



# Multivariate Datenanalyse

MSc 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. Dr. Dirk Ostwald  
✉ [dirk.ostwald@ovgu.de](mailto:dirk.ostwald@ovgu.de)  
Tel.: + 49 391 67 57370

**Abteilungsassistent**  
> Birgit Müller  
✉ [birgit.mueller@ovgu.de](mailto: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](#)

Multivariate Datenanalyse | © 2023 Dirk Ostwald CC BY-NC-SA 4.0 | Folie 5

---

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)

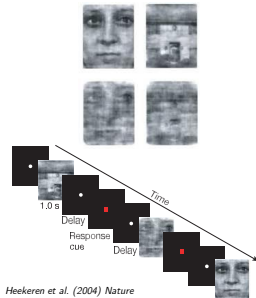


# Motivation

## 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 = ( $\Delta$ BDI,  $\Delta$ 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

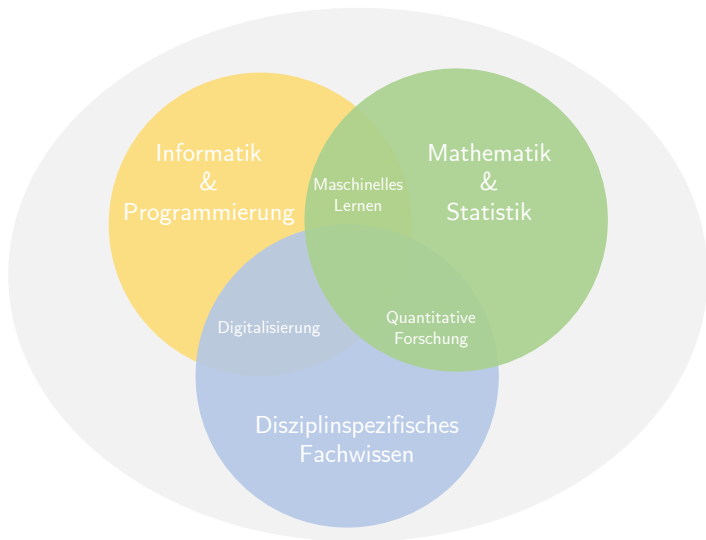
**Datenwissenschaft**

Formalia

## Datenwissenschaft

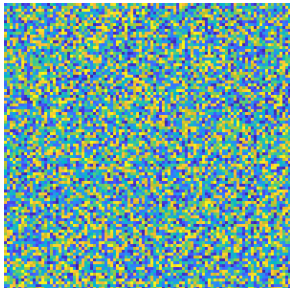
Die Kunst, aus Daten Sinn zu generieren



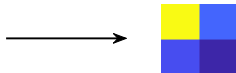


## Datenwissenschaft ist Datenreduktion

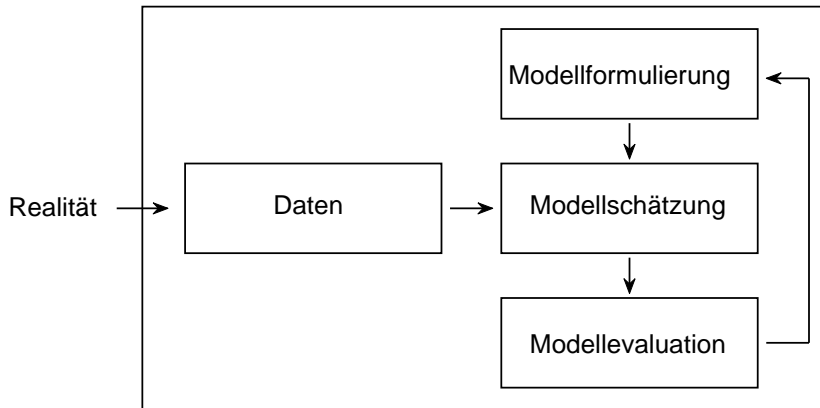
Rohdaten



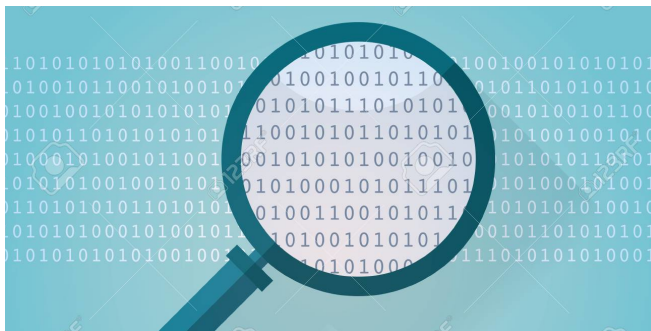
Reduzierte Daten



## 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

- Live Freitags 9-11 Uhr in G40B-326 und 11-13 Uhr G40B-238
- Kursmaterialien (Folien, Videos) auf der [Kurswebseite](#)
- Code auf [Github](#)
- Ankündigen über [Moodle](#)
- [Link zur vorherigen Iteration des Kurses](#)
- [Link zum Mathematik Grundlagenkurs des BSc Psychologie](#)
- [Link zum R Grundlagenkurs des BSc Psychologie](#)



## Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren | Themen

Datum	Einheit	Thema
14.10.2022	Grundlagen	(1) Einführung
21.10.2022	Grundlagen	(2) Vektoren
28.10.2022	Grundlagen	(3) Matrizen
04.11.2022	Grundlagen	(4) Eigenanalyse
11.11.2022	Grundlagen	(5) Wahrscheinlichkeitstheorie
18.11.2022	Grundlagen	(6) Multivariate Normalverteilungen
25.11.2022	Frequentistische Inferenz	(7) Kanonische Korrelation
02.12.2022	Frequentistische Inferenz	(8) $T^2$ -Tests
