



Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Cohen's Kappa

Felix-Nicolai Müller

Seminar Fragebogenmethodik - WS2009/2010 - Universität Trier
Dr. Dirk Kranz

24.11.2009



Inhaltsverzeichnis

Wofür?

Definition

Vorraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

- 1 Wofür?
- 2 Definition
 - Vorraussetzungen
 - Beispiel
 - Varianten
- 3 PASW
 - Einschränkungen
 - Wege
- 4 Fragen
- 5 Quellen



Wofür?

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

- Datenanalyse \Rightarrow In wie weit stimmen 2 Beobachter überein?
- \Rightarrow Auswertung von Fragebögen
- Achtung: Cohen's Kappa unterscheidet nur **pauschal** zwischen Urteilsübereinstimmung und Nicht-Übereinstimmung.

Oder auch:

Stimmen 2 Beobachter deutlich überzufällig überein?



Voraussetzungen

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

- Genau 2 Beurteiler (sonst: Fleiss' Kappa)
- Nominales Skalenniveau
- $N > 19$ für Standardnormalverteilung



Cohen's (ungewichtetes) Kappa

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

| | | Kritiker A | | | |
|------------|----------|------------|-----------|-----------|------------|
| | | Gut | Mittel | Schlecht | Σ |
| Kritiker B | Gut | 53 | 5 | 2 | 60 |
| | Mittel | 11 | 14 | 5 | 30 |
| | Schlecht | 1 | 6 | 3 | 10 |
| Σ | | 65 | 25 | 10 | 100 |

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beide Kritiker sich einig sind, wird durch die Hauptdiagonale beschrieben.

Im Beispiel:

$$h_{real} = \sum_{i=1}^k \frac{h_{ii}}{N} \Rightarrow \frac{53+14+3}{100} = 0.7$$

Vergleichen mit der Häufigkeit, mit der 2 rein zufällig urteilende Kritiker übereinstimmende Urteile fällen.

$$h_{Zufall} = \sum_{i=1}^k \frac{h_{iX} \cdot h_{Xi}}{N^2} \Rightarrow \frac{65 \cdot 60 + 25 \cdot 30 + 10 \cdot 10}{100 \cdot 100} = 0.475$$



Cohen's (ungewichtetes) Kappa

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

| | | Kritiker A | | | |
|------------|----------|------------|-----------|-----------|------------|
| | | Gut | Mittel | Schlecht | Σ |
| Kritiker B | Gut | 53 | 5 | 2 | 60 |
| | Mittel | 11 | 14 | 5 | 30 |
| | Schlecht | 1 | 6 | 3 | 10 |
| Σ | | 65 | 25 | 10 | 100 |

$$h_{real} = 0.7 \quad h_{Zufall} = 0.475$$

Der Kappa Koeffizient ist definiert als:

$$\kappa = \frac{h_{real} - h_{Zufall}}{1 - h_{Zufall}} \Rightarrow \frac{0.7 - 0.475}{1 - 0.475} = 0.429$$



Cohen's (ungewichtetes) Kappa

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Jetzt muss der Test auf Signifikanz durchgeführt werden. Hierzu berechnet man die Standardabweichung. Dies ist nur zulässig bei Gültigkeit der Nullhypothese und ab $N > 19$.

$$\sigma = \frac{h_{Zufall} + (h_{Zufall})^2 - \sum_{i=1}^k \frac{h_{iX}}{N} \cdot \frac{h_{Xi}}{N} \cdot \left(\frac{h_{iX}}{N} + \frac{h_{Xi}}{N} \right)}{N \cdot (1 - h_{Zufall})^2} \Rightarrow$$
$$\frac{0.475 + (0.475)^2 - \left[\left(\frac{60 \cdot 65}{100 \cdot 100} \right) \cdot \left(\frac{60}{100} + \frac{65}{100} \right) + \frac{25 \cdot 30}{100 \cdot 100} \cdot \left(\frac{25}{100} + \frac{30}{100} \right) + \frac{10 \cdot 10}{100 \cdot 100 \cdot \left(\frac{10}{100} + \frac{10}{100} \right)} \right]}{100 \cdot (1 - 0.475)^2}$$
$$= 0.079$$



Cohen's (ungewichtetes) Kappa

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

$$h_{real} = 0.7 \quad h_{Zufall} = 0.475 \quad \sigma = 0.079 \quad \kappa = 0.429$$

Das standardisierte Kappa ist Prüfgröße und berechnet sich

$$\text{aus } \frac{\kappa}{\sigma} \\ \implies \frac{0.429}{0.079} = 5.43$$

Hiervon errechnet man das einseitige Signifikanzniveau, welches 99.99972% beträgt.

