

Messen und Skalierung

- Sinn:
- Verdichten verschiedener Informationen zu einem Index
- Beispiel
 - IQ, HDI, PISA

- Theoretisches Konstrukt ist nicht direkt messbar (latent)
- Verschiedene Items werden zusammengefasst
- Die Items müssen alle das latente Konstrukt messen
- Hohe Werte auf der Skala der zusammengefassten Items bedeuten hohe Werte auf dem latenten Konstrukt

Kriterien

- Objektivität: Messen verschiedene Auswerter die gleichen Werte? (Schulnoten!)
- Reliabilität: Misst der Index das Gleiche bei gleichem Wert?
- Validität: Misst der Index, das, was er messen soll? (IQ)

| | Stimme voll und ganz zu | Stimme eher zu | teils/teils | Stimme eher nicht zu | Stimme überhaupt nicht zu |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| | [5] | [4] | [3] | [2] | [1] |
| Man sollte bereit sein, aus Umwelt schutzgründen auch höhere finanzielle Kosten auf sich zu nehmen.[FR_49_1 (Item „A“)] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Man sollte ein umweltfreundliches Verkehrsmittel wählen, auch wenn es mehr Zeit kostet. [FR_49_2 (Item „B“)] | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Umweltschutz ist meiner Meinung nach so wichtig, daß man bereit sein sollte, mehr Unbe- quemlichkeiten auf sich zu nehmen.[FR_49_4 (Item „C“)] | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Man sollte öffentliche Verkehrs- mittel nutzen, denn Umwelt- schutz geht jeden etwas an. [FR_49_6 (Item „D“)] | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- Summenscores:
- Für jeden (!) Befragten
- $S = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
- Dann: Korrelation (im Sample, d.h. für alle Befragten) zwischen Item und Summenscore
- Korrelationen: haben Befragte mit hohen Summenscores auch hohe Werte auf diesem Item?

Likert-Technik der summierten Einschätzungen

1. Für jeden Befragten einen **vorläufigen Summenscore** bilden
- 2a. **Trennschärfe**koeffizienten berechnen
 - » Item – Summenscore – Korrelation
- 2b. *bereinigten* **Trennschärfe**koeffizienten berechnen
 - » zunächst Berechnung des Summenscores unter Ausschluss des betreffenden Items
 - » dann Item – Summenscore – Korrelation berechnen
3. **Ausschluss von Items** mit zu geringer Trennschärfe
4. Berechnung eines **abschließenden Summenscores** auf der Basis der verbleibenden Items

Reliabilitätsschätzung

Spearman-Brown's „Test-Halbierungs-Reliabilität“

» Bildung von „Testhälften“ (Teilsummenscores), z.B.:

$$S_1 = A + C$$

$$S_2 = B + D$$

» Berechnung der Korrelation zwischen S_1 und S_2

» Einfügen dieses Korrelationswertes in die Formel:

$$r_s = \frac{2 \cdot r_{s_1 s_2}}{1 + r_{s_1 s_2}}$$

- Abhängig von der Einteilung!
 - $(A + C) (B + D)$ ist möglicherweise etwas anderes als $(A + D) (B + C) \dots$
- Daher: Auswertung über ALLE Korrelationen

Itemkonsistenzanalyse

Cronbach's α

$$\alpha = \frac{\ell \cdot \bar{r}}{1 + \bar{r}(\ell - 1)}$$

ℓ Anzahl der Items

\bar{r} arith. Mittel der $\ell(\ell - 1)/2$ Interkorrelationen

Hängt ab von der Anzahl der Items (bei gleichen Interkorrelationen).

Man sollte bereit sein, aus Umweltschutzgründen auch höhere finanzielle Kosten auf sich zu nehmen. [fr_49_1] **8,1%**

Man sollte ein umweltfreundliches Verkehrsmittel wählen, auch wenn es mehr Zeit kostet. [fr_49_2] **10,6%**

Umweltschutz ist meiner Meinung nach so wichtig, daß man bereit sein sollte, mehr Unbequemlichkeiten auf sich zu nehmen. [fr_49_4] **13,0%**

Egal, was die anderen tun, ich versuche mich so weit wie möglich umweltgerecht zu verhalten. [fr_49_10] **23,9%**

