



Statistik II

Organisatorisches



Begrüßung und Vorstellung

- Prof. Dr. Günter Daniel Rey

- seit 2013: W3-Universitätsprofessor an der TU Chemnitz
- 2019 – 2025: Geschäftsführender Direktor des Instituts für Medienforschung
- 2022 – 2025: Stellvertretender Dekan und Prodekan für Forschung, wissenschaftlichen Nachwuchs und Wissenstransfer
- seit 2025: Dekan der Philosophischen Fakultät der TU Chemnitz

Professur Psychologie digitaler Lernmedien



• Prof. Dr. Günter Daniel Rey



• Dr. Katharina Jahn



• Dr. Felix Krieglstein



• Gabriela Luft



• Felicia Meusel



• Nico Münch



• Martina Seemann



• Dr. Georg Valtin



• Lukas Wesenberg

www.tu-chemnitz.de/phil/imf/psyler

(Digitale) Lehrangebote zur Veranstaltung

- Lernplattform OPAL: Prüfungsliteratur und Möglichkeit, Fragen zu stellen (auch per E-Mail möglich)
- OPAL-Kurs oder Webseite der Professur: PDF-Folien zu den einzelnen Sitzungen
- Lernspiele: Zur Wiederholung in ausgewählten Präsenzsitzungen
- Begleitübungen von Herrn Dr. Georg Valtin: Umsetzung der Vorlesungsinhalte in SPSS
- Probeklausur: Weitere Informationen am Ende der Vorlesungszeit

Zeitplan zur Orientierung – Teil I

Datum	Titel der Sitzung
14.10.2025	21. Organisatorisches & Wiederholung
21.10.2025	22. Stichprobenumfangsplanung
28.10.2025	23. Nonparametrische Verfahren
04.11.2025	24. Verfahren für nominalskalierte Daten
11.11.2025	25. Mixed-Design ANOVA und ANCOVA
18.11.2025	26. MANOVA und MANCOVA
25.11.2025	27. Multiple Lineare Regression

Zeitplan zur Orientierung – Teil II

Datum	Titel der Sitzung
02.12.2025	28. Moderations- und Mediationsanalyse
09.12.2025	29. Logistische Regression
16.12.2025	30. Metaanalyse
Weihnachten/Neujahr	
06.01.2026	31. Hierarchische lineare Modelle (Mehrebenenanalyse)
13.01.2026	32. Künstliche neuronale Netze
20.01.2026	33. Zusammenfassung
27.01.2026	Zeit für Fragen u. Ä.
02.02.2026	Lehrevaluation und Probeklausur

Begleitübung

- Begleitübung zur Vorlesung von Herr Dr. Georg Valtin
- Dr. Georg Valtin
 - Wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Professuren Medienpsychologie und Psychologie digitaler Lernmedien
 - 0371/531-37694
 - georg.valtin@phil.tu-chemnitz.de
- Organisatorisches zur Übung
 - Mehrere Gruppen
 - Erste Sitzung: 30.10.2025
 - Raum: 1/R207 (A30.207)

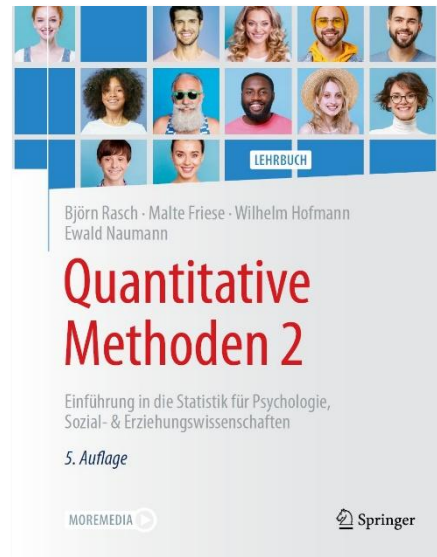
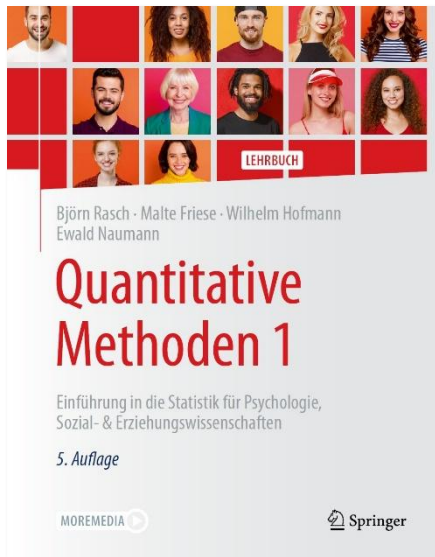


