

## **Dritte Satzung zur Änderung der Satzung für den Modulkatalog der Digital Engineering Fakultät (MK DEF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam**

**Vom 2. März 2022**

Der Fakultätsrat der Digital Engineering Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage der §§ 19 Abs. 1, 22 Abs. 1-3, 31 i. V. m. § 72 Abs. 2 Nr. 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. September 2020 (GVBl.I/20, [Nr. 26]), in Verbindung mit der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 12]), geändert durch Verordnung vom 7. Juli 2020 (GVBl.II/20, [Nr. 58]) und der Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl.II/19, [Nr. 90]) und mit Art. 21 Abs. 2 Nr. 1 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Fünften Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 21. Februar 2018 (AmBek. UP Nr. 11/2018 S. 634) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013 S. 35), zuletzt geändert am 16. Dezember 2020 (AmBek. UP Nr. 2/2021 S. 10), am 2. März 2022 folgende Änderungssatzung erlassen:<sup>1</sup>

### **Artikel 1**

Die Satzung für den Modulkatalog der Digital Engineering Fakultät (MK DEF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 12. Dezember 2018 (AmBek. UP Nr. 12/2019 S. 712), zuletzt geändert am 10. Februar 2021 (AmBek. UP Nr. 6/2021 S. 129), wird wie folgt geändert:

I. Im Inhalt wird nach der Zeile „4. Cybersecurity“ nach einem Zeilenumbruch die Zeile „5. Software Systems Engineering“ eingefügt; aus „5.“ wird „6.“.

II. Die „Anlage: Modulbeschreibungen“ wird wie folgt geändert:

1. Im Modul „HPI-SP1: Softwareprojekt - Phase 1“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ die Wendung „das praxisnah Softwareprojekte unter Beteiligung und Mitwirkung externer Partner aus Wirtschaft, Verwaltung oder Wissenschaft durchführt“ durch die Wendung „bei dem praxisnah Softwareprojekte unter Beteiligung und Mitwirkung externer Partner aus Wirtschaft, Verwaltung oder Wissenschaft durchgeführt werden.“ ersetzt.

2. Das Modul „HPI-SP2: Softwareprojekt - Phase 2“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ werden

aa) die Wendung „das praxisnah Softwareprojekte unter Beteiligung und Mitwirkung externer Partner aus Wirtschaft, Verwaltung oder Wissenschaft durchführt“ durch die Wendung „bei dem praxisnah Softwareprojekte unter Beteiligung und Mitwirkung externer Partner aus Wirtschaft, Verwaltung oder Wissenschaft durchgeführt werden.“ ersetzt,

bb) unter „Inhalt“ nach einem Zeilenumbruch der folgende Satz angefügt: „Zur Vorbereitung auf das Softwareprojekt besuchen die Studierenden im Laufe ihres Studiums 10 Professional-Skills-Kolloquien ihrer Wahl und setzen sich in einer Portfoliosammlung mit den Inhalten der Vorträge auseinander.“ und

cc) unter „Qualifikationsziele“ nach „sammeln Erfahrung im Zeit- und Ressourcenmanagement“ folgende Angaben nach einem Zeilenumbruch eingefügt:

- „- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken,
- erwerben Kenntnisse und Kompetenzen im Auftreten und Vorstellen von fachlichen Inhalten vor Publikum,
- entwickeln Reflexionsvermögen und lernen, ihr Fachgebiet in einem praxisrelevanten Kontext zu betrachten.“

b) In der Spalte „Kontaktzeit (in SWS)“ wird in der Zeile „Projekt“ die Ziffer „12“ durch die Ziffer „11“ ersetzt.

---

<sup>1</sup> Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 4. Mai 2022.

c) Nach der Zeile „Projekt“ wird folgende Zeile eingefügt:

Professional-Skills-Kolloquium (Kolloquium)	1		Professional-Skills-Kolloquium Portfoliosammlung	
--	---	--	---	--

3. In folgenden Modulen wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ jeweils die Wendung „60-90 Min.“ durch die Wendung „90-120 Min.“ ersetzt.

- „HPI-BPET-G: BPET-Grundlagen“
- „HPI-BPET-V: BPET-Vertiefung“
- „HPI-HCGT-G: HCGT-Grundlagen“
- „HPI-HCGT-V: HCGT-Vertiefung“
- „HPI-ISAE-G: ISAE-Grundlagen“
- „HPI-ISAE-V: ISAE-Vertiefung“
- „HPI-OSIS-G: OSIS-Grundlagen“
- „HPI-OSIS-V: OSIS-Vertiefung“
- „HPI-SAMT-G: SAMT-Grundlagen“
- „HPI-SAMT-V: SAMT-Vertiefung“

4. Nach dem Modul „HPI-DE-V: Datenvisualisierung (Data Engineering)“ werden die Module in Anlage 1 dieser Satzung eingefügt.

5. Das Modul „HPI-DE-L: Data Engineering Lab“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „HPI-DE-L“ wird durch „HPI-DA-LAB“ ersetzt.

b) In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ werden

aa) nach der Wendung „zu Big Data Systemen aus einem Fachgebiet des Data Engineering“ die Wendung „, die den Einsatz oder die Untersuchung von realen Daten umfasst.“ Angefügt,

bb) das Wort „permanent“ durch das Wort „stets“,

cc) die Worte „Die Evaluierung“ durch die Worte „Die vergleichende Evaluierung“,

dd) die Wendung „mindestens drei Mitgliedern“ durch die Wendung „mindestens drei und höchstens sechs Mitgliedern“ und

ee) die Wendung „in die Praxis“ durch die Wendung „in die Forschungspraxis“ ersetzt.

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Wendung „Hausarbeit von mindestens 12 Seiten zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 20 Minuten); zur Hausarbeit gehören die Implementierungsarbeiten zur Lösung der Forschungsfragestellung“ durch die Wendung „Vortrag (30-45 Min.) zusammen mit Hausarbeit (mind. 8 Seiten) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (20-30 Min.)“ ersetzt.

d) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ wird die Wendung „Zwischenpräsentation (15 Min.)“ eingefügt.

