

Entwicklung eines mehrdimensionalen Rasch-Modells

A 8.3

Bearbeitende: Claus H. Carstensen und Jürgen Rost

Das Projekt wird von der DFG für drei Jahre bis August 2000 gefördert und stellt das Dissertationsvorhaben von C. H. Carstensen dar.

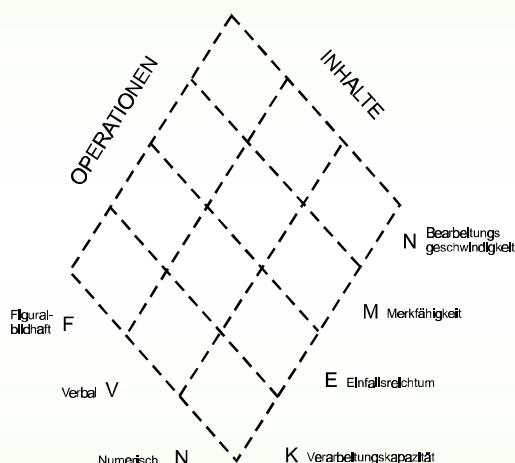
Ziel des Projekts

Entwicklung eines psychologischen Testmodells, welches das Zusammenwirken mehrerer latenter Personeneigenschaften im Antwortprozess modelliert.

Anwendung

Die Analyse von Tests und Fragebögen, für die (mindestens) eine mehrdimensionale Strukturhypothese existiert. Es werden Item- und Personenparameter geschätzt. Die diagnostische Information aus den Personenparametern kann weiter analysiert werden und zum Beispiel zu Gruppeneinteilungen herangezogen werden.

Einen Spezialfall stellen Facettendesigns dar, wo jedes Item von genau einer Dimension je Facette abhängt, wie zum Beispiel im Berliner Intelligenzstrukturmodell BIS:



Alle zwölf beobachtbaren Intelligenz-Leistungen (in den Zellen) hängen von je zwei Faktoren ab, einem inhaltlichen und einer Operation.

Das Testmodell

Das mehrdimensionale Item-Komponenten Rasch-Modell (MultiRa) ist eine Verallgemeinerung des logistischen Testmodells von Rasch (1960). Es erweitert dieses um

- ein polytomes Antwortformat für ordinale Antworten
- eine Gewichtung der Items bzw. Itemtrennschärfen
- die Annahme, daß unterschiedliche (üblicherweise korrelierte) Personeneigenschaften gemeinsam das Antwortverhalten der Probanden bestimmen.

In der **Modellgleichung** wird die Wahrscheinlichkeit einer Antwort x einer Person v in Item i durch die Summe aus J Personeneigenschaftsparametern θ_{vj} ausgedrückt:

$$p(X = x | v, i) = f_{\text{Rasch}} \left(x \sum_{j=1}^J q_{ij} \theta_{vj} - \sigma_{ix} \right)$$

Die Antwort ist außerdem von einem nicht weiter zerlegten Itemparameter abhängig. Die Items σ_{ix} werden durch die nach einer Hypothese festgelegten Gewichte q_{ij} den Dimensionen zugeordnet. Das Testmodell weist somit eine Parallele zur konfirmatorischen Faktorenanalyse auf.

Anwendung in den folgenden IPN-Untersuchungen:

- Reanalyse der Physikinteressensstudie am IPN 1985-1990

Ein Fragebogen zum Interesse an Physik in der Schule, konstruiert nach einem Facettendesign mit 11 Tätigkeiten/Kontexten und acht Inhalten. Aufgrund MULTIRAs Schätzalgorithmus sind Datensätze diesen Ausmaßes analysierbar.

- Reanalyse des Tests zum Berliner Intelligenzstrukturmodell BIS

Der BIS Test stellt eine der jüngsten theoretischen Entwicklung von Intelligenzstrukturmodellen dar. Mit den von den Autoren überlassenen Daten und Daten aus eigenen Erhebungen soll die Intelligenzstrukturtheorie an MultiRas Ergebnissen gemessen werden.

- Dimensionalitätsprüfung von Physikleistungstests

In Expertiseuntersuchungen in **A1.1** werden Leistungstests zur Expertisestatusdiagnose verwendet. Diese Tests sollen in mehrere Dimensionen differenziert werden, um unterschiedlichem Fortschritt in Subdomänen Rechnung zu tragen.

- Analyse eines Interessenfragebogens zu Psychologie und Lernen,

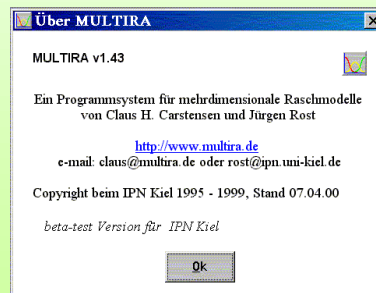
der im Rahmen einer Untersuchung zur Psychologie-Ausbildung von Lehramtsstudenten (**A4.6**) angewendet wurde. Jedes Item ist je einer Dimension aus drei Facetten - Tätigkeiten, Kontexte und Inhalte - zugeordnet.

Kooperationen (außerhalb des IPN) mit:

- AG um M. Wilson, Berkeley, die an dem allgemeinen mehrdimensionalen Item Response Modell MRCML arbeitet und die Software „ConQuest“ entwickelt.
- N. Verhelst, Cito Arnhem, Autor des OPLM, welches eine „eindimensionale Variante“ des MultiRa-Modelles darstellt.
- A. O. Jäger, Berlin, A. Beauducel, Dresden, in der Analyse der BIS-Daten

Veröffentlichungen

- Multidimensional Rasch Measurement via Item Component Models and Faceted Designs (under review)
- Zum Zusammenhang zwischen Intelligenz, domänenspezifischem Wissen und Problemlöseleistungen (in Begutachtung)
- Conditional Maximum Likelihood Estimation in a Multidimensional Rasch Model (under review)
- **MULTIRA**, ein Computerprogramm zum MultiRa-Modell, IPN 1997
- Analyse des Tests zum Berliner Intelligenzstrukturmodell mit einem mehrdimensionalen Raschmodell (in Vorb.)



Das Programm stellt in benutzerfreundlicher Windows 95®-Oberfläche den MULTIRA-Algorithmus neben weiteren relevanten Programmen zur Verfügung. Es wird bereits als Testversion vertrieben und wird gegen Ende der Projektzeit zur Vollversion überarbeitet.