Literatur

- Angabe der Prüfungsliteratur und weiterführenden Literatur zu jeder Sitzung
- Gesamtliteraturliste auf den Folien zur letzten Sitzung („Zusammenfassung“)

Bücher

- Rasch, B., Frieze, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2021). *Quantitative Methoden: Einführung in die Statistik für Psychologie, Sozial- & Erziehungswissenschaften* (5. Aufl.). Heidelberg: Springer.



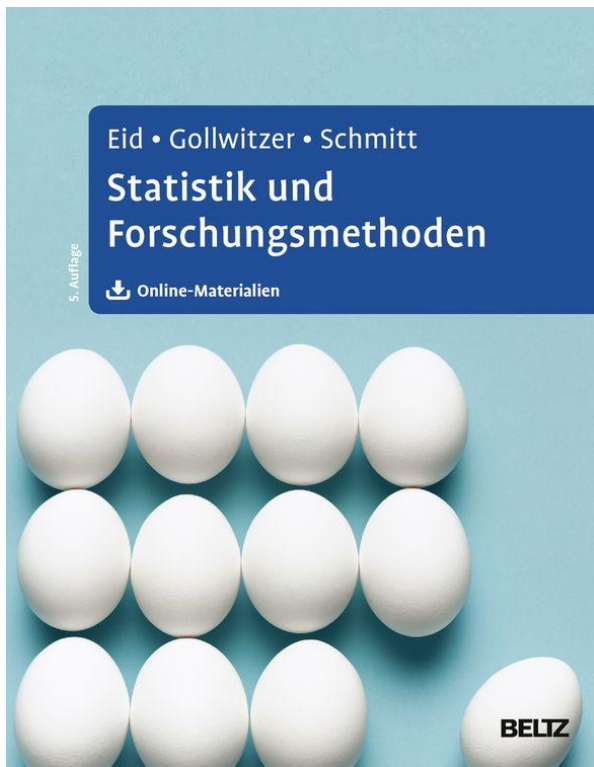
Bücher

- Rey, G. D. (2020). *Methoden der Entwicklungspsychologie. Datenerhebung und Datenauswertung* (3., überarbeitete Auflage). Norderstedt BoD.
 - www.methoden-psychologie.de



Bücher

- Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2017). *Statistik und Forschungsmethoden* (5. Aufl.). Weinheim: Beltz.



Prüfung

- Prüfung bezieht sich auf die Vorlesungsinhalte und die gesamte Prüfungsliteratur
- Genaue Prüfungsmodalitäten und Benotungsschema werden im Laufe des Semesters bekannt gegeben
- **Wichtig: Weiterhin keine Angst vor Statistik, aber...**
 - einzelne Sitzungen bitte regelmäßig vor- und/oder nachbereiten
 - begleitende Angebote (Übung, Folien) unbedingt nutzen

Sonstiges

- Bitte um Fehlerhinweise und Verbesserungsvorschläge
- Kritischer Umgang mit dem Themengebiet
- Kritik, Fragen, Anmerkungen
- Weitere Fragen?



Statistik II

Wiederholung der Vorlesung „Statistik I“

Before I Fall (2017). Open Road Films.

Überblick



Überblick

- Zentrale Tendenz, Streuung und Verteilung
- Tabellen und Abbildungen
- Einführung in die Inferenzstatistik und t -Test
- Ein- und mehrfaktorielle Varianzanalyse (ohne oder mit Messwiederholung)
- Korrelation und Regression
- Testgütekriterien

Einführung

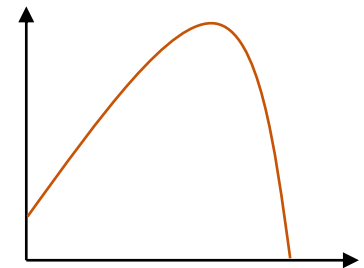
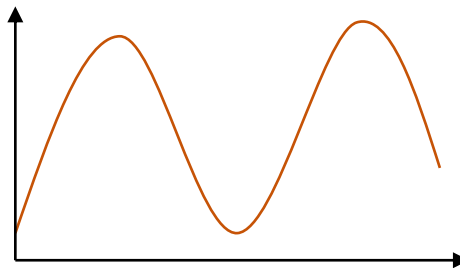
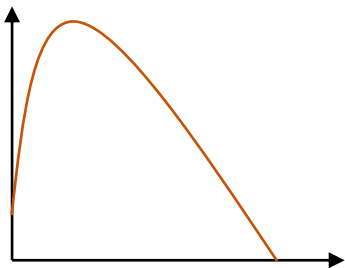
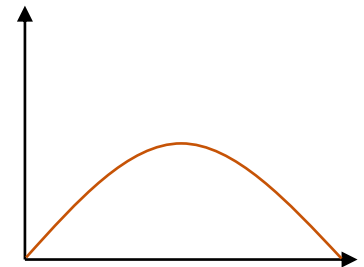
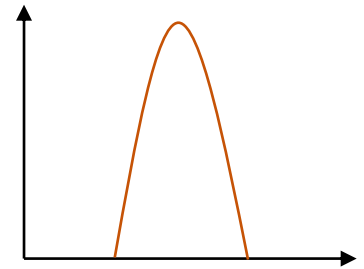
- **Messen:** Homomorphe Abbildung eines empirischen in ein numerisches Relativ
- **Messpräzision:** Wichtigkeit von präzisen Messungen



- **Skalenniveaus:** Nominal-, Ordinal-, Intervall- und Verhältnisskala
- **Statistik:** Suche nach Mustern in Zahlen
- **Deskriptivstatistik und Inferenzstatistik**
- **Erkenntnisgewinn:** Ziel der Datenerhebung und Datenauswertung!?

Zentrale Tendenz, Streuung und Verteilung

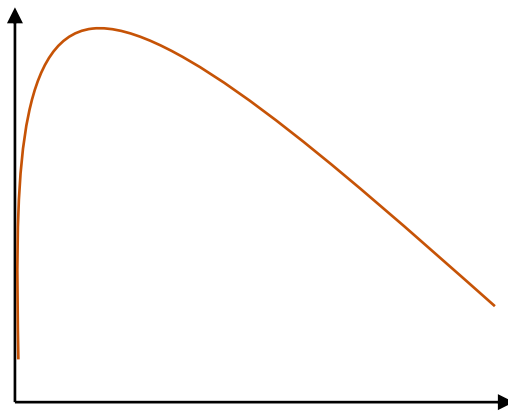
- **Mittelwert:** Gebräuchlichstes Maß der zentralen Tendenz
- **Standardabweichung:** Gebräuchlichstes Streuungsmaß
- **Weitere Maße der zentralen Tendenz:** Modalwert und Medianwert
- **Weitere Streuungsmaße:** Variationsbreite, Varianz und Interquartilbereich
- **Verschiedene Verteilungen:**



Verteilungen

Wo befinden sich Mittelwert, Median und Modalwert in der unten dargestellten rechtsschiefen Verteilung?

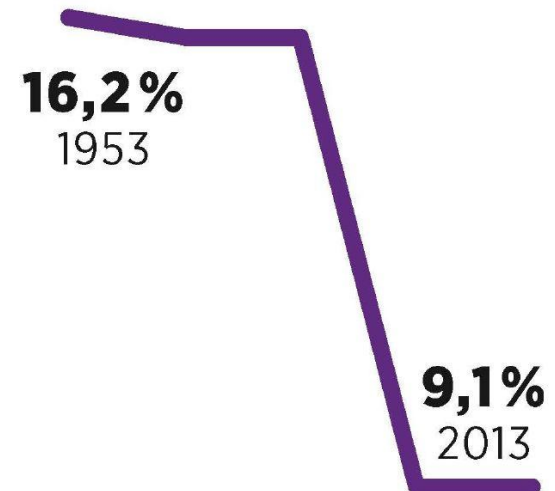
- ☐ A: Mittelwert $>$ Median $>$ Modalwert
- ☐ B: Mittelwert $<$ Median $<$ Modalwert
- ☐ C: Median $>$ Mittelwert $>$ Modalwert
- ☐ D: Median $<$ Mittelwert $<$ Modalwert



