

# KI für Ton und Bild

<b>Art</b>	Wahlpflichtfach
<b>Studiensemester</b>	1. o 2.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jährlich
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Aristotelis Hadjakos

<b>Workload gesamt</b>	300 Stunden	<b>ECTS-Punkte</b>	10
<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden	<b>SWS gesamt</b>	4
<b>Selbststudienzeit</b>	240 Stunden	<b>Dauer</b>	1 Semester

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Zulassung im Schwerpunkt Musik- & Filminformatik
<b>Prüfungsform/-dauer</b>	§ 10 Klausurarbeit und E-Klausur, § 12 Mündliche Prüfung
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung und Übung
<b>Verwendbarkeit</b>	Medienproduktion (M.A.)

<b>Dozent/in</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Aristotelis Hadjakos	KI für Ton und Bild (Vorlesung)	2
Prof. Dr. Aristotelis Hadjakos	KI für Ton und Bild (Praktikum)	2

## Qualifikationsziele

Dieses Modul trägt zu den Qualifikationszielen bei: Q1, Q3, Q5, Q6

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen im Anwendungsgebiet Musik- und Filminformatik und erlernen Methoden zur maschinellen Analyse von Ton- und Bilddaten (Q1: „Wissensvertiefung“). Die Studierenden setzen sich mit aktuellen Ergebnissen der Forschung anhand von Originalpublikationen auseinander und diskutieren diese in der Gruppe (Q3: „Wissenschaftliche Kompetenz“). Dies versetzt die Studierenden über den Kontext der Veranstaltung hinaus in die Lage, sich selbstständig und eigenverantwortlich fortzubilden (Q6: „Wissensintegration und Weiterqualifikation“). Im seminaristischen Unterrichten präsentieren und diskutieren die Studierenden aktuelle Forschungsergebnisse. Dies fördert soziale und kommunikative Kompetenzen (Q5: „Persönlichkeitsentwicklung“).

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens. Sie sind in der Lage, diese Verfahren praktisch anzuwenden. Dies gilt insbesondere für das Anwendungsgebiet Ton und Bild. Die

Studierenden sind in der Lage die Verfahren sowohl für analytische Fragestellungen, d.h. Information Retrieval aus Bild- und Audiodaten, als auch für die Generierung und Steuerung von Musik, Bild, Sound und Video einzusetzen.

Die Studierenden sind in der Lage die Probleme zu analysieren, geeignete Methoden auszuwählen, diese zu implementieren und zu evaluieren. Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten, sich Fachwissen für spezifische Problemstellungen anhand von Originalliteratur zu erschließen.

## Lehrinhalte

### Grundlagen Machine Learning:

- Supervised Learning: lineare und generalisierte Regressionsmodelle, logistische Regression, Entscheidungsbäume...
- Unsupervised Learning: Clustering, Dimensionsreduktion
- Neuronale Netze: Multi-Layer Perceptron, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Generative Adversarial Networks...

### Anwendungsgebiet Ton/Musik:

- Repräsentationen und Formate: Notenscans, MIDI, MusicXML, MEI
- "Klassisches" Music Information Retrieval
  - Fourier-Transformation, Chroma-Features, MFCC
  - Musiksynchronisation mit Dynamic Time Warping
  - Onset Detection, Tempo und Beat Tracking
- Music Information Retrieval mit Deep Learning: z.B. Optical Music Recognition, Musiksynchronisierung, Instrumentenerkennung
- Musikgenerierung: Regelsysteme, Deep Learning

### Anwendungsgebiet Bild/Film:

- Computer Vision
  - Eigenschaften von Kameras: Schärfentiefe, Sichtfeld, Verzerrung, etc.
  - Bildrepräsentation und Kodierung
  - Bildverarbeitung: Background Subtraction, Hough-Transformation, morphologische Operatoren, Optical Flow, etc.
- Objekterkennung, Bild-Segmentierung, Schnitterkennung, automatische Trailer-Generierung, Bild- und Videogenerierung mit Deep Learning

## Literatur

Meinhard Müller (2015): Fundamentals of Music Processing: Audio, Analysis, Algorithms, Applications, Springer

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016): "Deep Learning", MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman (2017): "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction", Springer.

Richard Szeliski (2011): "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer.

Gary Bradski, Adrian Kaehler (2008): "Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library", O'Reilly.