6. Das Modul „HPI-DE-EG: Ethik und Gesellschaft (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „HPI-DE-EG“ wird durch die Wendung „HPI-DA-ERG“ und die Wendung „Ethik und Gesellschaft“ wird durch die Wendung „Ethik, Recht und Gesellschaft“ ersetzt.

b) Die Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ wird wie folgt neu gefasst:

<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul bietet einen Überblick über ethische und rechtliche Fragen des Data Engineering und behandelt die Konsequenzen, die sich aus der Verknüpfung von Daten ergeben können. Gegenstand ist die Stellung des Menschen in der Gesellschaft insbesondere unter dem Aspekt der modernen Datenverarbeitung und damit verbundene relevante ethische Fragen beispielsweise im Verhältnis Staat zu Bürger oder Unternehmen zu Bürger und rechtliche Grundlagen wie das personenbezogene Datenschutzrecht oder das Urheberrecht. Ziel</p>
---

ist nicht nur, im internationalen Datenverkehr und in Zeiten von weltweit verfügbaren Dienstleistungen rechtliche Gefahren zu erkennen und rechtssicher handeln zu können, sondern durch Datennutzung hervorgerufene Konfliktsituationen in Wirtschaft und Gesellschaft ethisch bewerten zu können und solche Situationen präventiv zu vermeiden.

*Qualifikationsziele*

Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:

- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,
- erlernen, den ethischen Rahmen für Datennutzung in Wirtschaft und Gesellschaft zu ermessen und zu beurteilen,
- erlernen relevantes nationales und internationales Recht, wie beispielsweise das Datenschutzrecht,
- sind in der Lage, internationale Dienstleistungen rechtlich und ethisch zu beurteilen,
- können zu ethischen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,
- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,
- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,
- üben Konfliktfähigkeit im Team.

“

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Wendung „Hausarbeit von mindestens 12 Seiten“ durch die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:

Klausur (90-120 Min.)

Mündliche Prüfung (30-45 Min.)

Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)“ ersetzt.

d) In der Spalte „Veranstaltungen (Lehrformen)“ wird die Wendung „Vorlesung (Vorlesung)“ durch die Wendung „Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)“ ersetzt.

e) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Zwischenpräsentation (15 Min.)“ eingefügt.

7. Das Modul „HPI-DATA-K: Data Analytics - Konzepte und Methoden (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „HPI-DATA-K“ wird durch die Wendung „HPI-DANA-K“ ersetzt;

b) In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ werden

aa) die Wendung „aus dem Bereich des maschinellen Lernens“ durch die Wendung „aus dem Bereich des statistischen und maschinellen Lernens oder aus dem Bereich Visual Analytics“ und

bb) die Wendung „wie beispielsweise Probabilistic Models oder Deep Learning,“ durch die Wendung „wie beispielsweise Probabilistic Models oder Deep Learning oder Visual Analytics,“ ersetzt.

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Wendung „Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (30-45 Minuten)“ durch die Wendung „Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)“ ersetzt.

d) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

8. Das Modul „HPI-DATA-T: Data Analytics - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „HPI-DATA-T“ wird durch die Wendung „HPI-DANA-T“ ersetzt.

b) In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ werden

aa) die Wendung „Machine Learning Verfahren“ durch die Wendung „Machine Learning-Verfahren“,

bb) die Wendung „sowie Deep Learning gelehrt“ durch die Wendung „sowie Deep Learning oder Visual Analytics gelehrt“ und

cc) die Wendung „Rohdaten vorverarbeiten“ durch die Wendung „Rohdaten vorzuverarbeiten“ ersetzt.

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Wendung „Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (30-45 Minuten)“ durch die Wendung „Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)“ ersetzt.

d) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

9. Das Modul „HPI-DATA-S: Data Analytics - Spezialisierung (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „HPI-DATA-S“ wird durch die Wendung „HPI-DANA-S“ ersetzt.

b) In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ wird die Wendung „den Bereichen Subspace Learning, Deep Learning, *High Dimensional Statistics*, Graphentheorie sowie Optimierung betrachtet.“ durch die Wendung „den Bereichen Subspace Learning, Deep Learning, Graphentheorie, High Dimensional Statistics, Kausalität, Erklärbarkeit sowie Optimierung betrachtet.“ ersetzt.

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

d) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

e) In der Zeile „Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:“ wird die Wendung „HPI-DATA-K oder HPI-DATA-T“ durch die Wendung „HPI-DANA-K oder HPI-DANA-T“ ersetzt.

10. Das Modul „HPI-PREP-K: Data Preparation - Konzepte und Methoden (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

11. Das Modul „HPI-PREP-T: Data Preparation - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)

“  
durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)

“  
b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

12. Das Modul „HPI-PREP-S: Data Preparation - Spezialisierung (Data Engineering)” wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird die Zelle:

”  
Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)

“  
durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)

“  
b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

13. Nach dem Modul „HPI-PREP-S: Data Preparation - Spezialisierung (Data Engineering)” werden die Module in Anlage 2 dieser Satzung eingefügt.

14. Das Modul „HPI-DSEC-K: Data Security - Konzepte und Methoden (Data Engineering)” wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)

“  
durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)

“  
b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

15. Das Modul „HPI-DSEC-T: Data Security – Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)” wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

16. Das Modul „HPI-DSEC-S: Data Security - Spezialisierung (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

17. Das Modul „HPI-SCAL-K: Scalable Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

18. Das Modul „HPI-SCAL-T: Scalable Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

19. Das Modul „HPI-SCAL-S: Scalable Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte “Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)” wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

20. Das Modul „HPI-CODS-K: Complex Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile “Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls” wird

aa) die Wendung „behandelt Systeme,“ durch die Wendung „behandelt Methoden, Konzepte, Verfahren und Techniken für Systeme,“ ersetzt,

bb) die Wendung „Im Modul werden dabei Konzepte und Methoden des Gebiets vorgestellt.“ gestrichen,

cc) die Wendung „zur *Darstellung, Speicherung und Analyse*“ durch die Wendung „zur Darstellung, Speicherung, Prozessierung und Analyse“ ersetzt,

dd) die Wendung „wie zum Beispiel komplexe *Graphen*“ durch die Wendung „wie zum Beispiel Bäume, Graphen“ ersetzt.

b) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

c) In der Spalte "Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)" wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

21. Das Modul „HPI-CODS-T: Complex Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile "Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls" werden

aa) die Wendung „auf aktuellen Techniken“ durch die Wendung „auf aktuellen Verfahren, Techniken“ und

bb) die Wendung „beispielsweise Graphen“ durch die Wendung „beispielsweise Bäume, Graphen“ ersetzt.

b) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Eine Prüfung der folgende Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min.)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min.)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

c) In der Spalte "Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)" wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

22. Das Modul „HPI-CODS-S: Complex Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

”  
Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)  
“

durch folgende Zelle ersetzt:

”  
Eine Prüfung der folgenden Formen:  
Klausur (90-120 Min)  
Mündliche Prüfung (30-45 Min)  
Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)  
“

b) In der Spalte "Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)" wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ eingefügt.

