



Multivariate Verfahren

MSc Psychologie & MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie
Wintersemester 2024/2025

Prof. Dr. Dirk Ostwald & Dr. Joram Soch

Aufnahme läuft!

Joram Soch

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Lehrstuhl für Methodenlehre I

Institut für Psychologie

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

E-Mail: joram.soch@ovgu.de

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

BSc Psychologie

- Vorkurs: Fit für Psychologie (Mathematische Grundlagen)
- A2 Einführung in die Forschungsmethoden der Psychologie
- B1 Deskriptive Statistik (Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz)
- B2 Inferenzstatistik (Allgemeines Lineares Modell)
- C Einführung in empirisch-wissenschaftliches Arbeiten

MSc Psychologie

- A1 Multivariate Verfahren
- A2 Computergestützte Erhebung, Modellierung und Datenanalyse

MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

- A1 Vertiefung allgemeine Forschungsmethoden: Multivariate Verfahren
- A2 Vertiefung allgemeine Forschungsmethoden: Evaluationsforschung
- B2 Testtheorie und Testkonstruktion

(1) Einführung

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

Themenblöcke

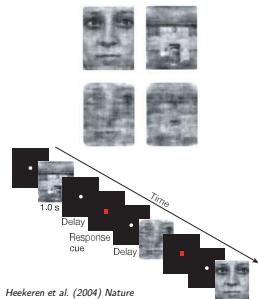
- Einheit 1-4: Grundlagen
- Einheit 5-7: Verfahren der multivariaten Frequentistischen Inferenz
- Einheit 8-14: Verfahren der (multivariaten) Prädiktiven Modellierung

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	40	Gesicht	722
2	Haus	60	Gesicht	416
3	Haus	40	Haus	687
4	Haus	60	Haus	510
5	Gesicht	20	Haus	777
6	Haus	40	Gesicht	329
7	Gesicht	60	Gesicht	506
8	Haus	20	Haus	881
9	Haus	20	Haus	846
10	Haus	20	Gesicht	349
11	Haus	20	Haus	554
12	Gesicht	20	Haus	441

unabhängige Variable = (Stimulus, Kohärenz)

abhängige Variable = (Antwort, Reaktionszeit)

Neurobiologische Verarbeitung von Sinnesreizen: Neurophysiologiedaten

ms	Stimulus	E1 (O1)	E2 (O2)	E3 (Cz)	E4 (Pz)	E5 (AF1)	E6 (AF2)
0	Gesicht	0.80	1.33	0.25	-0.98	0.53	-2.04
2	Gesicht	15.83	17.38	16.03	17.16	15.84	16.34
4	Gesicht	18.25	17.36	17.52	17.37	17.91	18.32
6	Gesicht	-0.03	0.82	2.65	3.21	2.44	3.26
8	Gesicht	-16.30	-14.40	-16.18	-15.00	-15.48	-16.12
10	Gesicht	-18.96	-18.59	-19.65	-17.94	-19.02	-20.50
12	Gesicht	-5.32	-6.15	-5.87	-6.91	-4.36	-6.10
14	Gesicht	13.77	15.22	13.80	12.90	11.91	13.67
16	Gesicht	20.63	20.41	20.32	18.97	18.38	21.20
18	Gesicht	6.37	7.28	7.73	8.90	8.02	8.95
20	Gesicht	-9.01	-11.79	-10.26	-11.96	-11.46	-11.52
22	Gesicht	-18.56	-21.75	-20.64	-20.81	-20.12	-17.92
24	Gesicht	-10.76	-11.17	-7.68	-11.87	-11.15	-10.37

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, Evaluationsforschung

Evidenzbasierte Evaluation von Psychotherapieformen bei Depression

Patient ID	Bedingung	Pre-BDI	Post-BDI	Pre-Glukokortikoide	Post-Glukokortikoide
1	Online	20	13	308	228
2	Klassisch	18	25	224	194
3	Klassisch	49	12	292	187
4	Online	20	18	434	156
5	Klassisch	25	30	355	111
6	Klassisch	35	10	315	175
7	Klassisch	38	19	231	120
8	Online	45	26	356	178
9	Online	17	24	419	278
10	Online	25	26	243	106
11	Online	27	29	222	105
12	Online	26	26	275	200

