

**Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang
Medical Engineering and Data Science
an der Technischen Hochschule Aschaffenburg
(SPO B-MEDS)**

vom 28. Juli 2023

Aufgrund von Art. 9 Satz 1, Art. 80 Abs. 1 und Art. 84 Abs. 2 des Bayerischen Hochschulinnovationsgesetzes (BayHIG) vom 5. August 2022 (GVBl. S. 414, BayRS 2210-1-3-WK), das durch § 3 des Gesetzes vom 23. Dezember 2022 (GVBl. S. 709) geändert worden ist, erlässt die Technische Hochschule Aschaffenburg folgende Satzung:

Inhaltsübersicht

§ 1 Zweck der Studien- und Prüfungsordnung

§ 2 Studienziel

§ 3 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiums

§ 4 Module und Leistungsnachweise

§ 5 Leistungspunkte nach dem „European Credit Point Transfer System“ (ECTS)

§ 6 Studienfortschritt

§ 7 Studienplan

§ 8 Modulhandbuch

§ 9 Studienfachberatung

§ 10 Praktisches Studiensemester

§ 11 Extern erbrachte Studienleistungen

§ 12 Prüfungsgesamtnote

§ 13 Bachelorarbeit

§ 14 Bachelorprüfungszeugnis

§ 15 Akademischer Grad

§ 16 Prüfungskommission

§ 17 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

Anlagen

§ 1 Zweck der Studien- und Prüfungsordnung

Diese Studien- und Prüfungsordnung dient der Ausfüllung und Ergänzung der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Aschaffenburg vom 14. Februar 2023 in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Studienziel

- (1) Das Studium „Medical Engineering and Data Science“ hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre die Grundlagen wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Tätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur mit dem Schwerpunkt einer Medizininformatikerin bzw. eines Medizininformatikers befähigt und Absolventinnen und Absolventen auf die Aufnahme eines weiterführenden vertiefenden Studiums vorbereitet.
- (2) ¹Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ingenieurwissenschaftlich-mathematisches Grundlagenwissen, über vertiefte Kenntnisse der (medizinischen) Informatik und digitalen Medizintechnik sowie über einen breiten Überblick über verschiedene Teilgebiete der Medizin. ²So sollen sie in die Lage versetzt werden, im beruflichen Alltag unter Nutzung wissenschaftlicher Methoden gestaltend tätig zu sein und jene Flexibilität zu erlangen, die benötigt wird, um der rasch fortschreitenden Anwendung und Weiterentwicklung digitaler Verfahren im Gesundheitswesen gerecht zu werden. ³In Laborpraktika sowie im Praxissemester in Unternehmen vertiefen die Studierenden das erworbene Wissen und tragen zugleich zum anwendungsorientierten Transfer in den Arbeitsalltag bei. ⁴Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, praxisbasiert im Team Lösungen für konkrete fachliche Fragestellungen zu erarbeiten. ⁵Sie kennen dafür wichtige fachliche Konzepte und Zugangswege, vermögen diese zu bewerten und in der Praxis zielgerichtet einzusetzen. ⁶Sie sind in der Lage, sich mit Fachvertretern und Laien über fachliche Inhalte sowie über Aufgaben und Lösungen auszutauschen. ⁷Zudem sind sie sich bewusst, in ihrer Berufsausübung auch unternehmerische, rechtliche und ethisch-soziale Aspekte zu berücksichtigen.
- (3) ¹Neben verpflichtenden Lehrinhalten können Studienschwerpunkte gewählt und damit das Studium entsprechend den persönlichen Neigungen vertieft werden. ²Eine Schwerpunktbildung kann dabei z. B. auf den Gebieten der digitalen Medizintechnik oder der Datenaufbereitung und -auswertung erfolgen. ³Unabhängig von den gewählten Studienschwerpunkten soll das Studium zu Tätigkeiten in folgenden Arbeitsgebieten befähigen:
 - Entwicklung von Software, IT-Systemen und digitalen Medizintechnikprodukten
 - Qualitätssicherung und Zulassung
 - Datenaufbereitung und -auswertung
 - Prozessmanagement
 - IT-Systemanalyse und Projektierung
 - Beratung und Vertrieb
 - Inbetriebsetzung und Service
 - Betrieb und Instandsetzung
 - Überwachung und Begutachtung
- (4) Berufsmöglichkeiten ergeben sich nicht nur in Wirtschaftsunternehmen, sondern auch in den Verwaltungen des Gesundheitswesens sowie des öffentlichen Dienstes, an Kliniken und in selbstständiger Berufstätigkeit.

- (5) Das Studium befähigt die Absolventinnen und Absolventen zu Tätigkeiten in drei wesentlichen Anwendungsgebieten:

