdeckungswahrscheinlichkeit spezifizieren (häufig 95%). Ein 95%-Konfidenzintervall zum Beispiel ist ein Bereich, der den theoretischen (unbekannten) Wert des interessierenden Parameters mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% beinhaltet. Um einem verbreiteten Missverständnis vorzubeugen, sollte betont werden, dass der zu schätzende Parameter fest ist, also keine zufällige Größe darstellt.

Ein Konfidenzintervall liefert (im Gegensatz zum  $p$ -Wert [2]) Information in der gleichen Skala wie die untersuchte Variable. Wird zum Beispiel der systolische Blutdruck (in mm Hg) untersucht, so ist die Einheit der Werte des Konfidenzintervalls ebenfalls mm Hg. Damit lässt sich die Unsicherheit über die Stärke eines Effekts mit

Hilfe eines Konfidenzintervalls zum Beispiel für die Differenzierung zweier Blutdruck-Mittelwerte klinisch interpretieren. In **Tab. 1** findet man für sechs Gruppenvergleiche basierend auf hypothetischen Daten (systolischer Blutdruck in mm Hg) die 95%-Konfidenzintervalle für die Differenzierung der Mittelwerte. Die Breite der Konfidenzintervalle hängt ab von den Stichprobenumfängen ( $n_1$ ,  $n_2$ ) und den Standardabweichungen (SD) [5] in den Gruppen.

Aus einem Konfidenzintervall lassen sich Rückschlüsse auf die statistische Signifikanz ableiten. Enthält ein 95%-Konfidenzintervall nicht den Wert des „Null-Effekts“ (zum Beispiel 0 bei der Differenz zweier Mittelwerte oder 1 bei einem Odds Ratio), so bedeutet dies ein signifikantes Ergebnis zum Niveau  $\alpha=5\%$  für den Ausschluss eines „Null-Effekts“, das heißt der  $p$ -Wert ist kleiner als 5%. Um wie viel kleiner der  $p$ -Wert ist, kann man jedoch am Konfidenzintervall nicht ablesen. Dafür muss man den  $p$ -Wert selbst über die entsprechende Teststatistik [2] berechnen.

### Schlüsselwörter

- 🔍 Konfidenzintervall
- 🔍 Schätzung
- 🔍 Statistische Signifikanz
- 🔍 Überdeckungswahrscheinlichkeit

### Key words

- 🔍 Confidence interval
- 🔍 Estimation
- 🔍 Statistical significance
- 🔍 Coverage probability

**Tab. 1** 95%-Konfidenzintervalle für die Differenz von Mittelwerten zweier Gruppen bei hypothetischen Daten (systolischer Blutdruck in mm Hg) mit variierender Differenz, Stichprobengröße und Variabilität.

| Nr. | Stichprobenumfänge   | Medikament-Mittelwert (SD) | PlaceboMittelwert (SD) | Differenz der Mittelwerte | 95%-Konfidenzintervall | $p$ -Wert |
|-----|----------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------|
| 1   | $n_1 = n_2 = 10$     | 160 (22)                   | 180 (22)               | 20                        | (-0,7; 40,7)           | 0,057     |
| 2   | $n_1 = n_2 = 10$     | 160 (15)                   | 180 (15)               | 20                        | (5,9; 34,1)            | 0,008     |
| 3   | $n_1 = n_2 = 20$     | 160 (22)                   | 180 (22)               | 20                        | (5,9; 34,1)            | 0,007     |
| 4   | $n_1 = n_2 = 50$     | 170 (22)                   | 180 (22)               | 10                        | (1,3; 18,7)            | 0,025     |
| 5   | $n_1 = n_2 = 5$      | 140 (50)                   | 180 (50)               | 40                        | (-32,9; 112,9)         | 0,242     |
| 6   | $n_1 = n_2 = 1\ 000$ | 178 (12)                   | 180 (12)               | 2                         | (0,9; 3,1)             | < 0,001   |

*SD = Standardabweichung*

### Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-959031  
Dtsch Med Wochenschr 2007;  
132: e17–e18 · © Georg Thieme  
Verlag KG Stuttgart · New York ·  
ISSN 0012-0472

### Korrespondenz

**Privatdozent Dr. rer. biol. hum.**

**Ralf Bender**

Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)  
Dillenburger Straße 27  
51105 Köln  
eMail Ralf.Bender@iqwig.de

Die Angabe eines Konfidenzintervalls macht damit die Angabe eines  $p$ -Werts nicht völlig überflüssig. Der  $p$ -Wert ist die genaue Angabe der statistischen Evidenz, das Konfidenzintervall liefert klinisch interpretierbare Informationen über die Unsicherheit des beobachteten Effekts [1, 3].

#### kurzgefasst

**Das Konfidenzintervall ist der Unsicherheitsbereich für die Schätzung eines bestimmten, nicht bekannten Parameters. Ein 95%-Konfidenzintervall beispielsweise enthält den gesuchten Parameter mit einer Wahrscheinlichkeit von 95%. Aus dem Konfidenzintervall lassen sich Schlüsse bezüglich der statistischen Signifikanz ziehen.**

Dieser Beitrag ist eine überarbeitete Fassung aus dem Supplement Statistik aus dem Jahr 2001.

#### Literatur

- 1 *Altman DG*. Use of confidence intervals to indicate uncertainty in research findings. *Evidence-Based Med* 1996; 1: 102–104
- 2 *Bender R, Lange S*. Was ist der  $p$ -Wert? *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: e15–e16
- 3 *Gardner MJ, Altman DG*. Confidence intervals rather than P values: Estimating rather than hypothesis testing. *BMJ* 1986; 292: 746–750
- 4 *Guyatt GH, Jaeschke R, Heddle N, Cook D, Shannon H, Walter S*. Basic statistics for clinicians: 2. Interpreting study results: Confidence intervals. *CMAJ* 1995; 152: 169–172
- 5 *Lange S, Bender R*. Variabilitätsmaße. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: e5–e6