

**Modulbezeichnung:** Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro) 5 ECTS  
(Virtual Reality in Neuroscience)

Modulverantwortliche/r: Daniel Roth

Lehrende: Tutoren, Daniel Roth, Gastredner

Startsemester: SS 2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 120 Std.

Sprache: Englisch

**Lehrveranstaltungen:**

Virtual Reality in Neuroscience (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Roth et al.)

**Inhalt:**

The course deals with the application of virtual, mixed, and augmented reality as a method in the context of research in neuroscience. In the course, students will work in small groups on (empirical) methodological projects. Sample topics include:

- Virtual reality
- Empirical research in neuroscience
- Signal processing/data analysis
- Neurodegenerative diseases (e.g. Parkinson's disease)
- XR applications in therapy and medicine

The course is designed in an interactive seminar format. Based on methodological problems, students research, design, develop, and evaluate solutions in the form of projects and studies in small groups. Intermediate presentations of the project group members take place at regular intervals.

Die Veranstaltung behandelt die Anwendung von Virtual-, Mixed-, und Augmented Reality als Methode im Kontext der Forschung in den Neurowissenschaften. Im Kurs werden Studierende in Kleingruppen (empirische) Methodenprojekte erarbeiten. Beispielthemengebiete sind unter anderem: -Virtuelle Realität -Empirische Forschung in der Neurowissenschaft -Signalverarbeitung/Daten Analyse -Neurodegenerative Erkrankungen (z.B. Parkinson) -XR Anwendungen in der Therapie und Medizin Die Veranstaltung wird im interaktiven Seminarformat gestaltet. Basierend auf methodischen Problemstellungen recherchieren, designen, entwickeln, und evaluieren Lösungen in Form von Projekten und Studien in Kleingruppen. In regelmäßigen Abständen erfolgen Zwischenpräsentationen der Projektgruppenmitglieder.

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz*

*Wissen*

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung erweitern die Studierenden ihr Wissen im Bereich Virtual Reality und Neurowissenschaften. Nach der Teilnahme an dem Modul / der Veranstaltung, sind die Lernenden in der Lage die technischen und theoretischen Grundlagen interdisziplinärer Schnittstellen zwischen Virtual Reality und Neurowissenschaften zu verstehen, abzurufen, und wiederzugeben. Sie kennen konkrete Einzelheiten wie Begriffe, Definitionen, Fakten, Daten, Regeln, Gesetzmäßigkeiten, Theorien, Merkmale, Kriterien, Abläufe etc.

By participating in the course, students will expand their knowledge in the field of Virtual Reality and Neuroscience. After participating in the module / course, learners will be able to understand, recall, and reproduce the technical and theoretical foundations of interdisciplinary interfaces between Virtual Reality and Neuroscience. They will know concrete details such as terms, definitions, facts, data, rules, regularities, theories, features, criteria, processes, etc.

*Verstehen*

Lernende können Beispiele anführen, Aufgabenstellungen interpretieren oder ein Problem in eigenen Worten wiedergeben.

Learners can cite examples, interpret tasks, or restate a problem in their own words.

*Anwenden*

Lernende sind in der Lage dieses Grundwissen anzuwenden methodische Lösungskonzepte sowie empirische Studien mit grundlegenden Hilfsmitteln selbst zu konzeptionieren.

Students are able to apply this basic knowledge and to conceptualize methodical solution concepts as well as empirical studies with basic tools.

*Analysieren*

Die Studierenden sollten nach der Veranstaltung in der Lage sein empirische Befunde der Literatur des Themenbereichs zu analysieren und zu interpretieren.

After the course, students should be able to analyze and interpret empirical findings from the literature in the topic area.

*Evaluieren (Beurteilen)*

Lernende können evidenzbasierte, qualitative und quantitative Urteile zu Sachverhalten anhand von Kriterien anstellen

Learners can make evidence-based, qualitative and quantitative judgments about issues based on criteria

*Erschaffen*

Auf Basis des Gelernten sind die Studierenden in der Lage, Virtual Reality Technologien für die Forschung im Bereich der Neurowissenschaften anzuwenden, Anwendungen zu erschaffen, und diese auf Basis gelernter Methoden empirische Daten zu erheben.

Based on what they have learned, students will be able to apply virtual reality technologies to neuroscience research, create applications, and collect empirical data based on methods they have learned.

**Literatur:**

(unter anderem/among others)

- Tarr, M. J., & Warren, W. H. (2002). Virtual reality in behavioral neuroscience and beyond. *Nature neuroscience*, 5(11), 1089-1092.
- Bohil, C. J., Alicea, B., & Biocca, F. A. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature reviews neuroscience*, 12(12), 752-762.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Morgan & Claypool.
- LaViola Jr, J. J., Kruijff, E., McMahan, R. P., Bowman, D., & Poupyrev, I. P. (2017). *3D user interfaces: theory and practice*. Addison-Wesley Professional.
- Roth, D., Purps, C. F., & Neumann, W. J. (2020). A Virtual Morris Water Maze to Study Neurodegenerative Disorders. In *2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)* (pp. 141-146). IEEE.
- Georgescu, A. L., Kuzmanovic, B., Roth, D., Bente, G., & Vogeley, K. (2014). The use of virtual characters to assess and train non-verbal communication in high-functioning autism. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 807.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

**[1] Artificial Intelligence (Master of Science)**

(Po-Vers. 2021s | TechFak | Artificial Intelligence (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Artificial Intelligence in Biomedical Engineering | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[2] Informatik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Informatik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlpflichtbereich | Säule der anwendungsorientierten Vertiefungsrichtungen | Vertiefungsrichtung Graphische Datenverarbeitung | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[3] Informatik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Informatik (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Artificial Intelligence in Biomedical Engineering | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[4] Medizintechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV) | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[5] Medizintechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV) | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[6] Medizintechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2019w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV) | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

**[7] Medizintechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2019w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Study Field Health and Medical Data Analytics | M5 Medical Engineering specialisation modules (HMDA) | Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro))

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Virtual Reality in den Neurowissenschaften (VRNeuro) (Prüfungsnummer: 76961)

(englische Bezeichnung: Virtual Reality in Neuroscience)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Presentation and subsequent questions.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Daniel Roth

---