\implies Die beiden Kritier sind sich "deutlich überzufällig" einig.

[Reiter]

Zum weiterrechnen:

http://www.reiter1.com/Glossar/Cohens-Kappa_Fleiss-Kappa.htm



Kappa mal anders

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Andere (hier unwichtige) Arten von Kappa

- Kappa mit linearer Gewichtung
- Kappa mit quadratischer Gewichtung
- Fleiss' Kappa
- Kardinalskalen-Kappa

Wann was wo?

- Gewichtetes Kappa bei unterschiedlicher Gewichtung der Items nutzen, also (auch) Ordinal-Skalenniveau vorliegt. Also z.B. wenn Intensität einer Krankheit gefragt ist.
- Fleiss' Kappa bei mehr als 2 Ratern benutzen. (basiert auf Scott's π)
- Kardinalskalen-Kappa bei Intervall-Skalenniveau.



Quiztime!

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

- Wann ist $\kappa = 1$?
- Wann ist $\kappa = 0$?
- Kann κ kleiner als 0 werden?



Achtung!

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Achtung

- Der maximale Wert von Kappa ist nicht automatisch 1.
- Wenn Beurteilungsunterschiede auftreten (in der Kontingenztafel eine Zelle \neq Hauptdiagonalen gefüllt ist), hängt der maximale Wert von Cohen's Kappa von den Randverteilungen ab \Rightarrow Kappa wird umso geringer, je weiter sich die Randverteilungen von einer Gleichverteilung entfernen!



3+ Rater?

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Fleiss Kappa:

$$p_i = \frac{1}{d(d-1)} \sum_{j=1}^z d_{ij}(d_{ij} - 1) = \frac{1}{d(d-1)} \left(\sum_{j=1}^z d_{ij}^2 - d_{ij} \right)$$

d_{ij} ist die Anzahl der Rater, die Beurteilungsobjekt i in Kategorie j passend beurteilt hat.

$\sum_{i=1}^N d_{ij}$ ist die Summe aller Fälle in Beurteilungskategorie j .

$p_j = \frac{1}{N \cdot d} \sum_{i=1}^N d_{ij}$ ist der Anteil aller Fälle in Beurteilungskategorie j an allen ($N \cdot d$) Beurteilungen insgesamt.



Einschränkungen

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

PASW kann prinzipiell nur Cohen's Kappa berechnen.
Möchte man mehr, so muss man dies per VBA lösen.



Klicken

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Statistics Daten-Editor

Analysieren Diagramme Extras Fenster Hilfe

Berichte

Deskriptive Statistiken

Tabellen

Mittelwerte vergleichen

Allgemeines lineares Modell

Verallgemeinerte lineare Modelle

Gemischte Modelle

Korrelation

Regression

123 Häufigkeiten...

Deskriptive Statistik...

Explorative Datenanalyse...

Kreuztabellen...

1/2 Verhältnis...

P-P-Diagramme...

Q-Q-Diagramme...



Klicken

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Kreuztabellen

Zeile(n):
R2: Lebensbereich des ...
R3: Lebensbereich des ...

Spalten:
R1: Lebensbereich des ...

Schicht 1 von 1
Zurück Weiter

Gruppier**te** Balkendiagramme anzeigen
 Ke**ine** Tabellen

OK Einfügen Zurücksetzen Abbrechen Hilfe

Buttons: Exakt..., Statistiken..., Zeilen..., Format...



Klicken

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

Kreuztabellen: Statistik

Chi-Quadrat Korrelationen

Nominal

Kontingenzkoeffizient Gamma

Phi und Cramer-V Somers-d

Lambda Kendall-Tau-b

Unsicherheitskoeffizient Kendall-Tau-c

Nominal bezüglich Intervall

Eta Kappa

Risiko McNemar

Cochran- und Mantel-Haenszel-Statistik

Gemeinsames Quoten-Verhältnis:

Weiter Abbrechen Hilfe



Code

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

```
DATASET ACTIVATE DatenSet1.  /* Aktiviere das Datenset mit dem Namen DatenSet1
```

```
CROSSTABS  /* Kreuztabellen erstellen
```

```
/TABLES=lb_ r1 BY lb_ r3  /* lb_ r1 wird mit lb_ r3 gekreuzt
```

```
/FORMAT=AVALUE TABLES  /* Zeigt die Variablen in der Tabelle vom höchsten zum kleinsten Wert an
```

```
/STATISTICS=KAPPA  /* Befehl um Cohen's Kappa zu berechnen
```

```
/CELLS=COUNT  /* Gibt die Anzahl der Fälle aus
```

```
/COUNT ROUND CELL.  /* Gibt gerundete Werte werden zur statistischen Auswertung benutzt.
```



Code

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen

```
DATASET ACTIVATE DatenSet1. /* Aktiviere das Datenset mit dem Namen DatenSet1
```

```
CROSSTABS /* Kreuztabellen erstellen
```

```
/TABLES=lb_ r1 lb_ r2 BY lb_ r3 /* lb_ r1 und lb_ r2 werden mit lb_ r3 gekreuzt
```

```
/FORMAT=AVALUE TABLES /* Zeigt die Variablen in der Tabelle vom höchsten zum kleinsten Wert an
```

```
/STATISTICS=KAPPA /* Befehl um Cohen's Kappa zu berechnen
```

```
/CELLS=COUNT /* Gibt die Anzahl der Fälle aus
```

```
/COUNT ROUND CELL. /* Gibt gerundete Werte werden zur statistischen Auswertung benutzt.
```



Noch Fragen?

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

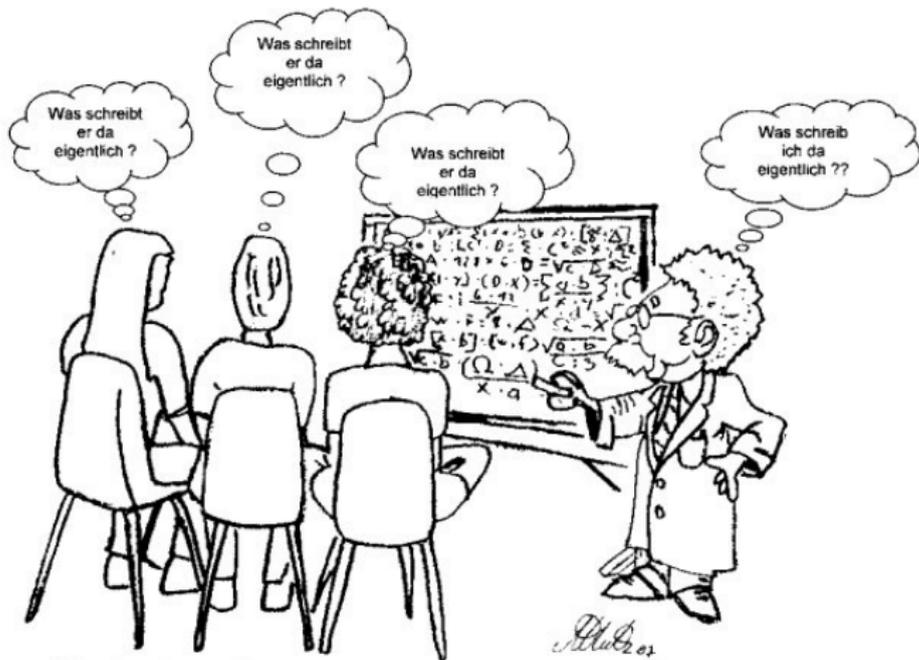
PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen



©Michael Lutz, Bad Honnef, www.genialgemerkt.de

Abbildung: Noch Fragen?



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen



Abbildung: Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!



Quellen & Literatur

Wofür?

Definition

Voraussetzungen

Beispiel

Varianten

PASW

Einschränkungen

Wege

Fragen

Quellen



Bortz J.(2005): *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.



Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, (20), 37-46.



Greve, W., & Wentura, D., (1997). *Wissenschaftliche Beobachtung: Eine Einführung*. Weinheim: PVU/Beltz.



Reiter, T. (2008, August 01). *Statistik, Zuverlässigkeit, Qualitätsmanagement*

Retrieved November 09, 2009, from:

http://www.reiter1.com/Glossar/Cohens-Kappa_Fleiss-Kappa.htm



Lowry, R. (2009). *Web Site for Statistical Computation*. Retrieved November 09, 2009, from:

<http://faculty.vassar.edu/lowry/kappaexp.html>