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

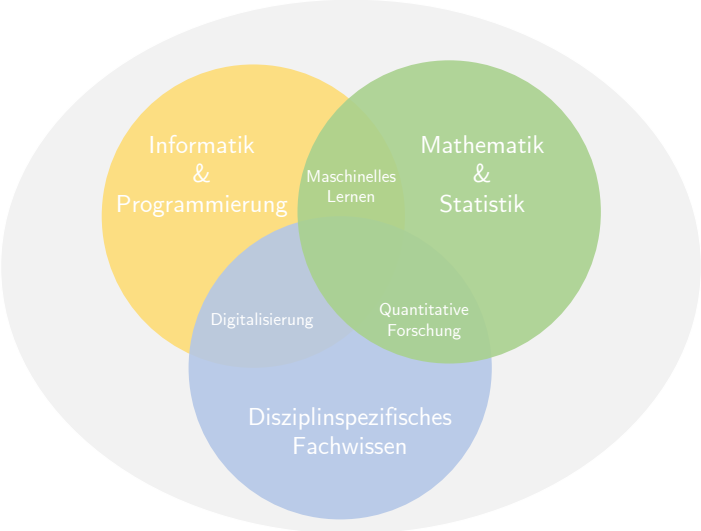
Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

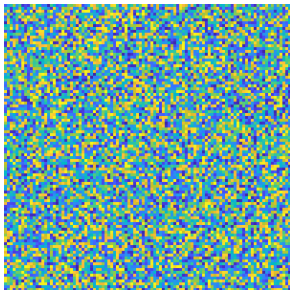
Datenwissenschaft

Die Kunst, aus Daten Sinn zu generieren

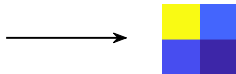


Datenwissenschaft ist Datenreduktion

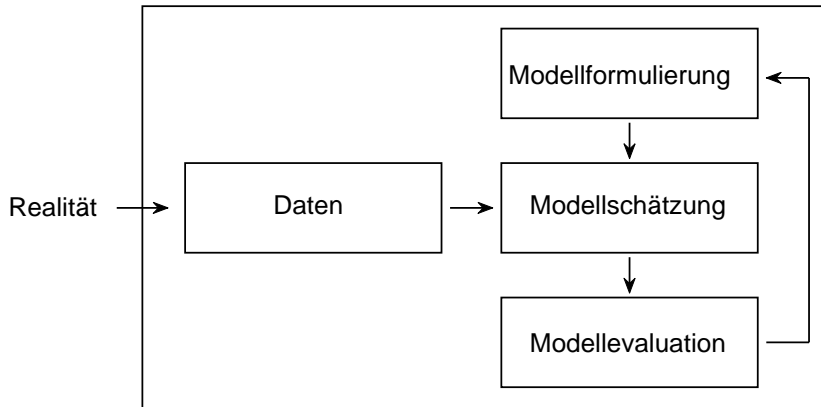
Rohdaten



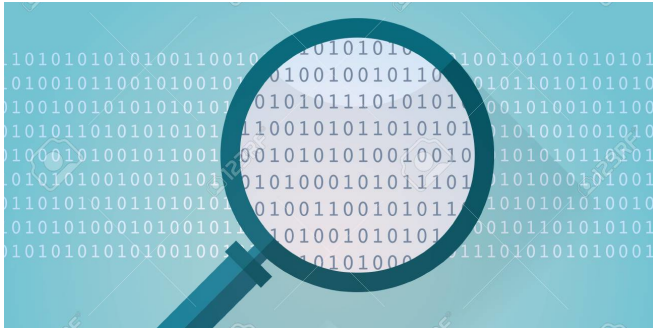
Reduzierte Daten



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 psychologischen Daten
psychologischen Sinn zu generieren

