



Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz

BSc Psychologie WiSe 2022/23

Prof. Dr. Dirk Ostwald

Aufnahme läuft!

(1) Einführung

Prof. Dr. Dirk Ostwald (dirk.ostwald@ovgu.de)



Seit 2021	W2 Professur Methodenlehre I
2014 - 2020	W1 Professur Freie Universität Berlin
2010 - 2014	Postdoc BCCN & MPIB Berlin
2007 - 2010	PhD Psychologie Birmingham
2004 - 2006	MSc Neurowissenschaften Tübingen
2005 - 2012	BSc Mathematik Hagen
2000 - 2003	BSc Medizin Hamburg

Forschung Komputationale Kognitive Neurowissenschaften
Lehre Datenwissenschaft



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE

Sitemap Impressum Kontakt



INSTITUT | STUDIUM | FORSCHUNG | PERSONEN

Home > Institut > Abteilungen des I > Methodenlehre | Experimentelle und N > Forschung | Lehre | CBBS Imaging Plattform | Team

DIREKTLINKS ▾

Methodenlehre I : Experimentelle und Neurowissenschaftliche Psychologie

Forschung



Lehre



CBBS Imaging Plattform



Team





Kontakt

Abteilungsleitung
➤ Prof. Dirk Ostwald
dirk.ostwald@ovgu.de
Tel.: + 49 391 67 57370

Abteilungsassistent
➤ Birgit Müller
birgit.mueller@ovgu.de
Tel.: +49 391 67 58464

Anschrift
Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg
Institut für Psychologie
Universitätsplatz 2
Gebäude 24
391 06 Magdeburg

[➤ Anfahrt](#)

Datenwissenschaft und Statistik

Formalia

Studium und Diskussion

Selbstkontrollfragen

Datenwissenschaft und Statistik

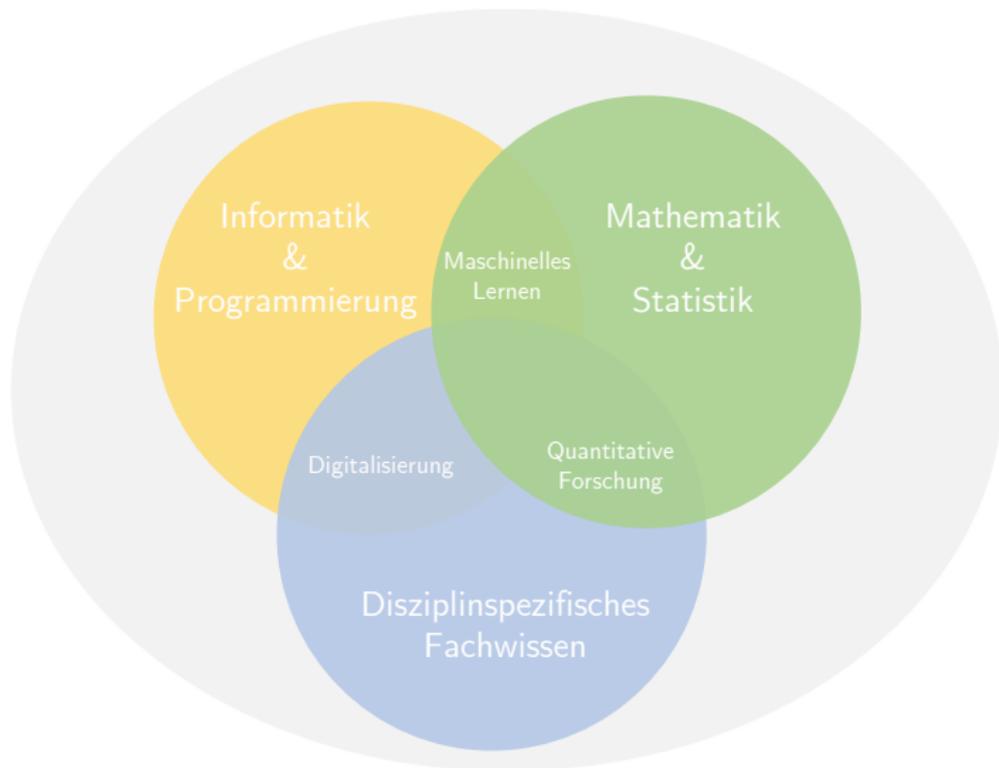
Formalia

Studium und Diskussion

Selbstkontrollfragen

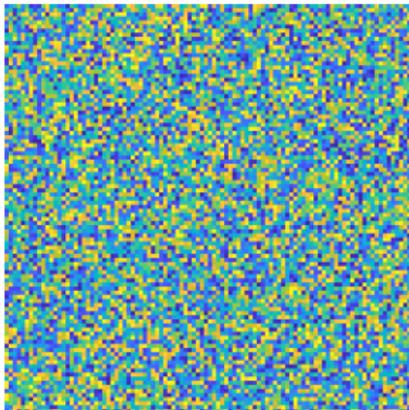
Datenwissenschaft

Die Kunst, aus Daten Sinn zu generieren

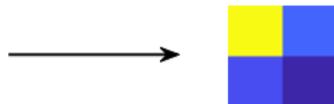


Datenwissenschaft ist Datenreduktion

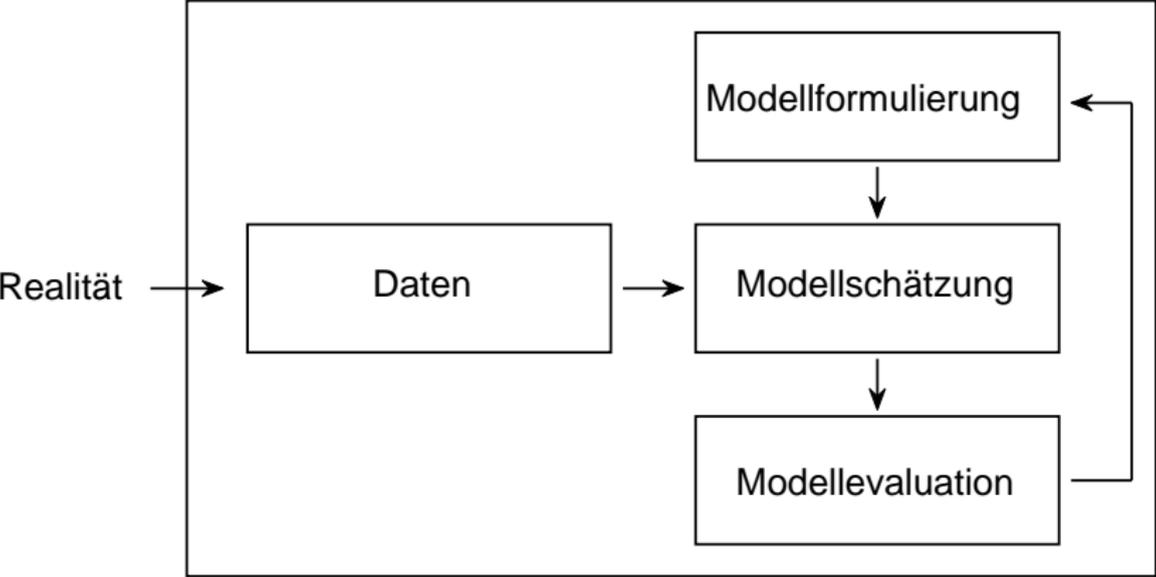
Rohdaten



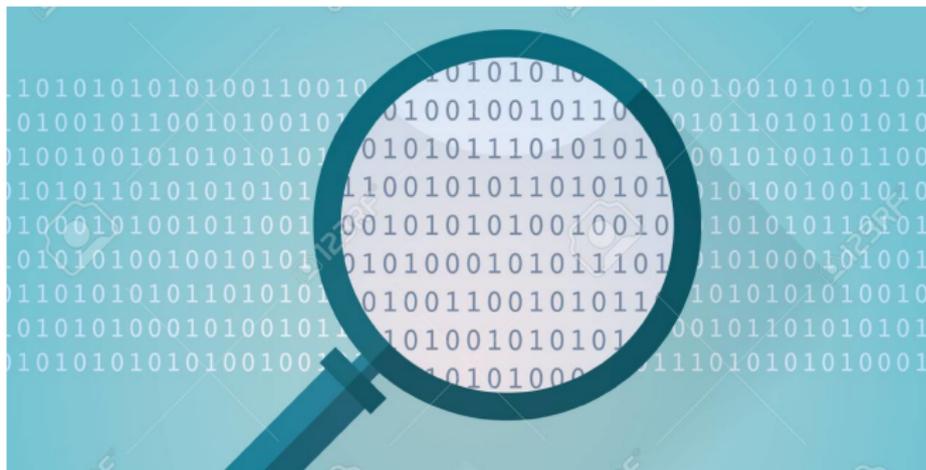
Reduzierte Daten



Datenwissenschaft ist Naturwissenschaft



Datenwissenschaft ist Dateninterpretation



Terminologie der Datenwissenschaft

Statistik = Maschinelles Lernen = Künstliche Intelligenz

Statistik	Maschinelles Lernen	Künstliche Intelligenz
Probabilistische Modelle	Deterministische Modelle	Agenten-basierte Modelle
Theoretische Analyse	Klassifikation	Reinforcement learning
Optimalitätstheorie	Bayesianische Modelle	Symbolik
Asymptotische Theorie	Anwendung	Anwendung
Wissenschaftsphilosophie	Benchmarking	Hype

