



Curriculum für das

# Bachelorstudium Softwareentwicklung-Wirtschaft

Curriculum 2014 in der Version 2016

Die Änderungen zu diesem Curriculum wurden von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 29.02.2016 genehmigt.

---

Der Senat der Technischen Universität Graz erlässt auf Grund des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (UG), BGBl. I Nr. 120/2002 idgF das vorliegende Curriculum für das Bachelorstudium Softwareentwicklung-Wirtschaft.

## § 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium Softwareentwicklung-Wirtschaft umfasst sechs Semester. Der Gesamtumfang beträgt 180 ECTS-Anrechnungspunkte. Absolventinnen und Absolventen wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

## § 2 Qualifikationsprofil

Die Softwareentwicklung beschäftigt sich mit der Herstellung von Software, der Organisation und Modellierung der zugehörigen Datenstrukturen und dem Betrieb von Softwaresystemen. Dies umfasst die zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Disziplin ist die Entwicklung hochqualitativer Software unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Somit kommen zu den notwendigen Grundkenntnissen der Informatik auch die betriebswirtschaftlichen Fähigkeiten, Planen, Projektmanagement, Kostenmanagement und Qualitätsmanagement hinzu.

### Bildungs- und Ausbildungsziele

Die Welt der Softwareentwicklung und der Informationsverarbeitung hat in den letzten Jahren wesentlich und rasant an Bedeutung gewonnen und ist in praktisch alle

Aspekte von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft eingedrungen. Dementsprechend weitläufig sind die Tätigkeitsfelder von Personen mit einer Ausbildung in Softwareentwicklung-Wirtschaft. Die beruflichen Tätigkeiten finden sich sowohl in der Industrie als auch in den Dienstleistungen, in der öffentlichen Verwaltung und in Lehre und Forschung.

Das Tätigkeitsfeld von Absolventinnen und Absolventen mit einem Bachelorabschluss in Softwareentwicklung-Wirtschaft umfasst die Unterstützung beim Modellieren, Entwerfen, Implementieren, Beurteilen und Anwenden komplexer Softwaresysteme und bei der Informationsversorgung von Prozessen in Betrieben und Organisationen. Das Bachelorstudium dient als Wissens- und Bildungsbasis für den Eintritt in das komplexe und weitläufige Gebiet der Informationstechnologien, und zwar ganz besonders dann, wenn die Berufsorientierung auf die Software, die Informationsverarbeitung und auf die Anwendung zielt. Da die Erstellung, Implementierung und Wartung von Software sehr viel mit Betriebssoziologie und Kommunikation zu tun hat, legt die Ausbildung auf eine Verbindung von Natur-, Wirtschafts-, Sozial- und Kommunikationswissenschaften Wert. Das Bildungsprogramm baut nicht ausschließlich auf der Denkschule der Naturwissenschaften auf, sondern verbindet diese mit den Wirtschaftswissenschaften.

Zur Erfüllung des Anforderungsspektrums ist das Curriculum auf eine praxisorientierte, softwarefokussierte Ausbildung ausgerichtet. Dies erfolgt in einer Weise, die zur selbstständigen Wissenserneuerung anleitet, um den wechselnden beruflichen Anforderungen, den enormen Wissenszuwächsen und der damit gegebenen raschen Entwertung alten Wissens entsprechen zu können. Es ergibt sich dadurch die Notwendigkeit, das Studium grundlagenbetont auszurichten und die Breite der Bildung der Tiefe gegenüberzustellen. Außerdem ist es wichtig, die Bereiche des Softwarewesens, der Wirtschaft und der wissenschaftlichen Betrachtungsweise zu verbinden. Schlüsselqualifikationen wie Lernfähigkeit, Teamfähigkeit und hohe Integrationskapazitäten werden betont. Selbstorganisiertes Lernen und das Bewusstsein für die Notwendigkeit persönlicher, lebenslanger Weiterbildung wird vermittelt.