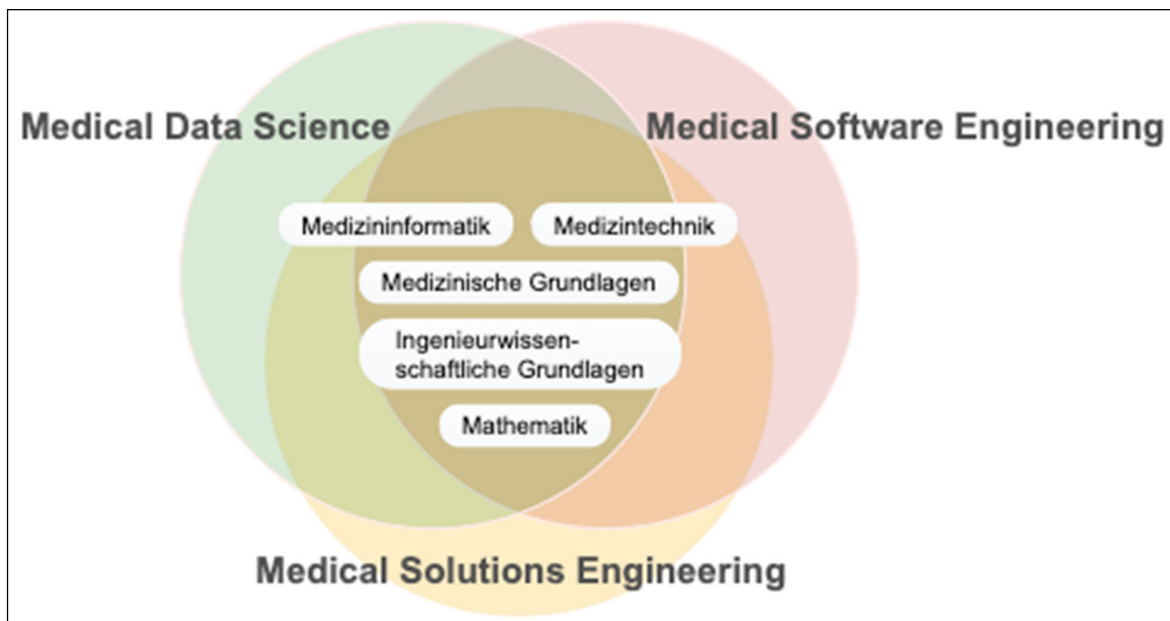


Abbildung 1 Tätigkeitsfelder der Absolventen

- **Medical Data Science:**
Analyse von medizinischen Daten- und Prozessen und Betrachtung in größeren Zusammenhängen.
 - Datenaufbereitung und statistische Auswertungen im Rahmen von Studien
 - Arbeit mit großen Datenbanken und Auswertung der Daten mit verschiedenen Analyse-Tools
 - Anwendung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung für eine hohe Datenqualität
 - Analyse und aktive Mitgestaltung von Prozessen im Gesundheitswesen
 - Entwicklung neuer Methoden zur Darstellung von Daten und Prozessen
 - Entwurf und Programmierung von Analyse-Software/Skripten
- **Medical Software Engineering:**
Entwicklung von Software als eigenständiges Medizinprodukt oder als Teil/Zubehör für medizinische Geräte
 - Software für Verfahren und Services im Gesundheitswesen entwerfen und programmieren
 - IT-Projekte planen und umsetzen
 - Anwendungen testen, Fehler mit Diagnoseprogrammen finden und beheben
 - Funktionen neuer Software für die Nutzerinnen und Nutzer dokumentieren
 - Anwenderinnen und Anwender beraten und schulen
- **Medical Solutions Engineering:**
Installation, Anpassung und Wartung von integrierten Lösungen aus IT-Systemen und medizinischen Geräten
 - IT-Systeme installieren, anpassen und administrieren
 - Anbindung von Geräten Digitaler Medizintechnik an IT-Systeme
 - Kundinnen und Kunden Systemlösungen präsentieren
 - Anwenderinnen und Anwender beraten und schulen

- Komplexe IT-Systeme im Gesundheitswesen planen und in Projekten umsetzen
- Schnittstellendefinition und Softwareentwicklung für medizintechnische Geräte

Die Absolventen und Absolventinnen besitzen die fachlichen Kompetenzen für ihr zukünftiges Haupttätigkeitsfeld das Gesundheitswesen als eines der wichtigsten Beschäftigungszweige in Deutschland:

- Einrichtungen des Gesundheitswesens (Krankenhäuser, medizinische Versorgungseinrichtungen, Krankenkassen, Gesundheitsbehörden usw.)
- Pharmaunternehmen
- Hersteller medizinischer Geräte und/oder medizinischer Software
- Unternehmensberatungen mit technischem Fokus
- Firmen mit medizinischem FuE-Schwerpunkt (inkl. Auftragsforschungsunternehmen)
- IT-Dienstleister
- Berufliche Selbständigkeit

§ 3 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiums

- (1) ¹Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von sieben Studiensemestern mit sechs Hochschulsemestern und einem praktischen Studiensemester. ²Das praktische Studiensemester wird im fünften Semester absolviert.
- (2) Es sind 210 ECTS-Leistungspunkte zu erwerben.
- (3) ¹In den jeweils letzten beiden Studiensemestern muss ein Studienschwerpunkt belegt werden. ²Das Angebot an grundsätzlich wählbaren Studienschwerpunkten sowie deren Inhalt ergibt sich aus der Satzung über die Studienschwerpunkte in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen der Technischen Hochschule Aschaffenburg. ³Die Wahl des Studienschwerpunktes erfolgt im Verlaufe des fünften Studiensemesters. ⁴Soweit bis zu diesem Zeitpunkt keine Wahl getroffen wird, erfolgt die Zuweisung zu einem Studienschwerpunkt durch die Fakultät.
- (4) Der belegte Studienschwerpunkt wird im Abschlusszeugnis genannt.
- (5) ¹Im Studienplan über die Studienschwerpunkte in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen der Technischen Hochschule Aschaffenburg werden die im jeweiligen Semester wählbaren Studienschwerpunkte festgelegt. ²Im Studienplan nicht als wählbar geführte Schwerpunkte können nicht gewählt oder belegt werden.
- (6) ¹Ein Anspruch darauf, dass sämtliche vorgesehenen Studienschwerpunkte, Wahlpflichtmodule und Wahlmodule tatsächlich angeboten werden, besteht nicht. ²Desgleichen besteht kein Anspruch darauf, dass die dazugehörigen Lehrveranstaltungen bei nicht ausreichender Zahl von Teilnehmenden durchgeführt werden.

§ 4 Module und Leistungsnachweise

- (1) ¹Die Pflicht- und Wahlpflichtmodule, ihre Stundenzahl, die ECTS-Leistungspunkte, die Art der Lehrveranstaltungen, Art, Umfang und Inhalte der Prüfungen und studienbegleitenden Leistungsnachweise

sind in den Anlagen zu dieser Satzung festgelegt. ²Die Regelungen werden für die Studienschwerpunkte durch die Satzung über die Studienschwerpunkte für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Technischen Hochschule Aschaffenburg in der jeweils geltenden Fassung, für die allgemein- und fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule durch den Studienplan ergänzt.

- (2) Alle Module sind entweder Pflichtmodule, Wahlpflichtmodule oder Wahlmodule:
1. Pflichtmodule sind die Module des Studiengangs, die für alle Studierenden verbindlich sind.
 2. Wahlpflichtmodule sind die Module, die einzeln oder in Gruppen alternativ angeboten werden. Die Studierenden müssen unter ihnen nach Maßgabe dieser Studien- und Prüfungsordnung eine bestimmte Auswahl treffen. Die gewählten Module werden wie Pflichtmodule behandelt.
 3. Wahlmodule sind Module, die für die Erreichung des Studienziels nicht verbindlich vorgeschrieben sind. Sie können von Studierenden aus dem Studienangebot der Hochschule zusätzlich gewählt werden.
- (3) Sämtliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen können mit Zustimmung des Fakultätsrates auch in englischer Sprache abgehalten werden.

§ 5 Leistungspunkte nach dem „European Credit Point Transfer System“ (ECTS)

¹Für alle erfolgreich abgelegten Module werden ECTS-Leistungspunkte vergeben. ²Die Leistungspunkte ergeben sich aus der Anlage 1 zu dieser Satzung. ³Ein Leistungspunkt entspricht einer Gesamtarbeitsleistung der Studierenden im Präsenz- und Selbststudium von 30 Zeitstunden.

§ 6 Studienfortschritt

(1) ¹Bis zum Ende des zweiten Fachsemesters sind Prüfungsleistungen in den Modulen

- MED_01 Medizinische Grundlagen I
- MED_07 Mathematik I
- MED_10 Informatik I

(Grundlagen- und Orientierungsprüfung) zu erbringen. ²Überschreiten Studierende die Frist nach Satz 1, gelten die noch nicht erbrachten Prüfungsleistungen als erstmals nicht bestanden.

(2) Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist berechtigt, wer 70 ECTS-Leistungspunkte erreicht hat.

(3) ¹Eintrittsvoraussetzung für die Studienschwerpunkte ist das Erreichen von 90 ECTS-Leistungspunkten. ²Abweichungen von dieser Regel darf die Prüfungskommission nur aus zwingenden Gründen beschließen; die Gründe sind schriftlich festzuhalten.

§ 7 Studienplan

¹Die zuständige Fakultät erstellt zur Sicherung des Lehrangebotes und zur Information der Studierenden einen Studienplan, aus dem sich der Ablauf des Studiums im Einzelnen ergibt. ²Der Studienplan wird vom Fakultätsrat beschlossen und ist hochschulöffentlich bekannt zu machen. ³Die Bekanntmachung neuer Regelungen muss

spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit des Semesters erfolgen, in dem die Regelungen erstmals anzuwenden sind.⁴Der Studienplan enthält insbesondere Regelungen und Angaben über

1. die zeitliche Aufteilung der Semesterwochenstunden je Modul bzw. Teilmodul und Studiensemester einschließlich der zu erreichenden ECTS-Kreditpunkte,
2. die Bezeichnung der angebotenen Studienschwerpunkte und deren Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie die Stundenzahl und die Lehrveranstaltungsart dieser Module,
3. die zugelassenen Kombinationen von Studienschwerpunkten,
4. den Katalog der wählbaren Wahlpflichtmodule und Wahlmodule,
5. die Lehrveranstaltungsart und die Unterrichtssprache in den einzelnen Modulen bzw. Teilmodulen, soweit sie nicht in der Anlage 1 abschließend festgelegt wurden,
6. Form und Organisation der Praxis und der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen im praktischen Studiensemester,
7. nähere Bestimmungen zu den Leistungs- und Teilnahmenachweisen.

§ 8 Modulhandbuch

¹Die zuständige Fakultät erstellt zur Information der Studierenden ein Modulhandbuch, aus dem sich die Ziele, Lernergebnisse und Studieninhalte aller Module im Einzelnen ergeben. ²Das Modulhandbuch wird vom Fakultätsrat beschlossen und ist hochschulöffentlich bekannt zu machen. ³Die Bekanntmachung neuer Regelungen muss spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit des Semesters erfolgen, in dem die Regelungen erstmals anzuwenden sind.

§ 9 Studienfachberatung

Studierende, die nach zwei Fachsemestern weniger als 35 ECTS Leistungspunkte erreicht haben, sind verpflichtet die Studienfachberatung aufzusuchen.

§ 10 Praktisches Studiensemester

- (1) Es ist ein praktisches Studiensemester durchzuführen.
- (2) ¹Das praktische Studiensemester umfasst mindestens 20 und maximal 26 Wochen und wird durch die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen gemäß den Anlagen zu dieser Studien- und Prüfungsordnung vertieft und ergänzt. ²Einzelheiten zu den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen ergeben sich aus dem Studienplan und aus dem Modulhandbuch.
- (3) Das praktische Studiensemester ist erfolgreich abgeleistet, wenn
 1. die notwendigen Praxiszeiten durch ein Zeugnis der Ausbildungsstelle, das dem von der Hochschule vorgegebenen Muster entspricht, nachgewiesen sind und
 2. der Praxisbericht mit dem Prädikat „mit Erfolg“ bewertet und die geforderten Leistungsnachweise der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen erfolgreich absolviert wurden.
- (4) Die Form und Organisation der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen im praktischen Studiensemester

ergeben sich aus dem Studienplan.