23. In folgenden Modulen wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ die Wendung „Eine Prüfung der folgende Formen:“ durch die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:“ ersetzt.

- „HPI-SECA-T: Security Analytics - Techniken und Werkzeuge“
- „HPI-SECA-S: Security Analytics - Spezialisierung“
- „HPI-IDMG-T: Identity Management - Techniken und Werkzeuge“
- „HPI-IDMG-S: Identity Management - Spezialisierung“
- „HPI-CYAD-K: Cyber Attack and Defense - Konzepte und Methoden“
- „HPI-CYAD-T: Cyber Attack and Defense - Techniken und Werkzeuge“
- „HPI-CYAD-S: Cyber Attack and Defense - Spezialisierung“

24. Nach dem Modul „HPI-CYAD-S: Cyber Attack and Defense - Spezialisierung“ wird Anlage 3 dieser Satzung eingefügt.

25. Das Modul „HPI-PSK-ML: Management und Leitung“ wird wie folgt geändert:

a) Die Wendung „Management und Leitung“ wird durch die Wendung „Management und Leadership“ ersetzt.



b) Die Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ wird wie folgt neu gefasst:

<p>”</p> <p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt Management-Fähigkeiten, welche für die Planung und Leitung komplexer IT- oder Big Data-Projekte notwendig sind sowie allgemeine Fähigkeiten im Bereich Management und strategischer Unternehmensführung. Dieses Modul umfasst Angebote im Bereich der Methodenkompetenzen, Handlungskompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstkompetenzen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li><li>- erlangen Kenntnisse zu Themen wie kontinuierlicher strategischer und organisatorischer Veränderung und Veränderungsmanagement,</li><li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme,</li><li>- sammeln Erfahrung in der Selbstorganisation,</li><li>- erwerben Planungskompetenz,</li><li>- erlangen Gender- und Diversity-Kompetenz,</li><li>- erlernen das Management von und die Arbeit in Teams sowie die arbeitsteilige Bewältigung von Problemen und komplexen Aufgaben,</li><li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li><li>- erlernen Ansätze von Führungs- und Managementfähigkeiten,</li><li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme,</li><li>- trainieren Durchhaltevermögen.</li></ul> <p>“</p>
--

c) In der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird die Zelle:

Vortrag, (30-45 Min.) mit Dokumentation
---

durch folgende Zelle ersetzt:

” Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) “
---

d) In der Spalte „Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Zwischenpräsentation (15 Min.)“ eingefügt.

26. Im Modul „HPI-PSK-KO: Kommunikation“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang)“ nach der Wendung „Portfolioprüfung, (Vortrag (30-45 Min.) mit Dokumentation“ die Wendung „(8 Seiten)“ angefügt.

27. Das Modul „HPI-PSK: Professional Skills“ wird wie folgt geändert:

a) In der Zeile „Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h))“ wird die Ziffer „105“ durch die Ziffer „120“ ersetzt.

b) In der Spalte „Veranstaltungen (Lehrformen)“ wird die Zeile „Professional-Skills-Kolloquium (Kolloquium)“ gestrichen.

28. Nach dem Modul „HPI-PSKDTA: Design Thinking Advanced“ werden die Module in Anlage 4 dieser Satzung eingefügt.

## **Artikel 2**

(1) Diese Satzung tritt nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Potsdam in Kraft.

(2) Studierende, die Module oder Teile von Modulen, die durch Art. I Änderungen erfahren, bereits vor dem In-Kraft-Treten dieser Satzung begonnen haben, müssen diese bis zum 30. September 2023 abgeschlossen haben, sofern die Leistungserfassung berührt ist.

(3) Studierende, die Module oder Teile von Modulen, die durch Art. I Änderungen erfahren, vor dem In-Kraft-Treten dieser Satzung bereits abgeschlossen haben, bleiben insoweit von den Regelungen des Art. I unberührt, sofern die Leistungserfassung berührt ist.

(4) Wenn durch Art. I dieser Satzung die Satzung für den Modulkatalog der Digital Engineering Fakultät (MK DEF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam in der jeweils gültigen Fassung in der Anlage „Modulbeschreibungen“ die Modulkurzbezeichnung und/oder der Name eines Moduls geändert wird, sind die fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen, in denen unter Verweis auf die Satzung für den Modulkatalog der Digital Engineering Fakultät (MK DEF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam diese in diesen Punkten geänderten Module aufgeführt werden, von Amts wegen zu berichtigen und an die Änderungen der Modulkurzbezeichnung und/oder des Namens eines Moduls anzupassen.

**Anlage 1**

<b>HPI-DA-SYS: Data Systems Foundations (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung erzeugt neue Datenaufkommen, deren Charakteristika und Verarbeitung sich von bisherigen Daten unterscheiden. Diese wachsenden Datenmengen und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Analyse erfordern neue Techniken und Methoden zu deren Erfassung, Transformation und Bearbeitung. Dieses Modul vermittelt Architekturen und Methoden zur verteilten, parallelen Verarbeitung von Daten und thematisiert die Herausforderungen, die sich an skalierbare, Daten verarbeitende Systeme stellen. So werden beispielsweise Systemarchitekturen zur Behandlung von Daten aus heterogenen Quellen (Variety), Daten mit hoher Erfassungsfrequenz und schnellen Verarbeitungszeiten (Velocity) und umfangreichen Daten (Volume) behandelt. Im Fokus der Betrachtung stehen dabei, neben einer Systematisierung der Systeme und ihrer Einsatzzwecke, charakteristische Systemeigenschaften, wie Architektur, verwendete Datenstrukturen, transaktionales Verhalten, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die Herausforderungen von Big Data Problemen (<i>volume, variety, velocity</i>) und Data Engineering an IT-Systeme,</li> <li>- beherrschen grundlegende Charakteristika von <i>Big Data und Data Engineering Systemen</i> und deren Aufbau und können diese in Entwicklungsprozesse einbringen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und skalierbaren <i>Systemarchitekturen</i>,</li> <li>- können Methoden und Verfahren der parallelen und verteilten Datenverarbeitung bewerten und anwenden,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

<b>HPI-DA-ANA: Data Analytics Foundations (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt weiterführende Techniken und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, multivariater Statistik sowie interaktiver Datenexploration, wie zum Beispiel Clustering, Klassifikation, Assoziationsregeln und weitere Machine Learning-Methoden. Das Modul zeigt die Grenzen grundlegender Methoden zur Beherrschung großer und komplexer Daten auf und vermittelt neue Paradigmen, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein tief greifendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen der Datenanalyse und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch empirischen Vergleich in Übungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Analytics Konzepten,</li> <li>- kennen unterschiedliche Methoden zur Analyse großer und komplexer Datenbestände wie beispielsweise Clustering, Klassifikation oder Regression,</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler und empirischer Ebene vergleichen,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Data-Analytics-Systemen und -Werkzeugen,</li> <li>- wissen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics derzeit offen sind,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

**Anlage 2**

<b>HPI-DASY-K: Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                  Datenverarbeitende Systeme sind ein essentieller Bestandteil in allen Wirtschaftssektoren (z.B. Produktion, Industrie, Dienstleistungen), in vielen Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, Handel, Infrastrukturen, Kommunikation, und in vielen Disziplinen der Wissenschaft. Die zugrundeliegenden Informationssysteme erfordern effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten. Dieses Modul vermittelt grundlegende Datenstrukturen und Zugriffsmethoden mit ihren Vorteilen, Nachteilen und Grenzen. Darauf aufbauend werden Konzepte skalierbarer Informationssysteme besprochen. Außerdem behandelt das Modul die effiziente Bearbeitung von Anfragen mit intelligenten Algorithmen auf den Daten. Die Anfragen werden in verschiedene Typen charakterisiert und effiziente Algorithmen zu deren Bearbeitung besprochen. Zugriffs- und Anfragemethoden können beispielsweise durch hardwarenahe Optimierung weiter verbessert werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen skalierbare Datenstrukturen und Zugriffsmethoden,</li> <li>- erlernen Kenntnisse in intelligenter Anfragebearbeitung,</li> <li>- erlernen Implementierungskonzepte und Algorithmen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DASY-T: Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über skalierbare Data Engineering Systeme mithilfe gängiger Softwaretools. Klassische Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen werden mit dem aktuellen Stand der Technik verglichen. Daran werden Grenzen klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung von skalierbaren Data Engineering Systemen,</li> <li>- können die Unterschiede zwischen klassischen Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen und dem aktuellen Stand der Technik beurteilen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DASY-S: Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse im Kontext skalierbarer Data Engineering Systeme. Das Modul behandelt insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Techniken effizienter Zugriffs- und Anfragemethoden. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer Datensysteme,</li> <li>- behandeln neue Datenverarbeitungsmethoden wie beispielsweise In-Memory Technologien,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Scalable Data Systems,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DASY-K oder HPI-DASY-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SYSE-K: Systems Engineering - Konzepte und Methoden (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                  Datenverarbeitung findet in Softwaresystemen statt, welche eine stets zunehmende Komplexität aufweisen. Solche Systeme werden in allen Wirtschaftszweigen und vielfältigen Anwendungsdomänen verwendet, und haben hohe Anforderungen an die Benutzbarkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit und Anpassbarkeit. Das Vertiefungsgebiet Systems Engineering im Fach Data Engineering behandelt Verfahren, Techniken, Konzepte und Methoden zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Dieses Modul vermittelt dabei die Konzepte und Methoden des Systems Engineering. So werden grundlegende Konzepte und Anforderungen an komplexe Softwaresysteme, wie beispielsweise der Korrektheit, Wartbarkeit sowie intuitiver Anwendbarkeit behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.                  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Entwurf von Softwaresystemen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		



<b>HPI-SYSE-T: Systems Engineering – Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktisches Wissen im Vertiefungsgebiet Systems Engineering. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird behandelt, auf welche Art und Weise den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht an komplexe Softwaresysteme begegnet werden kann. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zum Systems Engineering,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SYSE-S: Systems Engineering - Spezialisierung (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Systems Engineering. Das Modul vermittelt insbesondere das Identifizieren von Limitierungen bekannter Techniken und Werkzeuge des Systems Engineering und die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Standes der Technik. Dies erfolgt vornehmlich mit Fokus auf spezielle Anwendungs- und Entwicklungsszenarien von Softwaresystemen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Techniken des Systems Engineering,</li> <li>- behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Systems Engineering,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SYSE-K oder HPI-SYSE-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DAPP-K: Data Applications - Konzepte und Methoden (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Um komplexe (Geschäfts-)Probleme mithilfe von Software-Anwendungen zu lösen, ist bei deren Planung, Entwurf und Realisierung eine effiziente Kollaboration mit diversen Stakeholdern und Spezialisten in Projektmanagement, Softwareentwicklung und IT notwendig. Zugleich ist fundiertes anwendungsorientiertes Wissen in Spezialgebieten wie bspw. Data Security oder Datenvisualisierung erforderlich, um erfolgreich zukunftsfähige datengetriebene Anwendungen umzusetzen. Das Vertiefungsgebiet Data Applications behandelt Konzepte und Methoden für den Entwurf, die Realisierung und den Betrieb von datengetriebenen Softwaresystemen. Das Modul umfasst Lehrveranstaltungen aus den Bereichen Computergrafische Systeme (z.B. Softwarevisualisierung) sowie Data Security und Security Engineering (z.B. IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit). Außerdem werden Konzepte und Methoden aus den Bereichen Kollaboration, Innovation und Entrepreneurship behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse im Bereich Data Applications,</li> <li>- können technische Lösungen und Architekturen für Data Applications bewerten,</li> <li>- sind in der Lage mit Stakeholdern und Akteuren aus IT, Produktmanagement und Wirtschaft zusammenzuarbeiten,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DAPP-T: Data Applications – Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktisches Wissen im Vertiefungsgebiet Data Applications. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen für den Entwurf, die Realisierung und den Betrieb von datengetriebenen Informationssystemen. Neben Spezialkenntnissen in bspw. Data Security, Security Engineering oder Computergraphischen Systemen werden im Kontext Wissenschaft, Unternehmertum, Unternehmen oder Politik auch Techniken und Werkzeuge der Kollaboration, Innovation und Entrepreneurship vertieft. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Data Applications,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten datengetriebener Anwendungen geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen in datengetriebenen Anwendungen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DAPP-S: Data Applications - Spezialisierung (Data Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul spezialisiert Teilaspekte im Bereich Data Applications durch die Schwerpunktsetzung auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei werden Themen aus den Bereichen Entrepreneurship, Kollaboration und Innovation, der Softwarevisualisierung oder Data Security bzw. Security Engineering im aktuellen Forschungsstand reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft, Unternehmen oder Politik und den damit verbundenen neuen Forschungsfragestellungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender datengetriebener Anwendungen,</li> <li>- behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Applications,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DAPP-K oder HPI-DAPP-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