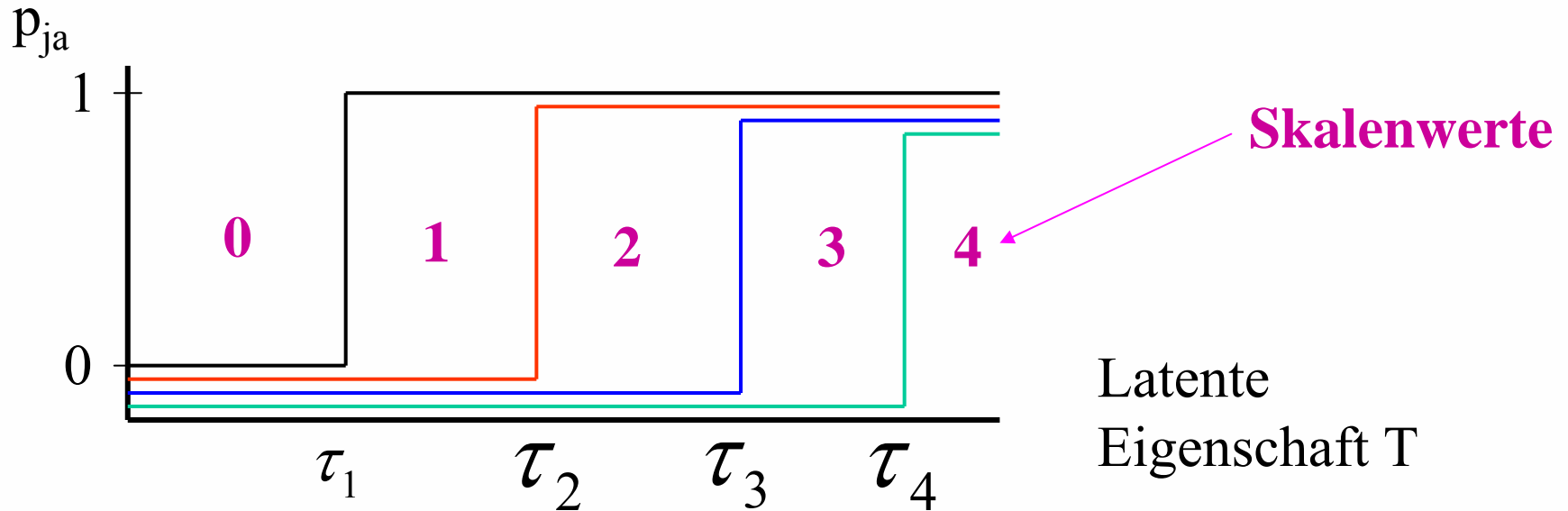
Zustimmung (in Prozent)

Fragebatterie, die evtl.
Guttman-skalierbar ist

Guttman-Skala

- Frage: sind die Items im Schwierigkeitsgrad ansteigend?
 - Haben Befragte, die ein „einfaches“ item nicht „richtig“ beantworten eine größere Wahrscheinlichkeit eine „schwierige“ Frage nicht richtig zu beantworten?
 - Beispiel für 1 latente Eigenschaft und 4 (aufeinander folgenden) Items

Guttman - Skalierung



Itemcharakteristik

| A | B | C | D | Skalenwert |
|---|---|---|---|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

Erwartete Antwortmatrix einer Guttman-Skala

0 nein
1 ja

leichter

a: fr_49_10

b: fr_49_4

c: fr_49_2

d: fr_49_1

schwerer

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------------------|--------------------------|------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 2 | 12 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 2 | 18 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3* | 12* |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 13 | 1 | 2 | 26 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 14 | 2 | 2 | 28 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 2 | 2 | 18 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 12 | 3 | 2 | 24 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 36 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 14 | 2 | 2 | 28 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 19 | 2 | 2 | 38 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 3 | 2 | 16 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 25 | 2 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 19 | 3 | 2 | 38 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 30 | 3 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 50 | 4 | 0 | 0 |
| a | b | c | d | freq | Skal en- wert | Fehl er i m Muster | Fehl er- zahl |

Reproduzierbarkeitskoeffizient

$$CR = 1 - \frac{\textit{Fehlerzahl}}{\textit{Anzahl_Items} \cdot \textit{Anzahl_Befragte}}$$

Im Beispiel:

$$CR = 1 - \frac{270}{4 \cdot 321} = 0,79$$