



Multivariate Datenanalyse

MSc Psychologie WiSe 2021/22

Prof. Dr. Dirk Ostwald

(0) 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](#)

Suchbegriff



[INSTITUT](#) | [STUDIUM](#) | [FORSCHUNG](#) | [PERSONEN](#)

[DIREKTLINKS](#)

[Home](#) > [Institut](#) > [Abteilungen des I.](#) > [Methodenlehre I: Experimentelle und N.](#) > [Forschung](#) | [Lehre](#) | [CBBS Imaging Plattform](#) | [Team](#)

Methodenlehre I: Experimentelle und Neurowissenschaftliche Psychologie



Forschung



Lehre



Kontakt

Abteilungsleitung

> [Prof. Dr. Dirk Ostwald](#)

> dirk.ostwald@ovgu.de

Tel.: +49 391 67 57370

Abteilungsassistentz

> [Birgit Müller](#)

> birgit.mueller@ovgu.de

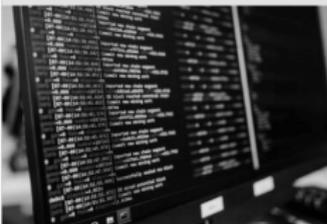
Tel.: +49 391 67 58464

Anschrift

Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg
Institut für Psychologie
Universitätsplatz 2
Gebäude 24
39106 Magdeburg

> [Anfahrt](#)

CBBS Imaging Plattform



Team



Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

Multivariate Verfahren

- Einblick in die moderne multivariate Datenanalyse
- Methoden der Statistik und des Maschinellen Lernens

	Unabhängige Variable	Abhängige Variable
Univariate Verfahren	Eindimensional, mehrdimensional	Eindimensional
Multivariate Verfahren	Eindimensional, mehrdimensional	Mehrdimensional

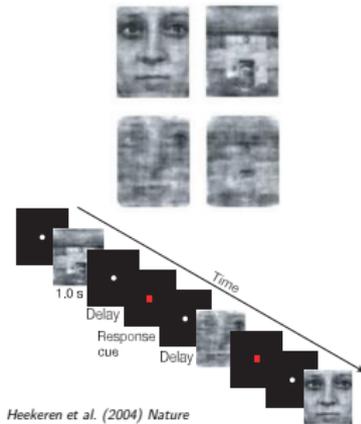
- Grundlagen (Vektoren, Matrizen, Eigenanalyse, Multivariate Normalverteilung)
- Verfahren der Datenreduktion (Hauptkomponentenanalyse, Faktoranalyse)
- Verfahren der frequentistischen Inferenz (ANOVA, Regression, Korrelation)
- Verfahren der Klassifikation (Logistische Regression, SVMs, Neuronale Netze)

Motivation

Neurobiologische Verarbeitung von Sinnesreizen

Wie werden visuelle Stimuli im Gehirn verarbeitet?

Wie entscheiden Menschen, ob sie ein Haus oder ein Gesicht wahrnehmen?



→ Allgemeine Psychologie, Biologische Psychologie, Kognitive Neurowissenschaften

Neurobiologische Verarbeitung von Sinnesreizen - Verhaltensdaten

Trial	Stimulus	Kohärenz	Antwort	Reaktionszeit (ms)
1	Gesicht	20	Gesicht	854
2	Gesicht	20	Haus	843
3	Haus	60	Gesicht	369
4	Gesicht	60	Haus	564
5	Gesicht	20	Haus	449
6	Haus	40	Gesicht	565
7	Gesicht	40	Gesicht	715
8	Gesicht	60	Haus	416
9	Gesicht	60	Haus	828
10	Haus	40	Haus	479
11	Haus	60	Gesicht	483
12	Gesicht	20	Gesicht	321

Unabhängige Variable = (Stimulus, Kohärenz)

Abhängige Variable = (Antwort, Reaktionszeit)