09.12.2022	Frequentistische Inferenz	(9) MANOVA
16.12.2022	Latente Variablenmodelle	(10) Hauptkomponentenanalyse
	Weihnachtspause	
13.01.2023	Latente Variablenmodelle	(12) Exploratorische Faktorenanalyse
20.01.2023	Latente Variablenmodelle	(13) Lineare Normalverteilungsmodelle
27.01.2023	Latente Variablenmodelle	(14) Konfirmatorische Faktorenanalyse
Jul 2023	Klausurtermin	
Feb 2024	Klausurwiederholungstermin	

## Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren | Klausurmodalitäten

- Benotete Multiple Choice Ende Sommersemester 2023 zu Modul A (120 min)
- Klausurwiederholungstermin am Ende des Wintersemesters 2023/2024
- Klausurtermin und Klausurort gemäß Prüfungsplan des FNW Prüfungsamtes
- Vorlesungsfolien inklusive Selbstkontrollfragen sind klausurrelevant
- Beispielklausurfragen werden im Januar 2022 bereit gestellt
- Als weiterführende Literatur bietet sich Rencher (2002) an

## Modul A1/A3 Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren | Kursformatoptionen

- (1) Integrierte Vorlesung zu Theorie und R Anwendung durch den Dozierenden
- (2) Vorlesung zur Theorie durch den Dozierenden, Präsentation der R Anwendung durch Studierende
- (3) Integrierte Vorlesung zu Theorie und R Anwendung durch den Dozierenden, Präsentation von R Übungsaufgaben durch Studierende
- (4) Integrierte Vorlesung zu Theorie und R Anwendung durch den Dozierenden, Präsentation von speziellen Theorie- und R Anwendungsthemen durch Studierende

Bei Studierendenanteil im Seminar

- Erfolgreiche Teilnahme abhängig von Qualität der Präsentation
- Präsentationsdauer 15 - 20 Minuten, ein Wiederholungstermin
- Archivierung RMarkdown Code vor Präsentation
- Anwesenheitspflicht, zwei Fehltermine

⇒ Abstimmung Kursformat

⇒ Umfrage BSc Statistik

Q&A

Rencher, Alvin C. 2002. *Methods of Multivariate Analysis*. 2nd ed. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York: J. Wiley.