- (5) Die oder der Praktikumsbeauftragte des Studiengangs steht den Studierenden beratend zur Verfügung.

§ 11 Extern erbrachte Studienleistungen

¹Werden in dieser Studienordnung vorgesehene Studienleistungen in Kollaboration mit externen Einrichtungen erbracht, z.B. im Rahmen des Praxissemesters, sind die Studierenden für die Einhaltung einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen, denen die externe Einrichtung unterworfen ist, selbst verantwortlich. ²Insbesondere gilt dies für die Einhaltung datenschutzrechtlicher Vorgaben.

§ 12 Prüfungsgesamtnote

Zur Bildung der Prüfungsgesamtnote wird das mit den ECTS-Leistungspunkten gewichtete arithmetische Mittel der Endnoten aller Module gebildet.

§ 13 Bachelorarbeit

- (1) ¹In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden ihre Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf komplexe Aufgabenstellungen selbständig anzuwenden. ²Zur Bachelorarbeit kann sich anmelden, wer mindestens 150 ECTS-Leistungspunkte erreicht hat. ³Themen werden von Professorinnen und Professoren der Hochschule vergeben. ⁴Die Frist von der Ausgabe bis zur Abgabe beträgt fünf Monate.
- (2) Die Ausgabe eines Themas an mehrere Studierende zur gemeinsamen Bearbeitung ist zulässig, sofern die individuelle Leistung der einzelnen Studierenden deutlich abgrenzbar und bewertbar ist.
- (3) Das Datum der Themenausgabe wird von der Aufgabenstellerin (Prüferin) oder dem Aufgabensteller (Prüfer) zusammen mit dem Thema aktenkundig gemacht.
- (4) ¹Das Studienbüro überwacht die Einhaltung der Termine nach Absatz 1 und Absatz 3. ²Erhält die oder der Studierende nicht rechtzeitig ein Thema, so wird von der Prüfungskommission die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit durch eine Aufgabenstellerin oder einen Aufgabensteller veranlasst.
- (5) Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit ist in zwei gebundenen Exemplaren sowie in geeigneter elektronischer Form beim Studienbüro abzugeben.
- (6) Das Ergebnis der Bachelorarbeit ist in einem Vortrag zu präsentieren.

§ 14 Bachelorprüfungszeugnis

Über die bestandene Bachelorprüfung wird ein Zeugnis gemäß dem jeweiligen Muster in der Anlage zur Allgemeinen Prüfungsordnung der Technischen Hochschule Aschaffenburg ausgestellt.

§ 15 Akademischer Grad

- (1) Aufgrund des erfolgreichen Abschlusses der Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, Kurzform: „B.Sc.“ verliehen.
- (2) Über die Verleihung des akademischen Grades wird eine Urkunde gemäß dem jeweiligen Muster in der Anlage zur Allgemeinen Prüfungsordnung der Technischen Hochschule Aschaffenburg ausgestellt.
- (3) Der Urkunde werden ein „Transcript of Records“, das englischsprachige Übersetzungen der Modulbezeichnungen sowie die erreichten Noten enthält, und ein Diploma Supplement beigelegt.

§ 16 Prüfungskommission

- (1) Es wird eine Prüfungskommission für den Bachelorstudiengang mit 3 Mitgliedern gebildet.
- (2) Das vorsitzende Mitglied und die weiteren Mitglieder werden vom Fakultätsrat für die Dauer von 3 Jahren bestellt.

§ 17 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2023 in Kraft.
- (2) ¹Sie gilt für Studierende, die das Studium in diesem Studiengang nach dem 30. September 2023 aufnehmen.
²Für Studierende, die das Studium vor dem 1. Oktober 2023 aufgenommen haben, gilt die Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Medical Engineering and Data Science vom 7. Mai 2019 in der jeweils geltenden Fassung fort.

Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für den **Bachelorstudiengang Medical Engineering and Data Science** an der Technischen Hochschule Aschaffenburg

Übersicht über die Module und Leistungsnachweise

A1. 1.-4. Studiensemester

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveranstaltung	ECT S	SWS				Zulassung zum Modul	Zulassung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teilleistung	Benotung	ECTS Gewichtung
				Semester								
				1	2	3	4					
MED_01	Medizinische Grundlagen I	SU	5	4					schrP 90 min	ja	1	
MED_02	Medizinische Grundlagen II	SU	5		4				schrP 90 min	ja	1	
MED_03	Einführung in die Medizinische Technik und Medizininformatik		5	6							1	
MED_03a	Überblick über Med. Technik u. Informatik	SU		2/6					schrP 120 min	ja		
MED_03b	Datenschutz und Recht	SU		2/6								
MED_03c	Gesundheitsökonomie	SU		2/6								
MED_04	Regulatorische Grundlagen	SU	5		4				mdIP 15 min	ja	1	
MED_05	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I		5	6							1	
MED_05a	Medizinische Physik	SU		4/6					schrP 90 min	ja		
MED_05b	Übungen zu Medizinischer Physik	Ü		2/6								
MED_06	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II		5		4						1	
MED_06a	Elektrotechnik	SU			2/4				schrP 90 min	ja		
MED_06b	Übungen zu Elektrotechnik	Ü			2/4							
MED_07	Mathematik I		5	6							1	
MED_07a	Mathematik I	SU		4/6					schrP 90 min	ja		
MED_07b	Übungen zu Mathematik I	Ü		2/6								