Motivation

Neurobiologische Verarbeitung von Sinnesreizen - Neurophysiologiedaten

ms	Stimulus	E1 (O1)	E2 (O2)	E3 (Cz)	E4 (Pz)	E5 (AF1)	E6 (AF2)
0	Gesicht	-0.827	-0.063	-2.26	-1.50	-0.537	1.34
2	Gesicht	15.317	16.571	19.52	17.09	17.946	16.54
4	Gesicht	19.121	18.636	17.82	19.54	15.569	17.79
6	Gesicht	2.999	5.590	3.02	3.09	2.656	2.02
8	Gesicht	-14.892	-15.081	-14.07	-13.80	-14.709	-16.20
10	Gesicht	-17.555	-18.604	-19.84	-18.66	-19.557	-19.97
12	Gesicht	-5.477	-5.482	-4.46	-5.01	-5.153	-7.33
14	Gesicht	13.005	11.218	12.90	13.00	14.211	12.46
16	Gesicht	17.877	20.651	18.61	19.96	20.834	19.23
18	Gesicht	7.963	8.011	7.26	8.18	8.194	7.69
20	Gesicht	-11.194	-11.076	-9.82	-8.93	-10.404	-10.67
22	Gesicht	-18.932	-19.981	-19.87	-18.70	-18.327	-19.02
24	Gesicht	-10.662	-10.713	-10.23	-10.01	-11.076	-10.92

Unabhängige Variable = (Stimulus)

Abhängige Variable = (E1,E2,E3,E4,E5,E6)

Evidenzbasierte Evaluation von Psychotherapieformen bei Depression

Welche Therapieform ist bei Depression wirksamer?

Online Psychotherapie



Klassische Psychotherapie



→ Klinische Psychologie, Klinische Diagnostik

Evidenzbasierte Evaluation von Psychotherapieformen bei Depression

Patient ID	Bedingung	Prae BDI	Post BDI	Prae Glukokortikoide	Post Glukokortikoide
1	Online	25	10	192	197
2	Online	21	30	372	200
3	Online	42	11	209	233
4	Online	26	18	212	150
5	Online	17	20	468	212
6	Online	30	10	339	267
7	Online	22	25	183	299
8	Online	26	24	399	241
9	Online	16	20	191	166
10	Klassisch	21	29	455	117
11	Online	32	10	168	242
12	Online	40	19	233	191

Unabhängige Variable = (Bedingung)

Abhängige Variable = (Δ BDI, Δ Glukokortikoide)

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

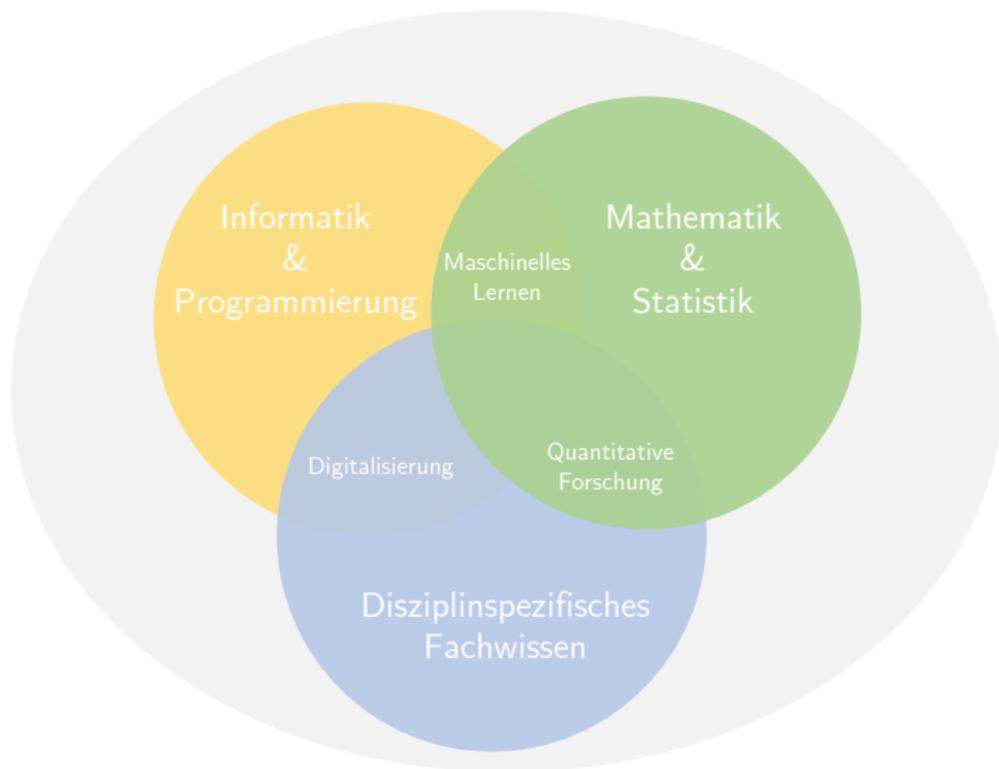
Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

