

χ^2 -Vierfeldertest

Cornelia Plunger, Nadja Reiterer

26. November 2009

Inhaltsverzeichnis

Beispiel

Inhaltsverzeichnis

Beispiel

Grundlagen statistischer Tests

Inhaltsverzeichnis

Beispiel

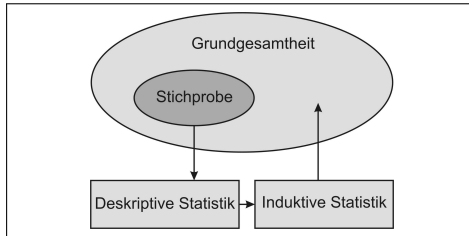
Grundlagen statistischer Tests

Lösung

Frage

Gibt es einen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchverhalten bei Mathematik-Lehramtsstudierenden?

Statistik



Stichprobe

- ▶ Hoher Stichprobenumfang $\Rightarrow$ verlässlichere Daten
- ▶ Auswahl zufällig

Merkmale

Merkmale sind die für die Untersuchungseinheit relevante Eigenschaften.

Skalierungen der Merkmalsausprägungen:

- ▶ Nominalskala
 - ▶ (z.B. Alternativmerkmale)
- ▶ Ordinalskala
- ▶ Intervallskala
- ▶ Verhältnisskala

Noch mehr Schokolade..



Merkmalsausprägungen

Wie sind die Merkmalsausprägungen skaliert, die wir untersuchen wollen?

Statistische Testverfahren

- ▶ **Statistisches Testverfahren** - Gerichtsverfahren
- ▶ Nullhypothese - Alternativhypothese
- ▶ Fehler 1. und 2. Art

In unserem Beispiel...

- ▶ **Nullhypothese:** zwischen Rauchverhalten und Geschlecht gibt es keinen Zusammenhang
- ▶ **Alternativhypothese:** es gibt einen Zusammenhang

Signifikanz

- ▶ Signifikanzniveau α = Irrtumswahrscheinlichkeit
- ▶ **signifikant:** Irrtumswahrscheinlichkeit höchstens 5 Prozent
- ▶ **hochsignifikant:** Irrtumswahrscheinlichkeit höchstens 1 Prozent

In unserem Beispiel...

Konkrete Berechnung des Beispiels

χ^2 -Vierfeldertest

Der Test untersucht die Unabhängigkeit zweier Alternativmerkmale.

Ablauf des Tests:

1. Kontingenztafel erstellen
2. Prüfgröße berechnen
3. Testentscheidung

1. Kontingenztafel erstellen

Merkmal	männlich	weiblich	gesamt
Raucher	a	b	$a + b$
Nichtraucher	c	d	$c + d$
gesamt	$a + c$	$b + d$	$n = a + b + c + d$

2. Prüfgröße berechnen

$$\chi^2 = \frac{n \cdot (ad - bc)^2}{(a+b)(a+c)(c+d)(b+d)}$$

3. Testentscheidung

- ▶ **Nullhypothese:** zwischen Rauchverhalten und Geschlecht gibt es keinen Zusammenhang
- ▶ **Alternativhypothese:** es gibt einen Zusammenhang
- ▶ Entscheidung gegen die **Nullhypothese** (also für **Alternativhypothese**), falls

$$\chi^2 > \chi_{f;1-\alpha}^2$$

3. Testentscheidung

Tabelle mit den Quantilen der χ^2 -Verteilung

Freiheitsgrade	Wahrscheinlichkeit p										
	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,5	0,9	0,95	0,975	0,99	0,9995
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,45	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	1,39	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	2,37	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	3,36	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	4,35	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	5,35	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	6,35	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	7,34	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95

Zusammenfassung

- ▶ Ergebnis **signifikant**:
 - ▶ Die Alternativhypothese ist bestätigt mit Irrtumswahrscheinlichkeit α .
- ▶ Ergebnis **nicht signifikant**:
 - ▶ Es gibt keinen relevanten Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen.
 - ▶ Es gibt einen Zusammenhang, aber er wird nicht entdeckt, weil die Stichprobenanzahl zu klein ist.

Literatur

-  WEISS, Christel ⁴(2008): *Basiswissen Medizinische Statistik*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
-  BRANDSTÄTTER, Anita (2008): *Angewandte Mathematik. Schriftliche Unterlagen zur Vorlesung im Sommersemester 2008*. Innsbruck: Institut für Mathematik. Universität Innsbruck.
-  medistat GmbH (o.J.) = medistat Medizinische Statistik. Aus: <http://www.medi-stat.de/statistik-lexikon-medizin-themen.html>.
< 23.11.2009 >