### **Lernergebnisse**

Studierende des Bachelorstudiums Softwareentwicklung-Wirtschaft haben mit dem erfolgreichen Abschluss des Studienprogramms folgende Ziele erreicht:

#### 1) Wissen und Fertigkeiten:

Absolventinnen und Absolventen

- verfügen über Kenntnisse der Grundlagen der Informatik und verstehen diese in der Praxis anzuwenden,
- kennen die wichtigsten Datenstrukturen und Algorithmen und können ihre Komplexität analysieren,
- sind befähigt komplexe und sichere Informationssysteme methodisch und strukturiert zu entwerfen und zu implementieren,
- kennen wesentliche Softwareparadigmen, Softwarearchitekturen und damit verbundene Programmiersprachen,
- beherrschen die wesentlichen Techniken zur Qualitätssicherung und Wartung von Software,
- kennen die grundlegende Funktionsweise von Prozessoren, Betriebssystemen und Netzwerken und können diese auch programmieren,

- besitzen die wesentlichen Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften und sind in der Lage, diese in der Praxis anzuwenden,
- haben die notwendigen Grundlagen um Softwareprojekte zu planen, zu kalkulieren und zu managen.

## 2) Allgemeine Qualifikationen:

### Absolventinnen und Absolventen

- können theoretisches Wissen auf praktische Anwendungen umsetzen,
- besitzen Abstraktionsvermögen,
- haben Managementfähigkeiten,
- haben die Fähigkeit zur fächerübergreifenden Analyse und Beurteilung sowie die Fähigkeit, Lösungen zu begründen und zu vertreten,
- sind zur kritischen Analyse wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge, Gestaltungsmöglichkeiten und Notwendigkeiten fähig,
- sind für ein einschlägiges weiterführendes Studium auf internationalem Niveau qualifiziert.

## **Abgrenzung gegenüber anderen Studienangeboten aus dem Informations- und Telekommunikationsbereich**

Das Studium von Softwareentwicklung–Wirtschaft betont die Softwarewerkzeuge und die Inhalte von Informationssystemen, nämlich die Informationen und das Wissen. Damit besetzt dieses Studium die mit dem Begriff "soft" zu bezeichnende Seite im breiten IT-Spektrum. Dies unterscheidet sich klar von der auf Geräte, Komponenten und integrierte Hard- und Softwaresysteme orientierten Ausbildung in der Elektrotechnik und Informationstechnik als der "harten" Seite des Spektrums. Den beiden fachspezifischen Themenkreisen steht die Telematik als Generalisten- bzw. Generalistinnenstudium gegenüber, in welchem ein Kompromiss zwischen Spezialisierung und Breite der Ausbildung realisiert ist. Gegenüber der Informatik grenzt sich das Studium durch eine wirtschaftliche Ausbildung ab.

## **§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte**

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums bestimmen. Das Universitätsgesetz legt das Arbeitspensum für einen ECTS-Anrechnungspunkt mit durchschnittlich 25 Echtstunden fest.

## **§ 4 Aufbau des Studiums**

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP) des Bachelorstudiums Softwareentwicklung–Wirtschaft gemäß § 66 UG enthält Lehrveranstaltungen mit einführungendem oder orientierendem Charakter des ersten Semesters. Sie beinhaltet einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Studiums sowie dessen weiteren Verlauf und soll als sachliche Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der Studienwahl dienen.

Die Regelungen zur Studieneingangs- und Orientierungsphase sind gemäß § 18 des Satzungsteils Studienrecht der Technischen Universität Graz festgelegt.

Die Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase lauten:

| <b>Studieneingangs- und Orientierungsphase</b> |            |            |             |
|--|------------|------------|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung</b>                       | <b>SSt</b> | <b>Typ</b> | <b>ECTS</b> |
| Einführung in Softwareentwicklung-Wirtschaft   | 1          | VO         | 1           |
| Grundlagen der Informatik (CS)                 | 2          | VO         | 3           |

In § 5 sind die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Bachelorstudiums und deren Zuordnung zu den Fächern aufgelistet. Die Semesterzuordnung ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Das Freifach dieses Bachelorstudiums enthält frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Umfang von 11,5 ECTS-Anrechnungspunkten.

In der Lehrveranstaltung Bachelorarbeit Softwareentwicklung-Wirtschaft ist eine Bachelorarbeit gemäß § 80 UG anzufertigen. Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige schriftliche Arbeit, die nicht als Abschluss des Studiums zu verstehen ist.