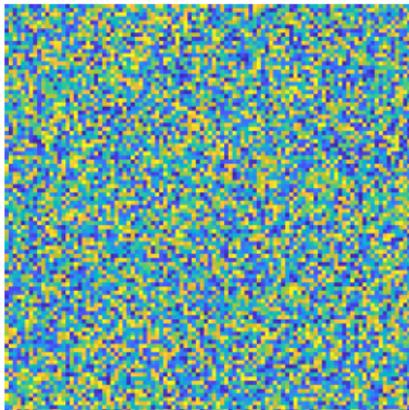
Datenwissenschaft

Die Kunst, aus Daten Sinn zu generieren

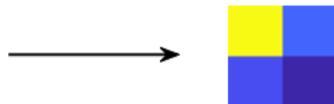


Datenwissenschaft ist Datenreduktion

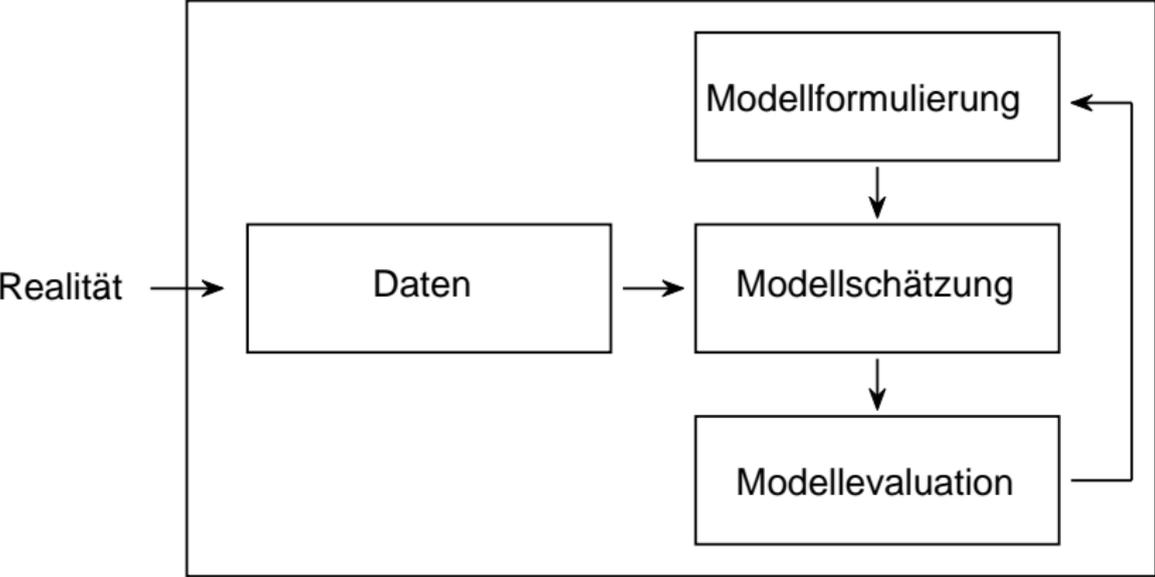
Rohdaten



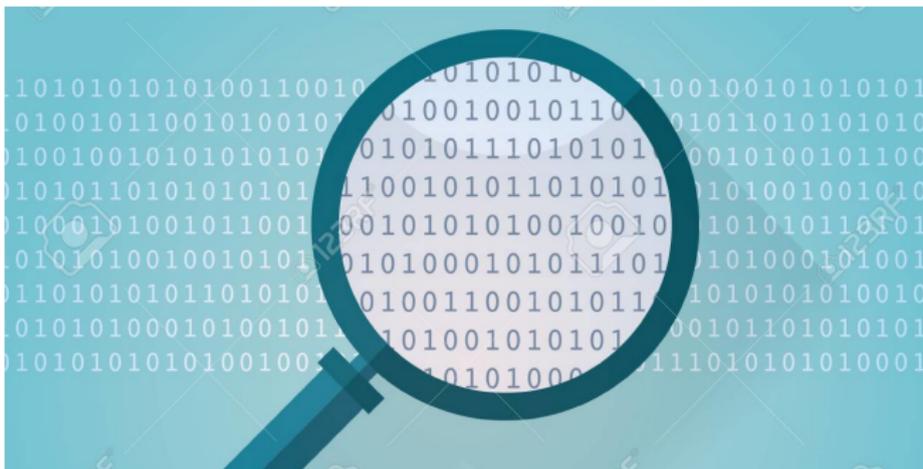
Reduzierte Daten



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

Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren

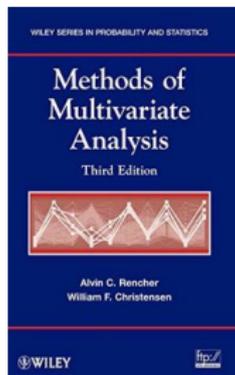
- Freitags 9 - 11 Uhr, G22A-020, 11 - 13 Uhr G40B-238
- Integrierter Kurs zu Theorie und Anwendung in R
- Kursmaterialien (Folien, Videos) auf der Kurswebseite
- Ankündigen über die Moodleseite
- Mathematik Grundlagenkurs im aktuellen BSc Curriculum hier
- R Grundlagenkurs im aktuellen BSc Curriculum und hier
- Benotete Multiple Choice Ende Sommersemester 2022 (?)
- Klausurwiederholungstermin am Ende des Wintersemesters 2022/2023 (?)
- Klausurtermin und Klausurort gemäß Prüfungsplan des FNW Prüfungsamtes

Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren

Datum	Einheit	Thema
15.10.2021	Einführung	(0) Einführung
15.10.2021	Grundlagen	(1) Vektoren
