

## Anlage 5

### Studiengangsspezifische Anlage für den Studiengang „Engineering of Socio-Technical Systems“ (Fachmaster)

vom 17.08.2023\*)

#### -Lesefassung-

#### (1) Ergänzungen zu § 2 Studienziele

**1) Wissenschaftliche und berufliche Qualifikation:** Der englischsprachige Master-Studiengang Engineering of Socio-Technical Systems bietet ein wissenschaftliches Vertiefungsstudium auf der Grundlage eines abgeschlossenen Bachelor-Studiums in der Informatik oder in der Psychologie. Das Studienprogramm umfasst einen interdisziplinären Zugang zur Entwicklung sicherheitskritischer computerbasierter interaktiver Systeme unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenspiels von Mensch und Technik. Es vereint hierzu Inhalte aus den Neurowissenschaften mit Methoden der ingenieurmäßigen Entwicklung von Informatiksystemen. Hieraus ergibt sich als Besonderheit des Studiengangs eine starke Vernetzung von Lehrangeboten aus der Informatik und der Psychologie, besonders der Kognitions- und Wahrnehmungspsychologie.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs besitzen ein vertieftes Verständnis der für die Entwicklung zuverlässiger soziotechnischer Systeme einschlägigen Prinzipien und Methoden der Informatik und Kognitionswissenschaften sowie ihrer Anwendungen. Sie haben einen Einblick gewonnen in Methoden, Probleme und Ergebnisse aus neuester Forschung in diesem Themengebiet. Sie sind in der Lage, Theorien und Methoden, Vorgehensmodelle, Werkzeuge und Systeme nach wissenschaftlichen Kriterien zu beurteilen und zur Lösung praxisrelevanter Probleme anzuwenden. Sie vermögen diese Kompetenz auch auf komplexe und neuartige Probleme zu übertragen. Sie besitzen qualifizierte Kenntnisse über die Konstruktion, Spezifikation, Implementierung, Optimierung, Validierung und Sicherheitsanalyse sowie über Betrieb und Weiterentwicklung komplexer soziotechnischer Systeme und können diese zielgerichtet und problemangepasst einsetzen bzw. deren Einsatz leiten. Sie sind darin geschult, in transdisziplinären Teams die Anforderungen bestehender wie neuer Anwendungsdomänen zu ermitteln, zu dokumentieren, in Entwürfe sachgerechte soziotechnische Systemlösungen zu überführen, diese zu realisieren und bezüglich ihrer Eigenschaften einzuschätzen. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über aktuelle Methoden der Systementwicklung, speziell der Entwicklung komplexer soziotechnischer Hardware-Softwaresysteme im Team. Sie besitzen die Fähigkeit zu verantwortlichem und verantwortungsbewusstem Handeln im Beruf und sind sich der gesellschaftlichen Auswirkungen technischer und soziotechnischer Systemlösungen bewusst.

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs kennen zudem die Anforderungen beim Arbeiten in Gruppen sowie bei der überzeugenden Präsentation von eigenen oder fremden Arbeitsergebnissen und sind darauf vorbereitet, Führungspositionen in Teams und Unternehmen einzunehmen. Darüber hinaus sind sie mit dem aktuellen Stand der Forschung im Bereich der systematischen Entwicklung zuverlässiger soziotechnischer Systemlösungen vertraut und hierdurch für eine Tätigkeit in der industriellen wie akademischen Forschung und Entwicklung gleichermaßen qualifiziert.

Über die speziellen fachlichen Erfordernisse hinaus sind die Absolventinnen und Absolventen dazu in der Lage, Probleme wissenschaftlich zu analysieren und zu lösen und hierbei mittels ihres Urteilsvermögens als Ingenieurinnen und Ingenieure Widersprüche und Unvollständigkeiten zu erkennen und mit ihnen umzugehen. Sie vermögen Problemstellungen sachgerecht zu abstrahieren, die Anwendbarkeit existierender Methoden kritisch zu hinterfragen und bei Bedarf weiter zu entwickeln, um mittels vorhandener, innovativer oder selbst erweiterter Methoden ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen und entsprechende Produkte zu entwickeln. Hierzu beherrschen sie sowohl die konstruktiven Vorgehensweisen der Ingenieurwissenschaften als auch die einschlägige empirische Methodik der Natur- und Sozialwissenschaften und können experimentell gewonnene Daten kritisch bewerten und analysieren.

**2) Berufliche Betätigungsfelder:** Sämtliche Anwendungsbereiche, in denen interaktive und kooperative informatische und cyber-physische Systeme entwickelt und optimiert werden, stellen

---

\*) Für diese Ordnungsfassung kann es Übergangsregelungen geben, die auch Sie in Ihrem Studienverlauf betreffen können. Bitte informieren Sie sich hierzu in der amtlichen Fassung der Ordnung/Änderungsordnung (Abschnitt II) in den Amtlichen Mitteilungen unter: <https://www.uni-oldenburg.de/amtliche-mitteilungen/>

Berufsfelder für die Absolventinnen und Absolventen dar. Derartige soziotechnische Systeme werden zukünftig zentrale Beiträge zu Sicherheit, Effizienz, Komfort und Gesundheit des Menschen leisten und sind eine Schlüsseltechnologie der wirtschaftlich bedeutenden Domänen Smart Mobility, Smart Maritime, Smart Grid, Smart Production, Smart Home und Smart Health. Diese Domänen wiederum berühren eine Vielzahl traditioneller Branchen, unter anderem Maschinen-, Geräte- und Anlagenbau, Automotive, Aerospace, Maritime, Medizingeräteentwicklung oder die Entwicklung von Informatiksystemen und -services.

In Unternehmen dieser und weiterer Branchen können die Absolventinnen und Absolventen als Usability oder Safety Engineer arbeiten, analysieren und gestalten im Bereich Human Factors, oder sie entwickeln Interaktionskonzepte, Nutzungsschnittstellen und Kooperationsstrategien.

Die drei Schwerpunkte des Studienganges ermöglichen hierbei eine Akzentsetzung in verschiedene Richtungen der Gestaltung und Entwicklung sozio-technischer Systeme. Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunktes Human Computer Interaction widmen sich der Gestaltung inter-aktiver Systeme im Sinne eines nutzerzentrierten Entwurfs und wenden die Methoden und Grundlagen zur Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme an. Studierende des Schwerpunktes Embedded Brain Computer Interaction arbeiten als Entwicklerinnen und Entwickler von Sensorik und Aktorik zur direkten Interaktion mit dem menschlichen Gehirn sowie als Entwicklerinnen und Entwickler von Assistenzsystemen, die Brain-Computer-Interaktionen nutzen. Absolventinnen und Absolventen im Schwerpunkt Systems Engineering arbeiten in der Forschung, Entwicklung und Sicherheitsanalyse cyberphysischer Systeme und haben ein breites Berufsfeld in der Beratung, der Systemanalyse, -gestaltung und -einführung in vielen technischen wie kaufmännischen Branchen.

Den Absolventinnen und Absolventen eröffnen sich nationale und internationale Möglichkeiten zur Promotion in diesem sich entwickelnden Gebiet.

## **(2) Ergänzung zu § 5 Dauer, Umfang und Gliederung des Studiums, Kreditpunkte, Teilzeitstudium**

### **1. Umfang und Gliederung des Studiums**

Der Studiengang „Engineering of Socio-Technical Systems“ hat einen Gesamtumfang von 120 Kreditpunkten (KP) und gliedert sich in:

- Module im Umfang von 18 KP im Bereich „Basiskompetenzen“,
- Module im Umfang von 24 KP im Bereich „Foundations of Socio-Technical Systems Engineering“
- Module im Umfang von 48 KP in einem der Schwerpunkte „Embedded Brain Interaction“, „Human Computer Interaction“ oder „Systems Engineering“, die sich wie folgt verteilen:
  - o 24 KP im Bereich „Accentuation: Practical“
  - o 12 KP im Bereich „Accentuation: Computer Science“ sowie
  - o 12 KP im Bereich „Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes“
- Das Masterarbeitsmodul im Umfang von 30 KP

### **2. Module**

#### **2.1 Basiskompetenzen (18 KP)**

Im Bereich „Basiskompetenzen“ sind Module im Gesamtumfang von 18 KP zu belegen. Der Bereich „Fundamental Competences in Computing Science“ wird zur Einführung in die notwendigen mathematisch-logischen und informatischen Grundlagen von denjenigen Studierenden belegt, die das vorangegangene Studium im Fach Psychologie bzw. einer verwandten Fachrichtung absolviert haben. Der Bereich „Fundamental Competences in Psychology“ wird zur Einführung in die notwendigen kognitionswissenschaftlichen, psychologischen und empirischen Grundlagen von denjenigen

Studierenden belegt, die das vorangegangene Studium im Fach Informatik bzw. einer verwandten Fachrichtung absolviert haben. Der Zulassungsausschuss legt die individuell als Pflichtmodule zu belegenden Module bei der Zulassung als Pflichtmodule fest. Der Zulassungsausschuss kann weitere zur fachlichen Qualifikation dienliche Angleichungsmodule individuell festlegen. Falls Studierende aus einem vorangegangenen Studium signifikante interdisziplinäre Vorkenntnisse vorweisen, deren Inhalte sowohl Informatik als auch Psychologie überdecken, können weniger als drei Pflichtmodule aus dem Bereich Basiskompetenzen festgelegt werden. Die fehlenden KP sind in diesem Fall durch andere frei wählbare Module des Engineering of Socio-Technical Systems Master-Studiengangs zu erbringen, welche daraufhin im Bereich Basiskompetenzen angerechnet werden.

| Modulkürzel   | Modultitel   | KP        |
|---|--|-----------|
| <b>Fundamental Competences in Computing Science (18 KP)</b> |  |           |
| inf960  | Fundamental Competences in Computing Science I: Signals and Dynamical Systems                  | 6         |
| inf961  | Fundamental Competences in Computing Science II: Mathematics                                   | 6         |
| inf962  | Fundamental Competences in Computing Science III: Algorithms and Computational Problem Solving | 6         |
| <b>Fundamental Competences in Psychology (18 KP)</b>        |  |           |
| inf970  | Fundamental Competences in Psychology I: Psychology  | 6         |
| inf972  | Fundamental Competences in Psychology III: Experiments and Studies                             | 6         |
| inf977  | Fundamental Competences in Psychology II: Experimental Psychology (& Cognitive Processes)      | 6         |
| <b>Gesamt</b>   |  | <b>18</b> |

## 2.2 Foundations of Socio-Technical Systems Engineering (24 KP)

Der Bereich „Foundations of Socio-Technical Systems Engineering“ umfasst neurowissenschaftliche, psychologische und informatische Grundlagen. Folgende Module im Gesamtumfang von 24 KP sind als Pflichtmodule zu belegen:

| Modul-kürzel  | Modul-tyt | Modultitel  | KP        |
|---------------|-----------|---|-----------|
| inf963        | Pflicht   | Foundations of Socio-Technical Systems Engineering: Cognitive Processes                     | 6         |
| inf964        | Pflicht   | Foundations of Socio-Technical Systems Engineering: Psychology and Philosophy of Technology | 6         |
| inf965        | Pflicht   | Foundations of Socio-Technical Systems Engineering: Systems Engineering                     | 6         |
| inf966        | Pflicht   | Foundations of Socio-Technical Systems Engineering: Statistics and Programming              | 6         |
| <b>Gesamt</b> |           |   | <b>24</b> |

## 2.3 Schwerpunkte

Im Rahmen des Masterstudiums findet im zweiten und dritten Semester eine Spezialisierung in einem der Schwerpunkte „Human Computer Interaction“, „Embedded Brain Computer Interaction“ bzw. „Systems Engineering“ statt.

Für jeden Schwerpunkt sind für die Bereiche „Accentuation: Computing Science“ (12 KP), „Accentuation: Practical“ (24 KP) und „Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes“ (12 KP) jeweils geeignete Module ausgewiesen.

Der Bereich „Accentuation: Practical“ ist interdisziplinär angelegt und fördert durch die Betonung von Praktika die Teamarbeit. Die Module des Bereichs „Accentuation: Computing Science“ setzen im jeweils gewählten Schwerpunkt inhaltlich nahestehende Akzente innerhalb der klassischen Kerngebiete der Informatik während im Bereich „Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes“ vertiefte Einblicke in die Anforderungen und Spezifika verschiedener Anwendungsdomänen vermittelt werden.

Im gewählten Schwerpunkt können insgesamt bis zu 6 KP aus den Informatikmodulen „**Spezielle Themen**“ (inf170, inf171, inf174, inf175, inf178, inf179, inf182, inf183, inf350, inf351, inf354, inf355,

inf358, inf359, inf366, inf367, inf374, inf375, inf484, inf485, inf584, inf585, inf588, inf589, inf596, inf597, inf690, inf692, inf693, inf710, inf711,) und „Aktuelle Themen“ (inf172, inf173, inf176, inf177, inf180, inf181, inf184, inf185, inf352, inf353, inf356, inf357, inf360, inf361, inf368, inf369, inf376, inf377, inf486, inf487, inf494, inf495, inf586, inf587, inf590, inf591, inf598, inf599, inf694, inf695, inf696, inf697, inf712, inf713) gem. Anlage 2 in einen der Akzentuierungsbereiche eingebracht werden.

