

Methodenworkshop für Jungmitglieder*:
**Mathematische Grundlagen von statistischen Tests und Schätzern für
Psycholog:innen**

Susanne Frick (TU Dortmund) & Julien Irmer (Goethe-Universität Frankfurt am Main)

*Dieser Workshop wird von der Fachgruppe für Jungmitglieder (Studierende bis PostDocs) angeboten und finanziert.

In der psychologischen Methodenforschung sind statistische Verfahren allgegenwärtig – doch ihre mathematischen Grundlagen kommen im Psychologiestudium oft zu kurz. Dieser Ganztagesworkshop richtet sich an Psychologinnen mit Interesse an Statistik, die ein tieferes Verständnis für die theoretischen Konzepte hinter Tests und Schätzern gewinnen möchten.

Inhalt:

Wir beginnen mit einer praxisnahen Einführung in zentrale mathematische Konzepte, die das Fundament statistischer Methoden bilden. Ein kurzer Exkurs in die Maßtheorie hilft uns zu verstehen, warum Zufallsvariablen als Funktionen betrachtet werden können und weshalb Integration eine so zentrale Rolle in der Statistik spielt. Anhand anschaulicher Beispiele wiederholen wir Dichtefunktionen, Verteilungsfunktionen und die Definition einer Zufallsvariablen und knüpfen dabei an bekannte statistische Konzepte an. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Erwartungswert – einem Kernbegriff in der Statistik. Wir beleuchten, warum er so entscheidend für Schätzverfahren ist und was er mathematisch genau bedeutet. Außerdem betrachten wir zentrale mathematische Sätze zur Asymptotik und deren praktische Relevanz: Wie verändern sich Schätzer und Tests, wenn die Stichprobe wächst? Warum funktionieren einige Verfahren besonders gut bei großen Stichproben, während andere mit Verzerrungen kämpfen? Diese Fragen sind nicht nur für klassische statistische Tests relevant, sondern auch für moderne Methoden wie Bayes'sche Verfahren und regularisierte Schätzer.

Im zweiten Teil wenden wir uns der praktischen Umsetzung der zuvor besprochenen mathematischen Konzepte zu: den Schätzern. Wir starten mit der Entwicklung eines Maximum-Likelihood-Schätzers, leiten dessen Varianz her und analysieren seine Eigenschaften. Doch was passiert, wenn unsere Daten Ausreißer enthalten oder nicht den modellierten Annahmen folgen? An dieser Stelle betrachten wir robuste Schätzverfahren, die weniger empfindlich auf solche Abweichungen reagieren. Nachdem wir die theoretischen Grundlagen geklärt haben, setzen wir die Schätzer schrittweise in R um und testen sie in verschiedenen Szenarien. Wie verändert sich die Schätzung, wenn wir robuste Varianten verwenden? Mit diesen Erkenntnissen erweitern wir unsere Methoden weiter – zunächst um Regularisierungstechniken wie Ridge-Regression und LASSO, um schließlich die Verbindung zum Maschinellen Lernen herzustellen.

Ein besonderer Fokus liegt darauf, Theorie und Praxis zu verknüpfen: Die Teilnehmenden implementieren ihre eigenen Schätzverfahren, führen Simulationen durch und analysieren, wie gut die Methoden unter verschiedenen Bedingungen funktionieren. Welche Rolle spielen Bias-Varianz-Abwägungen in der Praxis? Wann sind Machine-Learning-Methoden überlegen? Und wie unterscheiden sich klassische statistische Verfahren von modernen ML-Ansätzen in ihrer Interpretation und Anwendung?

Zielgruppe & Voraussetzungen:

Dieser Workshop richtet sich an Psychologinnen und Methodenforschende, die über Grundkenntnisse in Statistik verfügen und ein tieferes mathematisches Verständnis entwickeln möchten. Besonders geeignet ist er für Promovierende und Post-Docs, die in der psychologischen Methodenforschung tätig sind oder sich intensiver mit Modellierung beschäftigen möchten.

Für die Übungen wird ein Laptop mit R und RStudio benötigt. Programmierkenntnisse sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich – alle Konzepte werden von Grund auf erklärt.