Motivation

Datenwissenschaft

Formalia

Vorlesung *Multivariate Verfahren*, WiSe 2024/2025

Datum	Abschnitt	Einheit	Lehrperson
16.10.2024	Grundlagen	(1) Einführung	JS, DO
23.10.2024	Grundlagen	(2) Matrizen	JS
30.10.2024	Grundlagen	(3) Eigenanalyse	JS
06.11.2024	Grundlagen	(4) Multivariate Normalverteilungen	JS
13.11.2024	Frequentistische Inferenz	(5) Multivariate Deskriptivstatistik	JS
20.11.2024	Frequentistische Inferenz	(6) Multivariate Varianzanalyse	JS
27.11.2024	Frequentistische Inferenz	(7) Kanonische Korrelation	JS
04.12.2024	Prädiktive Modellierung	(8) Prädiktive Modellierung	DO
11.12.2024	Prädiktive Modellierung	(9) Nichtlineare Optimierung	DO
18.12.2024	Prädiktive Modellierung	(10) Dimensionsreduktion	DO
	Weihnachtspause		DO
08.01.2025	Prädiktive Modellierung	(11) Lineare Diskriminanzanalyse	DO
15.01.2025	Prädiktive Modellierung	(12) Logistische Regression	DO
22.01.2025	Prädiktive Modellierung	(13) Support-Vektor-Maschinen	DO
29.01.2025	Prädiktive Modellierung	(14) Neuronale Netze	DO
Februar 2025	Klausurtermin	MSc KliPP	
Juli 2025	Klausurtermin	MSc Psychologie	
Juli 2025	Klausurwiederholungstermin	MSc KliPP	

Vorlesung *Multivariate Verfahren*, WiSe 2024/2025

Semesterplan WiSe 24/25: "Multivariate Verfahren" (Vorlesung & Seminar)

Wo.	KW	Jahr	Vorlesung Seminar		Vorlesung "Multivariate Verfahren" (A1) Mi, 17-19	Seminar "Multivariate Verfahren" (A2/A1.2)	
			Mittwoch	Donnerstag		Do, 11-13 (MSc Psy)	Do, 13-15 (MSc KliPP)
1	42	2024	16/10/2024	17/10/2024	(1) Einführung	Einführung	
2	43	2024	23/10/2024	24/10/2024	(2) Matrizen	Matrizen	
3	44	2024	30/10/2024	31/10/2024	(3) Eigenanalyse	– Reformationstag –	
4	45	2024	06/11/2024	07/11/2024	(4) Multivariate Normalverteilungen	Eigenanalyse	
5	46	2024	13/11/2024	14/11/2024	(5) Multivariate Deskriptivstatistik	Multivariate Normalverteilungen	
6	47	2024	20/11/2024	21/11/2024	(6) Multivariate Varianzanalyse	Multivariate Deskriptivstatistik	
7	48	2024	27/11/2024	28/11/2024	(7) Kanonische Korrelation	Multivariate Varianzanalyse	
8	49	2024	04/12/2024	05/12/2024	(8) Prädiktive Modellierung	Kanonische Korrelation	
9	50	2024	11/12/2024	12/12/2024	(9) Nichtlineare Optimierung	Prädiktive Modellierung	
10	51	2024	18/12/2024	19/12/2024	(10) Dimensionsreduktion	Nichtlineare Optimierung	
	52	2024	25/12/2024	26/12/2024	– Weihnachtspause –	– Weihnachtspause –	
	1	2025	01/01/2025	02/01/2025	– Weihnachtspause –	– Weihnachtspause –	
11	2	2025	08/01/2025	09/01/2025	(11) Lineare Diskriminanzanalyse	Dimensionsreduktion	
12	3	2025	15/01/2025	16/01/2025	(12) Logistische Regression	Lineare Diskriminanzanalyse	
13	4	2025	22/01/2025	23/01/2025	(13) Support-Vektor-Maschinen	Logistische Regression	
14	5	2025	29/01/2025	30/01/2025	(14) Neuronale Netze	Support-Vektor-Maschinen	

Feiertag/Ferien

Soch

Ostwald

Vorlesung *Multivariate Verfahren*, WiSe 2024/2025

- mittwochs, 17-19 Uhr, G40B-238
- Kursmaterialien (Folien, Videos, Skript) auf der [Kurswebseite](#)
- Ankündigungen (Termine, Klausur) über die [Moodleseite](#)
- empfohlene Lektüre ist das [Vorlesungsskript](#)

Vorwissen aus dem BSc Psychologie

- *Vorkurs Mathematische Grundlagen*
- *Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Frequentistische Inferenz*
- *Seminar Programmierung und Deskriptive Statistik*