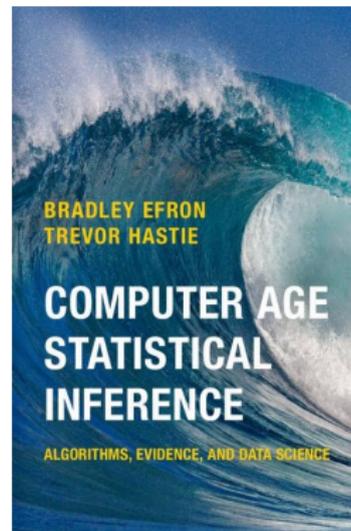
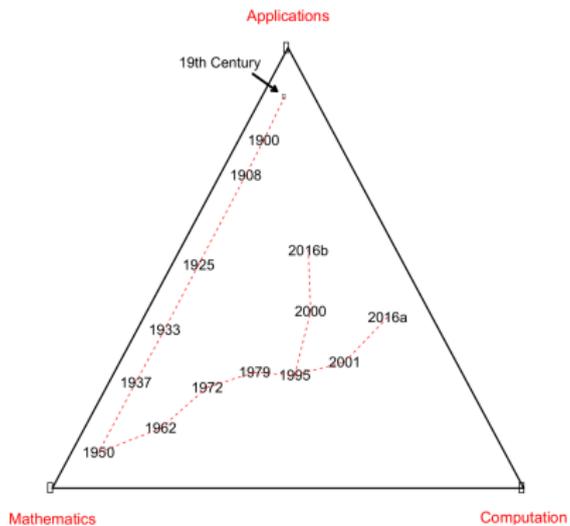
Datenwissenschaft in der Psychologie

Die Kunst, aus Verhaltens- und Neurophysiologiedaten
psychologischen Sinn zu generieren

Statistik

Die Kunst, aus Daten Sinn zu generieren
und seine assoziierte Unsicherheit zu quantifizieren





Statistik in der Psychologie

Die Kunst, aus Verhaltens- und Neurophysiologiedaten
psychologischen Sinn zu generieren
und seine assoziierte Unsicherheit zu quantifizieren

Klassische Partition der Statistik in der Psychologie

- Deskriptivstatistik
- Inferenzstatistik
- Multivariate Statistik

Sinnvolle Partition der psychologischen Datenwissenschaft

- Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen
- Frequentistische Inferenz
- Allgemeines Lineares Modell
- Bayesianische Inferenz
- Multivariate Datenanalyse

Fundamentale Annahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie

- Zufallsprozesse können mathematisch modelliert werden.
- Mathematik kann zur Vorhersage zufälliger Ereignisse genutzt werden.
- Die Wahrscheinlichkeitstheorie ist mengentheoretisch begründet.

Fundamentale Annahmen der Frequentistischen Inferenz

- Wahrscheinlichkeiten spiegeln die relative Frequenz des Auftretens eines zufälligen Ereignisses und beschreiben objektive Eigenschaften der realen Welt.
- Die Parameter probabilistischer Modelle sind feste, unbekannte Konstanten, die als *wahre, aber unbekannte, Parameterwerte* bezeichnet werden. Über Parameterwerte und Modelle werden keine probabilistischen Aussagen getroffen.
- Statistische Methoden werden so gestaltet, dass sie gute langfristige relative Frequenzeigenschaften besitzen und werden typischerweise anhand ihrer Stichprobenverteilungen bewertet.

Fundamentale Annahmen der Bayesianischen Inferenz

- Wahrscheinlichkeiten werden als Grade der Sicherheit, nicht als langfristige relative Häufigkeiten interpretiert. Aussagen der Form “Die Wahrscheinlichkeit, dass das Wintersemester 2022/23 vollständig in Präsenzlehre stattfindet, ist 0.9.” haben eine Bedeutung.
- Die Parameter probabilistischer Modelle sind feste, unbekannte Konstanten, die als *wahre, aber unbekannte, Parameterwerte* bezeichnet werden. Über Parameterwerte und Modelle werden probabilistische Aussagen getroffen, die unseren Grad an Sicherheit hinsichtlich ihrer quantitativen Ausprägung und Validität widerspiegeln.
- Probabilistische Aussagen über Parameter werden mithilfe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen getroffen, auf deren Grundlage optimale Entscheidungen im Sinne von Kosten-Nutzenfunktionen getroffen werden können.

Datenwissenschaftliches Curriculum der OVGU Psychologie

- Mathematische Grundlagen
 - Mengen, Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung, ...
- Wahrscheinlichkeitstheorie
 - Maßtheoretische Grundlagen, Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz, ...
- Frequentistische Inferenz
 - Statistische Modelle, Schätztheorie, Konfidenzintervalle, Hypothesentesten, ...
- Allgemeines Lineares Modell
 - Matrizen, multivariate Normalverteilung, Schätztheorie, Studiendesigns, ...
- Bayesianische Inferenz
 - Konjugierte Modelle, numerische Inferenz, variational inference, ...
- Multivariate Methoden
 - Multivariates ALM, Faktoranalyse, Neuronale Netze, ...
- Programmierung
 - Grundlagen von R, Python, Matlab, Linux, Parallel computing, ...

Modul B1 Deskriptive Statistik | Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz

- Donnerstags 13-16 Uhr in Raum G40B-231
- Kursmaterialien (Folien, Videos, RMarkdown Code) auf der [Kurswebseite](#)
- Code auf [Github](#)
- Ankündigungen über die [Moodleseite](#)
- Empfohlene Lektüre ist [PDWP](#)
- [Link zu vorheriger Iteration des Kurses](#)
- [Link zum Kurs Mathematische Grundlagen](#)
- Tutorium Mittwochs 11-13 Uhr mit Belinda Fleischmann

Modul B1 Deskriptive Statistik | Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz

Datum	Einheit	Thema
13.10.2022	Einführung	(1) Einführung
20.10.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(2) Wahrscheinlichkeitsräume
27.10.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(3) Zufallsvariablen
03.11.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(4) Zufallsvektoren
10.11.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(5) Erwartungswert und Kovarianz
17.11.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(6) Ungleichungen und Grenzwerte
24.11.2022	Wahrscheinlichkeitstheorie	(7) Normalverteilungstransformationen
01.12.2022	Frequentistische Inferenz	(8) Statistische Modelle, Statistiken, Schätzer
08.12.2022	Frequentistische Inferenz	(9) Schätzereigenschaften
15.12.2022	Frequentistische Inferenz	(10) Konfidenzintervalle
	Weihnachtspause	
05.01.2023	Frequentistische Inferenz	(11) Hypothesentests
12.01.2023	Frequentistische Inferenz	(12) T-Tests
19.01.2023	Frequentistische Inferenz	(13) Einfaktorielle Varianzanalyse
26.01.2023	Frequentistische Inferenz	(14) Zweifaktorielle Varianzanalyse
Feb 2023	Klausurtermin	
Jul 2023	Klausurwiederholungstermin	

Modul B1 Deskriptive Statistik | Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz

- Vorlesungsfolien inklusive Selbstkontrollfragen sind klausurrelevant
- Altklausuren finden sich auf den Kurswebseiten früherer Jahre
- Benotete Multiple Choice Klausur (30 Fragen) Ende Wintersemester 2022/23
- Klausurwiederholungstermin am Ende des Sommersemesters 2023
- Klausurtermin und Klausurort gemäß Prüfungsplan des [FNW Prüfungsamtes](#)

Datenwissenschaft und Statistik

Formalia

Studium und Diskussion

Selbstkontrollfragen

Umfrage zum Studienstart

Studium \neq Schule

- Schule ist Pflicht, Studium ist freiwillig.
- Sie wollen nicht studiert werden, Sie wollen studieren.
- Sie sind motiviert.
- Studium ist Arbeit mit 40-Stundenwoche.
- Wir machen keinen Osterhasenunterricht.
- Klausuren dienen Ihnen, nicht den Lehrenden.
- Veranstaltungen dienen der Organisation, nicht des Erwerbs von Wissen.

