

Modulname	Computer Vision
Modulnummer	CMS-AAI-CV
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Björn Andres bjoern.andres@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen das Konzept des Farbraums. Sie kennen und verstehen das Problem des Tonemappings und sind in der Lage, einen Tonemapping-Algorithmus selbst zu implementieren und anzuwenden. Sie kennen und verstehen elementare lineare und nichtlineare Operationen der Bildanalyse und sind in der Lage, diese selbst zu implementieren und anzuwenden. Studierende kennen das Problem der Klassifikation von Bildern und verstehen seine mathematische Formulierung. Sie kennen die Struktur von Convolutional-Neural-Networks (CNNs) sowie die U-Net-Architektur und verstehen deren Anwendung auf das Problem der Bildklassifikation. Sie kennen die Probleme der Segmentierung und semantischen Segmentierung von Bildern sowie der Objekterkennung, des Objekt-Trackings und des Key-Point-Matchings und verstehen ihre mathematische Formulierung. Sie verstehen heuristische Algorithmen für diese Probleme und sind in der Lage, diese selbst zu implementieren. Sie können Fachergebnisse in englischer Sprache präsentieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Farbräume und Tonemapping, elementare Operationen der Bildanalyse (lineare Operationen, Glättung und Kantendetektion, nichtlineare Operationen insbesondere bilaterale Filter und morphologische Filter), Klassifikation (Logistische Regression, CNN und U-Net), Segmentierung (Seeded-Region-Growing-Algorithmus, Correlation Clustering), semantische Segmentierung, Objekterkennung, Objekt-Tracking sowie Key-Point-Matching und Anwendungen (Registrierung, 3D-Rekonstruktion).
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung und das Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse in der sequentiellen Computerprogrammierung von Algorithmen und Datenstrukturen, Analysis von Funktionen einer und mehrerer Variablen, sowie linearer Algebra, insbesondere Vektor- und Matrizenrechnung. Zur Vorbereitung eignet sich folgende Literatur: Kurt Mehlhorn, Peter Sanders. Algorithms and Data Structures. Springer Berlin Heidelberg 2008. ISBN: 978-3-540-77977-3. DOI: 10.1007/978-3-540-77978-0 Konrad Königsberger. Analysis 1. Springer Berlin Heidelberg 2004. ISBN: 978-3-540-40371-5. DOI: 10.1007/978-3-642-18490-1

	Konrad Königsberger. Analysis 2. Springer Berlin Heidelberg 2013. ISBN: 978-3-662-05699-8. DOI: 10.1007/978-3-662-05699-8 Gerd Fischer. Lineare Algebra. Springer Spektrum Wiesbaden 2014. ISBN: 978-3-658-03945-5. DOI 10.1007/978-3-658-03945-5 Ulrich Krengel. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg+Teubner Wiesbaden 2013. ISBN: 978-3-322-93581-6. DOI: 10.1007/978-3-322-93581-6 Lutz Priese, Katrin Erk. Theoretische Informatik. Springer Vieweg Berlin Heidelberg 2018. ISBN: 978-3-662-57408-9. DOI: 10.1007/978-3-662-57409-6
Verwendbarkeit	Das Modul ist im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation ein Pflichtmodul für Studierende des Tracks Applied Artificial Intelligence.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.