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveranstaltung	ECT S	SWS				Zulas- sung zum Modul	Zulas- sung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teilleis- tung	Benotung	ECTS Ge- wichtung
				Semester								
				1	2	3	4					
MED_08	Mathematik II und Statistik		5		6						1	
MED_08a	Mathematik II	SU, U			2/6				schrP 90 min	ja		
MED_08b	Übungen zu Mathematik II	Ü			2/6							
MED_08c	Statistik	SU			2/6							
MED_09	Mathematik III und Simulation		5			4					1	
MED_09a	Mathematik III	SU				2/4			schrP 90 min	ja		
MED_09b	Simulation	Ü				2/4						
MED_10	Informatik I		5	4							1	
MED_10a	Informatik I	SU			2/4				schrP 90 min	ja		
MED_10b	Übungen zu Informatik I	Ü			2/4							
MED_11	Informatik II		5		4						1	
MED_11a	Informatik II	SU			2/4				schrP 90 min	ja		
MED_11b	Übungen zu Informatik II	Ü			2/4							
MED_12	Informatik III		5			4					1	
MED_12a	Informatik III	SU				2/4		erfolgreiche Erstellung eines Softwaremoduls mit Projektdokumentation (5-10 Seiten)	mdIP 15 min	ja		
MED_12b	Übungen zu Informatik III	Pr / Ü				2/4						

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveranstaltung	ECT S	SWS				Zulassung zum Modul	Zulassung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teilleistung	Benotung	ECTS Gewichtung
				Semester								
				1	2	3	4					
MED_13	Informatik IV		5				4					1
MED_13a	Informatik IV	SU					2/4		erfolgreiche Erstellung eines Softwaremoduls mit Projektdokumentation (5-10 Seiten)	mdIP 15 min	ja	
MED_13b	Softwareentwicklungsprojekt	Ü / Pr					2/4					
MED_14	Medizinische Informationssysteme I		5				4					1
MED_14a	Medizinische Informationssysteme I	SU					2/4		schrP 90 min	ja		
MED_14b	Übungen zur Med. Informationssysteme I	Ü / Pr					2/4					
MED_15	Medizinische Informationssysteme II		5				4					1
MED_15a	Medizinische Informationssysteme II	SU					2/4		schrP 90 min	ja		
MED_15b	Übungen zur Med. Informationssysteme II	Ü / Pr					2/4					
MED_16	Betriebssysteme (BS) und Netzwerke		5				4					1
MED_16a	Betriebssysteme (BS) und Netzwerke	SU					2/4		schrP 90 min	ja		
MED_16b	Übungen zur BS & Netzwerke	Ü / Pr					2/4					
MED_17	Internetanwendungen		5				4					1
MED_17a	Internetanwendungen	SU					2/4		schrP 90 min	ja		
MED_17b	Übungen zur Internetanwendungen	Ü / Pr					2/4					
MED_18	Datenbanken		5		4							1
MED_18a	Datenbanken	SU			2/4				Portfolioprüfung: 1 Projektergebnis, 1 Dokumentation, 1 Präsentation oder mdIP	ja		
MED_18b	Übungen zu Datenbanken	Ü / Pr			2/4							

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveranstaltung	ECT S	SWS				Zulas- sung zum Modul	Zulas- sung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teileis- tung	Beno- tung	ECTS Ge- wichtung
				Semester								
				1	2	3	4					
MED_19	Data Science I		5			4					1	
MED_19a	Data Science I	SU				2/4			schrP 90 min	ja		
MED_19b	Übungen zu Data Science I	Ü				2/4						
MED_20	Data Science II		5			4					1	
MED_20a	Data Science II	SU				2/4			schrP 90 min	ja		
MED_20b	Übungen zu Data Science II	Ü				2/4						
MED_21	Digitale Medizintechnik I		5			6					1	
MED_21a	Digitale Medizintechnik I	SU				2/6			Portfolioprüfung bestehend aus Versuchspräsentation, Versuchs-dokumentation, schrP 90 min	ja		
MED_21b	Übungen zur Digitale Medizintechnik I	Ü / Pr				4/6						
MED_22	Digitale Medizintechnik II		5			4					1	
MED_22a	Digitale Medizintechnik II	SU				2/4			schrP 90 min	ja		
MED_22b	Übungen zur Digitale Medizintechnik II	Ü / Pr				2/4						
MED_23	Anwendungen der Medizininformatik	SU/Ü/Pr	5			4			StA 15 – 50 Seiten mit mdl. Präsentation 15 min	ja	1	
MED_24	Fachsprache Englisch	SU/Ü	5	4					schrP 90 min	ja	1	
	Gesamt SWS (1.-4. Sem.)		106	30	26	26	24					
	Gesamt ECTS (1.-4. Sem.)		120	30	30	30	30					

