

## Zertifikatskonzept

### KI-Entwicklerzertifikat

Bearbeitet durch	Johannes Maucher
Verantwortlich für die Ausgabe	Institute for Applied Artificial Intelligence (IAAI)
Zertifikatsform	begleitend / Zertifikat
Version	1.0
letzte Bearbeitung	30.03.2023
Beteiligte Studiengänge	Medieninformatik, Mobile Medien
Datum des Rektoratsbeschlusses	05.04.2023

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zielsetzung und Mehrwert .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Qualifikationsziele des Zertifikats.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Modulstruktur zur Erreichung des Zertifikats.....</b>	<b>3</b>
3.1. Zugangsvoraussetzung .....	3
3.2. Pflichtbereich KI-Grundlagen.....	3
3.3. Wahlbereich .....	4
<b>4. Stellungnahmen und Erläuterungen .....</b>	<b>6</b>
4.1. Stellungnahme des Dekanats der Fakultät 1 .....	6
4.2. Stellungnahme der anbietenden Studiengänge .....	6
4.3. Erläuterungen.....	6
<b>5. Muster des Zertifikats .....</b>	<b>7</b>

## 1. Zielsetzung und Mehrwert

Darstellung der Zielsetzung des Zertifikats und des mit dem Zertifikat verbundenen Mehrwerts für die Absolventinnen und Absolventen.

Durch die Zunahme von KI-Anwendungsfällen und der zeitgleichen Zunahme an verfügbaren KI-Algorithmen sind die Anforderungen an KI-Entwickler und technische KI-Experten enorm gestiegen. Heute müssen professionelle KI-Entwickler oft mehrere Disziplinen aus der kompletten Palette der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens und der damit verbundenen Entwicklung beherrschen, wobei fundierte Kompetenzen in einer oder mehreren spezifischen Programmiersprachen und Frameworks dazugehören. Dieses Zertifikat weist sowohl mathematisch-technische Kenntnisse der wichtigsten KI-Verfahren und -Algorithmen als auch die entsprechende Entwicklungskompetenz (Programmierkenntnis) aus.

Studieninteressierten und Studierenden bietet dieses Zertifikat eine attraktive Option für eine KI-bezogene Ausbildung an der HdM. Potenziellen Arbeitgebern erleichtert das Zertifikat die von den HdM-Absolventen zu erwartenden Fähigkeiten einzuschätzen.

## 2. Qualifikationsziele des Zertifikats

Das Institute for Applied Artificial Intelligence (IAAI) der HdM Stuttgart bietet den KI-Interessierten Bachelor-Studierenden ein KI-Entwickler-Zertifikat an. Das Zertifikat bescheinigt eine technische Spezialisierung und Kompetenzen im Kontext der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. Dazu gehören u.a. folgende Befähigungen:

- Mathematisch-technisches Verständnis für die eingesetzten KI-Algorithmen und damit deren Vor- und Nachteile im Kontext definierter Problemstellungen
- Fundiertes Wissen in der Beurteilung notwendiger Maßnahmen zur Steigerung der Datenqualität sowie deren Durchführung in Form strukturierter Datenaufbereitung, -zusammenführung und -organisation.
- Fähigkeit aufgrund der Problemstellung geeignete KI-Algorithmen auszuwählen, in die jeweilige Prozesskette zu integrieren und anzupassen
- Im Bereich Maschinelles Lernen: Systematische Beurteilung von zumeist mehreren trainierten Modellen abhängig von der Aufgabenstellung hinsichtlich ihrer jeweiligen Güte, Erklärbarkeit etc. und Verwendung der Erkenntnisse für die Lösungs-Entscheidungen und deren praktische Umsetzung
- Im Bereich klassischer Methoden der KI: Fähigkeit zur Problem-Analyse und -Modellierung auf Basis klassischer Ansätze der künstlichen Intelligenz, die auf logischer Abstraktion und heuristischer Suche basieren, weniger datenintensiv sind und ggf. sogar beweisbare Eigenschaften besitzen
- Kenntnisse in den geläufigsten Programmiersprachen in diesem Kontext, insbesondere Python.
- Kenntnisse in den gebräuchlichsten AI- und ML-Packages, wie z.B. Pandas, Scikit-Learn, Tensorflow und Pytorch.
- Kompetenz zur Einschätzung und Abwägung der sozialen und gesamtgesellschaftlichen Vor- und Nachteile der Anwendung von KI-Methoden

### 3. Modulstruktur zur Erreichung des Zertifikats

Zur Erreichung des Zertifikats ist der erfolgreiche Besuch

1. einer KI-Grundlagenveranstaltung aus der Tabelle in Abschnitt 3.2
2. von Wahlveranstaltungen aus der Tabelle in Abschnitt 3.3. mit einem Gesamtumfang von mindestens 12 ECTS

erforderlich.