## § 5 Studieninhalt und Semesterplan

| <b>Bachelorstudium Softwareentwicklung-Wirtschaft</b> |   |            |            |             |   |            |            |           |          |           |
|---|---|------------|------------|-------------|---|------------|------------|-----------|----------|-----------|
| <b>Fach</b>   | <b>Lehrveranstaltung</b>                                      | <b>LV</b>  |            |             | <b>Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten</b> |            |            |           |          |           |
|   |   | <b>SSt</b> | <b>Art</b> | <b>ECTS</b> | <b>I</b>                                    | <b>II</b>  | <b>III</b> | <b>IV</b> | <b>V</b> | <b>VI</b> |
| <b>Grundlagen und Einführung in das Studium</b>       |   |            |            |             |   |            |            |           |          |           |
|   | Analysis T1   | 5          | VU         | 7           | 7   |            |            |           |          |           |
|   | Einführung in Softwareentwicklung-Wirtschaft                  | 1          | VO         | 1           | 1   |            |            |           |          |           |
|   | Programmieren 0   | 1          | VU         | 1,5         | 1,5   |            |            |           |          |           |
|   | Grundlagen der Informatik (CS)                                | 2          | VO         | 3           | 3   |            |            |           |          |           |
|   | Grundlagen der Informatik (CS)                                | 3          | UE         | 4           | 4   |            |            |           |          |           |
|   | Diskrete Mathematik TE  | 3          | VU         | 4,5         |   | 4,5        |            |           |          |           |
|   | Numerisches Rechnen und lineare Algebra                       | 3          | VU         | 4,5         |   |            | 4,5        |           |          |           |
|   | Statistik für Informatikstudien                               | 1          | VU         | 1,5         |   |            | 1,5        |           |          |           |
|   | Wahrscheinlichkeitstheorie für Informatikstudien              | 2          | VU         | 3           |   |            | 3          |           |          |           |
|   | <b>Zwischensumme Grundlagen und Einführung in das Studium</b> | <b>21</b>  |            | <b>30</b>   | <b>16,5</b>                                 | <b>4,5</b> | <b>9</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>  |
| <b>Softwareentwicklung</b>                            |   |            |            |             |   |            |            |           |          |           |
|   | Einführung in die strukturierte Programmierung                | 2          | VU         | 3           | 3   |            |            |           |          |           |
|   | Human-Computer Interaction (E)                                | 3          | VU         | 4,5         |   | 4,5        |            |           |          |           |
|   | Softwareentwicklung Praktikum                                 | 3          | VU         | 5           |   | 5          |            |           |          |           |
|   | Systemnahe Programmierung                                     | 1,5        | KU         | 2           |   |            | 2          |           |          |           |