### 2.3.1 Schwerpunkt: Human Computer Interaction

| Modulkürzel   | Modultyp    | Modultitel  | KP |
|---|-------------|---|----|
| Accentuation: Computing Science (12 KP)                                 |             |   |    |
| inf203  | Wahlpflicht | Embedded Systems I  | 6  |
| inf301  | Wahlpflicht | Machine-oriented Systems Engineering                            | 6  |
| inf305  | Wahlpflicht | Medical Technology  | 6  |
| inf307  | Wahlpflicht | Robotics  | 6  |
| inf338  | Wahlpflicht | Design of Autonomous Systems                                    | 6  |
| inf339  | Wahlpflicht | Industry 4.0: Digitalization in Industrial Manufacturing        | 6  |
| inf535  | Wahlpflicht | Computational Intelligence I                                    | 6  |
| inf536  | Wahlpflicht | Computational Intelligence II                                   | 6  |
| inf5452   | Wahlpflicht | Trustworthy Machine Learning                                    | 6  |
| Accentuation: Practical (24 KP)   |             |   |    |
| inf100  | Pflicht     | Human Computer Interaction                                      | 6  |
| inf131  | Pflicht     | Advanced Topics in Human Computer Interaction                   | 6  |
| inf174  | Pflicht     | Special Topics in 'Media Informatics and Multimedia Systems' I  | 6  |
| inf175  | Pflicht     | Special Topics in 'Media Informatics and Multimedia Systems' II | 6  |
| Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes (12 KP) |             |   |    |
| inf308  | Wahlpflicht | Microrobotics II  | 6  |
| inf336  | Wahlpflicht | Application Area Automotive                                     | 6  |
| inf5122   | Wahlpflicht | Learning-Based Control in Digitalised Energy Systems            | 6  |
| inf522  | Wahlpflicht | Information Processing in Bio-Medical Research                  | 6  |
| inf523  | Wahlpflicht | Medical Software Engineering                                    | 6  |
| inf537  | Wahlpflicht | Intelligent Systems   | 6  |
| inf663  | Wahlpflicht | Application Area Maritime                                       | 6  |
| inf604  | Wahlpflicht | Business Intelligence I   | 6  |
| inf607  | Wahlpflicht | Business Intelligence II  | 6  |
| inf975  | Wahlpflicht | (Neuro) Cognitive Psychology in the wild II                     | 3  |
| inf657  | Wahlpflicht | Product Engineering   | 6  |
| inf5408   | Wahlpflicht | Applied Deep Learning in PyTorch                                | 6  |

### 2.3.2 Schwerpunkt: Embedded Brain Computer Interaction

| Modulkürzel                             | Modultyp    | Modultitel  | KP |
|---|-------------|---|----|
| Accentuation: Computing Science (12 KP) |             |   |    |
| inf203                                  | Wahlpflicht | Embedded Systems I  | 6  |
| inf204                                  | Wahlpflicht | Embedded Systems II   | 6  |
| inf300                                  | Wahlpflicht | Hybrid Systems  | 6  |
| inf301                                  | Wahlpflicht | Machine-oriented Systems Engineering                              | 6  |
| inf338                                  | Wahlpflicht | Design of Autonomous Systems                                      | 6  |
| inf340                                  | Wahlpflicht | Uncertainty Modeling for Control in Digitalised Energy Systems    | 6  |
| inf341                                  | Wahlpflicht | Robust Control and State Estimation in Digitalised Energy Systems | 6  |
| inf535                                  | Wahlpflicht | Computational Intelligence I                                      | 6  |
| inf536                                  | Wahlpflicht | Computational Intelligence II                                     | 6  |
| inf5452                                 | Wahlpflicht | Trustworthy Machine Learning                                      | 6  |
| Accentuation: Practical (24 KP)         |             |   |    |
| inf100                                  | Wahlpflicht | Human Computer Interaction  | 6  |
| inf331                                  | Wahlpflicht | Automated and Connected Driving                                   | 6  |
| inf332                                  | Wahlpflicht | Practice Robotics   | 6  |

|   |             |   |   |
|---|-------------|---|---|
| inf973  | Pflicht     | Psychological practicum fNIRS, EEG                        | 6 |
| inf974  | Pflicht     | Human Computer Interaction and Brain Computer Interfacing | 6 |
| Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes (12 KP) |             |   |   |
| inf305  | Wahlpflicht | Medical Technology  | 6 |
| inf307  | Wahlpflicht | Robotics  | 6 |
| inf308  | Wahlpflicht | Microrobotics II  | 6 |
| inf336  | Wahlpflicht | Application Area Automotive                               | 6 |
| inf5122   | Wahlpflicht | Learning-Based Control in Digitalised Energy Systems      | 6 |
| inf522  | Wahlpflicht | Information Processing in Bio-Medical Research            | 6 |
| inf537  | Wahlpflicht | Intelligent Systems                                       | 6 |
| inf663  | Wahlpflicht | Application Area Maritime                                 | 6 |
| inf604  | Wahlpflicht | Business Intelligence I                                   | 6 |
| inf607  | Wahlpflicht | Business Intelligence II                                  | 6 |
| inf975  | Wahlpflicht | (Neuro-)Cognitive Psychology in the wild II               | 3 |
| inf5408   | Wahlpflicht | Applied Deep Learning in PyTorch                          | 6 |

