



Lineare Modelle

Kursziele und -inhalte

Regressionsanalyse und Varianzanalyse sind Standardtechniken der medizinischen Biometrie. In der einfachen Regressionsanalyse wird der lineare Zusammenhang zweier Variablen beschrieben, während in der einfaktoriellen Varianzanalyse Mittelwertsunterschiede von zwei und mehr Gruppen untersucht werden.

Mehrfaktorielle Varianzanalyse und Kovarianzanalyse sowie multiple Regressionsanalyse verallgemeinern diese Modelle. Das allgemeine lineare Modell (ALM) vereinheitlicht die genannten Ansätze.

Im Kurs werden zunächst in matrixfreier Darstellung einfache Varianzanalyse und einfache lineare Regression behandelt. Dann werden diese Modelle in äquivalenter Matrixformulierung dargestellt und schließlich das allgemeine lineare Modell im Matrixkalkül bearbeitet.

Spezielle Themen: Modellvoraussetzungen, Dummycodierung von Faktoren und kategorialen Kovariaten, Modellierung quantitativer Kovariaten, Parameterinterpretation, Hypothesentests, Variablenselektion und Modellwahl, Modelldiagnostik, statistische Guidelines.

In jedem Abschnitt des Kurses wird die Darstellung der Methodik durch die Demonstration von Beispielen motiviert, anschließend werden die in der Praxis auftretenden Probleme des jeweiligen Verfahrens ausführlich diskutiert. Durch die selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Computer werden die Kursteilnehmer die vermittelten Lerninhalte vertiefen können. Dabei kommen die statistischen Programmpakete SAS und R zur Anwendung.

Programm (Änderungen sind vorbehalten)

- Einführung in einfache und multiple lineare Regressionsmodelle
- Einführung in die (Ko-)Varianzanalyse
- Grundlagen der Matrixalgebra
- Matrizenrechnung für faktorielle Designs
- Kleinstquadrateschätzung
- Signifikanztests im Allgemeinen Linearen Modell: F-Test für Globale Hypothesen, t-Test für Parameter und Kontraste
- Modelle mit zufälligen Effekten
- Gemischte Modelle und Repeated Measures
- Signifikanztests für Globale Hypothesen
- Kovarianzanalyse (Umsetzung in SAS und R)
- EMA-Guideline zur Adjustierung bzgl. von Kovariablen
- Umsetzung in SAS und R

Voraussetzungen

Für die Vorbereitung des Kurses wird die Wiederholung der Einheiten „Wahrscheinlichkeitsrechnung“ und „Matrixalgebra“ des Vorkurs Statistik empfohlen.

Literaturempfehlungen

- Brunner, E (2015) Skript: Statistische Modellierung.
- Brunner, E (2017) Kurz-Skript: Matrizenrechnung für die Statistik.
- EMA (2015) Guideline on adjustment for baseline covariates in clinical trials. European Medicines Agency
- Fahrmeir L, Kneib T, Lang S (2009, 2. Aufl.) Regression – Modelle, Methoden und Anwendungen. Springer, Berlin.

- Faraway JJ (2005) Linear Models with R. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
- Ravishanker N, Dey DK (2002) A First Course in Linear Model Theory. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
- Schott RJ, (2016) Matrix Analysis for Statistics, 3rd Edition, Wiley New York.
- Wright DB, London K (2009) Modern Regression Techniques Using R – A Practical Guide for Students and Researchers, Sage Publications Ltd., London