Modulbeschreibung 39-Inf-BMI Brain-Machine Interfaces

Technische Fakultät

Version vom 26.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/26787673

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

39-Inf-BMI Brain-Machine Interfaces

Fakultät

Technische Fakultät

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Helge Ritter

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

5 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen aus den Bereichen (kortikaler) Informationsverarbeitung, Erfassung und Echtzeit-Verarbeitung von Hirnsignalen sowie der technischen Entwicklung von BMI Systemen.
In den Übungsgruppen werden die erworbenen Kenntnisse praktisch erprobt. Schwerpunkte bilden dabei zum Einen die Verarbeitung der Daten am Beispiel von EEG Daten und zum Anderen das Entwickeln und Erproben von einfachen, BCI-gesteuerten Anwendungen. Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden in Miniprojekten die Gelegenheit haben, selbstständig einen Teil des Entwicklungszyklus eines BMIs zu erarbeiten und zu erproben.

Lehrinhalte

Die Vorlesung besteht aus 4 grundlegenden Teilen.
(1) Zunächst wird eine Einführung in die Grundlagen der Informationsverarbeitung im (u.a.) menschlichen Gehirn gegeben. Dabei werden sowohl der Aufbau, als auch die Eigenschaften der elektro-magnetischen und metabolischen Prozesse behandelt.
(2) Im Folgenden werden unterschiedliche, invasive und nicht-invasive Messverfahren, welche bei Brain-Computer Interfaces zum Einsatz kommen, vorgestellt. Anhand dieser werden die Eigenschaften der unterschiedlichen Signalarten (Elektrophysiologie: Local-Field-Potentials, EEG, MEG. Bildgebende Verfahren: fMRI, fNIRS) erarbeitet und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile beim Einsatz in Echtzeitsystemen gezeigt.
(3) In diesem Teil lernen die Studierenden den technischen Aufbau und die Spezifikationen eines Brain-Computer Interfaces kennen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den Algorithmen (Signalverarbeitung, Merkmalsextraktion, Klassifikation) geschenkt, wobei das Verständnis der praktischen Anwendung der Verfahren im Mittelpunkt steht.
(4) Zum Abschluss werden ausgewählte Studien bzw. Anwendungsbeispiele betrachtet, die das (heutige und zukünftige) Einsatzgebiet solcher Systeme verdeutlichen (z.B. Rollstuhl- und Prothesensteuerung, Rehabilitation, Computerspiele)

Literatur:

- Dornhege et al. (2007). Towards Brain-Computer Interfacing. MIT Press.
- Kandel et al. (1995). Neurowissenschaften-Eine Einführung. Spektrum Verlag.
- Zschoke (2002). Klinische Elektroenzephalographie. Springer.

Empfohlene Vorkenntnisse

–

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Die Modul(teil)prüfung kann in einigen Studiengängen nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden. Vor Erbringung ist eine entsprechende Festlegung vorzunehmen, eine nachträgliche Änderung (benotet - unbenotet) ist ausgeschlossen. Wird diese Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.

Modulstruktur: 0-1 bPr, 0-1 uPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Brain-Machine Interfaces	Übung	WiSe	30 h (15 + 15)	1
Brain-Machine Interfaces	Vorlesung	WiSe	60 h (30 + 30)	2 [Pr] [Pr]

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Brain-Machine Interfaces (Vorlesung)** *In einigen Studiengängen der Technischen Fakultät kann die Modulprüfung nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden (s. Erläuterungen zu den Modulelementen und die jeweilige FsB). Wird die unbenotete Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird. Erläuterungen zu dieser Prüfung siehe unten (benotete Prüfungsvariante).*	Portfolio mit Abschlussprüfung	unbenotet	60h	2

Lehrende der Veranstaltung **Brain-Machine Interfaces (Vorlesung)** *Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließende mündliche Prüfung (15-25 min) oder Klausur (90-120 Minuten). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Die Variante der Abschlussprüfung wird jeweils zum Semesterbeginn festgelegt. Die abschließende mündliche Prüfung bzw. Klausur bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übung.*	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	60h	2

Weitere Hinweise

Bei diesem Modul handelt es sich um ein eingestelltes Angebot. Ein entsprechendes Angebot, um dieses Modul abzuschließen, wurde bis maximal Wintersemester 2020/21 vorgehalten.
Bisheriger Angebotsturnus war jedes Wintersemester.

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen