



TH Aschaffenburg  
university of applied sciences

## Satzung über die Studienschwerpunkte für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Technischen Hochschule Aschaffenburg (SPS-IW)

vom 11. August 2023

geändert mit Satzungen vom

- 30.10.2023
- 18.07.2024

*Dies ist eine lesbare – nicht amtliche – Gesamtausgabe. Die amtlich bekanntgemachten Satzungen sind unter <https://www.th-ab.de/bekanntmachungen> veröffentlicht.*

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

## § 1 Zweck der Satzung

<sup>1</sup>Diese Satzung dient der Ausfüllung und Ergänzung der Studien- und Prüfungsordnungen der Fakultät Ingenieurwissenschaften, soweit dort auf diese Satzung verwiesen wird. <sup>2</sup>Sie legt die Studienschwerpunkte und deren Inhalte fest und regelt, welche Studienschwerpunkte von den Studierenden gewählt werden können.

## § 2 Studienschwerpunkte

### 1. Studienschwerpunkt Produktionstechnik (PT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)                | Art der Lehrveranstaltung <sup>1</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|---|--|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| PT_1      | Produktionsplanung und -steuerung I               | SU / Ü                                 | 6         | 4         |                     |                       | mdIP 20-45 <sup>2</sup>                   | ja       | 1               |
| PT_2      | Produktionsplanung und -steuerung II <sup>3</sup> | SU / Pr / S                            | 6         | 4         |                     |                       |   |          | 1               |
| PT_2a     | Simulation in der Produktionstechnik              | SU / Pr / S                            |           | 2         |                     |                       | PrBmP, 30 Seiten, 15 Min.                 | ja       | 3/6             |
| PT_2b     | Seminar Produktionsplanung                        | SU / Pr / S                            |           | 2         |                     |                       | SamP, 12 Seiten, 20-30 Min. <sup>4</sup>  | ja       | 3/6             |
| PT_3      | Fertigungs- und Produktionstechnik                |  | 8         | 6         |                     |                       | SchrP 90 – 120 <sup>5</sup>               | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                                     |  | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |   |          |                 |

<sup>1</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>2</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>3</sup> Wird in einer der beiden Prüfungen die Note „nicht ausreichend“ erzielt, so ist die Gesamtnote „nicht ausreichend“ zu erteilen. Die Prüfungen können einzeln wiederholt werden. Die Note der beiden Teilmodulprüfungen fließt entsprechend der jeweiligen ECTS-Punkte in die Gesamtnote ein.

<sup>4</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>5</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 2. Studienschwerpunkt Informations- und Automatisierungstechnik (IAT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>6</sup> | ECTS      | SWS                   | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|--|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| IAT_1     | Prozessdatenverarbeitung, Prozessmesstechnik und Sensorik  | SU/Ü/Pr                                | 10        | 7                     |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| IAT_2     | Automatisierungs- und Systemtechnik<br>a) Signalverarbeitung<br>b) Informations- und Automatisierungstechnik | SU/Ü/Pr                                | 10        | 7<br>a) 3,5<br>b) 3,5 |                     |                       | schrP 120                                 | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |  | <b>20</b> | <b>14</b>             |                     |                       |   |          |                 |

## 3. Studienschwerpunkt Antriebstechnik und Robotik (AuR)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>7</sup> | ECTS      | SWS                   | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|--|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| AuR_1     | Dynamische Systeme   | SU/Ü/Pr                                | 5         | 3,5                   |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| AuR_2     | Leistungselektronik, elektrische Maschinen und Antriebe<br>a) Leistungselektronik<br>b) Elektrische Maschinen und Antriebe | SU/Ü/Pr                                | 10        | 7<br>a) 3,5<br>b) 3,5 |                     |                       | schrP 120                                 | ja       | 1               |
| AuR_3     | Robotik  | SU/Ü/Pr                                | 5         | 3,5                   |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |  | <b>20</b> | <b>14</b>             |                     |                       |   |          |                 |

<sup>6</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>7</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

#### 4. Studienschwerpunkt Anwendungen der Mikroelektronik (AME)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>8</sup> | ECTS                  | SWS                   | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung   | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| AME_1     | <b>Mikrotechnologien und Aufbau- und Verbindungstechnik</b><br>a) Mikrotechnologien<br>b) Aufbau- und Verbindungstechnik | SU/Ü/Pr                                | 10                    | 7<br>a) 3,5<br>b) 3,5 |                     |                       | schrP 120   | ja       | 1               |
| AME_2     | <b>Mess- und Testverfahren</b>   | SU/Ü/Pr                                | 5                     | 3                     |                     |                       | schrP 90  | ja       | 1               |
| AME_3     | <b>Optoelektronik</b><br>a) Elektronische Bauelemente<br>b) Optoelektronik   | SU/Ü/Pr                                | 5<br>a) 2,5<br>b) 2,5 | 4<br>a) 2<br>b) 2     |                     |                       | <b>Je Teilmodul eine Prüfung<sup>9</sup></b><br>a) PrBmP, 15 Seiten, 20 Min.<br>b) schrP 60 | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |  | <b>20</b>             | <b>14</b>             |                     |                       |   |          |                 |

#### 5. Studienschwerpunkt Applied Modern Materials (AMM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>10</sup> | ECTS      | SWS          |           | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|--------------|-----------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
|           |  |   |           | 6.           | 7.        |                     |                       |   |          |                 |
| AMM_1     | <b>Funktionswerkstoffe</b>   | SU/Ü/Pr                                 | 5         |              | 3         |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| AMM_2     | <b>Nanomaterialien</b>   | SU/Ü/Pr                                 | 5         |              | 3         |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| AMM_3     | <b>Elektronik- und Biomaterialien</b><br>a) Elektronikmaterialien<br>b) Life-Science Materials | SU/Ü/Pr                                 | 5         | a) 2<br>b) 2 |           |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| AMM_4     | <b>Additive Fertigung</b>  | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4            |           |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b> |              | <b>14</b> |                     |                       |   |          |                 |

<sup>8</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>9</sup> Wird in einer der beiden Prüfungen die Note „nicht ausreichend“ erzielt, so ist die Gesamtnote „nicht ausreichend“ zu erteilen. Die Prüfungen können einzeln wiederholt werden. Die Note der beiden Teilmodulprüfungen fließt entsprechend der jeweiligen ECTS-Punkte in die Gesamtnote ein.

<sup>10</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 6. Studienschwerpunkt Mikroelektronische Systeme und Entwurf (MSE)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>11</sup> | ECTS                     | SWS                      | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung  | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|--------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|--|----------|-----------------|
| MSE_1     | Schaltungstechnik II   | SU/Ü/Pr                                 | 7                        | 5                        |                     |                       | schrP 90 und mdIP 15 <sup>12</sup>   | ja       | 1               |
| MSE_2     | Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme  | SU/Ü/Pr                                 | 7                        | 5                        |                     |                       | schrP 90 und mdIP 15 <sup>13</sup>   | ja       | 1               |
| MSE_3     | <b>Praktikum Digital- und Mikrocomputertechnik</b><br>a) Praktikum Digitaltechnik<br>b) Praktikum Mikrocomputertechnik | Pr                                      | <b>6</b><br>a) 3<br>b) 3 | <b>4</b><br>a) 2<br>b) 2 |                     |                       | <b>je Teilmodul eine Prüfung<sup>14</sup></b><br>a) PrBmP, 20 Seiten, 20 Min.<br>PrBmP, 20 Seiten, 20 Min. | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b>                | <b>14</b>                |                     |                       |  |          |                 |

## 7. Studienschwerpunkt Fahrzeugmechatronik (FZM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>15</sup> | ECTS      | SWS                      | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung   | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|--------------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| FZM_1     | <b>Fahrzeugmechatronik und Antriebe</b><br>a) Fahrzeugmechatronik<br>b) Fahrzeugantriebe | SU/Ü/Pr                                 | 10        | <b>6</b><br>a) 4<br>b) 2 |                     |                       | <b>erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Versuche sowie deren testierte Dokumentation in Gruppenarbeit</b> | ja       | 1               |
| FZM_2     | Kfz-Elektronik   | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4                        |                     |                       | schrP 90  | ja       | 1               |
| FZM_3     | Fahrzeugsicherheit   | SU/Pr/S                                 | 5         | 4                        |                     |                       | mdIP 20   | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b> | <b>14</b>                |                     |                       |   |          |                 |

<sup>11</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>12</sup> Die mündliche Prüfung zählt 1/6 der Gesamtnote. Wird in einer der beiden Prüfungen die Note „nicht ausreichend“ erzielt, so ist die Gesamtnote „nicht ausreichend“ zu erteilen. Die Prüfungen können einzeln wiederholt werden.

<sup>13</sup> siehe Fußnote 12

<sup>14</sup> Wird in einer der beiden Prüfungen die Note „nicht ausreichend“ erzielt, so ist die Gesamtnote „nicht ausreichend“ zu erteilen. Die Prüfungen können einzeln wiederholt werden. Die Note der beiden Teilmodulprüfungen fließt entsprechend der jeweiligen ECTS-Punkte in die Gesamtnote ein.

<sup>15</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 8. Studienschwerpunkt Logistik (LOG)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>16</sup> | ECTS              | SWS               | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung   | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| LOG_1     | Produktions- und Beschaffungslogistik  | SU/U                                    | 6                 | 4                 |                     |                       | mdIP 20   | ja       | 1               |
| LOG_2     | Simulation in der Logistik<br>a) Simulation in der Logistik<br>b) Seminar                      | S/Pr                                    | 6<br>a) 3<br>b) 3 | 4<br>a) 2<br>b) 2 |                     |                       | je Teilmodul eine Prüfung <sup>17</sup><br>a) SamP, 12 Seiten, 45 Min.<br>b) SamP, 12 Seiten, 30 Min. | ja       | 1               |
| LOG_3     | Optimierung und Materialflusssysteme<br>a) Optimierung<br>b) Planung von Materialflusssystemen | SU/U                                    | 8<br>a) 4<br>b) 4 | 6<br>a) 2<br>b) 4 |                     |                       | schrP 90  | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b>         | <b>14</b>         |                     |                       |   |          |                 |

## 9. Studienschwerpunkt Mikrosystemtechnik (MST)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>18</sup> | ECTS      | SWS                       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| MST_1     | Mikro-opto-elektro-mechanische Systeme<br>a) Sensorik und Aktorik<br>b) Photonik   | SU/Ü/Pr                                 | 10        | 7<br>a) 3 (4)<br>b) 4 (3) |                     |                       | schrP 120                                 | ja       | 1               |
| MST_2     | Mikrosystemtechnologie<br>a) Mikrosystemtechnologie<br>b) Aufbau von Mikrosystemen | SU/Ü/Pr                                 | 10        | 7<br>a) 3<br>b) 4         |                     |                       | schrP 120                                 | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b> | <b>14</b>                 |                     |                       |   |          |                 |

<sup>16</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>17</sup> Wird in einer der beiden Prüfungen die Note „nicht ausreichend“ erzielt, so ist die Gesamtnote „nicht ausreichend“ zu erteilen. Die Prüfungen können einzeln wiederholt werden. Die Note der beiden Teilmodulprüfungen fließt entsprechend der jeweiligen ECTS-Punkte in die Gesamtnote ein.

<sup>18</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 10. Studienschwerpunkt Konstruktion und Entwicklung (KuE)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)       | Art der Lehrveranstaltung <sup>19</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| KuE_1     | Produktentwicklung und Produktinnovation | SU/Ü/Pr                                 | 6         | 4         |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| KuE_2     | Konstruktion II                          | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | mdlP 20                                   | ja       | 1               |
| KuE_3     | Werkzeugmaschinen                        | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | mdlP 20                                   | ja       | 1               |
| KuE_4     | Electronics Integration                  | SU/Ü/Pr                                 | 4         | 2         |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                            |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |   |          |                 |

## 11. Studienschwerpunkt Vertriebsmanagement (VM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)                       | Art der Lehrveranstaltung <sup>20</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung      | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|--|----------|-----------------|
| VM_1      | Vertriebssteuerung                                       | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | schrP 90                                       | ja       | 1               |
| VM_2      | Customer Relationship Management                         | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | schrP 90                                       | ja       | 1               |
| VM_3      | Vertriebskonzepte und Organisation sowie Vertriebspraxis | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | SamP, 10-30 Seiten, 20 - 45 Min. <sup>21</sup> | ja       | 1               |
| VM_4      | Konflikt- und Verhandlungsmanagement                     | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 2         |                     |                       | SamP, 5-15 Seiten, 35-55 Min. <sup>22</sup>    | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |  |          |                 |

<sup>19</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>20</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>21</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>22</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 12. Studienschwerpunkt International Sales (IS)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)                  | Art der Lehrveranstaltung <sup>23</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung                          | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|---|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|--|----------|-----------------|
| IS_1      | International Sales                                 | SU/Ü/Pr/S                               | 9         | 6         |                     |                       | schrP 90-150 <sup>24</sup>   | ja       | 1               |
| IS_2      | Fall- und Projektstudien International Sales        | SU/Ü/Pr/S                               | 6         | 4         |                     |                       | SamP, 10-20 Seiten, 10 - 30 Min. oder schrP 90 – 120 <sup>25</sup> | ja       | 1               |
| IS_3      | Elective Subjects International Sales <sup>26</sup> | SU/Ü/Pr/S                               | 5         | 4         |                     |                       | abhängig vom belegten Wahlpflichtfach                              | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                                       |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |  |          |                 |

## 13. Studienschwerpunkt International Sales Management (ISM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)     | Art der Lehrveranstaltung <sup>27</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung      | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|--|----------|-----------------|
| ISM_1     | Sales Management                       | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | schrP 90                                       | ja       | 1               |
| ISM_2     | Customer Relationship Management (CRM) | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | schrP 90                                       | ja       | 1               |
| ISM_3     | Sales Operations                       | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | SamP, 10-30 Seiten, 20 - 45 Min. <sup>28</sup> | ja       | 1               |
| ISM_4     | Startup Project in International Sales | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | SamP, 10-20 Seiten, 10 - 30 Min. <sup>29</sup> | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                          |   | <b>20</b> | <b>16</b> |                     |                       |  |          |                 |

<sup>23</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>24</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>25</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>26</sup> Es können ausschließlich Wahlpflichtfächer aus dem Angebot der Fakultät gewählt werden.

<sup>27</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>28</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>29</sup> Die genaue Prüfungsdauer wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.



## 14. Studienschwerpunkt Computational Engineering und Simulation (CES)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)  | Art der Lehrveranstaltung <sup>30</sup> | ECTS      | SWS               | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|---|---|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| CES_1     | Simulationsmethoden I   | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4                 |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
| CES_2     | Simulationsmethoden II<br>a) Simulation von Strömungen und Wärmetransport<br>b) Simulationsprojekt                | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 3<br>a) 2<br>b) 1 |                     |                       | mdlP 20                                   | ja       | 1               |
| CES_3     | Simulation in der Elektrotechnik und Elektrochemie<br>a) Batteriesimulation<br>b) Simulation elektrischer Systeme | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4<br>a) 2<br>b) 2 |                     |                       | SamP, 10 Seiten, 15 min.                  | ja       | 1               |
| CES_4     | Simulation mechanischer Systeme   | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 3                 |                     |                       | schrP 90                                  | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>   |   | <b>20</b> | <b>14</b>         |                     |                       |   |          |                 |

## 15. Studienschwerpunkt Urbane Energiesysteme (UES)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)         | Art der Lehrveranstaltung <sup>31</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| UES_1     | Erneuerbare Energiesysteme urbaner Gebiete | SU/Ü                                    | 5         | 3         |                     |                       | SamP 10 Seiten, 15 min                    | Ja       | 1               |
| UES_2     | Nachhaltige Quartiersentwicklung           | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | SamP 10-20 Seiten, 15 min                 | Ja       | 1               |
| UES_3     | Energieberatung                            | SU/Pr                                   | 5         | 3         |                     |                       | PrBmP, 20 Seiten, 15 min                  | Ja       | 1               |
| UES_4     | Ausgewählte regenerative Energiesysteme    | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | mdlP, 20 min                              | Ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                              |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |   |          |                 |

<sup>30</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>31</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 16. Studienschwerpunkt Digitale Medizintechnik (DMT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)        | Art der Lehrveranstaltung <sup>32</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung      | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|---|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|--|----------|-----------------|
| DMT_1     | Consumer Health Technologies              | SU/Ü                                    | 5         | 4         | SP                  |                       | mdlP 15  | ja       | 1               |
| DMT_2     | Medizinische Signalverarbeitung           | SU/Ü                                    | 5         | 3         | SP                  |                       | schrP 90                                       | ja       | 1               |
| DMT_3     | Modelle und Simulatoren in der Medizin    | SU/Ü                                    | 5         | 3         | SP                  |                       | schrP  | ja       | 1               |
| DMT_4     | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | SU/Pr                                   | 5         | 4         | SP                  |                       | Portfolio (aus a und b)                        | ja       | 1               |
| DMT_4a)   | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | SU                                      |           | 2         | SP                  |                       | 1) Studienarbeit<br>2) Vortrag                 | ja       | 2,5/5           |
| DMT_4b)   | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | Pr                                      |           | 2         | SP                  |                       | 3) Schriftl. Ausarbeitung zu Praktikumsversuch | ja       | 2,5/5           |
|           | <b>Gesamt</b>                             |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |  |          |                 |

## 17. Studienschwerpunkt Data Science (DS)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Art der Lehrveranstaltung <sup>33</sup> | ECTS      | SWS               | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|--|---|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| DS_1      | Maschinelles Lernen  | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4                 |                     |                       | schrP 90 Min                              | ja       | 1               |
| DS_2      | Data Engineering   | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 3                 |                     |                       | mdlP 15 Min                               | ja       | 1               |
| DS_3      | Data Science: Anwendungen, Ethik, Recht, Psychologie<br>a) Anwendungen<br>b) Ethik, Recht, Psychologie | SU/Ü/Pr                                 | 10        | 7<br>a) 5<br>b) 2 |                     |                       | Siehe A 1.1                               | ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>  |   | <b>20</b> | <b>14</b>         |                     |                       |   |          |                 |

Spezielle Regelungen zu Modulprüfungen:

A 1.1. In dem Modul DS\_3 Data Science: Anwendungen, Ethik, Recht, Psychologie findet jeweils eine Prüfung statt, wobei folgende Prüfungsformen in Frage kommen:

- mdl. Prüfung, 15 min
- Portfolio

<sup>32</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

<sup>33</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

Das Nähere wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

Das Portfolio setzt sich zusammen aus mehreren schriftlich oder mündlich zu erbringenden Teilleistungen. Die Teilleistungen sind zu bestimmten Fälligkeitsterminen in selbstgesteuerter Arbeit zu erbringen und sollen in Summe 30 Seiten nicht überschreiten. Die einzelnen Teilleistungen können sich gegenseitig ergänzen und ausgleichen. Die erforderliche Anzahl der erfolgreich zu erbringenden Teilleistungen und die Fälligkeitstermine werden zu Beginn des Semesters vom Dozierenden bekannt gegeben.

## 18. Studienschwerpunkt Digitale Transformation (DIT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)                  | Art der Lehrveranstaltung <sup>34</sup> | ECTS      | SWS       | Zulassung zum Modul | Zulassung zur Prüfung | Art, Dauer der Prüfung, ggf. Teilleistung | Benotung | ECTS Gewichtung |
|-----------|---|---|-----------|-----------|---------------------|-----------------------|---|----------|-----------------|
| DIT_1     | Digitale Transformation und Anwendungsgebiete       | SU/Ü/Pr                                 | 5         | 4         |                     |                       | mdLP 15 Min                               | Ja       | 1               |
| DIT_2     | Methoden und Werkzeuge der digitalen Transformation | SU/Ü/ Pr                                | 5         | 3         |                     |                       | Siehe A 1.2                               | Ja       | 1               |
| DIT_3     | Digitale Transformation in der Softwareentwicklung  | SU/Ü/LN                                 | 5         | 4         |                     |                       | Siehe A 1.3                               | Ja       | 1               |
| DIT_4     | Digitale Organisation und Führung                   | SU/Ü/ Pr                                | 5         | 3         |                     |                       | mdLP 15 Min                               | Ja       | 1               |
|           | <b>Gesamt</b>                                       |   | <b>20</b> | <b>14</b> |                     |                       |   |          |                 |

Spezielle Regelungen zu Modulprüfungen:

A.1.2 Der notenbildende studienbegleitende Leistungsnachweis für das Modul DIT\_2 „Methoden und Werkzeuge der digitalen Transformation“ ist ein praktischer Leistungsnachweis. Während des Semesters wird ein Thema in Absprache mit der Dozentin/dem Dozenten vereinbart. Am Beispiel des vereinbarten Themas werden in Teams Methoden und Werkzeuge der digitalen Transformation angewendet. Die Ergebnisse werden in einem Bericht (5-10 Seiten pro Person) zusammengefasst, die individuellen Anteile gekennzeichnet und termingerecht abgegeben. Die Endnote wird anhand des geprüften Berichts und einer Präsentation am Ende des Semesters gebildet.

A.1.3 Der notenbildende studienbegleitende Leistungsnachweis für das Modul DIT\_3 „Digitale Transformation in der Softwareentwicklung“ ist ein praktischer Leistungsnachweis. Während des Semesters wird ein Projekt in Absprache mit der Dozentin/dem Dozenten durchgeführt. Das Projekt wird in Teams bearbeitet. Die Projektergebnisse werden in einem Projektbericht (10 - 15 Seiten pro Person) zusammengefasst, die individuellen Anteile gekennzeichnet und der Projektbericht termingerecht abgegeben. Die Endnote wird anhand der Projektergebnisse, des geprüften Projektberichts und einer Präsentation am Ende des Semesters gebildet.

<sup>34</sup> Näheres wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt.

## 19. Erläuterung der Abkürzungen

|       |  |
|-------|--|
| schrP | Schriftliche Prüfung   |
| mdIP  | Mündliche Prüfung  |
| PrBmP | Projektbericht mit mündlicher Prüfung                              |
| SamP  | Seminararbeit mit mündlicher Präsentation                          |
| Pr    | Praktikum  |
| S     | Seminar  |
| SU    | Seminaristischer Unterricht  |
| Ü     | Übung  |
| SWS   | Semesterwochenstunden  |
| ECTS  | Leistungspunkte (European Credit Transfer and Accumulation System) |

### § 3 Zulässige Schwerpunkte und Kombinationen in den Studiengängen

- (1) Die Studierenden der einzelnen Studiengänge können grundsätzlich wie folgt aus den in § 2 beschriebenen Studienschwerpunkten wählen:

| Schwerpunkte | Studiengänge       |    |     |      |                  |                              |    |       |
|--------------|--------------------|----|-----|------|------------------|------------------------------|----|-------|
|              | EIT/<br>EIT (dual) | E3 | ITV | MEDS | MT/<br>MT (dual) | SD/<br>SD Inter-<br>national | WI | MOMAT |
| PT           | +                  | +  | ○   | ○    | +                | ○                            | +  | ○     |
| IAT          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| AuR          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| AME          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| AMM          | ○                  | ○  | ○   | ○    | ○                | ○                            | ○  | +     |
| MSE          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| FZM          | +                  | ○  | ○   | ○    | +                | ○                            | +  | ○     |
| LOG          | +                  | +  | ○   | +    | ○                | ○                            | +  | ○     |
| MST          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| KuE          | +                  | +  | ○   | ○    | +                | ○                            | +  | ○     |
| VM           | ○                  | +  | +   | ○    | ○                | ○                            | ○  | ○     |
| IS*          | ○                  | +  | +   | ○    | ○                | ○                            | ○  | ○     |
| ISM          | ○                  | +  | +   | ○    | ○                | ○                            | ○  | ○     |
| CES          | +                  | +  | ○   | +    | +                | ○                            | +  | ○     |
| UES          | +                  | +  | ○   | ○    | ○                | ○                            | +  | ○     |
| DMT          | +                  | ○  | ○   | +    | ○                | +                            | ○  | ○     |
| DS           | +                  | ○  | ○   | +    | ○                | +                            | ○  | ○     |
| DIT          | +                  | +  | ○   | +    | ○                | +                            | ○  | ○     |

\* Der Schwerpunkt IS kann von Studierenden der Fakultät Wirtschaft und Recht der TH Aschaffenburg gewählt werden. Weiteres regelt die Schwerpunktsatzung der Fakultät Wirtschaft und Recht.

- (2) <sup>1</sup>Im Studienplan über die Studienschwerpunkte in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen der Technischen Hochschule Aschaffenburg werden durch die Studiengänge die zulässigen Studienschwerpunkte und Kombinationen festgelegt. <sup>2</sup>Im Studienplan nicht festgelegte Studienschwerpunkte und Kombinationen können nicht gewählt werden.
- (3) <sup>1</sup>Ein Anspruch darauf, dass sämtliche vorgesehene Studienschwerpunkte tatsächlich angeboten werden, besteht nicht. <sup>2</sup>Desgleichen besteht kein Anspruch darauf, dass die dazugehörigen Lehrveranstaltungen bei nicht ausreichender Teilnehmerzahl durchgeführt werden.

- (4) Die Studierenden der einzelnen Studiengänge müssen die folgend genannte Anzahl an Schwerpunkten belegen:

|                            | Studiengänge       |    |     |      |                  |                              |    |       |
|----------------------------|--------------------|----|-----|------|------------------|------------------------------|----|-------|
|                            | EIT/<br>EIT (dual) | E3 | ITV | MEDS | MT/<br>MT (dual) | SD/<br>SD Inter-<br>national | WI | MOMAT |
| Anzahl der<br>Schwerpunkte | 2                  | 2  | 1   | 1    | 2                | 1                            | 1  | 1     |

#### § 4 Inkrafttreten

- (1) <sup>1</sup>Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 01. Oktober 2023 in Kraft. <sup>2</sup>Sie gilt für Studierende, die nach dem Sommersemester 2023 das Studium in den Studienschwerpunkten aufnehmen.
- (2) Soweit diese Satzung nicht gilt, findet weiterhin die Satzung über die Studienschwerpunkte für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an der Technischen Hochschule Aschaffenburg vom 02. Februar 2021; im Übrigen tritt diese außer Kraft.
- (3) Der Fakultätsrat kann allgemein oder im Einzelfall besondere Regelungen für das Studium, die zuständigen Prüfungskommissionen besondere Regelungen für die Prüfungen treffen, soweit dies zur Vermeidung von Härten im Zusammenhang mit der Neuordnung des Studiums notwendig ist.

**Übersicht über die Prüfungsinhalte der Module**

**1. Studienschwerpunkt Produktionstechnik (PT)**

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---------------------------------------|--|
| PT_1      | Produktionsplanung und -steuerung I   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der PPS: Begriffe, Grundziele, Dilemma der PPS</li> <li>• Entwicklung der PPS-Systeme</li> <li>• Ablauf der PPS: Planungsebenen, Zeitlicher Horizont, Voraussetzungen</li> <li>• Aachener PPS-Modell</li> <li>• Produktionsprogrammplanung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primärbedarfsplanung: Prinzipien, Durchführung</li> <li>- Unternehmenstypen und Planungsprinzipien</li> <li>- Methoden der Primärbedarfsplanung: Deterministisch, stochastisch</li> </ul> </li> <li>• Produktionsbedarfsplanung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialbedarfsplanung, Erzeugnisstrukturen, Durchlauf- und Kapazitätsterminierung</li> </ul> </li> <li>• Eigenfertigungsplanung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösgrößenplanung, Auftragsfreigabe, Feinterminierung</li> </ul> </li> <li>• Steuerung und Kontrolle               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionssteuerung, Betriebsdatenerfassung, Leitstände</li> </ul> </li> <li>• Weiterentwicklungen der PPS, Toyota Produktionssystem</li> <li>• Einführung SAP</li> </ul>   |
| PT_2      | Produktionsplanung und -steuerung II  |  |
| PT_2a     | Simulation in der Produktionstechnik  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Simulation, Begriffsabgrenzung</li> <li>• Arten von Simulationsmodellen</li> <li>• Ereignisdiskrete Simulation: Begriffsbildung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Einsatzbereich der diskreten Simulation</li> <li>• Einordnung der Simulation in übergreifende Konzepte wie z.B. der Digitalen / fraktalen Fabrik, Industrie 4.0 u.Ä.</li> <li>• Simulationswerkzeuge für die diskrete Simulation: Tools, Anforderungen, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Statistische Verteilung, Verteilungs- und Dichtefunktion</li> <li>• Beispiele für Verteilungen und deren Parameter &amp; Einsatzbereiche</li> <li>• Histogramme &amp; deren Berechnung</li> <li>• Parametertests für Verteilungen</li> <li>• Verteilungstests: Vorgehensweise</li> <li>• Kolmogorow-Smirnow-Anpassungstest als ein Beispiel für Hypothesentests: Annahmen &amp; Berechnung</li> <li>• Konfidenzintervalle: Definition, Motivation &amp; Berechnung</li> <li>• Plant Simulation: Grundlegender Aufbau der Software</li> <li>• Klassenbibliothek von Plant Simulation: Ordner, Unterordner &amp; Verwendung</li> <li>• Elemente der Klassenbibliothek und deren Verwendung</li> <li>• Bausteine in Plant Simulation und deren Verwendung</li> <li>• Bewegliche Elemente zur Modellierung von Entitäten</li> <li>• Erstellung von Modellen in Plant Simulation</li> <li>• Bausteine: Verwendung &amp; Attribute</li> <li>• Aufbau von Methoden in Plant Simulation</li> <li>• Programmierung von Methoden mit SimTalk 1.0 vs. SimTalk 2.0</li> <li>• Variablendeklarationen in Methoden</li> <li>• Anweisungen in Methoden</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---------------------------------------|---|
|           |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und mehrzeilige Kommentare in Methoden</li> <li>• Grundlegende Datentypen in SimTalk: Datentypen, Wertebereich &amp; Verwendung</li> <li>• Konvertierungsfunktionen für Datentypen</li> <li>• Operatoren in SimTalk: Definition &amp; Rangfolge &amp; verwendbare Datentypen</li> <li>• Allgemeine mathematische Funktionen in SimTalk</li> <li>• Kontrollstrukturen in SimTalk</li> <li>• Ein- zwei- und mehrseitige Verzweigungen: Definition, Syntax &amp; Verwendung</li> <li>• Schleifen in SimTalk: Zählschleifen, Kopf- und Fußschleifen</li> <li>• Syntax von Schleifen und deren Verwendung</li> <li>• Objekte / Bausteine in Plant Simulation und deren Attribute</li> <li>• Lese- / Schreibzugriff</li> <li>• Datentypen von Attributen</li> <li>• Standardattribute in Plant Simulation</li> <li>• Zugriff auf Bausteinattribute über das Eingabefenster und durch Methoden</li> <li>• Syntaxunterschiede zwischen den Programmiersprachen SimTalk 1.0 und SimTalk 2.0</li> <li>• Aktive vs. Passive Bausteine in Plant Simulation: Eigenschaften &amp; Beispiele</li> <li>• Platz-/punktbezogene vs. längenbezogene Bausteine in Plant Simulation: Eigenschaften &amp; Beispiele</li> <li>• Zuweisungen in SimTalk: Syntax und Verwendung</li> <li>• Die umlagern-Methode in SimTalk: Syntax und Verwendung</li> <li>• Methoden-Templates in Plant Simulation</li> <li>• Der Einsatz des Debuggers in Plant Simulation: Haltepunkte, Einzelschritte &amp; Wert-Überwachung</li> <li>• Erzeugung von Zufallszahlen mittels vorgegebener Verteilung in SimTalk</li> <li>• Verteilungen in SimTalk und deren Parameter</li> <li>• Seedwerte bzw. Zufallszahlenströme in Plant Simulation</li> <li>• Erzeugung von Zufallszahlen in Plant Simulation</li> <li>• Zufallszahlengeneratoren: Motivation, grundlegender Aufbau &amp; Anwendung</li> <li>• Die Quadratmitten-Methode von J. von Neumann: Definition, Berechnung &amp; Bewertung</li> <li>• Abspeichern von Information in einem Modell</li> <li>• Globale vs. lokale Variablen: Deklaration &amp; Abgrenzung</li> <li>• Benutzerdefinierte Attribute: Erzeugung &amp; Anwendung</li> <li>• Grundlegende Materialflussbausteine in Plant Simulation &amp; deren Attribute (z.B. Quelle, Senke, Einzelstation, Kante u.Ä.)</li> <li>• Modellierung von Transportvorgängen: Bausteine &amp; deren Attribute</li> <li>• Einbindung von Methoden in ein Simulationsmodell als Eingangs- oder Ausgangssteuerung</li> <li>• Netzwerke und Unternetzwerke in Plant Simulation</li> <li>• Inkrementierung von Variablenwerten</li> <li>• Die Förderstrecke als Materialflussbaustein: Attribute &amp; Einsatzmöglichkeit</li> <li>• Wege als weitere Materialflussbausteine zur Modellierung von Transporten</li> <li>• Das Fahrzeug als bewegliches Element: Attribute &amp; automatische Zielfindung</li> <li>• Voraussetzungen für die automatische Zielfindung in Plant Simulation</li> <li>• Datenkonvertierungen in SimTalk</li> <li>• Der Datentyp object</li> <li>• Der Sortier als Materialflussbaustein: Attribute &amp; Methoden</li> <li>• Displays zur Visualisierung von Information: Attribute &amp; Verwendung</li> <li>• Verwendung von Tabellen, Karteien, Listen u.Ä. in Plant Simulation als Attribut oder Baustein</li> <li>• Schreiben in / lesen aus Tabellen</li> <li>• Manipulieren von Tabellen: Editieren und Datentypen festlegen</li> <li>• Suspendierung von Methoden</li> <li>• Die wait-Anweisung</li> <li>• Die SimTalk-Operatoren @ &amp; ?</li> <li>• Netzwerke und Unternetzwerke in Plant Simulation: Verwendung &amp; Erzeugung</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)           | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---|---|
|           |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Namensräume in Plant Simulation: Definition &amp; Anwendung</li> <li>Vollständiger und relativer Pfad in Plant Simulation: Definition &amp; Anwendung</li> </ul>   |
| PT_2b     | Seminar Produktionsplanung                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen einer wissenschaftlichen Seminararbeit mit Kurzvortrag des Themas in Kleingruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitung des Themas, Rechercheprotokoll</li> <li>Erstellen eines Exposés</li> <li>Aufbau der Seminararbeit, Zitierweise, Quellenangabe</li> <li>Seminarvortrag mit Handout</li> </ul> </li> </ul>   |
| PT_3      | <b>Fertigungs- und Produktions-<br/>technik</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Produktionstechnik: Begriffe, Gliederung der Produktion, Wertschöpfung</li> <li>Typisierung der Produktion: Merkmale, Begriffe</li> <li>Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN8580</li> <li>Grundlagen und Begriffe der einzelnen Hauptgruppen nach DIN 8580</li> <li>Relevante Fertigungs- und Montageverfahren</li> <li>Berechnung von Zerspankräften und Leistungen</li> <li>Verschleißmechanismen und Berechnung der Standzeit</li> <li>Relevanten Vorschriften der Arbeits- und Maschinensicherheit</li> <li>Ergonomische Gestaltung der Arbeitsumgebung</li> </ul> |