|  |              |          |              |            |             |            |            |            |             |
|--|--------------|----------|--------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| Objektorientierte Analyse und Design   | 3            | VU       | 4,5          |            |             | 4,5        |            |            |             |
| Softwarearchitektur  | 2            | VO       | 3            |            |             | 3          |            |            |             |
| Softwarearchitektur  | 1            | KU       | 1,5          |            |             | 1,5        |            |            |             |
| Betriebssysteme  | 4            | VU       | 7,5          |            |             |            | 7,5        |            |             |
| Softwareparadigmen   | 3            | VU       | 5,5          |            |             |            | 5,5        |            |             |
| Softwareentwicklung und Wissensmanagement                                      | 3            | VU       | 4            |            |             |            | 4          |            |             |
| Softwareentwicklung in verteilten Umgebungen                                   | 3            | VU       | 4            |            |             |            |            | 4          |             |
| Software-Maintenance   | 3            | VU       | 4,5          |            |             |            |            | 4,5        |             |
| Qualitätssicherung in der Softwareentwicklung                                  | 2            | VU       | 2,5          |            |             |            |            |            | 2,5         |
| Fundamentals of Geometry Processing  | 3            | VU       | 4,5          |            |             |            |            |            | 4,5         |
| <b>Zwischensumme Softwareentwicklung</b>                                       | <b>36,5</b>  |          | <b>56</b>    | <b>3</b>   | <b>9,5</b>  | <b>11</b>  | <b>17</b>  | <b>8,5</b> | <b>7</b>    |
| <b>Informationsverarbeitung</b>  |              |          |              |            |             |            |            |            |             |
| Rechnernetze und -organisation   | 2            | VO       | 3            |            |             | 3          |            |            |             |
| Rechnernetze und -organisation   | 1            | KU       | 1,5          |            |             | 1,5        |            |            |             |
| Datenbanken  | 3            | VU       | 4            |            |             | 4          |            |            |             |
| Einführung in die Wissenstechnologien  | 2            | VU       | 3            |            |             | 3          |            |            |             |
| Datenstrukturen und Algorithmen  | 2            | VO       | 3            |            |             |            | 3          |            |             |
| Datenstrukturen und Algorithmen  | 1            | UE       | 1,5          |            |             |            | 1,5        |            |             |
| Computer Vision 1  | 1,5          | VU       | 2            |            |             |            |            | 2          |             |
| Computergrafik 1   | 1,5          | VU       | 2,5          |            |             |            |            | 2,5        |             |
| Entwurf und Analyse von Algorithmen  | 3            | VU       | 5            |            |             |            |            |            | 5           |
| Introduction to Information Security (E)                                       | 2            | VO       | 3            |            |             |            |            |            | 3           |
| Introduction to Information Security (E)                                       | 1            | KU       | 1,5          |            |             |            |            |            | 1,5         |
| Computational Intelligence SEW   | 2            | VO       | 3            |            |             |            |            |            | 3           |
| Computational Intelligence SEW   | 1            | UE       | 1,5          |            |             |            |            |            | 1,5         |
| <b>Zwischensumme Informationsverarbeitung</b>                                  | <b>23</b>    |          | <b>34,5</b>  | <b>0</b>   | <b>11,5</b> | <b>4,5</b> | <b>4,5</b> | <b>9,5</b> | <b>4,5</b>  |
| <b>Management und Wirtschaft</b>   |              |          |              |            |             |            |            |            |             |
| Buchhaltung und Bilanzierung (SEW)   | 1            | VO       | 2,5          | 2,5        |             |            |            |            |             |
| Buchhaltung und Bilanzierung (SEW)   | 1            | UE       | 2            | 2          |             |            |            |            |             |
| Projektmanagement  | 1            | VO       | 1,5          |            | 1,5         |            |            |            |             |
| Projektmanagement  | 1            | UE       | 1,5          |            | 1,5         |            |            |            |             |
| Kosten- u. Erfolgsrechnung (SEW)   | 1            | VO       | 2,5          |            |             | 2,5        |            |            |             |
| Kosten- u. Erfolgsrechnung (SEW)   | 2            | UE       | 2            |            |             | 2          |            |            |             |
| Betriebswirtschaftslehre   | 3            | VO       | 4,5          |            |             |            | 4,5        |            |             |
| Betriebswirtschaftslehre   | 2            | UE       | 2            |            |             |            | 2          |            |             |
| Steuerrecht  | 2            | VO       | 3            |            |             |            |            |            | 3           |
| Betriebssoziologie   | 2            | VO       | 3            |            |             |            |            |            | 3           |
| Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht                                       | 3            | VO       | 4            |            |             |            |            |            | 4           |
| <b>Zwischensumme Management und Wirtschaft</b>                                 | <b>19</b>    |          | <b>28,5</b>  | <b>4,5</b> | <b>3</b>    | <b>4,5</b> | <b>6,5</b> | <b>10</b>  | <b>0</b>    |
| <b>Wissenschaftliches Arbeiten und gesellschaftliche Aspekte</b>               |              |          |              |            |             |            |            |            |             |
| Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten                                   | 2            | SE       | 3            |            |             |            |            |            | 3           |
| Gesellschaftliche Aspekte der Informationstechnologie                          | 3            | VU       | 2,5          |            |             |            |            |            | 2,5         |
| Bachelorarbeit Softwareentwicklung-Wirtschaft                                  | 2            | SP       | 14           |            |             |            |            |            | 14          |
| <b>Zwischensumme Wissenschaftliches Arbeiten und gesellschaftliche Aspekte</b> | <b>7</b>     | <b>0</b> | <b>19,5</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>3</b>   | <b>16,5</b> |
| <b>Summe Pflichtfächer</b>   | <b>106,5</b> |          | <b>168,5</b> | <b>24</b>  | <b>28,5</b> | <b>29</b>  | <b>28</b>  | <b>31</b>  | <b>28</b>   |

| Freifach             |   |  |            |           |           |           |           |           |           |
|----------------------|---|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | Frei zu wählende Lehrveranstaltungen lt. § 5a |  | 11,5       | 6         | 1,5       | 1         | 2         | 0         | 1         |
| <b>Summen Gesamt</b> |   |  | <b>180</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>31</b> | <b>29</b> |

Die mit (E) gekennzeichneten Lehrveranstaltungen werden auf Englisch abgehalten.