A2: Fünftes bis siebtes Studiensemester

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveran- staltung	ECTS	SWS			Zulassung zum Modul	Zulas- sung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teil- leistung	Benot- ung	ECTS Ge- wichtung
				Semester							
				5	6	7					
MED_25	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul		5		4-6			A.2.1, LN	ja	1	
MED_26	Interdisziplinäre Berufs- vorbereitung		6	6				A.2.2	ja	1	
MED_26a	Praxisseminar	S		2/6					mE/o E	2/6	
MED_26b	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach I	S/SU/Ü		2/6				LN		2/6	
MED_26c	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach II	S/SU/Ü		2/6				LN		2/6	
MED_27	Praxissemester	Praxis- semester	24	0		70 ECTS		A.2.3	mE/o E	1	
MED_28	Bachelorarbeit		15			150 ECTS				1	
MED_28a	Bachelorarbeit	BA	12/15					BA 30-80 Seiten 20 min Vortrag	ja		
MED_28b	Bachelorseminar	S	3/15								
MED_29	Evidenzbasierte Medizin und Public Health		5		4					1	
MED_29a	Evidenzbasierte Medizin	S/SU			2/4			mündl. Prä- sentation 20 min	ja	2,5/5	
MED_29b	Public Health	S/SU			2/4			mündl. Prä- sentation 20 min	ja	2,5/5	
MED_30	Informationssicherheit im Gesundheitswesen		5		4					1	
MED_30a	Informationssicherheit im Gesundheitswesen	S/SU			2/4			schrP 90 min	ja		
MED_30b	Übungen zur Informati- onssicherheit im Ge- sundheitswesen	Ü/Pr			2/4						
MED_31	Medizinische Cloud und Verteilte Systeme		5		4					1	
MED_31a	Medizinische Cloud und Verteilte Systeme	S/SU			2/4			Portfoli- oprüfung: 1 Projekter- gebnis, 1 Dokumen- tation, 1 mdlP 15min	ja		
MED_31b	Übungen zu Medizini- sche Cloud und Verteilte Systeme	Ü/Pr			2/4						

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Art der Lehrveran- staltung	ECTS	SWS			Zulassung zum Modul	Zulas- sung zur Prüfung	Art, Dauer Prüfung, ggf. Teil- leistung	Benotung	ECTS Ge- wichtung
				Semester							
				5	6	7					
MED_32	Medizinische Bildverarbeitung		5		4						1
MED_32a	Medizinische Bild- analyse	S/SU/Ü/Pr			2/4			Portfoli- oprüfung: pro Teilmo- dul ein Pro- jekt und mündl. Prä- sentation	ja		
MED_32b	Computergraphik	S/SU/Ü/Pr			2/4						
MED_SP	Studienschwerpunkt	S/SU/Ü/Pr	20		7	7	90 ECTS		<u>A 2.4</u>	ja	1
	Gesamt SWS (5.-7. Sem.)		40	6	23- 25	11					
	Gesamt ECTS (5.-7. Sem.)		78 + 12 BA	30	30	30					

Spezielle Regelungen zu Modulprüfungen:

A 2.1 Es müssen ein, zwei oder drei fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer im Gesamtumfang (Summe der ECTS-Leistungspunkte aller fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer) von mindestens 5 ECTS-Leistungspunkten gewählt werden. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der Noten der absolvierten fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer.

A 2.2 Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der zwei Noten der beiden allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer bei bestandenem Leistungsnachweis (mit Erfolg/ohne Erfolg) des Praxisseminars.

A 2.3 Für das Modul MED_29 Praxissemester wird ein Leistungsnachweis (mit Erfolg / ohne Erfolg) vergeben auf einen Praxisbericht von 15-25 Seiten.

A 2.4 Die Studienschwerpunkte werden in der separaten „Satzung über die Studienschwerpunkte für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Technischen Hochschule Aschaffenburg“ festgelegt, die in der jeweils gültigen Fassung verbindlicher Bestandteil dieser Satzung ist. Studierende müssen einen Studienschwerpunkt im Umfang von 14 SWS und 20 ECTS-Leistungspunkten wählen.

Erläuterung der Abkürzungen

BA	Bachelorarbeit
LN	Leistungsnachweis. Mögliche Varianten: Klausur 90 min; mündl. Prüfung 20 min; mündl. Präsentation 20 min; Seminararbeit 10-15 Seiten
mE/oE	mit Erfolg/ohne Erfolg
mdIP	mündliche Prüfung
Pr	Praktikum

S	Seminar
schrP	Schriftliche Prüfung
StA	Studienarbeit
SU	Seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunde
Ü	Übung

Anlage 2 zur Studien- und Prüfungsordnung für den **Bachelorstudiengang Medical Engineering and Data Science** an der Technischen Hochschule Aschaffenburg

Übersicht über die Prüfungsinhalte der Module und Leistungsnachweise

A1. 1.-4. Studiensemester

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_01	Medizinische Grundlagen I	Physik (Grundlagen), Chemie (Grundlagen), Biologie (Grundlagen), Anatomie, Physiologie, Biochemie, Histologie
MED_02	Medizinische Grundlagen II	Innere Medizin, Chirurgie, Radiologie, Medizinethik, Neurologie, Psychiatrie
MED_03	Einführung in die Medizinische Technik und Medizininformatik	
MED_03a	Überblick über Med. Technik u. Informatik	Grundlagen zu <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählten Bereichen der Medizintechnik <ul style="list-style-type: none"> – Technologien zur Funktionsdiagnostik und Bildgebung – technische Verfahren in der Therapie • ausgewählten Bereichen der medizinischen Informatik <ul style="list-style-type: none"> – medizinische Dokumentation und Informationssysteme – Signal- und Bildverarbeitung • rechtliche Fragen in Medizin und dem Gesundheitswesen <ul style="list-style-type: none"> – rechtliche Herangehensweisen – spezifische Rechtsgrundlagen und Quellen – Datenschutz – Rollen und Verantwortlichkeiten • ökonomischen Aspekten des Gesundheitswesens <ul style="list-style-type: none"> – Strukturen und Akteure – Gesundheitssysteme und Gesundheitsmärkte – Finanzierung des Gesundheitswesens
MED_03b	Datenschutz und Recht	
MED_03c	Gesundheitsökonomie	
MED_04	Regulatorische Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Themengebiet behördliche Regulierung von Arzneimitteln und Medizinprodukten • Normen und Standards für Software als Medizinprodukt
MED_05	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I	
MED_05a	Medizinische Physik	Grundlegende Kenntnis zu den Bereichen der Physik: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Schwingungen und Wellen • Akustik • Wärmelehre • Fluidstatik und Fluiddynamik von Flüssigkeiten und Gasen • Optik • Strahlung • Aufbau von Materie
MED_05b	Übungen zu Medizinischer Physik	

