



Verallgemeinerte Lineare Modelle

Kursziele und -inhalte

Das generalisierte lineare Modell (GLM), das insbesondere das logistische Regressionsmodell einschließt, ermöglicht die Berücksichtigung mehrerer Einflussvariablen auf eine nicht normalverteilte Zielvariable. Daher ist das GLM ein Standardwerkzeug bei der Auswertung klinischer und epidemiologischer Studien.

Der Kurs soll die Teilnehmenden befähigen, selbständig VLMS in konkreten Studiensituationen anzuwenden und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Hierfür werden sowohl methodisches Grundverständnis als auch die notwendigen praktischen Fähigkeiten, insbesondere die Softwarebenutzung (SAS, R) vermittelt.

Das logistische Regressionsmodell bildet einen Schwerpunkt des Kurses; die wichtigsten Anwendungen dieses Modells in der medizinischen Biometrie werden ausführlich diskutiert. Es wird auf das Testen von Hypothesen, Interpretation der Modellparameter, Konfidenzintervalle, Parameterschätzung, non-collapsibility – immer motiviert durch medizinische Anwendungsbeispiele. Zudem wird die Firth's Regression und deren Anwendung besprochen. Daran anschließend erläutern wir das logistische Modell für ordinale Zielgrößen sowie das log-lineare Poisson-Regressionsmodell. Abschließend geben wir einen Ausblick auf die praktische Behandlung abhängiger Beobachtungen.

Durch selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Computer können die Kursteilnehmer die vermittelten Lerninhalte vertiefen.

Programm (Änderungen sind vorbehalten)

- Einführung: Fragestellung, Modellierung der Ursache-Wirkungs-Beziehung, Logistische Transformation, andere Link-Funktionen
- Codierung der Einflussgrößen und Interpretation der Modellparameter: Interpretation der Regressionsparameter, Kategoriale Daten, Ordinale Daten, Stetige Daten
- Parameterschätzung, Testen, Konfidenzintervalle: Likelihood Schätzung, Konfidenzintervalle der Regressionsparameter, Wald Test, Likelihood-Ratio Test, Score Test
- Modellwahl und Variablenselektion: Explorativer Charakter der Modellwahl, Prinzipien der Modellwahl,
- Odds Ratio bei multipler logistische Regression, Non-collapsibility
- Modellbeurteilung: Gesamtmodell, Modellparameter, Einfluss einzelner Fälle
- Das log-lineare Poisson-Regressionsmodell: Einführungsbeispiel, Elementare Analyse, Poissonverteilung, Modellannahmen der Poissonregression, Parameterinterpretation
- Das logistische Regressionsmodell für ordinale Zielvariablen
- Logistische Regression für abhängige Daten

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Statistik; insbesondere Basiswissen zu linearen Modellen, wie sie im Kurs „Allgemeine Lineare Modelle“ behandelt werden. Grundkenntnisse in der Programmiersprache R sind von Vorteil.

Literaturempfehlungen

- Dobson A.J. An introduction to generalized linear models. 2. ed. Chapman & Hall, London (2002)
- Kleinbaum D.G. Logistic regression: a self-learning text. Springer, Berlin (1996).
- Kleinbaum D.G., Kupper L.L., Muller K.E., Nizam A. Applied regression analysis and other multivariable methods. Brooks/Cole Publishing Company, California, (1998).
- Hosmer D.W., Lemeshow S. Applied logistic regression, 2.ed. Wiley, New York (1999).
- Bender R. (2002). Logistische Regression. *Dtsch Med Wochenschr*, 127: T11–T13
- D'Angelo G. & D. Ran (2025). Tutorial on Firth's Logistic Regression Models for Biomarkers in Preclinical Space. *Pharmaceutical Statistics*, 24:e2422, <https://doi.org/10.1002/pst.2422>