## § 5a Freifach

Die im Rahmen des Freifaches zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Es wird empfohlen, die frei zu wählenden Lehrveranstaltungen nach der Studieneingangs- und Orientierungsphase zu belegen, jedoch dann über die gesamte verbleibende Studiendauer zu verteilen.

Ist einer Lehrveranstaltung in allen Curricula, in denen sie als Pflicht- oder Wahllehrveranstaltung vorgesehen ist, die gleiche Anzahl an ECTS-Anrechnungspunkten zugeordnet, so wird der Lehrveranstaltung im Freifach ebenfalls diese Anzahl zugeordnet. Besitzt eine Lehrveranstaltung verschiedene Zuordnungen, so wird sie im Freifach mit dem Minimum der zugeordneten ECTS-Anrechnungspunkte bemessen.

Lehrveranstaltungen, die weder als Pflicht- noch als Wahllehrveranstaltungen vorgesehen sind, wird 1 ECTS-Anrechnungspunkt pro Semesterstunde (SSt) zugeordnet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.

## § 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Die positive Absolvierung aller Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der Bachelorarbeit.

Neben den Lehrveranstaltungen, die der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugerechnet werden, dürfen die Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter des ersten Studienjahres (erstes und zweites Semester) absolviert werden. Positiv absolvierte Prüfungen dieser Lehrveranstaltungen, welche nicht zur STEOP zählen, werden erst nach positiver Absolvierung der STEOP für das Bachelorstudium Softwareentwicklung-Wirtschaft wirksam.

Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes sollte bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des auf die Lehrveranstaltung folgenden Semesters ermöglicht werden. Bei Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die Teil von Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen sind, ist dies jedenfalls zu ermöglichen. Endet die Anmeldefrist der aufbauenden Lehrveranstaltung innerhalb dieses Zeitraumes, so muss diese Gelegenheit bis zum Ende der Anmeldefrist ermöglicht werden.

## § 6a Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als Plätze verfügbar sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
  - a) Studierende, für die die Lehrveranstaltung im Curriculum verpflichtend vorgeschrieben ist, besitzen Priorität.
  - b) Weitere Studierende werden nach der Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen gereiht (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
  - c) Studierende, die die Teilnahmevoraussetzung früher erfüllt haben, werden nach Datum gereiht bevorzugt.
  - d) Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
  - e) Die weitere Reihung erfolgt nach der Note der Prüfung - bzw. dem Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en), die als Teilnahmevoraussetzung festgelegt sind.
  - f) Studierende, für die die Lehrveranstaltung zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig ist, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine Ersatzliste ist möglich. Es gelten dafür sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

## § 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt. Bachelorarbeiten werden im Rahmen von Lehrveranstaltungen durchgeführt und beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung in einem Prüfungsvorgang über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Konstruktionsübungen (KU), Laborübungen (LU), Projekten (PR), Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden, und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.

3. Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungen vom Typ Exkursion werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.
4. Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
  - a) die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
  - b) die gemäß lit. a errechneten Werte addiert werden,
  - c) das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - d) das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind, aufzurunden, sonst abzurunden.

Die Lehrveranstaltungstypen sind in Teil 3 des Anhangs festgelegt.

Ergänzend zu den Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Gruppengrößen festgelegt:

1. Für Übungen (UE), Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) sowie für Konstruktionsübungen (KU) ist die maximale Gruppengröße 30.
2. Für Projekte (PR), Seminare (SE) und Exkursionen (EX) ist die maximale Gruppengröße 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.

Die Aufteilung der Vorlesungs- und Übungsinhalte bei Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) wird mit  $[\frac{2}{3}]$  der Semesterstunden (SSt) zum Vorlesungsteil und  $[\frac{1}{3}]$  der SSt zum Übungsteil vorgenommen. Folgende Lehrveranstaltungen sind davon ausgenommen und werden wie folgt aufgeteilt:

1. Betriebssysteme:  $\frac{1}{3}$  SSt Vorlesungsanteil,  $\frac{2}{3}$  SSt Übungsanteil

## § 7a Abschlusszeugnis

Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium enthält

- a) alle Fächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen,
- b) den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der positiv absolvierten frei zu wählenden Lehrveranstaltungen des Freifaches gemäß § 5a und
- c) die Gesamtbeurteilung.