22.10.2021	Grundlagen	(2) Matrizen
29.10.2021	Grundlagen	(3) Eigenanalyse
05.11.2021	Grundlagen	(4) Multivariate Normalverteilung
12.11.2021	Achsentransformationen	(5) Hauptkomponentenanalyse
19.11.2021	Achsentransformationen	(6) Faktoranalyse
26.11.2021	Frequentistische Inferenz	(7) T-Tests
03.12.2021	Frequentistische Inferenz	(8) Einfaktorielle Varianzanalyse
10.12.2021	Frequentistische Inferenz	(9) Multivariate Regression
17.12.2021	Frequentistische Inferenz	(10) Kanonische Korrelation
	Weihnachtspause	
07.01.2022	Maschinelles Lernen	(11) Statistische Lerntheorie
14.01.2022	Maschinelles Lernen	(12) LDA und logistische Regression
21.01.2022	Maschinelles Lernen	(13) Support Vektor Maschinen
28.01.2022	Maschinelles Lernen	(14) Neuronale Netze
Feb 2022	Klausurtermin	
Jul 2022	Klausurwiederholungstermin	

Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren

- Vorlesungsfolien inklusive Selbstkontrollfragen sind klausurrelevant
- Beispielklausurfragen werden im Januar 2022 bereit gestellt
- Als weiterführende Literatur bietet sich an



Rencher & Christensen (2012) Methods of Multivariate Analysis, 3rd Edition

Q&A