### 2.3.3 Schwerpunkt: Systems Engineering

| Modulkürzel   | Modultyp    | Modultitel  | KP |
|---|-------------|---|----|
| Accentuation: Computing Science (12 KP)                                 |             |   |    |
| inf203  | Wahlpflicht | Embedded Systems I  | 6  |
| inf204  | Wahlpflicht | Embedded Systems II   | 6  |
| inf301  | Wahlpflicht | Machine-oriented Systems Engineering                              | 6  |
| inf307  | Wahlpflicht | Robotics  | 6  |
| inf339  | Wahlpflicht | Industrie 4.0: Digitization of Industrial Manufacturing           | 6  |
| inf340  | Wahlpflicht | Uncertainty Modeling for Control in Digitalised Energy Systems    | 6  |
| inf341  | Wahlpflicht | Robust Control and State Estimation in Digitalised Energy Systems | 6  |
| inf535  | Wahlpflicht | Computational Intelligence I                                      | 6  |
| inf536  | Wahlpflicht | Computational Intelligence II                                     | 6  |
| inf5452   | Wahlpflicht | Trustworthy Machine Learning                                      | 6  |
| Accentuation: Practical (24 KP)   |             |   |    |
| inf900  | Wahlpflicht | Project Group   | 24 |
| inf903  | Wahlpflicht | Research Projekt I  | 12 |
| inf300  | Wahlpflicht | Hybrid Systems  | 6  |
| inf338  | Wahlpflicht | Design of Autonomous Systems                                      | 6  |
| inf454  | Wahlpflicht | Communicating and Mobile Systems                                  | 6  |
| inf456  | Wahlpflicht | Real-Time Systems   | 6  |
| inf502  | Wahlpflicht | Simulation  | 6  |
| inf657  | Wahlpflicht | Product Engineering   | 6  |
| Accentuation: Application Domains and Domain-Specific Processes (12 KP) |             |   |    |
| inf305  | Wahlpflicht | Medical Technology  | 6  |
| inf307  | Wahlpflicht | Robotics  | 6  |
| inf308  | Wahlpflicht | Microrobotics II  | 6  |
| inf336  | Wahlpflicht | Application Area Automotive                                       | 6  |
| inf5122   | Wahlpflicht | Learning-Based Control in Digitalised Energy Systems              | 6  |
| inf522  | Wahlpflicht | Information Processing in Bio-Medical Research                    | 6  |
| inf523  | Wahlpflicht | Medical Software Engineering                                      | 6  |
| inf537  | Wahlpflicht | Intelligent Systems   | 6  |
| inf604  | Wahlpflicht | Business Intelligence I   | 6  |
| inf607  | Wahlpflicht | Business Intelligence II  | 6  |
| inf975  | Wahlpflicht | (Neuro) Cognitive Psychology in the wild II                       | 3  |
| inf663  | Wahlpflicht | Application Area Maritime   | 6  |
| inf5408   | Wahlpflicht | Applied Deep Learning in PyTorch                                  | 6  |

Hinweise zur Belegung für Studierende im Schwerpunkt „Systems Engineering“

- Aus den Modulen inf900 und inf903 ist ein Modul zu wählen.

## 2.4 Masterarbeitsmodul

| <b>Modulkürzel</b> | <b>Modultyp</b> | <b>Modultitel</b>  | <b>KP</b> |
|--------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| mam                | Pflicht         | Masterarbeitsmodul | 30        |

### (3) Ergänzung zu §22 Masterarbeitsmodul

1. Im Rahmen des Masterarbeitsmoduls im Umfang von 30 KP wird die Masterarbeit mit Bezug zu einem der vorgenannten Schwerpunkte erstellt. Die Studierenden werden während ihres Masterabschlussmoduls durch eine regelmäßige Betreuung begleitet und nehmen hierzu an einem Begleitseminar teil, erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit und verteidigen ihre Arbeit in einem Abschlusskolloquium.
2. Die Masterarbeit ist in englischer Sprache zu erstellen.