## § 8 Übergangsbestimmungen

Ordentliche Studierende, die ihr Studium Softwareentwicklung-Wirtschaft vor dem 1. Oktober 2014 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium nach dem bisher gültigen Curriculum in der am 01.03.2010 im Mitteilungsblatt der TU Graz veröffentlichten Fassung bis zum 30. September 2018 fortzusetzen und abzuschließen. Wird das Studium nicht fristgerecht abgeschlossen, ist die oder der Studierende für das weitere Studium diesem Curriculum unterstellt. Im Übrigen sind die Studierenden berech-



tigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen diesem Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das Studienservice zu richten.

Hat die oder der Studierende zu diesem Zeitpunkt die Studieneingangs- und Orientierungsphase bereits abgeschlossen, so gilt auch die Studieneingangs- und Orientierungsphase für die neue Curriculumsversion als abgeschlossen. Zum Abschluss des Bachelorstudiums ist jedoch jedenfalls der positive Abschluss aller Pflichtlehreveranstaltungen des vorliegenden Curriculums nachzuweisen.

Ordentlichen Studierenden, die vor dem 1. Oktober 2016 dem Curriculum 2014 des Bachelorstudiums Softwareentwicklung-Wirtschaft bereits unterstellt sind, wird auf Antrag das Abschlusszeugnis (§ 7a) gemäß des Fächerkatalogs des Curriculums in der Version 2014 ausgestellt.

## **§ 9 Inkrafttreten**

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2016 in Kraft.

# Anhang zum Curriculum des Bachelorstudiums Softwareentwicklung-Wirtschaft

## Teil 1 des Anhangs:

### Fächerbeschreibungen

#### **Grundlagen und Einführung in das Studium, 30 ECTS-Anrechnungspunkte**

**Inhalte:** Dieses Fach führt in die Informatik ein und vermittelt die notwendigen mathematischen Grundlagen. Mit Hilfe einer einfachen Programmiersprache werden die wichtigsten Elemente der Programmierung behandelt.

**Lernziele:** Nach Absolvierung dieses Fachs verfügen die Studierenden über Kenntnisse der elementaren Grundlagen der Informatik. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Grundlagen anzuwenden. Sie beherrschen eine einfache Programmiersprache zur raschen Entwicklung von Software-Prototypen.

**Voraussetzungen für die Teilnahme:** keine

#### **Softwareentwicklung, 56 ECTS-Anrechnungspunkte**

**Inhalte:** Dieses Fach umfasst die wesentlichen Techniken zur Softwareentwicklung. Hinzu zählen die Anforderungsanalyse, das Design von Software, das Entwickeln von graphischen Benutzerschnittstellen, die strukturierte Programmierung, die Programmierung verteilter Systeme, die systemnahe Programmierung, Betriebssysteme, die Qualitätssicherung, die Wartung von Software und schließlich die wesentlichen Softwareparadigmen.

**Lernziele:** Nach Absolvierung dieses Fachs sind die Studierenden in der Lage, verschiedenste Programmieraufgaben zu lösen. Sie können das Problem analysieren, die Software entwerfen und dann in einer geeigneten Programmiersprache umsetzen. Mit Hilfe von Modellen und Kontrakten können sie die Programme automatisch testen und debuggen. Das Fach befähigt sie eine neue Programmiersprache innerhalb einer Woche zu erlernen.

**Voraussetzungen für die Teilnahme:** Kenntnisse aus Programmieren 0 und den Grundlagen der Informatik sind erforderlich.

### **Informationsverarbeitung, 34,5 ECTS-Anrechnungspunkte**

**Inhalte:** In diesem Fach werden die wichtigsten Techniken zur elektronischen Datenverarbeitung vermittelt. Diese umfassen Datenbanken, Datensicherheit, Wissenstechnologien, Künstliche Intelligenz und Netzwerke.

**Lernziele:** Nach Absolvierung dieses Fachs können die Studierenden verschiedenste Informationssysteme entwickeln. Zudem können sie die benötigten Netzwerkprotokolle implementieren.

**Voraussetzungen für die Teilnahme:** Kenntnisse aus dem Fach Softwareentwicklung und die mathematischen Grundlagen sind erforderlich.

### **Management und Wirtschaft, 28,5 ECTS-Anrechnungspunkte**

**Inhalte:** In diesem Fach werden die notwendigen Inhalte der Wirtschaftswissenschaften vermittelt. Diese umfassen Buchhaltung, Bilanzierung, Projektmanagement, Kostenrechnung, Betriebswirtschaftslehre, Steuerrecht, Bürgerliches Recht, Unternehmensrecht und Betriebssoziologie.