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_06	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II	
MED_06a	Elektrotechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselstromlehre • Netzwerk- und Schaltungsberechnung • Bauteile der Elektrotechnik • Elektrische und magnetische Felder • Induktionsgesetze • Komplexe Wechselstromrechnung • Zeigerdiagramme
MED_06b	Übungen zu Elektrotechnik	
MED_07	Mathematik I	
MED_07a	Mathematik I	Allgemeine mathematische Grundlagen sowie Grundlagen zu Differentialrechnung, Integralrechnung und Linearen Algebra
MED_07b	Übungen zu Mathematik I	
MED_08	Mathematik II und Statistik	
MED_08a	Mathematik II	Komplexe Zahlen, Vertiefung ausgewählter Themen der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik
MED_08b	Übungen zu Mathematik II	
MED_08c	Statistik	
MED_09	Mathematik III und Simulation	
MED_09a	Mathematik III	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Fourier Reihe und Fourier Transformation • Lösung von Differenzialgleichungen • Grundlagen von in der Mathematik und Simulation verwendeten Programmiersprachen • Numerische Verfahren und Algorithmen • Einfache Modelle in Simulink
MED_09b	Simulation	
MED_10	Informatik I	
MED_10a	Informatik I	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Konzepten der Informationsdarstellung und -verarbeitung und deren Realisierung auf Digital-Rechnern • Einführung in die Konzepte der strukturierten Programmierung • und in die praktische Umsetzung dieser Konzepte mittels einer Programmiersprache und entsprechenden Programmier-Werkzeugen
MED_10b	Übungen zu Informatik I	
MED_11	Informatik II	
MED_11a	Informatik II	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kompetenzen zur Verwendung einer Programmiersprache und entsprechenden Programmier-Werkzeugen • Einführung in die objektorientierte Programmierung
MED_11b	Übungen zu Informatik II	
MED_12	Informatik III	
MED_12a	Informatik III	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Software-Engineering • Software-Entwicklung im Team
MED_12b	Übungen zu Informatik III	

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_13	Informatik IV	
MED_13a	Informatik IV	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung speziell für die Erstellung von Software als Medizinprodukt
MED_13b	Softwareentwicklungsprojekt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Projekt Management Konzepte für die Softwareentwicklung • Softwaretechniken für den Entwurf und die Entwicklung von großen Softwaresystemen • Software- und Projektentwicklung im Team
MED_14	Medizinische Informationssysteme I	
MED_14a	Medizinische Informationssysteme I	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Informationssystemen in Arztpraxen und Krankenhäusern
MED_14b	Übungen zur Med. Informationssysteme I	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte medizinischer Dokumentation und Ordnungssysteme • Grundlegende Konzepte für den Betrieb und das Management von Informationssystemen im Krankenhaus
MED_15	Medizinische Informationssysteme II	
MED_15a	Medizinische Informationssysteme II	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Entscheidungsunterstützung in medizinischen Informationssystemen
MED_15b	Übungen zur Med. Informationssysteme II	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Grundlagen der Gesundheitstelematik • Grundlegende Konzepte patientenorientierten Gesundheitsanwendungen
MED_16	Betriebssysteme (BS) und Netzwerke	
MED_16a	Betriebssysteme (BS) und Netzwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Betriebssystemen • Betriebssystemsicherheit • Virtualisierung, Cloud, Containerisierung
MED_16b	Übungen zur BS & Netzwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Computernetzwerken • Netzwerkprotokolle • Netzwerksicherheit
MED_17	Internetanwendungen	
MED_17a	Internetanwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Webanwendungen • Architekturen und Technologien von Webanwendungen
MED_17b	Übungen zur Internetanwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden, Konzepte, Sprachen und Werkzeuge der Front- und Back-End-Entwicklung • Webanwendungssicherheit
MED_18	Datenbanken	
MED_18a	Datenbanken	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Datenbanken und Datenbankmanagementsystemen • Theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanken
MED_18b	Übungen zu Datenbanken	<ul style="list-style-type: none"> • Konzepte vom aufgabenstellungbezogenen relationalen Datenmodellen • Anwendungsspezifische Datenbankentwicklung in Team
MED_19	Data Science I	
MED_19a	Data Science I	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Fertigkeiten zur Datenanalyse, inkl. Vertiefung ausgewählter Methoden der Statistik
MED_19b	Übungen zu Data Science I	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der Verwendung einer Auswertungssprache

