2.2 Einige Grundbegriffe der Messtheorie

2.2.1 Messung

- Messung im weiteren Sinn: Zuordnung von Zahlen zu Objekten ('Quantifizierung')

- Übliches Ziel: Erhalt von präzisen Messungen, in welchem Sinn?

- Grundlage der Definition ist eine Menge an Objekten mit (mindestens) einer Relation R, die empirisches Relativ genannt wird, sowie eine Menge an Zahlen mit (mindestens) einer Relation S, die numerisches Relativ genannt wird. Zudem wird für eine Abbildung aus dem empirischen in das numerische Relativ verlangt, dass die Relationen entsprechend zueinander passen:

- Jeder Homomorphismus zwischen einem empirischen und einem numerischen Relativ heißt Messung im engeren Sinn (Skala)

- Liegt zusätzlich ein Isomorphismus vor, so heißt die Skala maximal präzise.

2.2.2 Messen in der Wirtschafts- und Sozialstatistik:

Korrespondenzproblem und Basissätze

„So ist die empirische Basis der objektiven Wissenschaft nichts „Absolutes“; die Wissenschaft baut nicht auf Felsengrund. Es ist eher Sumpfland. . . “ Popper (1976; p. 75) zitiert nach Schnell, Hill, Esser (2005; p. 82)

Operationalisierung Die Festlegung von Korrespondenzregeln, mit deren Hilfe Konstrukte und Indikatoren in Beziehung gesetzt werden, wird insbesondere in der Sozialwissenschaft als *Operationalisierung* bezeichnet.

Vor allem in der amtlichen Statistik wird die Frage der Passung von Konstrukten und Indikatoren als *Adäquation* bezeichnet, entsprechende allgemeine Gütekriterien werden später besprochen.

- Typischerweise operationalistische Indikatorenbildung
  * Direkte Definition des Begriffs über Messvorschrift (operationale Definition von Begriffen)
  * T.A: Physikalische Einheiten: Ein Ampere ist die Stärke eines zeitlich unveränderlichen elektrischen Stromes, der, durch zwei im Vakuum parallel im Abstand 1 Meter voneinander angeordnete, geradlinige, unendlich lange Leiter von vernachlässigbar kleinem, kreisförmigem Querschnitt fließend, zwischen diesen Leitern pro 1 Meter Leiterlänge die Kraft $2 \cdot 10^{-7}$ Newton hervorrufen würde.
  * Z.B. Intelligenz ist das, was ein Intelligenztest misst
  * Forschungsleistung: Mit den Impact-Factor der Zeitschrift gewichtete Anzahl von Publikationen
  * Problem: Theorienvergleich nur möglich, wenn gleiche Operationalisierung verwendet wurde.

2.2.3 Das Grundmodell der klassischen Testtheorie

$$\underset{\substack{\uparrow \\ \text{gemessener} \\ \text{Wert}}}{T} = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{wahrer} \\ \text{Wert}}}{\Theta} + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{Messfehler}}}{\Delta}$$

0a) Die zu messende Größe ist eindimensional.

0b) $\mathbb{E}(\Delta)$ und $\mathrm{Var}(\Delta)$ existieren.

1. Kein systematischer Messfehler, d.h. es gilt: $\mathbb{E}(\Delta) = 0$.

2. Θ und Δ sind unkorreliert (oder unabhängig)

3. Messfehler bei verschiedenen Variablen sind unkorreliert (bzw. von einander unabhängig)

4. Messfehler korrelieren auch nicht mit wahren Werten anderer Variablen (bzw. sind davon unabhängig)