**Lernziele:** Nach Absolvierung dieses Fachs besitzen die Studierenden die wesentlichen Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften. Sie sind in der Lage, diese in kommerziellen Softwareprojekten anzuwenden.

**Voraussetzungen für die Teilnahme:** keine

### **Wissenschaftliches Arbeiten und gesellschaftliche Aspekte, 19,5 ECTS-Anrechnungspunkte**

**Inhalte:** Dieses Fach führt in das wissenschaftliche Arbeiten ein und beleuchtet die gesellschaftlichen Aspekte der Informatik. In der Bachelorarbeit wird ein Thema des Studiums vertieft, umgesetzt und schriftlich dokumentiert.

**Lernziele:** Nach Absolvierung dieses Fachs sind die Studierenden in der Lage, ein Problem der Informatik unter Anleitung zu lösen, darüber einen technischen Bericht selbstständig zu schreiben, und die Ergebnisse in einem Vortrag zu präsentieren. Zudem sollen die Studierenden bzgl. der gesellschaftlichen Auswirkungen ihrer Tätigkeit sensibilisiert sein.

**Voraussetzungen für die Teilnahme:** Für die Bachelorarbeit sind Kenntnisse aus allen anderen Fächern erforderlich.

## Teil 2 des Anhangs:

### Anerkennungs- und Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

### Äquivalenzliste 2014:

| Curriculum 2014                                  |      |       |       | Curriculum 2010  |      |       |       |
|--|------|-------|-------|--|------|-------|-------|
| Lehrveranstaltung neu                            | SSSt | Typ   | ECTS  | Lehrveranstaltung alt                                  | SSSt | Typ   | ECTS  |
| Betriebssysteme                                  | 4    | VU    | 7.5   | Betriebssysteme  | 2+2  | VO+KU | 3+3   |
| Computational Intelligence (CS)                  | 2    | VO    | 3     | Einführung in die Wissensverarbeitung                  | 2    | VO    | 3     |
| Computational Intelligence (CS)                  | 1    | UE    | 1.5   | Einführung in die Wissensverarbeitung                  | 1    | UE    | 1,5   |
| Datenbanken                                      | 3    | VU    | 4     | Datenbanken 1 + Datenbanken 2                          | 2+1  | VU+VU | 3+1,5 |
| Einführung in die Wissenstechnologien            | 2    | VU    | 3     | Einführung in das Wissensmanagement                    | 2    | VU    | 3     |
| Grundlagen der Informatik (CS) + Programmieren 0 | 2+1  | VO+VU | 3+1,5 | Grundlagen der Informatik                              | 4    | VO    | 4     |
| Grundlagen der Informatik (CS)                   | 3    | UE    | 4     | Grundlagen der Informatik                              | 2    | UE    | 3     |
| Human-Computer Interaction                       | 3    | VU    | 4.5   | Mensch-Maschine-Kommunikation                          | 3    | VU    | 4,5   |
| Internet and New Media                           | 1    | VU    | 1.5   | Internet und neue Medien                               | 1    | VU    | 1,5   |
| Softwareparadigmen                               | 3    | VU    | 5,5   | Softwareparadigmen                                     | 3    | VU    | 4,5   |
| Systemnahe Programmierung                        | 1.5  | KU    | 2     | Grundlagen der Betriebssystemprogrammierung (Freifach) | 1    | KU    | 1,5   |

### Äquivalenzliste 2016:

| Curriculum 2014 Version 2016        |      |     |      | Curriculum 2014                     |      |       |      |
|-------------------------------------|------|-----|------|-------------------------------------|------|-------|------|
| Lehrveranstaltung neu               | SSSt | Typ | ECTS | Lehrveranstaltung alt               | SSSt | Typ   | ECTS |
| Computational Intelligence SEW      | 2    | VO  | 3    | Computational Intelligence (CS)     | 2    | VO    | 3    |
| Computational Intelligence SEW      | 1    | UE  | 1,5  | Computational Intelligence (CS)     | 1    | UE    | 1,5  |
| Entwurf und Analyse von Algorithmen | 3    | VU  | 5    | Entwurf und Analyse von Algorithmen | 2+1  | VO+UE | 5    |

|  |   |    |     |   |     |       |             |
|--|---|----|-----|---|-----|-------|-------------|
| Fundamentals of Geometry Processing      | 3 | VU | 4,5 | Entwurf und Entwicklung großer Systeme                                | 3   | VU    | 4,5         |
| Introduction to Information Security (E) | 2 | VO | 3   | Einführung in die Informationssicherheit + Internet and New Media (E) | 1+1 | VO+VU | 1,5+<br>1,5 |
| Introduction to Information Security (E) | 1 | KU | 1,5 | Einführung in die Informationssicherheit                              | 1   | KU    | 1,5         |

