

Schwerpunkt *Artificial Intelligence* (AI)

Am Schwerpunkt AI beteiligte Arbeitsgruppen

- AG Künstliche Intelligenz (Prof. Michael Beetz)
- AG Cognitive Systems Lab (Prof. Tanja Schultz)
- AG Robotik (Prof. Frank Kirchner)
- AG Kognitive Neuroinformatik (Prof. Kerstin Schill)
- AG Software Engineering for Cognitive Robots and Cognitive Systems (Prof. Nico Hochgeschwender)
- AG Theorie der Künstlichen Intelligenz (N.N.)
- AG Multisensorische Interaktive Systeme (Prof. Udo Frese)
- AG Rechnerarchitektur (Prof. Rolf Drechsler)
- AG Marine Umwelttechnologien / Tiefsee Ingenieurwissenschaften (Prof. Ralf Bachmayer)

Lehrangebote im weiteren Umfeld des Schwerpunkts AI stammen auch aus anderen AGs.

Beschreibung des Schwerpunkts (Zusammenfassung)

Ergebnisse der Kognitionsforschung, Künstlichen Intelligenz und Robotik beeinflussen unser Leben in allen Bereichen. Das Spektrum der Anwendungen ist vielfältig: Logistik, Raumfahrt, Unterwasserrobotik, Navigation sowie Medizintechnik und Ambient Assisted Living sind nur einige Beispiele.

Im Schwerpunkt *Artificial Intelligence* werden insbesondere Lehrveranstaltungen zu den folgenden Themen angeboten: Computersysteme und Roboter, die Fähigkeiten von Menschen und anderen biologischen Lebewesen haben, so z.B. das Erlernen neuer Sachverhalte, das Schlussfolgern mit unsicherem und unvollständigem Wissen, das Verstehen von Texten und Sprache, das visuelle Erfassen einer Situation, aber auch motorische Fähigkeiten oder die Navigation im Raum.

Das Themenfeld ist interdisziplinär und integriert viele Nachbardisziplinen der Informatik, wie z.B. Psychologie, Biologie, Mathematik und Linguistik. Besonders in der Robotik spielen neben KI und Kognitionswissenschaft auch Aspekte aus Elektrotechnik und Mechatronik eine wichtige Rolle.

Description of the Main Focus Area (Abstract)

The results of cognitive research, artificial intelligence and robotics are influencing our lives in all areas. The spectrum of applications is diverse: logistics, space travel, underwater robotics, navigation, medical technology and ambient assisted living are just a few examples.

In the main focus area on *Artificial Intelligence*, courses are offered in particular on the topic of computer systems and robots that have abilities of humans and other biological creatures, e.g., learning new facts, reasoning with uncertain and incomplete knowledge, visual knowledge, understanding texts and language, visual comprehension of a situation, but also motor skills or navigation in space.

The subject area is interdisciplinary and integrates many neighboring disciplines of computer science, such as psychology, biology, mathematics and linguistics. Especially in robotics, beyond AI and cognitive science, aspects from electrical engineering and mechatronics play an important role.

Struktur des Schwerpunkts AI im Master

Alle Schwerpunkte orientieren sich an einer allgemeinen Strukturierung des Master-Studienganges (s. Anlage 1 der MPO'20), die hier für den Schwerpunkt AI dargestellt ist:

Musterstudienplan Master Inf (mit Schwerpunkt AI)

	Grundlagen/ Projekt	Schwerpunkt AI	Ergänzung	Gen. Stud.	Σ
1	PMWK 6	Kern (IMK-AI) 6 Aufbau PraktInf (IMAP-AI) 6	Aufbau TheoInf 6	6	30
2	Master- Projekt (IMPJ-AI)	Aufbau Inf (IMA-AI) 6 Vertief.Theo/AnwInf (IMVT/IMVA-AI) 6		6	30
3		Vertiefung PraktInf (IMVP-AI) 6	Vertiefung Inf 6 Masterseminar 3	3	30
4		Masterarbeit (in AI) 30			30

Module auch in anderer Reihenfolge belegbar

Bemerkungen:

- Die in der Tabelle angegebenen Modulnummern haben den folgenden grundsätzlichen Aufbau: I (Informatik) + M (Master) + K/A/V/PJ (Kern/Aufbau/Vertiefung/Projekt) + ggf. P/T/A (Praktische/Theoretische/Angewandte Informatik) + Schwerpunkt AI.
- Für das Ausweisen des Schwerpunkts *Artificial Intelligence* im Zeugnis müssen die blau unterlegten Module AI-spezifisch belegt werden. Das umfasst auch das Master-Projekt und das Thema der Masterarbeit.
- Auch die Module der Studienabschnitte *Ergänzung* und *General Studies* können AI-spezifisch erbracht werden — müssen es aber nicht.
- Der Schwerpunkt AI kann vollständig in Englisch absolviert werden. Bei Modulen mit LV-Alternativen kann es aber auch deutschsprachige Angebote geben.

Die folgende Tabelle gibt an, welche Lehrveranstaltungen regelhaft in den AI-spezifischen Modulen (außer Master-Projekt und Masterarbeit) angeboten werden. Da sich Lehrangebote auch immer mal wieder ändern, wird diese Liste regelmäßig fortgeschrieben.

