

## **Bachelorarbeiten**

*Hinweis: in unserer Arbeitseinheit kann man Bachelorarbeiten mit einem inhaltlichen und einem methodischen Bezug schreiben. Zur Bearbeitung der methodischen Themen benötigen Sie in der Regel Kenntnisse der Statistik-Software R. Falls diese nicht vorhanden sind, müssen Sie sich zunächst unter Anleitung in die freie Statistiksoftware R einarbeiten.*

### **Untersuchung von Methoden zur Schätzung von Effektgrößen basierend auf der Fünf-Punkte-Zusammenfassung (Katrin Jansen, 1 Arbeit)**

Fasst man die Ergebnisse aus mehreren Studien in einer Meta-Analyse zusammen, benötigt man i.d.R. Informationen zu deskriptiven Statistiken wie Mittelwerten und Standardabweichungen, um daraus Effektgrößen (wie z.B. standardisierte Mittelwertsdifferenzen) zu berechnen. Bei manchen Fragestellungen (z.B. bei der Untersuchung von Biomarkern) kann es vorkommen, dass einige Studien nicht Mittelwerte und Standardabweichungen, sondern Mediane und Interquartilsspannen berichten. Häufig werden diese Studien nicht weiter berücksichtigt. Unter bestimmten Annahmen ist es jedoch möglich, anhand von Informationen zur Fünf-Punkte-Zusammenfassung die benötigten Mittelwerte und Standardabweichungen zu schätzen. Hierfür wurden verschiedene Verfahren vorgeschlagen, die in dieser Bachelorarbeit näher untersucht werden sollen. Ziel der Arbeit ist es, eine Simulationsstudie durchzuführen, die überprüft, wie gut die verschiedenen Verfahren Mittelwerte und Standardabweichungen aus der Fünf-Punkte-Zusammenfassung regenerieren. Zu Beginn der Bachelorarbeit findet eine betreute Einarbeitung in die Durchführung von Simulationsstudien statt, sodass diesbezüglich keine Vorkenntnisse erforderlich sind. Kenntnisse bzgl. der Nutzung von R und RStudio (entsprechend der Inhalte von Compdat I und II) werden vorausgesetzt.

### **Untersuchung der Eigenschaften statistischer Tests für Varianzgleichheit für Summenscores psychologischer Tests (Katrin Jansen, 1 Arbeit)**

In psychologischen Studien wird die abhängige Variable häufig mittels eines Fragebogens erfasst, z.B., wenn es darum geht, die Depressivität in einer behandelten und einer unbehandelten Gruppe zu vergleichen. Ob die mittlere Depressivität in der behandelten Gruppe geringer ist, kann dann beispielsweise mit einem t-Test überprüft werden. Zusätzlich dazu, ob eine Behandlung im Mittel wirksam ist, interessiert man sich oft dafür, ob sie bei allen Patient\*innen gleich gut wirkt, oder ob es sogenannte heterogene Behandlungseffekte gibt. Es wurde vorgeschlagen, zur Untersuchung solcher heterogenen Behandlungseffekte Tests zu verwenden, die die Varianzen beider Gruppen vergleichen (ein Beispiel hierfür ist der F-Test, der auch häufig zur Überprüfung von Homoskedastizität eingesetzt wird). Bei Beobachtungen, die mit Fragebögen erhoben wurden, kann aber ein Problem bei der Verwendung dieser Tests auftreten: Die einzelnen Beobachtungen sind i.d.R. Summen (oder Mittelwerte) mehrerer Likert-skalierten Items, somit ist der Bereich, in dem sie liegen, durch die Skala (und Anzahl der Items) eingeschränkt. In dieser Situation besteht eine Abhängigkeit zwischen Mittelwert und Varianz (wenn der Mittelwert besonders hoch oder besonders niedrig ist, muss die Varianz besonders klein sein). Als Folge können Varianzunterschiede auftreten, die allein darauf zurückzuführen sind, dass die Behandlung im Mittel wirksam ist. Dieses Phänomen soll in der ausgeschriebenen Bachelorarbeit mithilfe einer Simulationsstudie näher untersucht werden. Dabei sollen u.a. verschiedene Tests für Varianzunterschiede miteinander verglichen werden. Zu Beginn der Bachelorarbeit findet eine betreute Einarbeitung in die Durchführung von Simulationsstudien statt, sodass diesbezüglich keine Vorkenntnisse erforderlich sind. Kenntnisse bzgl. der Nutzung von R und RStudio (entsprechend der Inhalte von Compdat I und II) werden vorausgesetzt.

### Kontrolle der Heteroskedastizität im Regressionsmodell

(Steffen Nestler, 1 Arbeit)

Im ALM wird angenommen, dass die Residualterme aus Normalverteilungen mit gleicher Varianz stammen. In der Praxis ist diese Homoskedastizitätsannahme häufig verletzt, so dass in der statistischen Forschung eine Reihe von Prozeduren entwickelt wurden, um mit Heteroskedastizität umzugehen. U.A. wurde z.B. vorgeschlagen, robuste Standardfehler für die Gewichte zu berechnen und den t-Test basierend auf diesen korrigierten Standardfehlern bei den statistischen Entscheidungen zu verwenden. Analoge Prozeduren wurden auch für den F-Test des ALMs vorgeschlagen, unklar ist aber, wie gut diese Korrekturen funktionieren (im Sinne der Einhaltung des nominalen alpha-Fehlers). In der Bachelorarbeit soll deshalb eine Simulationsstudie durchgeführt werden, in der die Güte des Korrekturverfahrens mit einem Bootstrapping-Ansatz und dem Standard-Test ohne Berücksichtigung der Heteroskedastizität verglichen wird.