**Anlage 3**

**Software Systems Engineering**

<b>HPI-SSE-C: Conceptual Foundations (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                  Moderne Softwaresysteme sind durch eine zunehmende Komplexität gekennzeichnet. Dieses Modul vermittelt grundlegende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken zur Modellierung, Konzipierung und Analyse komplexer IT-Systeme. Kernziel ist dabei die Anwendung konzeptioneller und theoretischer Prinzipien auf konkrete praktische Fragestellungen. Dies beinhaltet Methoden zur Modellierung komplexer Softwaresysteme, welche aus einer Vielzahl oftmals parallel arbeitender Module aufgebaut sind. Betrachtet werden grundlegende Charakteristika komplexer Softwaresysteme, zum Einsatz kommende Komponenten und Datenstrukturen, Methoden zur Konzipierung einer modernen Systemarchitektur, sowie Methoden zur Konzipierung und Analyse konkreter algorithmischer Verfahren hinsichtlich ihrer Skalierbarkeit und Effizienz.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen grundlegende Charakteristika moderner Softwaresysteme und können bestehende Systeme systematisch untersuchen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und modernen <i>Systemarchitekturen</i>,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSE-D: Data Foundations (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                  Ein wichtiges Merkmal moderner Softwaresysteme ist eine Miteinbeziehung großer Mengen heterogener Daten. Durch datengetriebene Methoden wie etwa das Maschinelle Lernen ist es überhaupt erst möglich geworden bestimmte Vorgänge durch Softwaresysteme zu automatisieren. Aus diesem Grund bestimmen die zum Einsatz kommenden Daten und deren Verarbeitung in vielen Fällen maßgeblich die Funktionalität und Architektur eines Softwaresystems. Dieses Modul vermittelt grundlegende Techniken und Konzepte in den Bereichen Data Engineering, maschinelles Lernen und Data Science sowie Informationssysteme. Vermittelt wird die Fähigkeit, anhand anwendungsspezifischer Fragestellungen, in Abhängigkeit von Art und Umfang der entsprechenden Daten, eine Beurteilung verschiedener datengetriebener Verfahren zu liefern. Dies setzt eine Kenntnis der entsprechenden Methoden und ihrer wesentlichen Charakteristika wie etwa der Skalierbarkeit voraus. Das praktische Verständnis der Methoden wird vorlesungsbegleitend durch <i>empirische Vergleiche</i> in Übungen vertieft.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen verschiedene datengetriebene Verfahren zur Analyse und Verarbeitung großer und komplexer Datenbestände,</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Grundcharakteristika einschätzen sowie auf empirischer Ebene vergleichen,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Einsatz konkreter Softwarebibliotheken und -werkzeuge zum Umgang mit heterogenen Datenbeständen,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in der Industrie sowie in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSE-A: Analytical Foundations (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                      In modernen Softwaresystemen kommen zahlreiche Verfahren zum Einsatz, deren Funktionsweise sich unmittelbar aus mathematischen Analyse-Konzepten ableitet, insbesondere unter anderem im Rahmen der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens. Daneben sind derartige Prinzipien auch zur tiefgründigen Analyse und Bewertung komplexer Verfahren unverzichtbar. Dieses Modul vermittelt Kenntnisse im Einsatz mathematischer und analytischer Methoden auf praktische Fragestellungen, die sich in der Analyse und Entwicklung von Softwaresystemen ergeben. Der Fokus liegt dabei auf mathematischen und statistischen Prinzipien zur Datenanalyse und zur Vorhersage. Begleitet wird die Vermittlung derartiger Konzepte durch regelmäßige praktische Übungen zur Anwendung der behandelten Methoden auf reale Daten aus verschiedenen Anwendungsbereichen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                      Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen grundlegende Konzepte aus der Mathematik und Statistik, die in modernen Softwaresystemen von Belang sind,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit praktischen Softwarebibliotheken bzw. -werkzeugen zur mathematischen Analyse von Daten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		