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_20	Data Science II	
MED_20a	Data Science II	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in grundlegende Konzepte zu maschinellen Lernverfahren • Kenntnisse in der Verwendung einer Programmiersprache für die Anwendung maschineller Lernverfahren
MED_20b	Übungen zu Data Science II	
MED_21	Digitale Medizintechnik I	
MED_21a	Digitale Medizintechnik I	<ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Grundlagen • Biosignale • Messung und Verarbeitung von Biosignalen • Sensorprinzipien / Sensortechnologien • Diagnoseverfahren • Grundlagen bildgebender Verfahren
MED_21b	Übungen zur Digitale Medizintechnik I	Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und praktische Messung von Biosignalen • Datenanalyse und -auswertung • Akustische Messtechnik • Signalverarbeitung in digitalen Hörgeräten • Grundlagen und Versuchsaufbau zu bildgebenden Verfahren
MED_22	Digitale Medizintechnik II	
MED_22a	Digitale Medizintechnik II	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Regelungstechnik • Medizinische Systeme • Systeme der medizinischen Diagnose und Therapie • Systeme zur Organunterstützung und Organersatztherapie
MED_22b	Übungen zur Digitale Medizintechnik II	Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und praktische Messung von Biosignalen • Datenanalyse und -auswertung • Grundlagen und Versuchsaufbau zu bildgebenden Verfahren
MED_23	Anwendungen der Medizininformatik	Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus dem Gebiet der im Studiengang behandelten Themen, unter Anleitung und auf wissenschaftlicher Grundlage. Die Ergebnisse sind in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen und in einer mündlichen Präsentation vorzutragen.
MED_24	Fachsprache Englisch	<ul style="list-style-type: none"> • Vokabular aus den Themenbereichen Medizin, Gesundheitswesen, Medizintechnik und Datenwissenschaft • Hör- und Textverständnisaufgaben zu den o.g. Themenbereichen • Verfassen von Basissystemen und -funktionen eines medizinischen Gerätes, sowie von aktuellen Problemen und Lösungen in den o.g. Themenbereichen • Grundlegende grammatikalische Formen der Referenzstufe B2-C1

A2. Fünftes bis siebtes Studiensemester

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_25	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	siehe Beschreibung bzw. Katalog zu den Wahl(pflicht)-Angeboten
MED_26	Interdisziplinäre Berufsvorbereitung	
MED_26a	Praxisseminar	Reflektion von typischen Prozessen und Abläufen der Arbeitswelt, Bearbeitung projektspezifischer Themenstellungen anhand teamorientierter Arbeitsweise, Präsentationsfähigkeiten
MED_26b	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach I	siehe Beschreibung bzw. Katalog zu den Wahl(pflicht)-Angeboten
MED_26c	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach II	siehe Beschreibung bzw. Katalog zu den Wahl(pflicht)-Angeboten
MED_27	Praxissemester	Die Studierenden sollen die betriebliche Arbeitswelt sowie ingenieurtypische Tätigkeiten kennenlernen und einen Einblick in technische, organisatorische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge erhalten. Dabei werden soziale Kompetenzen weiterentwickelt, Projektmanagement-Fähigkeiten ausgebaut sowie Selbstreflexion und Persönlichkeitsentwicklung gefördert. Das Praxissemester dient der beruflichen Orientierung der Studierenden.
MED_28	Bachelorarbeit	
MED_28a	Bachelorarbeit	<ul style="list-style-type: none"> Fachliche Kompetenz: Anwendung und Vertiefung des Fachwissens, das im Studiengang vermittelt wird. Recherchieren, Analysieren und Reflektieren relevanter Fachliteratur Methodische Kompetenz: Auswahl und Anwendung geeigneter wissenschaftlicher Methoden
MED_28b	Bachelorseminar	<ul style="list-style-type: none"> Analytische Kompetenz: Analyse und Strukturierung komplexer Fragestellungen Kritische Kompetenz: Hinterfragen und Bewertung wissenschaftlicher Ergebnisse Kommunikative Kompetenz: Klares und verständliches Schreiben und Präsentieren von Ergebnissen Selbstständigkeit: Eigenständige Planung, Durchführung und Dokumentation eines wissenschaftlichen Projekts
MED_29	Evidenzbasierte Medizin und Public Health	
MED_29a	Evidenzbasierte Medizin	Epidemiologie, Gesundheitswesen, Gesundheitsökonomische Evaluationen, Prävention, Leitlinien und Evidenz, Versorgungsforschung
MED_29b	Public Health	
MED_30	Informationssicherheit im Gesundheitswesen	
MED_30a	Informationssicherheit im Gesundheitswesen	Informationssicherheit im Gesundheitswesen: <ul style="list-style-type: none"> Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) Informationssicherheits-Risikomanagement Organisatorische und technische Sicherheitsmaßnahmen Sicherheitsarchitekturen Security Assessment, Threat Modeling Datenschutz und Privatsphäre Betrachtungen, Privacy Impact Assessment
MED_30b	Übungen zur Informationssicherheit im Gesundheitswesen	

Modul Nr.	Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)	Prüfungsinhalte
MED_31	Medizinische Cloud und Verteilte Systeme	
MED_31a	Medizinische Cloud und Verteilte Systeme	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte von Verteilten Systemen • Grundlegende Konzepte von Cloud Systemen • Strategien und Techniken zum Entwurf, der Entwicklung und Optimierung von Cloud und Verteilten Systemen
MED_31b	Übungen zu Medizinische Cloud und Verteilte Systeme	
MED_32	Medizinische Bildverarbeitung	
MED_33a	Medizinische Bildanalyse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte und Verfahren der Computergraphik • Grundlegende Konzepte und Techniken bildgebender Modalitäten in der Medizin • Bildentstehung sowie zugehörige Verfahren der Bildrekonstruktion, der Analyse medizinischer Bilddaten, Filtertechniken sowie Ansätze zur modellbasierten Segmentierung medizinischer Bilddaten • Visualisierungstechniken in der Medizin und beispielhafte Anwendungsfelder
MED_33b	Computergraphik	
MED_SP	Studienschwerpunkt	siehe Satzung über die Studienschwerpunkte für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Technischen Hochschule Aschaffenburg