Vorlesung *Multivariate Verfahren*, WiSe 2024/2025

Klausurmodalitäten: MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

- benotete digitale Multiple-Choice-Klausur im Februar 2025 im URZ
- Klausurwiederholungstermin am Ende des Sommersemesters 2025
- Vorlesungsfolien inklusive Selbstkontrollfragen sind klausurrelevant
- R-Implementierung (Seminar) ist nicht klausurrelevant

Klausurmodalitäten: MSc Psychologie

- benotete MC-E-Klausur zu Modul A (120 min) am Ende des Sommersemesters 2025
- Klausurwiederholungstermin am Ende des Wintersemesters 2025/2026
- Vorlesungsfolien inklusive Selbstkontrollfragen sind klausurrelevant
- R-Implementierung (Seminar) ist nicht klausurrelevant

Umfrage zum Studienstart

Q & A

Seminar Multivariate Verfahren, WiSe 2024/2025

- MSc Psy: donnerstags, 11-13 Uhr, G05-210
- MSc KliPP: donnerstags, 13-15 Uhr, G10-110
- Kursmaterialien (Seminarblätter, Quellcode) auf der [Kurswebseite](#)
- Ankündigungen (Termine, Klausur) über die [Moodleseite](#)

MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

A1 Vertiefung allgemeine Forschungsmethoden

A1.1 Multivariate Verfahren (Vorlesung)

A1.2 Multivariate Verfahren (Seminar)

“Seminare sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden in Form von Referaten, Fallstudien, mündlichen Vorträgen, Thesen- bzw. Positionspapieren oder Diskussionen unter Anleitung der verantwortlichen Lehrkraft lernen, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten. Seminare dienen der exemplarischen Einarbeitung in Theorien und Methoden der Psychologie anhand überschaubarer Themenbereiche. Sie setzen in der Regel eine aktive Mitarbeit der Teilnehmenden an der Erarbeitung des Stoffes, häufig in Form von Referaten über ein Teilthema, voraus. In Seminaren soll die kritische Aufarbeitung, die schriftliche Darstellung und der mündliche Vortrag psychologischer Probleme und Befunde geübt werden.”

⇒ Vertiefung, Anwendung und Beispiele zum Vorlesungsinhalt

MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

Modulhandbuch MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie
Fassung vom 18.09.2023

Modulbeschreibung

Modulbezeichnung	A1: Vertiefung allgemeine Forschungsmethoden
Modulnummer	
Untertitel	Multivariate Verfahren
empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Angebotstermin	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
modulverantwortlich	Lehrstuhl für Methodenlehre I: Experimentelle und Neurowissenschaftliche Psychologie; Prof. Dr. Ostwald
Sprache	deutsch/englisch
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul für M. Sc. Klinische Psychologie und Psychotherapie Pflichtmodul für M. Sc. Psychologie
Lehrformen und SWS	A1.1 Vorlesung: Multivariate Verfahren (2 SWS) A1.2 Seminar: Multivariate Verfahren (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS (56 Std.), Lernzeit: 124 Std.; Gesamt 180 Std.
Credit Points (CP)	6
Modulziele	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden Wissen in den folgenden Bereichen erworben: a) Anwendung von komplexen und multivariaten Erhebungs- und Auswertungsmethoden zur Evaluierung und Qualitätssicherung von Interventionen, b) Nutzen und Beurteilung einschlägiger Forschungsstudien und deren Ergebnisse für die Psychotherapie, c) Planung selbständiger Studien zur Neu- oder Weiterentwicklung der Psychotherapieforschung oder der Forschung in angrenzenden Bereichen, Durchführung von Studien, Auswertung und Zusammenfassung von Studien, d) Bewertung wissenschaftlicher Befunde sowie von Neu- oder Weiterentwicklungen in der Psychotherapie sowohl inhaltlich als auch methodisch in Bezug auf ihren Forschungsansatz und ihren deren Aussagekraft, so dass fundierte Handlungsentscheidungen für die psychotherapeutische Diagnostik, für psychotherapeutische Interventionen und für die Beratung abgeleitet werden können.

MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

Modulhandbuch MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie
Fassung vom 18.09.2023

<i>Inhalt</i>	Es wird der Wissensbereich der multivariaten Verfahren zur Evaluation und Qualitätssicherung von Interventionen abgedeckt. Speziell werden in Vorlesung und Seminar A1.1 und A1.2 zum Beispiel folgende Themengebiete behandelt: linear-algebraische und wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen; frequentistisch-lineare multivariate Verfahren wie Kanonische Korrelation, T ² -Test, MANOVA, Multivariates Allgemeines Lineares Modell; klassische und moderne multivariate Verfahren der prädiktiven Modellierung wie Logistische Regression, Lineare Diskriminanzanalyse, Support Vektor Maschinen, Neuronale Netze; exploratorische multivariate Verfahren wie Hauptkomponenten- und Clusteranalysen. Insbesondere im Seminar wird die selbstständige Durchführung exemplarischer Analysemethoden in Anwendungsbeispielen mit modernen datenanalytischen Programmierumgebungen wie R, Python und Julia behandelt und eingeübt.
<i>Teilnahmevoraussetzungen/ Empfehlungen für die Teilnahme</i>	Die Teilnahme am MINT@OVGU Vorkurs: Fit für Psychologie wird empfohlen.
<i>Voraussetzung für die Vergabe von CP</i>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der jeweiligen Lehrveranstaltungen und der zugehörigen Prüfungsleistungen vergeben.
<i>Studien- und Prüfungsleistungen</i>	Modulprüfung A1.1: Klausur (60 Minuten), Studienleistung A1.2: Die Form des Leistungsnachweises wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

MSc Klinische Psychologie und Psychotherapie

Form des Leistungsnachweises

- Gruppenpräsentation eines Seminarblattes mit **R**-Anwendungsbeispielen
- Präsentationsdauer von max. 45 Minuten, Gruppen von 2-3 Studierenden
- Terminvergabe via OvGU-Cloud, Link zur Tabelle in Moodle
- Gehen Sie den **R**-Code bitte Zeile für Zeile durch.
- Klären Sie jede auftretende Unklarheit, z.B. mit [ChatGPT](#).
- Nutzen Sie zur Dokumentation [Quarto](#).

MSc Psychologie

A1 Multivariate Verfahren (Vorlesung)

A3 Computergestützte Erhebung, Modellierung, Analyse von Daten (Seminar, Übung)

“Seminare sind Lehrveranstaltungen, in der die bzw. der Studierende in Form von Hausarbeiten und Referaten, Fallstudien, mündlichen Vorträgen und Diskussionen unter Anleitung der verantwortlichen Lehrkraft lernt, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten. Seminare dienen der exemplarischen Einarbeitung in Theorien und Methoden der Psychologie anhand überschaubarer Themenbereiche. Sie setzen in der Regel eine aktive Mitarbeit der Teilnehmenden an der Erarbeitung des Stoffes – häufig in Form von Referaten über ein Teilthema – voraus. In Seminaren soll die kritische Aufarbeitung, die schriftliche Darstellung und der mündliche Vortrag psychologischer Probleme und Befunde geübt werden. Übungen dienen vor allem dem Erwerb methodischer Fertigkeiten, die hier vermittelt und geübt werden.”

⇒ Vertiefung, Anwendung und Beispiele zum Vorlesungsinhalt

MSc Psychologie

Es besteht die Möglichkeit zum Erwerb eines Leistungsnachweises

Allgemeiner Teil

Module und Veranstaltungen	LV	SW S	C P	L N	PL
Modul A. Forschungsmethoden		6	1 2	1	K
A1 Multivariate Verfahren	V	2	4		
A2 Methoden der Evaluationsforschung	V,S	2	4		
A3 Computergest. Erhebung, Modellierung, Analyse von Daten	S, Ü	2	4		

Dritte Satzungsänderung vom 16.05.2022 der Prüfungsordnung
für den Masterstudiengang Psychologie vom 08.01.2014

MSc Psychologie

Form des Leistungsnachweises

- Präsentation eines Viertelseminarblattes mit **R**-Anwendungsbeispielen
- Präsentationsdauer von max. 10-15 Minuten
- Terminvergabe via OvGU-Cloud, Link zur Tabelle in Moodle
- Gehen Sie den **R**-Code bitte Zeile für Zeile durch.
- Klären Sie jede auftretende Unklarheit, z.B. mit [ChatGPT](#).
- Nutzen Sie zur Dokumentation [Quarto](#).

Q & A