## 2. Studienschwerpunkt Informations- und Automatisierungstechnik (IAT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---|--|
| IAT_1     | <b>Prozessdatenverarbeitung, Prozessmesstechnik und Sensorik</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Arbeitsweise von rechnergestützt arbeitenden digitalen Systemen zur Regelung und Steuerung von technischen Prozessen</li> <li>Anforderung an eine Echtzeitverarbeitung von Prozessdaten</li> <li>Aufbau und Arbeitsweise von Echtzeitbetriebssystemen</li> <li>Grundlagen der busgestützten Datenkommunikation und deren Anwendung in der Automatisierungstechnik</li> <li>Aufbau von Systemen der Prozessmesstechnik und die zugehörigen Anforderungen</li> <li>Wichtige Sensorprinzipien und zugehörige Messgeräte der Prozessmesstechnik</li> </ul>   |
| IAT_2     | <b>Automatisierungs- und System-<br/>technik</b><br>c) Signalverarbeitung<br>d) Informations- und Automatisierungstechnik | <p>a) Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>Grundlegende Algorithmen der Signalverarbeitung</li> <li>Einsatz von digitalen Filtern</li> <li>Verfahren zur akustischen Signalverbesserung</li> <li>Grundlegende Verfahren der Bildverarbeitung</li> </ul> <p>b) Informations- und Automatisierungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifizierung von technischen Prozessen</li> <li>Vorgehensweise bei Durchführung von Projekten der Anlagen- und Produktautomatisierung und zugehörige Richtlinien</li> <li>Verfahren zur Prozessmodellierung</li> <li>Hard- und Software für Automatisierungssysteme und zugehörige Methodik beim Einsatz</li> <li>Sicherheitsanforderungen an technische Systeme und Umsetzung sicherheitsgerichteter Automatisierungstechnik</li> </ul> |



### 3. Studienschwerpunkt Antriebstechnik und Robotik (AuR)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---|---|
| AuR_1     | Dynamische Systeme  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation dynamischer Systeme</li> <li>• Modellvalidierung und Parameterabgleich</li> <li>• Reglerentwurf mit dem Wurzelortsverfahren</li> <li>• Mehrschleifige Regelungen</li> <li>• Zustandsregelung</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Rechnergestützte Entwurfsverfahren</li> <li>• Einführung in das Rapid Control Prototyping</li> <li>• Modellierung und Simulation einer Verladebrücke, Modellabgleich mit experimentellen Ergebnissen</li> <li>• Entwurf und Implementierung einer Zustandsrückführung zur aktiven Pendeldämpfung</li> <li>• Stabilisierung einer magnetischen Aufhängung</li> <li>• Regelung einer elektrisch angesteuerten Drosselklappe</li> <li>• Regelung mit Parameteradaption</li> <li>• Realisierung von Anti-Windup-Maßnahmen</li> </ul>                   |
| AuR_2     | <b>Leistungselektronik, elektrische Maschinen und Antriebe</b><br>c) Leistungselektronik<br>d) Elektrische Maschinen und Antriebe | a) Leistungselektronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnische Grundlagen: Leistungsgrößen, Drehstromschalten, magnetischer Kreis</li> <li>• Leistungshalbleiter: Funktionsweise, Kühlung, Betriebsverhalten</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichterschaltungen: Analyse und Auslegung</li> <li>• Netzgeführte Stromrichter Analyse und Auslegung</li> <li>• Netzrückwirkungen: Analyse und Berechnung</li> </ul> b) Elektrische Maschinen und Antriebe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen elektromechanischer Energiewandler</li> <li>• Drehfeldmaschinen Aufbau, Kennlinien und Betriebsverhalten</li> <li>• Raumzeiger: Analyse und Berechnung elektrischer Netzwerke und elektrischer Maschinen</li> <li>• Messtechnik in der Antriebstechnik: Auswahl der Messgeräte und Interpretation der Messergebnisse</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---------------------------------------|---|
| AuR_3     | Robotik                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Robotik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Robotikanwendungen und Robotertypen und die vielfältigen Einsatzgebiete heutiger Servicerobotik</li> </ul> </li> <li>• Roboterarme: Modellierung und Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Darstellung und Transformationen</li> <li>- Modellierung und Berechnung der Vorwärtskinematik</li> <li>- Denavit-Hartenberg-Konventionen</li> <li>- Modellierung und Berechnung der inversen Kinematik eines Manipulators</li> <li>- Geschwindigkeiten und Jacobimatrix eines Manipulators</li> <li>- Kinematische Singularitäten</li> <li>- Absolute und relative Positioniergenauigkeit</li> <li>- Massenverteilung eines Starrkörpers</li> <li>- Formulierung der Manipulatorodynamik nach Newton-Euler und Lagrange</li> </ul> </li> <li>• Mobile Robotik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau typischer Plattformen: Sensorik, Mechanik, Aktuatorik</li> <li>- Fahrzeugkinematiken</li> <li>- Umweltmodellierung</li> <li>- Algorithmen zur Lokalisierung</li> <li>- Simultane Positionsbestimmung und Kartierung (SLAM)</li> <li>- Pfadplanung und Navigation</li> </ul> </li> <li>• Software Systems Engineering für mobile Robotikplattformen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Middleware und Softwarearchitektur</li> <li>- Konzept der Robot Software Platform anhand von ROS (Robot Operating System)</li> <li>- Entwicklungsumgebung, Simulations- und Visualisierungstools</li> </ul> </li> </ul> |

#### 4. Studienschwerpunkt Anwendungen der Mikroelektronik (AME)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| AME_1     | <b>Mikrotechnologien und Aufbau- und Verbindungstechnik</b><br>a) Mikrotechnologien<br>b) Aufbau- und Verbindungstechnik | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrotechnologische Fertigungsverfahren für integrierte elektrische, optoelektronische und photonische Bauelemente</li> <li>• Schaltungen, Gehäusetechnik sowie die Aufbau- und Verbindungstechnik auf Baugruppenebene</li> <li>• Wichtige Werkstoffe der Elektrotechnik, Optoelektronik und Photonik</li> <li>• Kriterien für die Werkstoffauswahl</li> <li>• Entwicklungsprozess von Komponenten und Baugruppen</li> <li>• Praktische Fertigkeiten im Umgang mit mikrotechnologischen Prozessen</li> <li>• Bewertung und Auswahl von Technologieprozessen der Elektronik und Photonik unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</li> <li>• Verknüpfung ingenieurwissenschaftlichen Wissens</li> </ul> |
| AME_2     | Mess- und Testverfahren  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Zweck des Tests, Fehlerarten, Fehlerursachen, Teststrukturen, Ausbeutemodelle, Produktqualität, Fehlermodelle</li> <li>• Grundlagen des Stuck-at Fehlermodells</li> <li>• Fehlersimulation</li> <li>• Testmustererzeugung für kombinatorische Schaltungen</li> <li>• Testmustererzeugung für sequenzielle Schaltungen)</li> <li>• Parametertest (DC-Parametertest, AC-Parametertest)</li> <li>• IDDQ-Test</li> <li>• Testfreundlicher Entwurf</li> <li>• Selbsttest integrierter Schaltungen</li> <li>• Testen einer Schaltung am IC-Tester</li> </ul>  |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)                                      | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| AME_3     | <b>Optoelektronik</b><br>a) Elektronische Bauelemente<br>b) Optoelektronik | a) Elektronische Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturabhängigkeit und Streuung von Halbleiterbauelementen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>• Stabile Referenzspannungsquellen, Eingangsschutzschaltungen (ESD-Schutz) (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>• Schaltverhalten von Dioden und Transistoren (Bipolar und FET) (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>• Hochfrequenzeigenschaften von Verstärkerschaltungen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>• Streuparametermessungen bis 3 GHz an mikroakustischen Filtern (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>• Mikrostreifenleitungen für HF-Schaltungen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> </ul> b) Optoelektronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die optischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente sowie den Aufbau von LED, Laserdiode und Lichtwellenleiter.</li> <li>• Darüber hinaus sind sie mit den wichtigsten Werkstoffen der Optoelektronik sowie messtechnischen Methoden zur Charakterisierung der Bauelementfunktion vertraut und können diese gezielt auswählen und einsetzen sowie an die entsprechende Aufgabenstellung anpassen.</li> <li>• Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis im Kontext optoelektronischer Anwendungen sicher an und verfügen über praktische Fertigkeiten im Umgang mit optoelektronischer Komponenten, Baugruppen und Messtechniken.</li> <li>• Sie vertiefen ihre Fähigkeit, ingenieurwissenschaftliches Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden.</li> </ul> |

### 5. Studienschwerpunkt Applied Modern Materials (AMM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---------------------------------------|--|
| AMM_1     | Funktionswerkstoffe                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die unterschiedlichen Arten von Funktionswerkstoffen (Metalle, Keramiken, Polymere)</li> <li>• Funktionsweise von Sensoren und Aktoren</li> <li>• Vertiefung der grundlegenden optischen, elektrischen, magnetischen, thermischen und biologischen Eigenschaften und Phänomene</li> <li>• Herstellung, Materialentwicklung und Anwendungen von ausgewählten Funktionswerkstoffen</li> <li>• Zusammenhang zwischen Herstellung, Gefüge und Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung ausgewählter Verfahren zur Werkstofffunktionalisierung</li> </ul>                                |
| AMM_2     | Nanomaterialien                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Abgrenzung der Nanotechnologie</li> <li>• Klassifizierung der Nanomaterialien</li> <li>• Nanotechnologie in Natur und Geschichte</li> <li>• Größeneffekte in Nanostrukturen</li> <li>• Charakterisierungsmethoden (z. B. Elektronenmikroskopie, Rastersondenmikroskopie)</li> <li>• Herstellungs- und Nanostrukturierungsverfahren (Top-down und bottom-up-Strategien in der Nanotechnologie)</li> <li>• Ausgewählte Anwendungen von Nanomaterialien (z. B. Kohlenstoffnanomaterialien, metallische Nanopartikel und – drähte)</li> <li>• Risiken der Nanotechnologie</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| AMM_3     | <b>Elektronik- und Biomaterialien</b><br>a) Elektronikmaterialien<br>b) Life-Science Materials | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle, Halbleiter, Dielektrika, Magnetische Materialien für die Elektronik: Eigenschaften und Anwendungen</li> <li>• Synthetische oder nichtlebende natürliche Werkstoffe, die in der Medizin für therapeutische oder diagnostische Zwecke eingesetzt werden oder in unmittelbarem Kontakt mit biologischem Gewebe des Körpers kommen. Implantate, biokompatible Materialien, hybride Systeme wie Biotinten, Biopolymere.</li> </ul>  |
| AMM_4     | <b>Additive Fertigung</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die additiven Fertigungsverfahren, Normen und Prozessketten</li> <li>• Einführung in die additive Herstellung von Kunststoffen und Keramiken</li> <li>• Additive Fertigung von metallischen Werkstoffen</li> <li>• Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie</li> <li>• Gefüge und Oberflächen additiv gefertigter Metalle und Legierungen</li> <li>• Nachbehandlungsschritte</li> <li>• Charakterisierungsmethoden</li> <li>• Mechanische und funktionelle Eigenschaften additiv gefertigter metallischer Werkstoffe</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> |