<b>HPI-SSE-S: Systems Foundations (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktische Konzepte, Methoden und Techniken zur Konzipierung, Analyse, Entwicklung und Wartung komplexer IT-Systeme. Im Vordergrund stehen dabei die Themenkomplexe Systemarchitektur, Systemmodellierung, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik. Berücksichtigung finden Softwarearchitekturen für Computersysteme unterschiedlichster Art, von kleinen mobilen Geräten bis hin zu großen Rechner-Clustern oder verteilten Infrastrukturen wie dem Internet oder einem Mobilfunksystem. Eine besondere Rolle spielt dabei auch die Vernetzung verschiedener dezentral und teilweise parallel arbeitender Komponenten, da eine derartige Systemarchitektur in der Entwicklung besondere Implementierungskonzepte und Kommunikationsprotokolle erfordern kann. Zu den dezentralen Ansätzen zählen ferner auch Cloud-basierte Softwaresysteme.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen und Fertigkeiten über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können anhand gegebener Anwendungsszenarien unterschiedliche Konzepte zum Design und zur Entwicklung eines Softwaresystems entwerfen, bewerten und vergleichen,</li> <li>- können anhand eines gegebenen Softwaresystems Konzepte zur Analyse und Wartung des Systems erarbeiten und vergleichen sowie diese Konzepte in die Praxis umsetzen,</li> <li>- erwerben praktische Erfahrung in der Entwicklung komplexer Softwaresysteme, insbesondere im Hinblick auf die Interaktion der Software mit ihrer technischen Umgebung,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, welche für das Software Systems Engineering von besonderem Belang sind;</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSE-EL: Ethics, Law and Compliance (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul bietet einen Überblick über <i>ethische und rechtliche Fragen</i> des Software Systems Engineering. Dazu gehören einerseits ethische und rechtliche Fragen bei der Erstellung und Nutzung von Softwaresystemen, wie etwa der Umgang mit personenbezogenen Daten, Haftung, Urheberrecht und Lizenzierung. Derartige Fragen sind sowohl im nationalen Rahmen als auch im internationalen Rahmen zu betrachten, etwa bei der Nutzung von Cloud-Diensten. Ferner muss auch der größere Kontext betrachtet werden im Verhältnis potenzieller Softwareentwicklungen zum Menschen und zur Gesellschaft, etwa bei ethischen Fragen zur Künstlichen Intelligenz und Automatisierung. Ziel ist nicht nur, in Zeiten global verfügbarer und vernetzter Software rechtliche Gefahren zu erkennen und <i>rechtssicher</i> handeln zu können, sondern auch bedenkliche Szenarien ethisch bewerten zu können und präventiv zu vermeiden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- erlernen, die ethischen Implikationen potenzieller Softwaresystem-Szenarien zu ermessen und zu beurteilen,</li> <li>- erlernen relevantes nationales und internationales Recht, wie beispielsweise das Datenschutzrecht,</li> <li>- sind in der Lage, internationale Dienstleistungen, z.B. Cloud-Dienste, rechtlich und ethisch zu beurteilen,</li> <li>- können zu ethischen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSE-L: Software Systems Engineering Lab</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                      Im Software Systems Engineering Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte, <i>forschungsbezogene Frage</i> aus einem spezifischen Teilgebiet des Studiengangs. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden stets auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die vergleichende Evaluierung mit anderen Techniken und Algorithmen vertieft außerdem das praktische Verständnis dieser. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit in den Fachgebieten und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen.                      Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Bearbeitung findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils mindestens drei und höchstens sechs Studierenden statt. Jedes Software Systems Engineering Lab wird von einem Prüfungsberechtigten geleitet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                      In diesem Modul sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Software Systems Engineering-Modulen in die Forschungspraxis umgesetzt werden. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werden befähigt, komplexe Softwaresysteme als Lösungen für konkrete Anwendungen zu konzipieren und entwickeln und diese vergleichend zu evaluieren,</li> <li>- erlangen durch die Arbeit in Teams Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements,</li> <li>- gewinnen Souveränität in der kollaborativen und arbeitsteiligen Bearbeitung von Aufgabenstellungen,</li> <li>- trainieren Team-, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit,</li> <li>- lernen die systematische Auseinandersetzung mit Forschungsfragestellungen sowie mit der entsprechenden Primär- und Sekundärliteratur.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30-45 Min.) zusammen mit Hausarbeit (mind. 8 Seiten) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (20-30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstätigkeit (Projekt)	8	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DSYS-C: Data-Driven Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i>          Angesichts der immensen Datenmengen, die in modernen Softwaresystemen verarbeitet werden, in Zusammenhang mit den beträchtlichen Anforderungen in Hinblick auf Effizienz, Skalierbarkeit, Resilienz und Datenschutz, müssen viele Systemarchitekturen von Grund auf anhand der relevanten Datenzugriffsmuster und Datenströme gestaltet werden. Dies erfordert effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten, zur skalierbaren Verarbeitung von Daten sowie zur Einhaltung relevanter Kriterien wie Korrektheit, Resilienz und Sicherheit. Dieses Modul vermittelt wichtige Konzepte und Methoden um komplexe datengetriebene Softwaresysteme bzw. Informationssysteme anhand derartiger Kriterien einzuschätzen und entwickeln zu können.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>          Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen Methoden zur Konzipierung und Entwicklung komplexer datengetriebener Systemarchitekturen,</li> <li>- erlernen Implementierungskonzepte und Algorithmen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)		Kontaktzeit (in SWS)		Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)
				Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)		4		Für den Abschluss des Moduls Für die Zulassung zur Modulprüfung - Übungsaufgaben (50%) -
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DSYS-T: Data-Driven Systems - Technologies and Tools (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über <i>datengetriebene Systeme</i> mithilfe gängiger Softwarewerkzeuge. Klassische, oftmals monolithische Informationssystemarchitekturen werden mit dem aktuellen Stand der Technik verglichen, welche etwa eine effizientere verteilte Datenverarbeitung oder hardwarenahe Operationen begünstigen. Daran werden die Vor- und Nachteile klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung von skalierbaren Systemarchitekturen für Softwaresystemen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)		Kontaktzeit (in SWS)		Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)
				Für den Abschluss des Moduls
				Für die Zulassung zur Modulprüfung
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)		4		Übungsaufgaben (50%)
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-DSYS-S: Data-Driven Systems - Specialization (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse bezüglich datenintensiver Systeme und Informationssysteme. Dabei behandelt es insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Techniken zur Gestaltung skalierbarer Systemarchitekturen mitsamt relevanter Datenbankarchitekturen und Datenpipelines. Dabei können auch durch neuartige Hardwareparadigmen bedingte Innovationen zum Tragen kommen. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer datenintensiver Systeme,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich skalierbarer datengetriebener Softwaresysteme,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)		Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Kontaktzeit (in SWS)	Für den Abschluss des Moduls Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)		4	- Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DSYS-C oder HPI-DSYS-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-MALA-C: Machine Learning and Analytics - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die beträchtlichen Fortschritte in der Analyse von Daten haben viele neue Anwendungsszenarien eröffnet. Während in der klassischen Programmierung eines Softwaresystems alle einzelnen Programmschritte spezifisch vorgegeben werden, bieten moderne Konzepte der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens die Möglichkeit, dass das Verhalten eines Systems automatisiert anhand von Beispieldaten erlernt wird. Dies eröffnet auch gänzlich neue Anwendungsszenarien, wie etwa in den Bereichen Künstliche Intelligenz, Computer Vision und die Verarbeitung natürlicher Sprache, wo viele Problemstellungen überhaupt nur durch derartiges Lernen lösbar scheinen und zahlreiche neue Anwendungen etwa in der Medizin und Gesundheit oder im E-Commerce und Handel untersucht werden können. Dieses Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden zur <i>Analyse von Daten</i>, z.B. zur Visualisierung und zur Extraktion interessanter Zusammenhänge und unerwarteter Muster sowie zum Erlernen anwendungsspezifischer Modelle mittels Methoden des maschinellen Lernens.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen detaillierte Kenntnisse zu Verfahren im Bereich Datenanalyse und Maschinelles Lernen,</li> <li>- können unterschiedliche Methoden zur Analyse und zum Lernen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen,</li> <li>- können anhand eines Datensatzes entsprechende Modelle und Softwaresysteme konzipieren,</li> <li>- verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics und Maschinelles Lernen derzeit offen sind und haben Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-MALA-T: Machine Learning and Analytics - Technologies and Tools (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics mithilfe gängiger Softwarebibliotheken und -werkzeuge. Anhand konkreter Fragestellungen aus Anwendungsdomänen aus der Wirtschaft oder auch etwa der Medizin werden <i>Praxisbeispiele</i> für die <i>Datenexploration und -extraktion</i> sowie für das Maschinelle Lernen empirisch untersucht. Hierbei werden verschiedene Machine Learning-Ansätze wie beispielsweise <i>Clustering und Klassifikation</i>, probabilistische Modelle, Deep Learning sowie Visual Analytics gelehrt. Zu einzelnen Schritten werden die Stärken und Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die Anwendung verschiedener Ansätze der Datenanalyse und des maschinellen Lernens, wie beispielsweise Clustering und Klassifikation,</li> <li>- erlernen die praktische Anwendung von Datenanalyse-Methoden und -Systemen,</li> <li>- werden befähigt, gängige Softwarewerkzeuge einzusetzen, Rohdaten vorzuverarbeiten, zu analysieren, und darauf aufbauend Vorhersagemodelle zu erlernen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		