Zusätzlich besteht eine Zugangsvoraussetzung für die Belegung der KI-Grundlagenveranstaltung durch den Nachweis hinreichender Kompetenzen im Bereich der Programmierung, die in Abschnitt 3.1 dargelegt sind.

#### 3.1. Zugangsvoraussetzung

Die Belegung der KI-Grundlagenveranstaltung erfordert fundierte Kompetenzen im Bereich der Programmierung. Für mindestens eine Programmiersprache müssen Syntax, die grundlegenden Datenstrukturen, Kontrollstrukturen und verschiedene Möglichkeiten zur Modularisierung wie z.B. Funktionen, Klassen usw. bekannt sein. Außerdem müssen die grundlegenden Funktionen mindestens einer Entwicklungsumgebung beherrscht werden. Die genannten Anforderungen werden durch den erfolgreichen Abschluss einer der in der folgenden Tabelle aufgeführten Module nachgewiesen.

EDV-Nr.	Modul (Kurzbezeichnung) ggf. Lehrveranstaltung	Umfang		anbieterender Studiengang
		SWS	ECTS	
113105	Software-Entwicklung 1	8	8	Medieninformatik
332535	Einführung Programmieren	4	5	Informationswissens.
221003	Informatik 1	6	6	Audiovisuelle Medien
182217	Softwareentwicklung 1	6	6	Wirtschaftsingenieur- wesen Medien

Der Nachweis kann auch über andere erfolgreich erbrachte Module erfolgen, wenn für diese kein wesentlicher Unterschied im Sinn der Anrechnungs- und Anerkennungssatzung der HdM zu einem der o.g. Modul besteht.

#### 3.2. Pflichtbereich KI-Grundlagen

Fundierte KI-Grundlagenkenntnisse bilden die Basis des KI-Entwicklerzertifikats. Nachzuweisen sind die Kenntnisse der verschiedenen KI-Kategorien, deren Anwendungsbereiche, Konzepte und Algorithmen. Zwingend erforderlich ist auch die Kenntnis der mathematischen Beschreibungen der Algorithmen und Modelle. Die genannten Anforderungen werden durch den erfolgreichen Abschluss einer der in der folgenden Tabelle aufgeführten Veranstaltungen nachgewiesen. In der Veranstaltung 113442 liegt der Fokus auf der Kategorie Maschinelles Lernen. In der Veranstaltung 113452 werden die herkömmlichen KI-Kategorien und die Mensch-Maschine-Interaktion stärker betont.

EDV-Nr.	Modul (Kurzbezeichnung) ggf. Lehrveranstaltung	Umfang		anbieterender Studiengang
		SWS	ECTS	
P 113442	Künstliche Intelligenz <sup>1</sup>	4	6	Medieninformatik

<b>P</b>	<b>113452</b>	<b>Intelligent Cognitive Systems<sup>1</sup></b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>
		<b>Summe der ECTS zur Erreichung des Zertifikats</b>		<b>6</b>	

<sup>1)</sup> Werden beide Module belegt, so deckt ein Modul den Pflichtbereich ab und das andere kann im Wahlbereich eingebracht werden. Die Entscheidung über die Einbringung liegt bei der oder dem Studierenden.

### 3.3. Wahlbereich

Neben den oben aufgeführten Pflichtmodulen müssen für das KI-Entwicklerzertifikat mindestens 12 ECTS aus den in der untenstehenden Tabelle enthaltenen Modulen erbracht werden. In der Tabelle sind technische und nicht-technische Module aufgeführt. Alle technischen Module bauen auf den KI-Grundlagen-Veranstaltungen aus Abschnitt 3.2 auf und vermitteln Kompetenzen im Bereich der Implementierung von KI-Systemen. Das erfolgreiche eines Moduls aus Abschnitt 3.2 ist daher eine Zugangsvoraussetzung für die Belegung der technischen Wahlpflichtmodule. Nicht-technische Wahlpflichtmodule können bis zu 2 ECTS für das Zertifikat angerechnet werden.