VAK	Schwerpunkt AI Bachelor: Grundlagen der KI Grundl. d. maschinellen Lernens	D/ E	IMK -AI	IMAP -AI	IMA -AI	IMVP -AI	IMVT/ IMVA -AI
03-IMAP-AMAI	Advanced Methods of AI	E	x				
03-IMAP-AML	Advanced Machine Learning	E		x			
03-IMAP-IIS	Integrated Intelligent Systems	E			x	x	
03-IMAP-CM	Cognitive Modeling	E			x	x	
03-IMAP-UUW	Umgang mit unsicherem Wissen	?			x	x	
03-IMAP-ASE	Automatische Spracherkennung	?			x	x	
03-IMAP-RIL	Reinforcement Learning	E			x	x	
03-IMAP-SECORO	SW Engineering for Cognitive Robots	E			x	x	
03-IMAT-BL	Beschreibungslogik	D			x		x
03-IMAT-AU	Algorithms and Uncertainty	E			x		x
03-IMAA-ITMDS	IT-Management & Data Science	E			x		x
03-IMAP-D3BV	Deep-Learning- und 3D-Bildverarbeitung	D				x	
03-IMAP-MBV	Medizinische Bildverarbeitung	D				x	
03-IMAP-ACG	Advanced Computer Graphics	E				x	
03-IMAT-TRS	Theorie reaktiver Systeme	D					x
03-IMAT-KT	Komplexitätstheorie	D					x
03-IMAT-APX	Approximation Algorithms	?					x
03-IMAT-FSGT	Formale Sprachen: Graphtransformation	D					x
03-IMAA-STMW	Search Technology for Media & Web	E					x
03-IMAA-IMS	Einführung in intelligente Marinesysteme	D					x
	... (+ IMV-LVs aus AI in 4-Sem-Planung/VL-Verz.)					(x)	(x)

Bemerkungen:

- Neben Veranstaltungskennziffer (VAK), Veranstaltungstitel und typischer Sprache (D=Deutsch, E=Englisch) gibt es in der Tabelle Spalten für die 5 AI-spezifischen Module (außer Master-Projekt und Masterarbeit). Ein x-Eintrag besagt, dass die betreffende Veranstaltung in diesem Modul eingebracht werden kann.
- Die Tabelle zeigt auf, dass einige der Lehrveranstaltungen in mehreren Modulen eingebracht werden können, aber natürlich insgesamt nur einmal.
- Die meisten der in der Tabelle angegebenen Lehrangebote finden jährlich statt, zum Teil im Wintersemester, zum Teil im Sommersemester. Die in konkreten Semestern vorgesehenen Lehrangebote finden sich z.B. in der 4-Semester-Planung bzw. im Verzeichnis.
- Für die beiden Module IMVP-AI und IMVT/IMVA-AI gibt es i.d.R. noch zusätzliche Wahlalternativen aus der Menge der Master-Vertiefungs-Veranstaltungen. Näheres dazu in den entsprechenden Modulbeschreibungen.
- Die Thematik der Master-Projekte wechselt von Jahr zu Jahr. AI-spezifische Projekte werden bei der Vorstellung der jeweiligen Projektangebote als solche ausgewiesen.
- Verweise auf Kurzbeschreibungen der regelhaft im Schwerpunkt AI angebotenen Lehrveranstaltungen finden sich unter: <https://lvb.informatik.uni-bremen.de/imsp>

Empfehlungen für das Bachelor-Studium

Der Schwerpunkt AI stellt keine formalen Vorbedingungen, d.h. unabhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen im Bachelor können alle Studierenden der Informatik den Schwerpunkt AI im Master anstreben.

Es empfiehlt sich allerdings, wenigstens die beiden folgenden Veranstaltungen als Vorbereitung für den Schwerpunkt AI schon im Bachelor zu hören:

- 03-IBAP-KI: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
- 03-IBAP-ML: Grundlagen des Maschinellen Lernens

Es gibt natürlich auch noch weitere Bachelor-Veranstaltungen mit AI-Bezug.

Bachelor-Veranstaltungen können auch noch im Bereich *General Studies* des Master-Studiums eingebracht werden (sofern sie nicht bereits in den Bachelor-Abschluss eingeflossen sind).

Anmeldung bzw. Wechsel des Schwerpunkts

Bei der ersten PABO-Anmeldung zu einem der AI-spezifischen Module meldet man sich zusätzlich für diesen Schwerpunkt an.

Eine nachträgliche Anmeldung bzw. Abmeldung des Schwerpunkts oder ein Wechsel zwischen verschiedenen Schwerpunkten ist nur auf Antrag an das FB3-Prüfungsamt möglich. Jeder innerhalb des Schwerpunkts zulässige Studienplan ist immer auch ein zulässiger Studienplan für das Master-Studium ohne Schwerpunkt, so dass ein nachträglicher Wechsel in ein Studium ohne Schwerpunkt für sich genommen keine Verlängerung des Studiums bewirkt.

Ansprechpartner*innen für Fragen zum Schwerpunkt AI

Für organisatorische Fragen zum Schwerpunkt AI steht das Studienzentrum zur Verfügung:
studienzentrum@informatik.uni-bremen.de

Bei inhaltlichen Fragen zur Ausgestaltung bzw. konkreten Wahl der Veranstaltungen für den Schwerpunkt AI sind insbesondere zu nennen:

- Prof. Michael Beetz: beetz@informatik.uni-bremen.de
- Prof. Tanja Schultz: tschultz@informatik.uni-bremen.de
- Prof. Frank Kirchner: kirchner@informatik.uni-bremen.de