Eine Anerkennungsliste hingegen definiert, in welchen Fällen positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums als positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums anerkannt werden, wobei hier keine automatische Anrechnung in die Gegenrichtung vorgesehen ist.

Die vollständige Äquivalenz- bzw. Anerkennungsliste wird von der Arbeitsgruppe Studienkommission Informatik, Softwareentwicklung & Informatik Lehramt erstellt und ist auf der Homepage des Dekanats für Informatik ([www.dinf.tugraz.at](http://www.dinf.tugraz.at)) jederzeit im aktuellen Stand verfügbar.

### Teil 3 des Anhangs:

#### Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 5a dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot des Zentrums für Sprach- und Postgraduale Ausbildung der TU Graz, das Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) hingewiesen.

Zusätzlich werden noch folgende Lehrveranstaltungen empfohlen:

| Empfohlene frei zu wählende Lehrveranstaltungen                                   |      |     |      |
|---|------|-----|------|
| Lehrveranstaltung   | SSSt | Art | ECTS |
| Computer Vision 2   | 1,5  | VU  | 2,5  |
| Computergrafik 2  | 1,5  | VU  | 2    |
| Computermathematik 1  | 1    | VU  | 1,5  |
| Crunchpoints der modernen industriellen Softwareentwicklung und IT-Projektführung | 3    | VU  | 4    |
| Englisch für TechnikerInnen (Festigungsstufe 1)                                   | 2    | SE  | 3    |
| Englisch für TechnikerInnen (Festigungsstufe 2)                                   | 2    | SE  | 3    |
| Englisch für TechnikerInnen (Perfektionsstufe 1)                                  | 2    | SE  | 3    |
| Englisch für TechnikerInnen (Perfektionsstufe 2)                                  | 2    | SE  | 3    |
| Entwurf von Echtzeitsystemen  | 1    | UE  | 1,5  |
| Komplexität und Dynamik in der Informations- und Wissensgesellschaft              | 2    | SE  | 2    |
| Logik und Berechenbarkeit   | 2    | VO  | 3    |
| Logik und Berechenbarkeit   | 1    | KU  | 1    |
| Mathematik 0  | 1    | VO  | 1    |

|                                |   |    |     |
|--------------------------------|---|----|-----|
| Rechnerorganisation            | 2 | VO | 2   |
| Rechnerorganisation            | 1 | KU | 1   |
| Technik und Ethik              | 1 | VO | 1,5 |
| Web Science and Web Technology | 2 | VU | 3   |

## Teil 4 des Anhangs:

### Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz

Die Lehrveranstaltungstypen werden in den Regelungen zu den Lehrveranstaltungstypen des Mustercurriculums (Beschluss des Senates der Technischen Universität Graz vom 6.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 5 vom 03.12.2008) wie folgt definiert.

1. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung: VO  
In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Fachs vorgetragen.
2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PT, EX  
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Voraussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.
  - a) UE  
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendungen des Fachs auf konkrete Problemstellungen entwickelt.
  - b) KU  
In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.
  - c) PT  
In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.
  - d) EX  
Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Exkursionen dienen durch den Praxisbe-

zug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.

3. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung mit integrierten Übungen: VU  
Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
4. Lehrveranstaltungstyp Laborübungen: LU  
In Laborübungen (LU) werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.
5. Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter: SE, SP  
Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.
  - a) SE  
Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.
  - b) SP  
In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

Weiters enthalten die eingangs genannten Regelungen Bestimmungen zur Durchführung und Beurteilung der Lehrveranstaltungstypen. Insbesondere wird dort festgelegt: In Vorlesungen (Lehrveranstaltungstyp VO) erfolgt die Beurteilung durch einen abschließenden Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung bekannt gegeben werden. Lehrveranstaltungen des Typs VU, SE, SP, UE, KU, PT, EX und LU sind prüfungsimmanent.