	EDV-Nr.	Modul (Kurzbezeichnung) ggf. Lehrveranstaltung	Umfang		anbieterender Studiengang
			SWS	ECTS	
<b>W</b>	<b>113443</b>	<b>Data Mining and Pattern Recognition</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>113449</b>	<b>Natural Language Processing</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>332578</b>	<b>Text Mining</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Informationswissens.</b>
<b>W</b>	<b>113445</b>	<b>Künstliche Intelligenz für Computerspiele</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>113451</b>	<b>Ausgewählte Anwendungen der KI</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>113457</b>	<b>Speech Interaction</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>Von den im Folgenden aufgeführten nicht-technischen Veranstaltungen sind maximal 2 ECTS anrechenbar.</b>					
<b>W</b>	<b>116822</b>	<b>Patentrecht</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Verpackungstechnik</b>
		<b>Summe der ECTS zur Erreichung des Zertifikats</b>		<b>12</b>	

Der nicht-technische Wahlbereich ist zunächst mit nur einem Modul angelegt, kann aber erweitert werden. Daher ist der nicht-technische Wahlbereich Teil des Zertifikatskonzepts.

Werden im Wahlbereich mehr Module belegt als zur Erreichung des Zertifikats notwendig, so werden diese Module auf dem Zertifikat mit ausgegeben.

Das vorgestellte Konzept wird wie folgt in der Studien- und Prüfungsordnung dargestellt:

	EDV-Nr.	Modul (Kurzbezeichnung) ggf. Lehrveranstaltung	Umfang		anbieterender Studiengang
			SWS	ECTS	
<b>W</b>	<b>113442</b>	<b>Künstliche Intelligenz<sup>1</sup></b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>113452</b>	<b>Intelligent Cognitive Systems<sup>1</sup></b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>
<b>W</b>	<b>113443</b>	<b>Data Mining and Pattern Recognition</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Medieninformatik</b>

W	113449	Natural Language Processing	2	3	Medieninformatik
W	332578	Text Mining	4	5	Informationswissens.
W	113445	Künstliche Intelligenz für Computerspiele	4	6	Medieninformatik
W	113451	Ausgewählte Anwendungen der KI	2	3	Medieninformatik
W	113457	Speech Interaction	2	3	Medieninformatik
W	116822	Patentrecht	2	2	Verpackungstechnik
	<b>Summe der ECTS zur Erreichung des Zertifikats</b>			<b>18</b>	
	davon Pflichtleistungen			6	
	davon Wahlpflichtleistungen			12	

1) Es ist eines der Module 113442 und 113452 verpflichtend zu erbringen. Dies bildet den Pflichtbereich des Zertifikats.

Zugangsvoraussetzung für das Zertifikat ist der erfolgreiche Abschluss eines der folgenden Module

EDV-Nr.	Modul (Kurzbezeichnung) ggf. Lehrveranstaltung	Umfang		anbietender Studiengang
		SWS	ECTS	
113105	Software-Entwicklung 1	8	8	Medieninformatik
332535	Einführung Programmieren	4	5	Informationswissens.
221003	Informatik 1	6	6	Audiovisuelle Medien
182217	Softwareentwicklung 1	6	6	Wirtschaftsingenieur- wesen Medien

Der Nachweis kann auch über andere erfolgreich erbrachte Module erfolgen, wenn für diese kein wesentlicher Unterschied im Sinn der Anrechnungs- und Anerkennungssatzung der HdM zu einem der o.g. Modul besteht.

## 4. Stellungnahmen und Erläuterungen

Eine Stellungnahme eines Dekanats oder eines Studiengangs, ist nicht erforderlich, wenn aus dem Modulangebot der Fakultät oder des Studiengangs nur Wahlmodule für das Zertifikat einbringbar sind. In diesen Fällen greifen die etablierten Regelungen zur Erbringung von Leistungen aus anderen Studiengängen.