<b>HPI-MALA-S: Machine Learning and Analytics - Specialization (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse aus der Theorie und Praxis des Maschinellen Lernens, der Datenwissenschaft sowie auch der Künstlichen Intelligenz. Im Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen <i>Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics</i>. Es werden offene Forschungsfragen aus beispielsweise den Bereichen Deep Learning und Representation Learning, Erklärbarkeit sowie Optimierung betrachtet. Dabei werden Anwendungsfelder wie Computer Vision, die Verarbeitung natürlicher Sprache, Multimediaanalyse und medizinische Anwendungen betrachtet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Methoden des maschinellen Lernens und Data Analytics,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- erlernen selbstständig relevante Fachliteratur zu identifizieren, zu erschließen und die Inhalte anzuwenden,</li> <li>- erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten,</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-MALA-C oder HPI-MALA-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

<b>HPI-MODA-C: Models and Algorithms - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>                  In Anbetracht der erheblichen Komplexität moderner Softwaresysteme sowie der stetig wachsenden Datenmengen, die in derartigen Systemen verarbeitet werden, sind viele praktische Fragestellungen nur durch neue Modellierungsansätze und neue algorithmische Verfahren zu bewältigen. Dieses Modul vermittelt detaillierte Kenntnisse derartiger Ansätze und Verfahren. Dies beinhaltet formale und theoretische Mittel zur Analyse von Softwaresystemen und Algorithmen sowie Konzepte zur Entwicklung neuer algorithmischer Verfahren unter Berücksichtigung anwendungsspezifischer Erfordernisse wie etwa Effizienz, Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und formale Korrektheit. Ebenfalls in diesen Bereich fallen neue Programmiermodelle zur Ausnutzung spezifischer Rechnerarchitekturen, wie etwa Quantum Computing, Parallel Computing oder Edge Computing.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>                  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.                  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- Erwerben Erfahrung im Entwurf und in der formalen Analyse von Softwaresystemen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-MODA-T: Models and Algorithms – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>  Dieses Modul vermittelt tiefergehende Kenntnisse über Modellierungsansätze und algorithmische Verfahren, die in Zusammenhang mit komplexen Softwaresystemen stehen. Das Modul umfasst Techniken, um den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht an komplexe Softwaresysteme zu begegnen, insbesondere in Hinblick auf grundlegende Charakteristika wie Skalierbarkeit und Effizienz. Dies beinhaltet auch eine Berücksichtigung neuer Rechnerarchitekturen und Programmiermodelle. Neben praktischen Verfahren sind auch formale und theoretische Mittel eingeschlossen, welche zu einem besseren Verständnis der grundlegenden Eigenschaften eines Softwaresystems oder -verfahrens beitragen können. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Modellen und Algorithmen in Verbindung mit Software Systems Engineering,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von komplexen Softwaresystemen und Rechenmodellen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von Algorithmen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-MODA-S: Models and Algorithms - Specialization (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Modelle und Algorithmen. Im Vordergrund steht hierbei eine kritische Auseinandersetzung mit derartigen Modellen und Ansätzen und die wissenschaftliche sowie praktische Weiterentwicklung des Wissensstandes. Es werden offene Forschungsfragen behandelt, beispielsweise aus den Bereichen theoretische Informatik und Algorithmen, Systemmodellierung, Quantum Computing, Kryptographie sowie auch formale Methoden der Security.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Modelle und Algorithmen,</li> <li>- behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation derartiger Limitierungen,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen zu Modellen und Algorithmen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-MODA-C oder HPI-MODA-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-OISY-C: Online and Interactive Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Softwaresysteme sind in der heutigen Zeit nicht als isoliert arbeitende Einheiten zu betrachten, sondern interagieren mit der Welt durch Netzwerkkommunikation mit anderen Systemen einerseits und durch Interaktion mit dem Menschen andererseits. Durch die zunehmende globale Vernetzung, welche auch z.B. Internet of Things-Geräte umfasst, muss diese Tatsache bei der Entwicklung von Softwaresystemen besondere Berücksichtigung finden, zumal auch viele Lösungen von Grund auf als dezentrale vernetzte Systeme konzipiert und entwickelt werden. Gleichzeitig kommt der Interaktion mit dem Menschen und mit der realen Welt eine große Bedeutung zu, da mobile Endgeräte eine immer größere Rolle im menschlichen Alltag einnehmen, aber auch aufgrund neuer Möglichkeiten wie VR/AR-Technologie, Wearable Technology und 3D-Druckern. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul tiefere Kenntnisse in der Entwicklung und Analyse von Online- und interaktiven Systemen in Bereichen wie etwa Internet-Technologie, Mobile Geräte, Netzwerktechnologie sowie auch Mensch-Computer-Interaktion. Dabei sind auch Themen wie Cybersecurity, Privacy und Datenschutz von besonderem Belang.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zu <i>Online-Systemen</i> und <i>interaktiven Systemen</i>,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien sowie Systemarchitekturen auswählen, bewerten und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-OISY-T: Online and Interactive Systems – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich Online- und interaktive Systeme, indem theoretische und praktische Ansätze zur Schnittstelle zwischen Mensch und System einerseits sowie zwischen verschiedenen Systemen andererseits in Hinblick auf Stärken und Schwächen betrachtet werden. Relevant sind dabei beispielsweise Online Learning-Plattformen, mobile Anwendungen, neuartige Eingabemodalitäten, Wearable Technology, neue Fertigungsprozesse wie 3D-Drucken oder auch drahtlose Netzwerke. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Online-Systemen und interaktiven Systemen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von Online- und interaktiven Szenarien geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- werden befähigt, gängige Werkzeuge zur Entwicklung von Online- bzw. interaktiven Systemen einzusetzen.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-OISY-S: Online and Interactive Systems - Specialization (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>  Dieses Modul spezialisiert Teilaspekte im Bereich <i>Online- und Interactive Systems</i> durch die Schwerpunktsetzung auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei werden Themen aus Bereichen wie etwa Internet, Cloud-Technologie, Mensch-Maschine-Interaktion, Cybersecurity, Netzwerktechnologie im aktuellen Forschungsstand reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft, Unternehmen oder Politik und den damit verbundenen neuen Forschungsfragestellungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Online-Lösungen und Interaktionsparadigmen,</li> <li>- behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Online- und interaktive Systeme,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-OISY-C oder HPI-OISY-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSYS-C: Software Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Vertiefungsgebiet Software Systems im Fach Software Systems Engineering behandelt Verfahren, Techniken, Konzepte und Methoden zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Dieses Modul vermittelt dabei die Konzepte und Methoden des Software Systems Engineering. Darunter fallen insbesondere Themen aus den Bereichen Betriebssysteme und systemnahe Software, vernetzte und verteilte Systeme, Software Engineering sowie Enterprise Software und Middleware. Innerhalb dieser Themenbereiche werden grundlegende wie fortgeschrittene Konzepte und Anforderungen an komplexe Softwaresysteme, wie beispielsweise der Korrektheit, Effizienz und Skalierbarkeit sowie Wartbarkeit behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen und Fertigkeiten über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse und Fertigkeiten,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden oder neue Konzepte erarbeiten und bewerten,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Entwurf von Softwaresystemen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		