Tabellen und Abbildungen

- **Fließtext, Tabellen und Abbildungen:** Unterschiedliche Möglichkeiten der Ergebnisdarstellung
- **Empfehlung:** Tabellen sparsam einsetzen und nach gängigen Konventionen gestalten
- **Ausgewählte Formen von Abbildungen:** Histogramm, Polygonzug, Box- und Violin-Plot, Balken- und Säulendiagramm, Streudiagramm und Kreisdiagramm
- **Für Tabellen und Abbildungen gilt:** Weniger ist (oftmals) mehr; Wahrheit und Klarheit herstellen

Weniger Professoren
Anteil am wissenschaftlichen Hochschulpersonal in Deutschland

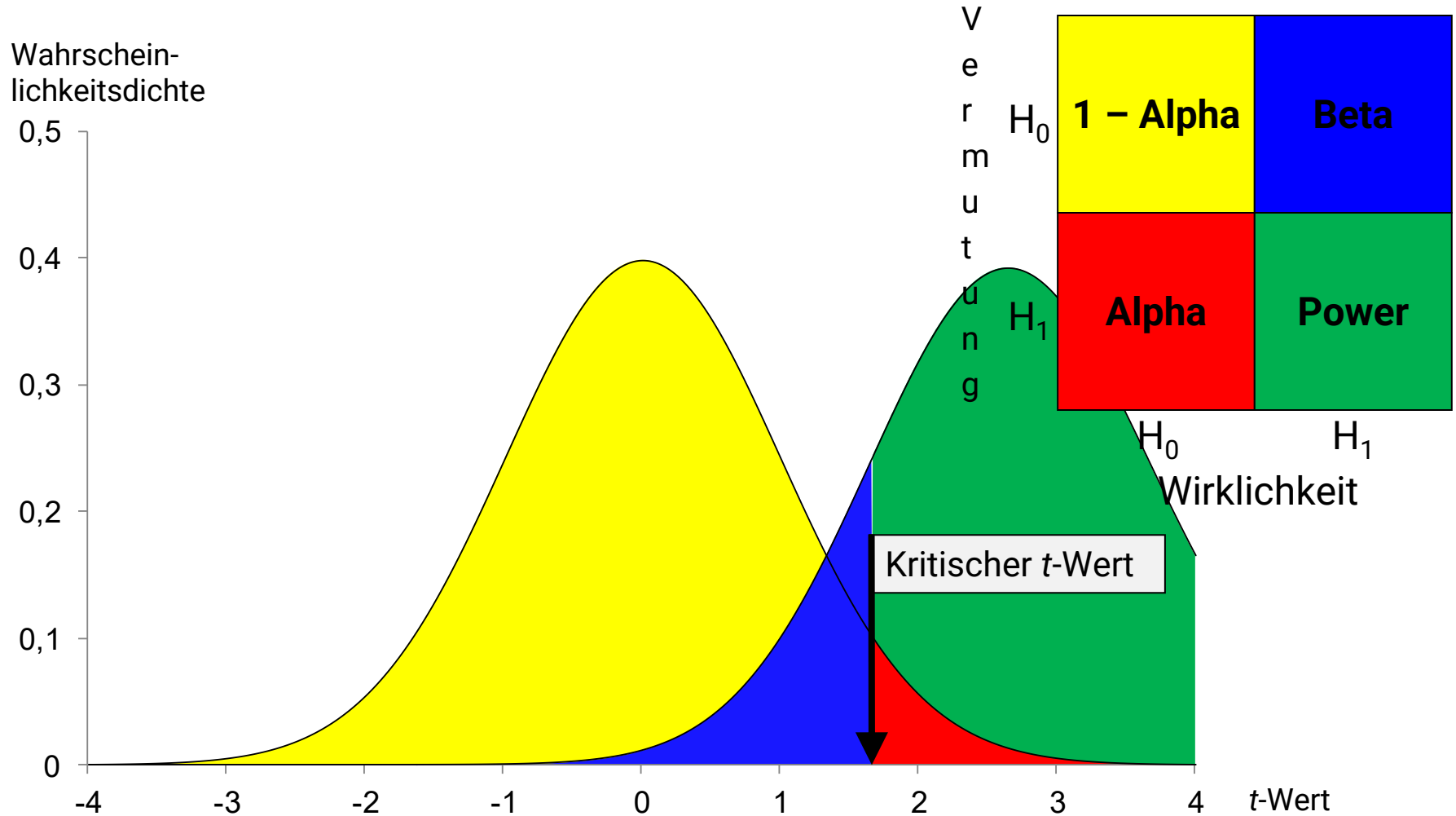


Quelle: Kreckel 2016

WirtschaftsWoche Nr. 23 vom 03.06.2016
© Handelsblatt GmbH. Alle Rechte vorbehalten.
Zum Erwerb weitergehender Rechte wenden
Sie sich bitte an nutzungsrechte@vhb.de.

Deutschland: Anteil der Professoren am wissenschaftlichen Hochschulpersonal in Deutschland 1953 bis 2013 (BIL / Grafik)

Einführung in die Inferenzstatistik



t-Test

- **t-Test:** Statistisches Verfahren zum Vergleich zweier Mittelwerte
- **Grundprinzip:** Inferenzstatistischer Vergleich zwischen zwei Mittelwerten
- **Inferenzstatistische Überprüfung:** Vergleich eines empirischen t -Wertes mit einem kritischen t -Wert
- **Voraussetzung von t -Tests:** Intervallskalenniveau, Normalverteilung und Varianzhomogenität
- **Arten von t -Tests:** Einseitige vs. zweiseitige Testung; unabhängige vs. abhängige Stichproben; Einstichprobentest
- **Verschiedene Schritte bei der Durchführung eines t -Tests**