## 6. Studienschwerpunkt Mikroelektronische Systeme und Entwurf (MSE)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)               | Prüfungsinhalte   |
|-----------|--|---|
| MSE_1     | <b>Schaltungstechnik II</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von analogen Schaltungen mit den einzelnen Schritten Entwurf, Simulation, Layout, und Messung.</li> <li>• Hochfrequenz- und Mikrowellen-Schaltungstechnik</li> <li>• Oszillatoren, z.B. Meißner-, Hartley-, Colpitts-Oszillator, RC-Oszillatoren</li> <li>• Frequenzvervielfachung</li> <li>• Phasenregelkreise und Synthesizer</li> <li>• Mischerprinzipien</li> <li>• Modulatoren und Demodulatoren</li> </ul>   |
| MSE_2     | <b>Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Entwurfsdarstellung und -erfassung</li> <li>• Modellierung eines digitalen Systems mit der Hardware-Beschreibungssprache VHDL</li> <li>• Schaltungssynthese: Logiksynthese, synthesesgerechte Beschreibung, Optimierung der Fläche und der Verzögerungszeiten</li> <li>• Verifikation: Verifikationstechniken, Modellierung, Verzögerungszeiten, Verlustleistung</li> <li>• Physikalischer Entwurf: FPGA-Technologien, Platzierung und Verdrahtung</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| MSE_3     | <b>Praktikum Digital- und Mikrocomputertechnik</b><br>c) Praktikum Digitaltechnik<br>d) Praktikum Mikrocomputertechnik | a) Praktikum Digitaltechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zur Bestimmung von Parametern und Kennlinien digitaler Bauelemente</li> <li>• Entwurf kombinatorischer Schaltungen</li> <li>• Entwurf sequenzieller Schaltungen</li> <li>• Entwurf mit Hilfe programmierbarer Schaltungen</li> <li>• Analyse digitaler Schaltungen</li> <li>• Beispielhafter Entwurf einer digitalen Schaltung mit Schaltplan-Eingabe und Leiterplatten-Layout</li> <li>• Fertigung eines Prototyps</li> </ul> b) Praktikum Mikrocomputertechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf von Mikrocontroller-Schaltungen</li> <li>• Programmierung von Mikrocontroller in Assembler und C programmiert</li> <li>• Testen und Debuggen der Programme mit Echtzeit-Emulatoren</li> <li>• Entwurf von Stromlaufplänen und Leiterplattenlayout mittels CAD-Tools aufrechnen.</li> <li>• Fertigung von Leiterplatten, Aufbau und Test der Schaltungen</li> </ul> |

## 7. Studienschwerpunkt Fahrzeugmechatronik (FZM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| FZM_1     | <b>Fahrzeugmechatronik und Antriebe</b><br>c) Fahrzeugmechatronik<br>d) Fahrzeugantriebe | a) Fahrzeugmechatronik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung mechatronischer Systeme</li> <li>• Aktorik im Kraftfahrzeug</li> <li>• Elektromechanische Systeme im Kfz: Aufbau, Berechnung und Simulation</li> <li>• Mechatronische Systeme im Kfz</li> <li>• Design und Ergonomie im Kfz</li> <li>• Entwicklungsprozesse für Kfz-Systeme</li> </ul> b) Fahrzeugantriebe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstränge mit Verbrennungsmotoren und anderen Motoren einschließlich der zu deren Verständnis und Berechnung erforderlichen Grundlagen, insbesondere der Thermodynamik,</li> <li>• Systemarchitekturen und Komponenten bei Fahrzeugen mit elektrischen oder hybriden Antrieben</li> </ul> |
| FZM_2     | <b>Kfz-Elektronik</b>  | Elektrische und elektronische Systeme im Fahrzeug einschließlich Hardware und Software sowie deren Schnittstellen zur Fahrzeugmechatronik, Anforderungen, zugehörige Grundlagen und Prozesse   |
| FZM_3     | <b>Fahrzeugsicherheit</b>  | Grundlagen der passiven und aktiven Sicherheit von Kraftfahrzeugen sowie grundlegende Verfahren zur Konzeption, Berechnung, Simulation und Realisierung von Fahrzeugen sowie Komponenten und Systemen der Fahrzeugsicherheit. Grundlagenwissen zu Belastbarkeit und Belastungsgrenzen von Insassen sowie zu Testkörpern und -verfahren zur Messung und Bewertung von Kraftfahrzeugsicherheit.  |

## 8. Studienschwerpunkt Logistik (LOG)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)        | Prüfungsinhalte   |
|-----------|--|---|
| LOG_1     | <b>Produktions- und Beschaffungslogistik</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Produktion</li> <li>• Produktionsfaktoren</li> <li>• Produktionsplanung vs. Produktionssteuerung</li> <li>• Abgrenzung der Produktionsplanung</li> <li>• Fabrikplanung vs. Produktionsplanung</li> <li>• Zielsystem der Produktionsplanung</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---------------------------------------|---|
|           |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzahlen der Produktion</li> <li>• Durchlaufzeit: Komponenten &amp; Einflussfaktoren</li> <li>• Klassifizierungskriterien der Produktionsprozesse</li> <li>• Anforderungen an die Produktionsplanung</li> <li>• Fertigungsarten: Kleinserie vs. Massenproduktion</li> <li>• Art der Auftragsauslösung der Produktion</li> <li>• Auftragsbezogene Planung &amp; prognosebasierte Planung: Beschreibung der Planungsschritte</li> <li>• Geschäftsmodelle für die additive Fertigung: Beschreibung, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Fertigungslayouts (Werkstatt, Fließfertigung, Gruppenarbeit, Transferstraße, FFS): Beschreibung, Bewertung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Fließbandtaktung: Problembeschreibung &amp; Lösungsansätze</li> <li>• Zentrenproduktion &amp; Flexible Fertigungssysteme: Beschreibung, Konfiguration &amp; Planungsprobleme</li> <li>• Gruppenfertigung: Beschreibung, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Fertigungssegmente &amp; Fertigungssegmentierung: Varianten &amp; Entscheidungskriterien</li> <li>• Datengrundlage der Produktionsplanung</li> <li>• Stücklisten und deren Darstellungsformen</li> <li>• Arbeitspläne und deren Verwendung</li> <li>• Zielsystem der Produktionsplanung</li> <li>• Das Konzept der Hierarchischen Produktionsplanung: historischer Hintergrund, Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Planungsprobleme, Aufgabenstellungen &amp; Planungshorizonte der Hierarchischen Produktionsplanung</li> <li>• Produktionsplanung vs. Produktionssteuerung</li> <li>• Grundstruktur eines Advanced Planning Systems</li> <li>• Kanban-System: Aufbau &amp; Bestandteile</li> <li>• Voraussetzungen für Kanban-Einführung</li> <li>• Varianten von Kanban-Systemen: Motivation, Anforderungen &amp; Einsatzspektrum</li> <li>• Zeitliche Bestimmung eines Kanban-Zyklus</li> <li>• Der Einfluss der Kanban-Zykluszeit auf die Bestände</li> <li>• Dimensionierung von einstufigen Kanban-Kreisläufen: Berechnung von Umlauf- &amp; Sicherheitsbeständen</li> <li>• Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA): Motivation, Voraussetzungen, Vorgehensweise &amp; Bewertung</li> <li>• Trichtermodell &amp; Durchlaufdiagramm eines Arbeitssystems: Motivation &amp; Aufbau</li> <li>• Definitionen von Leistungsgrößen im Durchlaufdiagramm</li> <li>• Fortschrittszahlenkonzept: Einsatz, Vorgehensweise &amp; Bewertung</li> <li>• Prognosemodelle (konstantes Modell, lineares Modell, linearer Trend mit additiver Überlagerung des Grundwertes durch zyklische Schwankungen): Einsatzbereiche, Modellbeschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Programmgebundene Bedarfsermittlung</li> <li>• Materialbedarfsarten: Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Bestandsarten: Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Nettobedarfsermittlung</li> <li>• Vergleich Fertigungs- / Dispositionsstufen</li> <li>• Ablauf der terminierten Sekundärbedarfsermittlung (mit und ohne Einschluss der Leistungsgrößenbildung)</li> <li>• Globale Verfügbarkeitsprüfung in der Automobilindustrie ( Available to promise (ATP) vs. Capable to promise (CTP))</li> <li>• Verbrauchsgebundene Mengenplanung</li> <li>• Definition grundlegender Begriffe (Meldepunkt, Sicherheitsbestand u.ä.)</li> <li>• Definition Alpha- &amp; Beta-Servicegrad</li> <li>• Stochastische Lagerhaltungspolitiken: Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Nivellierung der Nachfrage und HEJUNKA: Zielsetzung, Vorgehensweise &amp; Bewertung</li> <li>• Zeitwirtschaft: Planungsaufgaben, Vorgehensweise &amp; Bewertung</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte   |
|-----------|--|---|
|           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten der Durchlaufzeit (DLZ) bei Eigenfertigung</li> <li>• Segmente der Lieferzeit</li> <li>• Methoden der Kapazitätsterminierung</li> <li>• Lose und Losgrößenprobleme: Beschreibung &amp; Abgrenzungen</li> <li>• Klassifizierungskriterien für Losgrößenprobleme</li> <li>• Lagerbestandsverlauf und Dispositionsparameter</li> <li>• Statische Losgrößenverfahren: Annahmen &amp; Berechnung</li> <li>• Dynamische Losgrößenverfahren</li> <li>• Der Ansatz von Wagner &amp; Whitin: Annahmen, Berechnung &amp; Bewertung</li> <li>• Heuristiken als Alternative zum Ansatz von Wagner &amp; Whitin</li> <li>• Dynamische Losgrößenverfahren unter Kapazitätsrestriktionen: Ansätze, Annahmen &amp; Vorgehensweise</li> <li>• Mehrstufige dynamische Losgrößenverfahren: Ansätze, Annahmen &amp; Vorgehensweise</li> <li>• Entwicklung &amp; Bedeutung der Beschaffungslogistik</li> <li>• Beschaffungsstrukturen: Varianten, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Beschaffungslogistik vs. Einkauf</li> <li>• Operativer Beschaffungsablauf</li> <li>• Einkaufsbelegarten</li> <li>• Detailaufgaben der Beschaffung</li> <li>• Inko-Terms: Definition, Einsatzbereich &amp; Abgrenzung</li> <li>• Ziele der strategischen Beschaffung</li> <li>• Instrumente des strategischen Einkaufs</li> <li>• Materialgruppenmanagement: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• eProcurement: Definition &amp; Bewertung</li> <li>• elektronische Beschaffungssysteme: Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Standardkataloge in der Beschaffung: Definition, Einsatzbereiche &amp; Abgrenzung</li> <li>• Sourcing-Strategien: Beschreibung, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Chancen &amp; Risiken der Internationalisierung</li> <li>• Stufen der Barrieren im Rahmen der Beschaffung</li> <li>• Formen der internationalen Beschaffung: Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Global Sourcing als Beschaffungsstrategie: Definition, Voraussetzungen, Ziele, Anforderungen, Risiken &amp; Bewertung</li> <li>• Maßnahmen &amp; Instrumente der strategischen Beschaffung</li> <li>• International Procurement Office (IPO): Definition, Einbindung in Unternehmen, Einsatzbereich, Aufgaben, Erfolgsfaktoren &amp; Bewertung</li> <li>• ABC-Klassifizierung von Einkaufsteilen und Auswirkung auf die Beschaffungsstrategie</li> <li>• XYZ-Analyse bzgl. Verbrauchsstruktur und Auswirkung auf die Beschaffungsstrategie</li> <li>• Beschaffungsstrategien auf Grundlage von ABC- &amp; XYZ-Analyse</li> <li>• Einkaufsportfolios und strategische Konsequenzen für das Teilespektrum</li> <li>• Wahl der Beschaffungsstrategie im Artikelportfolio</li> <li>• Artikelportfolios: Bestimmung, Klassifizierung, Folgerungen für die Beschaffung &amp; Bewertung</li> <li>• Beschreibung unterschiedlicher „Normstrategien“ für die Beschaffung</li> <li>• Optimierung der Kunden-Lieferantenbeziehung: Ansätze, Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Instrumente des strategischen Lieferantenmanagements: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Zulieferportfolios: Einsatzbereich, Definition, Folgerungen &amp; Bewertung</li> <li>• Optimierung der der Abnehmer-Lieferanten-Beziehung: Ansätze, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• kooperative Lieferanten-Kunden-Beziehung: Ansätze &amp; Bewertung</li> </ul> |
| LOG_2     | <b>Simulation in der Logistik</b><br>a) Simulation in der Logistik<br>b) Seminar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Simulation, Begriffsabgrenzung</li> <li>• Arten von Simulationsmodellen</li> <li>• Ereignisdiskrete Simulation: Begriffsbildung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Einsatzbereich der diskreten Simulation</li> <li>• Einordnung der Simulation in übergreifende Konzepte wie z.B. der Digitalen / fraktalen Fabrik, Industrie 4.0 u.Ä.</li> </ul>   |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---------------------------------------|--|
|           |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationswerkzeuge für die diskrete Simulation: Tools, Anforderungen, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Statistische Verteilung, Verteilungs- und Dichtefunktion</li> <li>• Beispiele für Verteilungen und deren Parameter &amp; Einsatzbereiche</li> <li>• Histogramme &amp; deren Berechnung</li> <li>• Parametertests für Verteilungen</li> <li>• Verteilungstests: Vorgehensweise</li> <li>• Kolmogorow-Smirnow-Anpassungstest als ein Beispiel für Hypothesentests: Annahmen &amp; Berechnung</li> <li>• Konfidenzintervalle: Definition, Motivation &amp; Berechnung</li> <li>• Plant Simulation: Grundlegender Aufbau der Software</li> <li>• Klassenbibliothek von Plant Simulation: Ordner, Unterordner &amp; Verwendung</li> <li>• Elemente der Klassenbibliothek und deren Verwendung</li> <li>• Bausteine in Plant Simulation und deren Verwendung</li> <li>• Bewegliche Elemente zur Modellierung von Entitäten</li> <li>• Erstellung von Modellen in Plant Simulation</li> <li>• Bausteine: Verwendung &amp; Attribute</li> <li>• Aufbau von Methoden in Plant Simulation</li> <li>• Programmierung von Methoden mit SimTalk 1.0 vs. SimTalk 2.0</li> <li>• Variablendeklarationen in Methoden</li> <li>• Anweisungen in Methoden</li> <li>• Ein- und mehrzeilige Kommentare in Methoden</li> <li>• Grundlegende Datentypen in SimTalk: Datentypen, Wertebereich &amp; Verwendung</li> <li>• Konvertierungsfunktionen für Datentypen</li> <li>• Operatoren in SimTalk: Definition &amp; Rangfolge &amp; verwendbare Datentypen</li> <li>• Allgemeine mathematische Funktionen in SimTalk</li> <li>• Kontrollstrukturen in SimTalk</li> <li>• Ein- zwei- und mehrseitige Verzweigungen: Definition, Syntax &amp; Verwendung</li> <li>• Schleifen in SimTalk: Zählschleifen, Kopf- und Fußschleifen</li> <li>• Syntax von Schleifen und deren Verwendung</li> <li>• Objekte / Bausteine in Plant Simulation und deren Attribute</li> <li>• Lese- / Schreibzugriff</li> <li>• Datentypen von Attributen</li> <li>• Standardattribute in Plant Simulation</li> <li>• Zugriff auf Bausteinattribute über das Eingabefenster und durch Methoden</li> <li>• Syntaxunterschiede zwischen den Programmiersprachen SimTalk 1.0 und SimTalk 2.0</li> <li>• Aktive vs. Passive Bausteine in Plant Simulation: Eigenschaften &amp; Beispiele</li> <li>• Platz-/punktbezogene vs. längenbezogene Bausteine in Plant Simulation: Eigenschaften &amp; Beispiele</li> <li>• Zuweisungen in SimTalk: Syntax und Verwendung</li> <li>• Die umlagern-Methode in SimTalk: Syntax und Verwendung</li> <li>• Methoden-Templates in Plant Simulation</li> <li>• Der Einsatz des Debuggers in Plant Simulation: Haltepunkte, Einzelschritte &amp; Wert-Überwachung</li> <li>• Erzeugung von Zufallszahlen mittels vorgegebener Verteilung in SimTalk</li> <li>• Verteilungen in SimTalk und deren Parameter</li> <li>• Seedwerte bzw. Zufallszahlenströme in Plant Simulation</li> <li>• Erzeugung von Zufallszahlen in Plant Simulation</li> <li>• Zufallszahlengeneratoren: Motivation, grundlegender Aufbau &amp; Anwendung</li> <li>• Die Quadratmitten-Methode von J. von Neumann: Definition, Berechnung &amp; Bewertung</li> <li>• Abspeichern von Information in einem Modell</li> <li>• Globale vs. lokale Variablen: Deklaration &amp; Abgrenzung</li> <li>• Benutzerdefinierte Attribute: Erzeugung &amp; Anwendung</li> <li>• Grundlegende Materialflussbausteine in Plant Simulation &amp; deren Attribute (z.B. Quelle, Senke, Einzelstation, Kante u.Ä.)</li> </ul> |



| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---|--|
|           |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Transportvorgängen: Bausteine &amp; deren Attribute</li> <li>• Einbindung von Methoden in ein Simulationsmodell als Eingangs- oder Ausgangssteuerung</li> <li>• Netzwerke und Unternetzwerke in Plant Simulation</li> <li>• Inkrementierung von Variablenwerten</li> <li>• Die Förderstrecke als Materialflussbaustein: Attribute &amp; Einsatzmöglichkeit</li> <li>• Wege als weitere Materialflussbausteine zur Modellierung von Transporten</li> <li>• Das Fahrzeug als bewegliches Element: Attribute &amp; automatische Zielfindung</li> <li>• Voraussetzungen für die automatische Zielfindung in Plant Simulation</li> <li>• Datenkonvertierungen in SimTalk</li> <li>• Der Datentyp object</li> <li>• Der Sortier als Materialflussbaustein: Attribute &amp; Methoden</li> <li>• Displays zur Visualisierung von Information: Attribute &amp; Verwendung</li> <li>• Verwendung von Tabellen, Karteien, Listen u.Ä. in Plant Simulation als Attribut oder Baustein</li> <li>• Schreiben in / lesen aus Tabellen</li> <li>• Manipulieren von Tabellen: Editieren und Datentypen festlegen</li> <li>• Suspendierung von Methoden</li> <li>• Die wait-Anweisung</li> <li>• Die SimTalk-Operatoren @ &amp; ?</li> <li>• Netzwerke und Unternetzwerke in Plant Simulation: Verwendung &amp; Erzeugung</li> <li>• Namensräume in Plant Simulation: Definition &amp; Anwendung</li> <li>• Vollständiger und relativer Pfad in Plant Simulation: Definition &amp; Anwendung</li> </ul>  |
| LOG_3     | <p><b>Optimierung und Materialflusssysteme</b></p> <p>a) Optimierung<br/>b) Planung von Materialflusssystemen</p> | <p>Zu a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittebenenverfahren zur Lösung linearer ganzzahliger Optimierungsprobleme</li> <li>• Branch and Bound Verfahren zur Lösung ganzzahliger Optimierungsprobleme</li> <li>• Spezielle Branch and Bound Verfahren für Travelling Salesman und Knapsack Probleme</li> <li>• Dynamische Optimierung und Wagner Whitin Verfahren</li> <li>• Heuristische Verfahren im Scheduling,</li> <li>• Heuristische Verfahren zur Standortplanung, Tourenplanung, Fließbandabstimmung</li> </ul> <p>Zu b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialfluss, Materialwirtschaft, Intralogistik, Wertstrom: Definition und Abgrenzung der Begriffe</li> <li>• Darstellungsformen für Materialflusssysteme</li> <li>• Prozesse der Intralogistik</li> <li>• Funktionen der Lagerhaltung</li> <li>• Lagerhaltungssysteme</li> <li>• Lagerarten: Definition und Abgrenzung</li> <li>• Zentrale und dezentrale Lagerformen</li> <li>• Materialfluss bei Supermärkten</li> <li>• Layoutformen bei Supermärkten</li> <li>• Aufbau von Lagern</li> <li>• Basisdaten für die Intralogistik</li> <li>• Mess- und Kennzahlen für die Intralogistik</li> <li>• Materialversorgung und Bereitstellungsarten</li> <li>• Materialversorgungsstrategien</li> <li>• Bedarfsgesteuerte vs. Verbrauchsgesteuerte Materialbereitstellung</li> <li>• physische Materialversorgung</li> <li>• auftragsweise vs. artikelweise Materialbereitstellung</li> <li>• Ansätze zur Bandanlieferung in der Automobilindustrie</li> <li>• Sequenzbereitstellung</li> <li>• Warenkorbbildung</li> <li>• mitfahrende Teileversorgung in der Industrie</li> <li>• Kanban-Systeme und deren Voraussetzungen</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---------------------------------------|---|
|           |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Just-in-Time-Versorgung</li> <li>• Fragen bei der Planung der Materialversorgung</li> <li>• Materialversorgungskonzepte: Definition und Ausgestaltungs-kriterien</li> <li>• Elemente eines Lagersystems</li> <li>• Normen und Vorschriften für die Gestaltung von Materialflusssystemen</li> <li>• Behältermanagement: Definition, Aufgaben, Verantwortliche</li> <li>• Einbindung des Behältermanagements in das SCM</li> <li>• Anforderungen an Behälter</li> <li>• Anforderungen an das Behältermanagement</li> <li>• Ökonomische und ökologische Ziele des Behältermanagements</li> <li>• Klassifizierungskriterien für Behälter</li> <li>• Paletten als Standardladungsträger: Varianten &amp; deren Bewertung</li> <li>• Offene und geschlossene Systeme von Behälterkreisläufen</li> <li>• Tauschvereinbarungen und Tauschprobleme bei Europaletten</li> <li>• Lagersysteme</li> <li>• Automatische Lagersysteme: HRL, AKL, Shuttlesystem, Autostore, Gridstore. Beschreibung, Einsatzmöglichkeiten &amp; Bewertung</li> <li>• Blocklagerung vs. Zeilenlagerung – Abgrenzung und Vergleich</li> <li>• Lagerbereiche in Lägern</li> <li>• Automatische Kleinteilelager (AKL): Aufbau &amp; Bewertung</li> <li>• Regalbediengeräte (RBG): Aufbau und Stellschrauben für die Leistungsanpassung</li> <li>• Leistungskennzahlen unterschiedlicher RBG-Varianten (automatisiert / nichtautomatisiert)</li> <li>• Ansätze zur Steigerung der Leistung von RBGs (organisatorisch, technisch, konfigurativ)</li> <li>• Umschlagsleistung für verschiedene Lagertypen</li> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten für RBGs in HRLs und AKLs (Lagertiefe und Mehrfachlastaufnahme, gassenübergreifende Lagerstrategien, gassenbezogene Lagerstrategien): Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Einfach-, Doppel- und Mehrfachspiele von RBGs</li> <li>• Zonierung als Lagerstrategie: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Steuerungsaufbau einer Lager-IT</li> <li>• Dimensionierung von AKLs (Berechnung der Gassenanzahl, analytische Durchsatzberechnung)</li> <li>• Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme für die Berechnung der RBG-Fahrzeit</li> <li>• Normen und Richtlinien zur Spielzeitberechnung: Beschreibung &amp; Anwendung</li> <li>• Förder-, Verkehrs- &amp; Transporttechnik: Definition &amp; Abgrenzung</li> <li>• Klassifizierungskriterien für Fördertechniksysteme</li> <li>• Flurfreie vs. Flurgebundene Fördertechnik</li> <li>• Fördertechnik für Flächenbedienung und linienförmigen Materialfluss: Definition, Abgrenzung &amp; Beispiele</li> <li>• Fahrerlose Transportsysteme (FTS): Aufbau, Bestandteile &amp; Varianten</li> <li>• Aufbau von Fahrerlosen Transportfahrzeugen</li> <li>• Einsatzbereiche für FTS</li> <li>• Odometrie und Navigationsverfahren für FTS: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Aufbau einer Leitsteuerung nach VDI 4451-7</li> <li>• Planungsprobleme für FTS-Fahrzeugflotten: Aufbau, Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Modellierung von Routingproblemen mittels Graphen</li> <li>• Bewertungsmethoden für die Auswahl von Fördertechnik: Beschreibung &amp; Berechnung</li> <li>• Konzepte zur Transportorganisation: Beschreibung, Abgrenzung &amp; Bewertung</li> <li>• Routenzugsysteme: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Staplerleitsysteme: Aufbau &amp; Voraussetzungen für deren Einsatz</li> <li>• Ortung &amp; Identifikation in der Intralogistik: Definition, Abgrenzung &amp; Varianten</li> <li>• Techniken für die Ortung: Beschreibung, technische Voraussetzungen &amp; Bewertung</li> <li>• Varianten von Barcodes: Beschreibung, Einsatzmöglichkeiten &amp; Bewertung</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---------------------------------------|---|
|           |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RFID als System der Ortung &amp; Identifikation: Aufbau, Einsatzmöglichkeiten &amp; Begrenzungen</li> <li>• Weitere Ortungssysteme wie z.B. WLAN, GPS, UWB, BLE: Beschreibung, technische Voraussetzungen &amp; Bewertung</li> <li>• Nummern-Identifikationssysteme in der Handelslogistik (EAN, GTIN &amp; co): Aufbau, Einsatzspektrum &amp; Bewertung</li> <li>• EPCglobal-Netzwerk und Parallelen zum Internet: Aufbau &amp; Bewertung</li> <li>• Warenwirtschaftssysteme &amp; Lagerverwaltungsrechner: Aufbau &amp; Abgrenzung</li> <li>• Lagerlayout: Definition &amp; Berechnung</li> <li>• Klassifizierungskriterien für Lagerartikel (Zugriffshäufigkeit)</li> <li>• Konzepte der Lagerplatzzuordnung: Beschreibung &amp; Vergleich</li> <li>• Kommissionierung: Definition gemäß VDI 3590</li> <li>• Einordnung der Kommissionierung in den Order-Fulfillment-Prozess</li> <li>• Elemente eines Kommissioniersystems</li> <li>• Kommissionierprinzipien (Ware zur Person, Person zur Ware, automatische Kommissionierung): Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Lagerbereichsbezogene Kommissionierstrategien: Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Leistungsmerkmale der Organisationsform zur Kommissionierung: Beschreibung &amp; Abgrenzung</li> <li>• Automatische Kommissioniersysteme: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Qualitätssicherung bei der Kommissionierung: Fehlerarten und Strategien zur Fehlervermeidung</li> <li>• Kennzahlen der Kommissionierung</li> <li>• Komponenten der Kommissionierzeit</li> <li>• Ansätze zur Optimierung der Kommissionierzeit: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Beleglose Kommissionierung: Techniken &amp; deren Bewertung</li> <li>• Der Einsatz von VR/AR bei der Kommissionierung: Beschreibung &amp; Bewertung</li> <li>• Kommissionierfehler: Fehlquoten &amp; Fehlerbeschreibung</li> <li>• Vergleich unterschiedlicher Kommissioniersysteme: Beschreibung &amp; Bewertung der Systeme</li> <li>• Bestimmung optimaler Kommissioniertouren bei der konventionellen Person-zur-Ware-Kommissionierung</li> <li>• Einfachzuordnung vs. Mehrfachzuordnung: Beschreibung &amp; Optimierungsansätze</li> <li>• S-Shape vs. Largest-Gap-Ansätze zur Wegbestimmung in Lagern: Beschreibung &amp; Bewertung</li> </ul> |