<b>HPI-SSYS-T: Software Systems – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>  Dieses Modul vermittelt tiefgründiges praktisches Wissen und Fertigkeiten im Vertiefungsgebiet Software Systems. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird behandelt, auf welche Art und Weise den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht wie auch aus der Sicht des Deployments und des Betriebs an komplexe Softwaresysteme begegnet werden kann. Konkrete Techniken auch für hoch skalierende, weit verteilt einzusetzende Softwaresysteme werden behandelt. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zur Analyse, Entwicklung und Erweiterung von Softwaresystemen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-SSYS-S: Software Systems - Specialization (Software Systems Engineering)</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul behandelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Software Systems. Das Modul vermittelt insbesondere das Identifizieren von Limitierungen relevanter Techniken und Werkzeuge und die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Standes der Technik. Dies erfolgt vornehmlich unter Betrachtung konkreter Anwendungs-, Entwicklungs- und Einsatzszenarien von Softwaresystemen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Techniken aus dem Bereich Softwaresysteme,</li> <li>- behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Softwaresysteme,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SSYS-C oder HPI-SSYS-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

**Anlage 4**

<b>HPI-PSK-KT: Technologie-Kommunikation und -Transfer</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt unterschiedliche Arten von mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeiten, die in verschiedenen beruflichen Kontexten des Digital Engineering in Wissenschaft und Wirtschaft eine Rolle spielen. Im Fokus steht dabei immer die mündliche und schriftliche Vermittlung von Fachwissen an unterschiedliche Zielgruppen. In diesem Modul werden Aspekte der Vorbereitung und Durchführung von (wissenschaftlichen) Präsentationen und Vorträgen behandelt. Studierende erlernen Pitch- und Präsentationstechniken, Techniken des Kommunikationsmanagements und des wissenschaftlichen Schreibens. Die Studierenden lernen zudem, wie sich schriftliche Kommunikation von der Interaktion unter Anwesenden unterscheidet und wie man Inhalte in den verschiedenen Medien optimal vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- üben, in verschiedenen beruflichen Kontexten angemessen zu kommunizieren, insbesondere vor dem Hintergrund des Vorwissens der Interaktionspartner,</li> <li>- üben kommunikative Fähigkeiten ein,</li> <li>- erlernen Präsentationstechniken im physischen und digitalen Kontext,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team.</li> </ul> <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-PSK-DT: Design Thinking</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i>  Dieses Modul vermittelt Prinzipien, Techniken und Verfahren des Design Thinking, einem nutzerzentrierten Ansatz für das Gestalten von Innovationen. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Der Ansatz nutzt Methoden und Instrumente, um die latenten Wünsche und Bedürfnisse von zukünftigen Kunden zu ermitteln. Diese Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Der teambasierte Ansatz setzt nicht nur auf die individuelle Kreativität des Einzelnen, sondern insbesondere auch auf Kollaboration und Zusammenarbeit. In diesem Modul werden die Techniken anhand konkreter Projektfragestellungen gemeinsam mit Projektpartnern eingeübt. Außerdem vermittelt das Modul Methoden und Vorgehensweisen, um zu untersuchen, wie die Adaption und Integration von Human-centered Design (HCD) und Design Thinking in Unternehmen zu nachhaltigen Geschäftsinnovationen führt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i>  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten,</li> <li>- erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Hausarbeit (mind. 12 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

<b>HPI-PSK-EI: Entrepreneurship und Innovation</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt grundlegendes praktisches und theoretisches Wissen in den Bereichen Entrepreneurship sowie Technologie- und Innovationsmanagement. Die Studierenden erlernen und praktizieren unternehmerisches Denken und Handeln. Sie werden befähigt, Lösungen für Probleme zu finden, Ideen zu generieren und daraus Geschäftsmodelle abzuleiten. Sie lernen die Herausforderungen von Unternehmensgründungen kennen und werden motiviert, selbst ein Startup zu gründen. Darüber hinaus behandelt das Modul Instrumente aus den Feldern der empirischen Sozialforschung, Geschäftsmodellierung, Design Thinking, Lean Start-up sowie des Strategic Technology Foresight.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- erlernen eine wissenschaftsorientierte Denk- und Vorgehensweise,</li> <li>- bearbeiten konkrete Problemstellungen im Team,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			