$$t_{df} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

Ein- und mehrfaktorielle Varianzanalyse

- **Varianzanalyse:** Statistisches Verfahren zum simultanen Vergleich mehrerer Mittelwerte
- **Grundprinzip:** Zerlegung der Gesamtvarianz in systematische Varianz und Residualvarianz
- **Inferenzstatistische Überprüfung** der Varianzverhältnisse mit dem kritischen und empirischen F -Wert
- **Wechselwirkungen:** Ordinale, semidisordinale und disordinale WW
- **Post-hoc-Verfahren** wie der Tukey HSD-Test zur spezifischen Testung ausgewählter Mittelwerte
- **Voraussetzung von Varianzanalysen:** Intervallskalenniveau, Normalverteilung, Varianzhomogenität und ggf. Unabhängigkeit der Messwerte

$$F = \frac{\frac{QS_{Zwischen}}{df_Z}}{\frac{QS_{Innerhalb}}{df_N}}$$

Varianzanalyse mit Messwiederholung

- **Varianzanalyse mit Messwiederholung:** Varianzanalyse zu einem messwiederholten Versuchsdesign, bei dem die Messungen voneinander abhängig sind
- **Grundprinzip:** Zerlegung der Gesamtvarianz aller Messwerte in Personenvarianz, Effektvarianz und Residualvarianz (Fehlervarianz)
- **Inferenzstatistische Überprüfung** der Varianzverhältnisse mit dem kritischen und empirischen F -Wert
- **Voraussetzung von Varianzanalysen:** Intervallskalenniveau, Normalverteilung, Varianzhomogenität und Homogenität der Korrelationen zwischen den Stufen des messwiederholten Faktors
- **Zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung** auf einem Faktor oder auf beiden Faktoren

