

<b>03-IMVP-GME</b>	<b>Gehirn-Muster-Erkennung</b>
	<i>Brain-Pattern-Recognition</i>

**Lehrform** (*teaching format*) / **SWS** (*hours per week*): 4K

**Kreditpunkte** (*credit points*): 6

**Turnus** (*frequency*): usually, each summer/winter term

**Inhaltliche Voraussetzungen** (*content-related prior knowledge/skills*): none

**Sprache** (*language*): Deutsch / English

**Lehrende** (*teaching staff*): AG Cognitive Systems Lab (Dr. Felix Putze)

<b>Studiengang</b> ( <i>degree program</i> )	<b>Module</b>	<b>Semester</b>
Informatik (Master)	IMVP, IMVP-AI	ab 1.Sem.
AI and Intelligent Systems (Master)	AI-M-MLCS	from 2nd sem.
Neurosciences (Master)	MN-BPR	from 2nd sem.
Informatik (Bachelor)	(nur <i>Freie Wahl</i> )	

## **Lernergebnisse:**

Die Studierenden

- kennen die Komponenten eines Brain Computer Interface (BCI)
- können verschiedene Arten der EEG-Datenverarbeitung anwenden
- können geeignete Methoden des maschinellen Lernens auswählen und anwenden
- können ein vollständiges BCI in Python implementieren
- können ein BCI evaluieren und seine Stärken und Schwächen analysieren
- können ihre Ansätze und Ergebnisse in wissenschaftlicher Sprache präsentieren

*Learning Outcome:*

The students

- know the components of a Brain Computer Interface (BCI)
- are able to apply different types of EEG processing methods
- are able to chose and apply appropriate algorithms of machine learning
- are able to implement an end-to-end BCI in Python
- are able to evaluate a BCI and analyze its strengths and weaknesses
- are able to present their approaches and results in scientific language

## **Inhalte:**

Im Rahmen des Kurses entwickeln die Studierenden ein vollständiges Brain Computer Interface (BCI), von der Datensammlung bis zur Benutzerschnittstelle. In einleitenden und kursbegleitenden Vorlesungen werden theoretische Grundlagen vermittelt. Anschließend werden auf der Basis moderner Bibliotheken die Komponenten entwickelt und mit eigenen Daten ausgewertet. Die Ergebnisse werden als

wissenschaftlicher Bericht aufbereitet. Der Kurs findet im Rahmen einer Blockveranstaltung (üblicherweise gegen Ende des Semesters in der vorlesungsfreien Zeit) statt. Die Studierenden arbeiten in Gruppen von 2–3 Personen zusammen. Folgende Inhalte werden behandelt:

- Grundlegende Theorie von Gehirnaktivität, EEG und BCI
- Experimententwicklung
- Signalvorverarbeitung und Artefaktbereinigung
- Klassifikation durch Methoden des maschinellen Lernens
- Adaptive BCI-Benutzerschnittstellen
- Evaluation und statistische Analyse

#### *Contents:*

During the course, students develop an end-to-end Brain Computer Interface (BCI), from data collection to user interface. In introductory and accompanying lectures, we will cover theoretical fundamentals. Then, students implement the BCI components on the basis of modern software libraries and evaluate them with their own data. Results are then presented in a scientific report. The course takes place as a block course (usually at the end of the semester in the lecture-free time). Students work together in groups of 2–3. We will cover the following topics:

- Fundamental theory of brain activity, EEG, and BCI
  - Experiment design
  - Signal preprocessing and artifact removal
  - classification with methods of machine learning
  - adaptive BCI user interfaces
  - evaluation and statistical analysis
- 

#### **Hinweise** (*remarks*):

- Die Anzahl der Teilnehmer:innen ist auf 8 Personen beschränkt. Eine Voranmeldung (per E-Mail an [felix.putze@uni-bremen.de](mailto:felix.putze@uni-bremen.de)) ist notwendig.
- The table lists only the primary / most specific modules to which this course is assigned.