## 9. Studienschwerpunkt Mikrosystemtechnik (MST)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---|---|
| MST_1     | <b>Mikro-opto-elektro-mechanische Systeme</b><br>c) Sensorik und Aktorik<br>d) Photonik | a) Sensorik und Aktorik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Anwendung von Mikrosystemen</li> <li>• Funktionsweise und Dimensionierung mechanischer, thermischer, magnetischer, chemischer, biologischer Mikro-Sensoren</li> <li>• Funktionsweise und Dimensionierung von Mikro-Aktoren / mikrofluiden Systemen</li> <li>• Schaltungstechnik für Mikrosysteme</li> <li>• Methoden der Nanotechnologie</li> </ul> b) Photonik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung optischer Grundlagen auf photonische Komponenten, Systeme und Anwendungen</li> <li>• Kriterien für optische Werkstoffwahl</li> <li>• Funktionsweise photonischer Mikrosysteme in der Messtechnik und Sensorik</li> <li>• Laseranwendungen</li> <li>• Faseroptik</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)   | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---|---|
| MST_2     | <b>Mikrosystemtechnologie</b><br>c) Mikrosystemtechnologie<br>d) Aufbau von Mikrosystemen | a) Mikrosystemtechnologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialeigenschaften von Silizium</li> <li>• Materialien von weiteren Materialien, die in der MST verwendet werden.</li> <li>• Methoden der Halbleiter Technologie</li> <li>• Methoden der Mikrosystemtechnik Technologie</li> <li>• Entwicklung von Prozessen zur technologischen Herstellung von Mikrosystemen, z.B. Temperatursensor Chip, AFM Spitze.</li> </ul> b) Aufbau von Mikrosystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaukonzepte und Fertigungsverfahren von Mikrosystemen</li> <li>• Technologien und Werkstoffe im Entwicklungsprozess</li> <li>• Kriterien für die Werkstoffauswahl</li> </ul> |

### 10. Studienschwerpunkt Konstruktion und Entwicklung (KuE)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)           | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---|--|
| KuE_1     | <b>Produktentwicklung und Produktinnovation</b> | Prozesse und Werkzeuge zur Produktentwicklung und Produktinnovation unter Berücksichtigung von Einflüssen des Markts, des Marktumfelds sowie von bestehenden und zukünftigen Technologien. Verfahren zur Ideenfindung sowie zum Schutz von Ideen und Innovationen.   |
| KuE_2     | <b>Konstruktion II</b>                          | Praktische Anwendung der Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Präsentation der Ergebnisse  |
| KuE_3     | <b>Werkzeugmaschinen</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Werkzeugmaschinen</li> <li>• Grundlagen der Zerspanungstechnik</li> <li>• Einteilung von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Funktionsweise, konstruktiver Aufbau und Einsatzgebiete unterschiedlicher Werkzeugmaschinen im industriellen Umfeld</li> <li>• Bauarten, Baugruppen, Maschinenkomponenten und Konstruktionsprinzipien von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Beurteilung und Optimierung von Zerspanungsprozessen</li> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung und Berechnung von Werkzeugmaschinen und deren Komponenten</li> <li>• Arbeitstechniken zur Programmierung von CNC-Werkzeugmaschinen</li> <li>• Mess- und Prüftätigkeiten, die beim industriellen Entstehungsprozess eines Produktes erforderlich sind</li> </ul> |
| KuE_4     | <b>Electronics Integration</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parasitäre und gewollte physikalische Größen in mechatronischen Systemen</li> <li>• Gehäuseformen und Integrationsansätze von Elektronischen Komponenten und Schaltungen in Systeme</li> <li>• Elektrische Kontakte und Verbindungen und deren physikalische Eigenschaften</li> <li>• Überblick über Steckverbindungen</li> <li>• Grundlagen Leitungen und Kabelbäume</li> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung und praktische Entwärmungsmaßnahmen</li> </ul>   |

## 11. Studienschwerpunkt Vertriebsmanagement (VM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)                    | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| VM_1      | Vertriebssteuerung                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerung des Vertriebs bzw. Vertriebsmanagements (VM) (Überblick)</li> <li>Ziele, Strategien und Instrumente des VM (ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>Praxisbeispiele und aktuelle Ansätze in der Anwendung (ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> </ul>  |
| VM_2      | Customer Relationship Management                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Operatives Customer Relationship Management</li> <li>CRM-Systeme</li> <li>Analytisches Customer Relationship Management</li> <li>Programmiersprache R</li> <li>Fallstudien</li> </ul>   |
| VM_3      | Vertriebskonzepte und Organisation sowie Vertriebspraxis | <ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Organisationsformen sind im Vertrieb möglich bzw. aktuell</li> <li>Aufbau einer internationalen Vertriebsorganisation</li> <li>Aufsetzen unterschiedlicher Vertriebskonzepte anhand von Praxisbeispielen und Simulationen</li> <li>Fallstudien und Vorträge von Praktikern über aktuelle Themen aus dem technischen Vertrieb sowie flankierende Diskussionsrunden zur theoretischen Untermauerung der Inhalte</li> </ul>   |
| VM_4      | Konflikt- und Verhandlungsmanagement                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhandlungen als Konflikte (Überblick)</li> <li>Konfliktarten und Ursachen, Komplexität von Konflikten (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>Analytik der Verhandlungslandschaft (Überblick)</li> <li>Grundlagen der Verhandlungstechniken (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>Berücksichtigung technischer Aspekte in Angeboten und Verhandlungen für technische Güter (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>Praxisbeispiele und Rollenspiele zum Vertiefen der Theorie (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)</li> <li>Verhandlungsdurchführung</li> </ul> |

## 12. Studienschwerpunkt International Sales (IS)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---------------------------------------|--|
| IS_1      | International Sales                   | <p>International Contracting:<br/>Grundlagen und Grundbegriffe des internationalen Vertragsrechts am Beispiel des UN-Kaufrechts, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entstehungsgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung des CISG</li> <li>Aufbau und Regelungslücken</li> <li>Vor- und Nachteile des CISG</li> <li>Anwendungsbereich und Voraussetzungen, insbesondere persönlich, zeitlich, räumlich</li> <li>Ausschluss des CISG</li> <li>Allgemein Bestimmungen des CISG, insbes. Art. 7 ff</li> <li>Vertragsschluss nach CISG, insbes. Art. 14 ff</li> <li>Vertragsverletzung nach CISG</li> <li>Pflichten und Rechtsbehelfe des Käufers, Art. 53 ff</li> <li>Pflichten und Rechtsbehelfe des Verkäufers, Art. 30 ff CISG</li> <li>Umgang mit Case Law, Analyse und Lösung praktischer Fälle des CISG</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)        | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| IS_2      | Fall- und Projektstudien International Sales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von internationalen Projekten</li> <li>• Internationales Projektmanagement</li> <li>• Der kulturelle Kontext von globalem/internationalem Management</li> <li>• Strategie und Unternehmenskontext für Internationale Projekte</li> <li>• Planung und Organisation von internationalen Projekten</li> <li>• Kommunikation in internationalen Projekten</li> <li>• Zusammenarbeit in internationalen Projekten</li> <li>• Lernen in und von internationalen Projekten</li> </ul> |
| IS_3      | Elective Subjects International Sales        | siehe aktuellen Studienplan  |