Studium \neq Berufsausbildung

- Das Studium dient dem Erwerb theoretischen Wissens.
- Studium = Reproduktion, Praxis = Translation, Wissenschaft = Reflexion.
- Sie werden nie wieder so viel Zeit zum Erwerb theoretischen Wissens haben.
- Nach Studienabschluss sind Sie keine Psychotherapeut:in.
- Nach Studienabschluss haben sie viel über Psychologie gelesen.
- Praktische Fähigkeiten lernt man in der Praxis, nicht in der Theorie.
- Denken und lernen Sie interdisziplinär, Fachgrenzen sind für Faule.

Lernphasen

Phase 1: Überblicken

- Überblick durch Vorlesung/Überfliegen der Materialien.
- Verstehen einfacher Zusammenhänge.
- Verstehen, was man nicht versteht.

Phase 2: Verstehen

- Erarbeiten des Verstehens komplexer Zusammenhänge.
- Schriftliche Beantwortung der Selbstkontrollfragen.
- Klärung von Details.

Phase 3: Memorisieren

- Auswendiglernen aller Inhalte.
- Aktive Wiedergabe der Inhalte, schriftlich oder mündlich.
- Teilnahme an der Klausur.

Teilen Sie große Aufgaben immer in viele kleine, gut zu bewältigende Aufgaben!

Sie machen Schreibtischarbeit, treiben Sie also täglich Sport!

Verschiedenes

Ist Statistik schwer?

Ich kann kein Mathe, Statistik macht mich fertig. Was soll ich bloß tun?

Psychotherapeut:in wollte ich eigentlich jetzt erstmal nicht werden, sondern ich will Menschen verstehen. Wozu brauche ich da Statistik?

Ich würde gerne verstehen, wie das Gehirn funktioniert. In welchem Kurs bekomme ich die Antwort?

Warum muss ich etwas über wissenschaftliche Methoden lernen, ich will doch viel lieber Menschen helfen?

Approbationsordnung für Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten (2020)

Inhalte, die im Bachelorstudiengang im Rahmen der hochschulischen Lehre zu vermitteln und bei dem Antrag auf Zulassung zur psychotherapeutischen Prüfung nachzuweisen sind.

9. wissenschaftliche Methodenlehre

Die studierenden Personen (...)

- c) wenden Begriffe, Methoden und Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Forschung in der psychologischen Grundlagen- und Anwendungsforschung an,
- d) beurteilen die Auswirkungen von Forschungsmethoden auf Untersuchungspopulationen und wenden deskriptive und inferenzstatistische Methoden sowie weitere statistische Verfahren zur Auswertung von Ergebnissen grundlagen- und anwendungsbezogener Studien in verschiedenen Bereichen der psychologischen und psychotherapeutischen Forschung an,
- e) planen wissenschaftliche Untersuchungen, führen diese Untersuchungen durch und werten sie aus, (...)

⇒ Bachelorarbeit

Zur Vermittlung der Inhalte der wissenschaftlichen Methodenlehre sind bei der Planung der hochschulischen Lehre (...) die folgenden Wissensbereiche abzudecken (...)

- c) deskriptive und Inferenz-Statistik (...)
- d) Datenerhebung und Datenanalyse unter Nutzung digitaler Technologien.

Approbationsordnung für Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten (2020)

Inhalte, die im Masterstudiengang im Rahmen der hochschulischen Lehre zu vermitteln und bei dem Antrag auf Zulassung zur psychotherapeutischen Prüfung nachzuweisen sind.

2. vertiefte Forschungsmethodik

Die studierenden Personen

- a) wenden komplexe und multivariate Erhebungs- und Auswertungsmethoden zur Evaluierung und Qualitätssicherung von Interventionen an,
- b) nutzen und beurteilen einschlägige Forschungsstudien und deren Ergebnisse für die Psychotherapie
- c) planen selbstständig Studien zur Neu- oder Weiterentwicklung der Psychotherapieforschung oder der Forschung in angrenzenden Bereichen, führen solche Studien durch, werten sie aus und fassen sie zusammen, (...)

⇒ Masterarbeit

Zur Vermittlung der Inhalte der vertieften Forschungsmethodik sind bei der Planung der hochschulischen Lehre (...) die folgenden Wissensbereiche abzudecken (...)

- a) multivariate Verfahren und Messtheorie

Q & A

Datenwissenschaft und Statistik

Formalia

Studium und Diskussion

Selbstkontrollfragen

1. Nennen Sie die drei Hauptkomponenten der Datenwissenschaft.
2. Nennen Sie drei Grundannahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie.
3. Nennen Sie drei Grundannahmen der Frequentistischen Inferenz.
4. Nennen Sie drei Grundannahmen der Bayesianischen Inferenz.