### 4.1. Stellungnahme des Dekanats der Fakultät 1

Das Dekanat der Fakultät 1 nimmt zum hier vorliegenden Konzept eines KI-Entwicklerzertifikats positiv Stellung und begrüßt deren Einführung ausdrücklich. Das Zertifikat fügt sich bestens in die Strategie der Fakultät zum Thema KI ein und ergänzt die bereits erfolgten Maßnahmen der Fakultät, insbesondere die Gründung des IAAI und die Bereitstellung von Labor-Räumlichkeiten (KI-Labor, Humanoid-Lab). Zudem ist von einer Attraktivitätssteigerung für Studienbewerber und Bewerberinnen auszugehen.

### 4.2. Stellungnahme der anbietenden Studiengänge

#### *Stellungnahme des Studiengangs Medieninformatik*

Das KI-Entwicklerzertifikat bietet den Studierenden des Studiengangs MI-7 eine interessante Perspektive, sich in Richtung Künstlicher Intelligenz auszurichten. Das Zertifikat als expliziter Nachweis dieser Ausrichtung wird den Studierenden bei der späteren Arbeitsplatzsuche in diesem Bereich hilfreich sein. Zudem stärkt das Zertifikat auch die Außenwahrnehmung der HdM als Ausbildungsstätte für hochqualifizierte Softwareentwickler im Bereich KI.

Das Zertifikat ist mit der Studiengangsleitung abgestimmt. Die Teilnahme von Studierenden anderer Studiengänge an den Lehrveranstaltungen des Zertifikatprogramms ist im Rahmen der verfügbaren Kapazitäten möglich.

#### *Stellungnahme des Studiengangs Mobile Medien*

Das KI-Entwicklerzertifikat stellt eine wertvolle Ergänzung auch für die Studierenden aus dem Studiengang Mobile Medien dar, die sich im Wahlbereich in diese Richtung der Softwareentwicklung spezialisieren. Methoden der Künstlichen Intelligenz sind bei vielen mobilen Nutzerschnittstellen von Bedeutung.

Das Zertifikat ist mit der Studiengangsleitung abgestimmt. Die Teilnahme von Studierenden anderer Studiengänge an den Lehrveranstaltungen des Zertifikatprogramms ist im Rahmen der verfügbaren Kapazitäten möglich.

### 4.3. Erläuterungen

Alle Module sind curricular verankert, daher ist die Finanzierung gesichert und die Einbindung in Qualitätsmanagement der Hochschule systemisch sichergestellt.

Es bestehen keine Besonderheiten, die mit dem Zertifikat oder dessen Erwerb verbunden sind.

## 5. Muster des Zertifikats

# ZERTIFIKAT

«ANREDE» «VORNAME» «NACHNAME»

geboren am «Geburtsdatum»

hat mit dem Abschluss des Studiums im Studiengang

<Name des Studiengangs>

durch den erfolgreichen Abschluss der Module

Modulbezeichnung	Note	Umfang
Künstliche Intelligenz		6 ECTS
Intelligent Cognitive Systems		6 ECTS
Data Mining and Pattern Recognition		6 ECTS
Natural Language Processing		3 ECTS
Text Mining		5 ECTS
Künstliche Intelligenz für Computerspiele		6 ECTS
Ausgewählte Anwendungen der KI		3 ECTS
Speech Interaction		3 ECTS
Patentrecht		2 ECTS

Das von der Hochschule der Medien Stuttgart ausgegebene Zertifikat

### KI-Entwicklerzertifikat

erworben.

### Mit dem Zertifikat wurden vertiefte Kompetenzen zur

*Entwicklung von KI-Systemen* erworben.

*Das Zertifikat bescheinigt eine technische Spezialisierung im Bereich der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. Dazu gehören Kenntnisse der verschiedenen KI-Kategorien, deren Anwendungsbereiche, Konzepte und Algorithmen. Die grundlegenden mathematischen Beschreibungen und Zusammenhänge der wichtigsten Algorithmen und Modelle wurden ebenfalls erschlossen. Außerdem wurden die notwendigen Verfahren für den Zugriff auf und die Vorverarbeitung und Organisation von großen Datenmengen behandelt. Insbesondere bescheinigt das Zertifikat Erfahrung in der Implementierung, Analyse und Evaluation von KI-Verfahren, deren prototypische Umsetzung und Einbettung in Systeme.*

Stuttgart, den <Datum des Studienabschlusses>

Prof. Dr. Mathias Hinkelmann  
Prorektor Lehre

Prof. Dr. Johannes Maucher  
Leitung des Zertifikatprogramms