### 13. Studienschwerpunkt International Sales Management (ISM)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte   |
|-----------|--|---|
| ISM_1     | Sales Management                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Strategien und Instrumente der Vertriebssteuerung</li> <li>• Führung von Vertriebsmitarbeitenden (Steuerungsansätze)</li> <li>• Anforderungen an Mitarbeitende und Qualifizierungsmaßnahmen</li> </ul>  |
| ISM_2     | Customer Relationship Management (CRM) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatives Customer Relationship Management</li> <li>• CRM-Systeme</li> <li>• Analytisches Customer Relationship Management</li> <li>• Programmiersprache R</li> <li>• Fallstudien</li> </ul>  |
| ISM_3     | Sales Operations                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsformen im technischen Vertrieb</li> <li>• Projektarbeit im technischen Vertrieb</li> <li>• Aufsetzen unterschiedlicher Vertriebskonzepte anhand von Praxisbeispielen und Simulationen</li> <li>• Digitale Tools wie Chatbots, virtuelle Messen etc.</li> <li>• Aktuelle Vertriebstools und deren Anwendung in verschiedenen Case Studies</li> <li>• Vertriebsstrategien und deren Umsetzung im Unternehmen</li> <li>• Fallstudien und Vorträge von Praktikern über aktuelle Themen aus dem technischen Vertrieb sowie flankierende Diskussionsrunden zur Untermauerung der Inhalte</li> </ul> |
| ISM_4     | Startup Project in International Sales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Organisation von internationalen Projekten</li> <li>• Konkrete Planung eines Startup Sales Projektes mit eigener Themenwahl zu Produkt, Dienstleistung oder Service im Sinne von „Höhle der Löwen“</li> <li>• Kommunikation und Zusammenarbeit in internationalen Projekten</li> <li>• Internationales Projektmanagement</li> <li>• Projektmanagement Werkzeuge</li> <li>• Der kulturelle Kontext von globalem/internationalem Management</li> </ul>   |

### 14. Studienschwerpunkt Computational Engineering und Simulation (CES)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---------------------------------------|--|
| CES_1     | Simulationsmethoden I                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexität von Algorithmen</li> <li>• Normen</li> <li>• Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Quadratur</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Optimierung</li> <li>• MATLAB</li> <li>• Simulationsprojekte</li> </ul> |

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| CES_2     | <b>Simulationsmethoden II</b><br>c) Simulation von Strömungen und Wärmetransport<br>d) Simulationsprojekt                | a) Simulation von Strömungen und Wärmetransport <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der finiten Differenzen</li> <li>• Computational Thermodynamics</li> <li>• Computational Fluid Dynamics</li> <li>• Wind- und Wasserkraft</li> <li>• COMSOL Multiphysics</li> </ul> b) Simulationsprojekte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsprojekt</li> </ul>  |
| CES_3     | <b>Simulation in der Elektrotechnik und Elektrochemie</b><br>a) Batteriesimulation<br>b) Simulation elektrischer Systeme | a) Batteriesimulation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Batterien</li> <li>• Diffusive Transportmodelle</li> <li>• Mikroskopische Batteriesimulation</li> <li>• Simulation unter Nutzung von Ersatzschaltkreisen</li> <li>• Impedanzspektroskopie zur Parametrisierung von Ersatzschaltkreismodellen</li> </ul> b) Simulation elektrischer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodiken zur praktischen und analytischen Verifikation von Simulationsergebnissen</li> <li>• Technologie-Entwicklung</li> <li>• Technologien von Brennstoffzellen</li> <li>• CAD und CAE: Technische Modelle und Technische Zeichnungen</li> <li>• Simulationen und Entwicklungsprüfungen</li> <li>• Hardware – in – a – loop (HIL)</li> </ul> |
| CES_4     | <b>Simulation mechanischer Systeme</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick mechanische Systeme</li> <li>• Simulationsmethoden in der Statik</li> <li>• Simulationsmethoden in der Festigkeitslehre</li> <li>• Simscape und Simulink</li> <li>• Simulationsmethoden für hybride Systemen</li> <li>• Simulationsmethoden für die Regelung mechanischer und hybrider Systeme</li> </ul>   |

### 15. Studienschwerpunkt Urbane Energiesysteme (UES)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung<br>(ggf. Teilmodule)             | Prüfungsinhalte   |
|-----------|---|---|
| UES_1     | <b>Erneuerbare Energiesysteme urbaner Gebiete</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmebereitstellung und -verteilung auf Basis erneuerbarer Energien</li> <li>• Strombereitstellung und -verteilung auf Basis erneuerbarer Energien</li> <li>• Last- und Leistungsdaten im Energiebereich (Erfassung und Prognose)</li> <li>• Auslegung von KWK-Anlagen</li> <li>• Auslegung und Einbindung von Energiespeichern</li> <li>• Schnittstellen im Energiebereich und Kommunikationstechnik</li> </ul> |
| UES_2     | <b>Nachhaltige Quartiersentwicklung</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quartierskonzepte und nachhaltige Quartiersentwicklung im Bestand</li> <li>• Intelligente Gebäude und Randbedingungen von Baualterklassen</li> <li>• Zertifizierungsmodelle</li> </ul>   |
| UES_3     | <b>Energieberatung</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeverlustberechnung</li> <li>• Bauphysik</li> <li>• Gebäudedichtheit</li> <li>• Anlagentechnik: Heizung, Lüftung, Warmwasser, Strom</li> <li>• Optimierung und Abstimmung der Systeme</li> <li>• Thermografie</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> <li>• Erstellung Energiebedarfsausweis</li> </ul>  |
| UES_4     | <b>Ausgewählte regenerative Energiesysteme</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleinwindanlagen</li> <li>• Wärmestrahlungsheizungen</li> <li>• PVT-Anlagen</li> <li>• Carnot-Batterie</li> <li>• Druckluftspeicherkraftwerke</li> </ul>   |

## 16. Studienschwerpunkt Digitale Medizintechnik (DMT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)        | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---|--|
| DMT_1     | Consumer Health Technologies              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Consumer Health Anwendungen, Digas, ePA</li> <li>• Consumer Health Devices</li> <li>• Wearables technische Funktionsweise und Anwendungskonzepte</li> <li>• Digitale Anwendungen aus dem Bereich eHealth, Consumer Health</li> <li>• Ambient Assisted Living</li> </ul>  |
| DMT_2     | Medizinische Signalverarbeitung           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Methoden zur Filterung von medizinischen Signalen</li> <li>• Entwurf von digitalen Filterstrukturen</li> <li>• Verfahren zur Korrelationsanalyse</li> <li>• Verfahren zur Verbesserung und Auswertung von Biosignalen</li> </ul>   |
| DMT_3     | Modelle und Simulatoren in der Medizin    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epidemiologische Simulationen</li> <li>• Kompartiment-Modelle zur Modellierung physiologischer Vorgänge</li> <li>• Implementierung biologisch-medizinischer Simulationen in MATLAB und Simulink</li> <li>• Biomechanische Modellierung</li> <li>• Simulation von elektrischen Eigenschaften des Körpers mit Ersatzschaltkreisen</li> <li>• Parametrisierung von Ersatzschaltkreisen, Impedanzspektroskopie</li> </ul> |
| DMT_4     | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | Siehe Teilmodule DMT_4a) und DMT_4b)   |
| DMT_4a)   | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen wiss. Arbeitens am Beispiel aktueller wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>• Fachspezifische Präsentationstechniken</li> <li>• Einordnung aktueller wissenschaftlicher Ergebnisse in den fachlichen Kontext</li> </ul>  |
| DMT_4b)   | Medizintechnik in Anwendung und Forschung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus- und Bewertung der ermittelten Ergebnisse aus Praktikumsversuchen zur Medizintechnik</li> <li>• Interpretation der Ergebnisse im fachlichen Kontext</li> <li>• Verschriftlichung der Auswertung in einen wissenschaftlichen Bericht</li> </ul>  |

## 17. Studienschwerpunkt Data Science (DS)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule) | Prüfungsinhalte  |
|-----------|------------------------------------|--|
| DS_1      | Maschinelles Lernen                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare/nicht-lineare Klassifikation und Regression, Clustering</li> <li>• Überwachtes Lernen, Reinforcement Learning, Active Learning</li> <li>• Unüberwachtes Lernen</li> <li>• Künstliche Neuronale Netze: Feed Forward Network (FFN), Recurrent Neural Network (RNN), Convolutional Neural Network (CNN), Generative Adversarial Network (GAN) und weitere</li> <li>• Support Vector Machines, Hidden Markov Models</li> <li>• Ensemble Methoden</li> <li>• Dimensionsreduktion</li> <li>• Features und Feature Engineering, Algorithmen zur Featureselektion</li> <li>• (Semi-)Automatisiertes Labeling von Trainingsdaten</li> <li>• Validierung und Test maschinell trainierter Modelle</li> <li>• Werkzeuge und Frameworks zum maschinellen Lernen</li> </ul> |
| DS_2      | Data Engineering                   | Grundlagen zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht-relationalen Datenmodellen</li> <li>• Data Warehouses und Data Marts</li> <li>• Data Lakes und Data Pipelines</li> <li>• Arbeiten mit Event-Streams</li> <li>• Werkzeugen zur Arbeit mit großen Datenmengen</li> </ul>  |



| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)  | Prüfungsinhalte  |
|-----------|---|--|
| DS_3      | <b>Data Science: Anwendungen, Ethik, Recht, Psychologie</b><br>c) Anwendungen<br>d) Ethik, Recht, Psychologie | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Herausforderungen im praktischen Einsatz von Data Science-Verfahren: Zeit-, Speicher- und Rechenconstraints</li> <li>• Data Science in der Automotive-Domäne: Umfelddetektion und klassifikation, Prädiktion der Bewegung von Verkehrsteilnehmern</li> <li>• Data Science zur Nutzeranalyse: Verhaltens-/Tätigkeitsklassifikation und prädiktion, Optimierung von Bewegungs-, Handlungs- und Interaktionsmustern</li> <li>• Data Science zur Vitalparameteranalyse und assistierten Diagnostik</li> <li>• Ethische Dilemmata in Verbindung mit intelligenten Systemen: Trolley-Problem, Zufallsfunde und unbeabsichtigte Klassifikationen</li> <li>• Biased Networks: Diskriminierende Effekte maschinell-trainierter Klassifikatoren, menschlicher Bias in der Selektion von Trainingsdaten</li> <li>• Datenschutz, Schutz vor ungewollter Merkmalsextraktion und verarbeitung</li> <li>• Missbräuchliche Nutzung von Data Science: Identitätsdiebstahl, automatisierte Textgenerierung, etc.</li> <li>• Turing-Test und das Uncanny Valley in der Interaktion mit intelligenten Systemen</li> <li>• Konzepte zur Steigerung der Akzeptanz von intelligenten Systemen im Umgang mit Menschen</li> </ul> |

### 18. Studienschwerpunkt Digitale Transformation (DIT)

| Modul Nr. | Modulbezeichnung (ggf. Teilmodule)                         | Prüfungsinhalte  |
|-----------|--|--|
| DIT_1     | <b>Digitale Transformation und Anwendungsgebiete</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Megatrends und Schlüsseltechnologien der digitalen Transformation</li> <li>• Digitale Transformation durch und in der Softwareentwicklung</li> <li>• Auswirkungen der Digitalisierung auf Unternehmen, Management und Gesellschaft</li> <li>• Digitale Transformation in unterschiedlichen Anwendungsgebieten</li> <li>• Menschliche Aspekte der Digitalen Transformation</li> <li>• Institutioneller Rahmen</li> </ul> |
| DIT_2     | <b>Methoden und Werkzeuge der digitalen Transformation</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denkstrukturen und Muster für die digitale Transformation</li> <li>• Neue Methoden in einer komplexen sozio-digitalen Welt</li> <li>• Großgruppenmethoden</li> <li>• Design Thinking</li> </ul>   |
| DIT_3     | <b>Digitale Transformation in der Softwareentwicklung</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agile Skalierung und Frameworks</li> <li>• Agiles Software Engineering</li> <li>• Werkzeuge in der agilen Softwareentwicklung</li> <li>• Metriken zum kontinuierlichen Monitoring und Verbesserung</li> <li>• Organisationsweites Lernen</li> </ul>   |
| DIT_4     | <b>Digitale Organisation und Führung</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamikrobuste Organisationsstrukturen</li> <li>• Reifegrade agiler Organisationen</li> <li>• Digital Leadership und Werte</li> <li>• Hochleistungsteams</li> <li>• Virtuelle Zusammenarbeit und Führung</li> <li>• Digitalen Wandel gestalten</li> </ul>   |