

# Statistische Inferenz | 01 | Fisher-Exakt-Test

## Musterlösung

Prof. Dr. Roland Schäfer | Germanistische Linguistik FSU Jena

17. Oktober 2024

### 1 Fisher-Exakt-Test und Stichprobengröße

1. Rekapitulieren Sie die Berechnung des klassischen *Tea Tasting Lady*-Experiments für 6 richtige Tassen bei 8 Tassen insgesamt (also 3 richtige „Tee zuerst“-Tipps und ein falscher Tipp von vier möglichen richtigen „Tee zuerst“-Tipps) auf den Folien.
2. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten bzw. den p-Wert für dasselbe Verhältnis von richtigen Tassen, aber bei einer zehn Mal größeren Stichprobe, also 60 Tassen korrekt vorhergesagt bei 80 Tassen insgesamt.
3. Interpretieren Sie das Ergebnis.
4. Stellen Sie die Anfangswerte dieser Berechnung als Vier-Felder-Tabelle dar.

#### Lösung 2

$$\frac{\binom{40}{30} \binom{40}{10}}{\binom{80}{40}} = \frac{\frac{40!}{30!(40-30)!} \cdot \frac{40!}{10!(40-10)!}}{\frac{80!}{40!(80-40)!}} = \frac{\frac{40!}{30!10!} \cdot \frac{40!}{10!30!}}{\frac{80!}{40!40!}} = \frac{\left(\frac{40!}{30!10!}\right)^2}{\frac{80!}{40!^2}} \approx \frac{\left(\frac{8,16 \cdot 10^{47}}{9,63 \cdot 10^{38}}\right)^2}{\frac{7,16 \cdot 10^{118}}{6,66 \cdot 10^{95}}} \approx \frac{7,19 \cdot 10^{17}}{1,08 \cdot 10^{23}} \approx 6,68 \cdot 10^{-6} \approx 0,00000668$$

Das ist vor dem Experiment die Wahrscheinlichkeit gewesen, durch Raten **genau 30 Richtige** zu erhalten. Ist das wirklich das, was uns interessiert? Eigentlich interessiert uns für unsere Schlussfolgerung doch eher, wie wahrscheinlich es war, **mindestens ein so gutes Ergebnis** zu erzielen. Das ist das, was der tatsächliche Fisher-Test berechnet, und das ergibt in diesem Fall  $p \approx 7,44 \cdot 10^{-6}$ . Man kann sich das herleiten als:

$$\frac{\binom{40}{30} \binom{40}{10}}{\binom{80}{40}} + \frac{\binom{40}{31} \binom{40}{9}}{\binom{80}{40}} + \frac{\binom{40}{32} \binom{40}{8}}{\binom{80}{40}} + \dots + \frac{\binom{40}{40} \binom{40}{0}}{\binom{80}{40}}$$

#### Lösung 4

30	10
10	30



wir jeweils finden, wissen wir vorher nicht. Die erste Zeile summiert sich zu 150, die zweite zu 850, was wir vorher nicht wussten. Daher ist der Fisher-Test eigentlich nicht geeignet für solche Studien. Überlegen Sie, warum. Das ist aber wirklich extrem fortgeschritten. Kaum jemand in der Linguistik weiß das überhaupt, ganz zu schweigen davon, zu wissen, wie es mathematisch zu begründen ist.