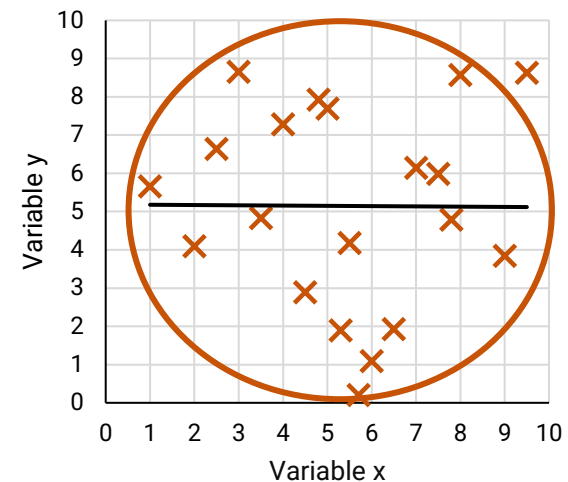
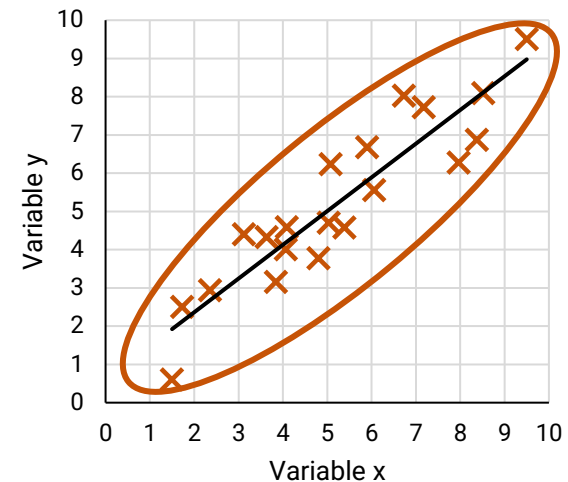
$$F_A = \frac{\frac{Q S_A}{d f_A}}{\frac{Q S_{AxVpn}}{d f_{AxVpn}}}$$

Korrelation

- **Kovarianz** als unstandardisiertes und **Korrelation** als standardisiertes Maß zur Quantifizierung des Zusammenhanges zweier Variablen
- **Korrelation und Kausalität** sind nicht identisch
- **Signifikanztest** für Korrelationen analog zum t -Test
- **Partialkorrelation** als Korrelation zwischen Variablen, welche vom Einfluss einer oder mehrerer Drittvariablen statistisch bereinigt wurde
- **Punktbiserielle Korrelation** und **Rangkorrelation** als weitere Korrelationstechniken

Regression

- **Lineare bivariate Regression:** Statistisches Verfahren zur Vorhersage einer Kriteriumsvariable durch eine Prädiktorvariable mittels linearer Funktion
- **Methode der kleinsten Quadrate** zur Berechnung der Regressionsgewichte
- **Nichtlineare Zusammenhänge** ebenfalls vorhersagbar
- **Multiple Regression** zur Vorhersage einer Kriteriumsvariable durch mehrere Prädiktorvariablen mittels Linearkombination
- **Indikatorcodierung** als Umrechnung in künstliche, intervallskalierte Prädiktorvariablen
- **Inferenzstatistische Voraussetzungen:** Intervallskalenniveau & Normalverteilung der Kriteriumsvariable, Unabhängigkeit der einzelnen Messwerte & Homoskedastizität



Testgütekriterien

- **Objektivität:** „Beobachterunabhängigkeit“ mit Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität
- **Reliabilität:** Zuverlässigkeit bzw. Genauigkeit der Messung mit Unterteilung in interne Konsistenz, Testhalbierungs-, Paralleltest- und Retestreliabilität
- **Cronbachs α :** Häufig verwendete Angabe zur internen Konsistenz eines Messinstrumentes, aber aus methodischen Gründen fraglich
- **Validität:** Gültigkeit der Messung mit den Validitätsformen inhaltliche Validität, Konstruktvalidität und kriterienbezogene Validität
- Zahlreiche weitere **Nebengütekriterien**



Testgütekriterien

Ein IQ-Test und ein Fragebogen zur Ängstlichkeit korrelieren nur sehr gering miteinander.

Um welche Form der Validität handelt es sich?

- ☐ A: Inhaltliche Validität
- ☐ B: Konvergente Validität
- ☐ C: Diskriminante Validität
- ☐ D: Konkurrente Validität
- ☐ E: Prognostische Validität
- ☐ F: Interne oder externe Validität