



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Joint Studies of Applied Mechatronics der Universität Paderborn und der October 6 University**

**Universität Paderborn**

**Paderborn, 2006**

**urn:nbn:de:hbz:466:1-21960**

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.)

Nr. 75 / 06 vom 10. November 2006

**Fakultät für Maschinenbau**

**Prüfungsordnung**

**für den Master-Studiengang**

**Joint Studies of Applied Mechatronics**

**der Universität Paderborn und der October 6 University**

**Vom 10. November 2006**



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*



**Prüfungsordnung  
für den Master-Studiengang  
*Joint Studies of Applied Mechatronics*  
der Universität Paderborn und der October 6 University**

vom 10. November 2006

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 94 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW. S. 190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. März 2006 (GV. NRW. S. 119), hat die Universität Paderborn die folgende Prüfungsordnung erlassen:



| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| I. Allgemeines.....  | 5     |
| § 1 Zweck und Ziele des Studiums .....   | 5     |
| § 2 Akademischer Grad .....  | 6     |
| § 3 Regelstudienzeit, Studienumfang und Studienordnung.....  | 6     |
| § 4 Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und<br>Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen..... | 7     |
| § 5 Prüfungsausschuss .....  | 9     |
| § 6 Prüfende und Beisitzende .....   | 10    |
| § 7 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, Einstufung in<br>höhere Fachsemester .....                   | 11    |
| § 8 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften .....  | 12    |
| § 9 Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten .....   | 13    |
| II. Masterprüfung .....  | 14    |
| § 10 Zulassung .....   | 14    |
| § 11 Zulassungsverfahren.....  | 14    |
| § 12 Bestandteile, Umfang, Ablauf und Wiederholung der Prüfungen .....   | 15    |
| § 13 Prüfungen und Module .....  | 16    |
| § 14 Masterarbeit .....  | 17    |
| § 15 Annahme, Bewertung und Wiederholung der Masterarbeit.....   | 18    |
| § 16 Anerkennung und Beschränkungen von Leistungspunkten .....   | 18    |
| § 17 Umfang, Bewertung und Abwahl von Modulen .....  | 19    |
| § 18 Abschluss der Masterprüfung .....   | 19    |
| § 19 Bewertung der Masterprüfung und Bildung der Noten .....   | 20    |
| § 20 Masterzeugnis .....   | 20    |
| § 21 Masterurkunde .....   | 21    |
| III. Schlussbestimmungen .....   | 21    |
| § 22 Ungültigkeit der Masterprüfung .....  | 21    |
| § 23 Aberkennung des Mastergrades .....  | 22    |
| § 24 Einsicht in die Prüfungsakten.....  | 22    |
| § 25 Übergangsregelung.....  | 22    |
| § 26 Inkrafttreten und Veröffentlichung .....  | 22    |

**Anlage:** Sonderregelungen, Studienverlaufsplan, Leistungspunktesystem und  
Modulbeschreibungen

## I. Allgemeines

Die ägyptische Regierung hat strategische Programme gestartet, um die Nation auf die globale Informationsgesellschaft vorzubereiten. Eine Reihe von Investitionen in Lehre und Weiterbildung sind erfolgt und Kooperationen mit ausländischen Universitäten wurden initiiert. Das Ziel des Master-Studiengangs, ist junge Ingenieurinnen und Ingenieure zu unterstützen, Produkte des Maschinenbaus und verwandter Branchen für die Märkte von morgen zu entwickeln. Der Master-Studiengang wird gemeinsam mit einer renommierten ägyptischen Universität, der *October 6 University (O6U)*<sup>1</sup> durchgeführt. Kooperierend beteiligt ist hierbei das *Information Technology Institute (ITI)*. Beide Institutionen befinden sich in Kairo.

Eingangsvoraussetzung ist ein erfolgreich abgeschlossenes Studium des Maschinenbaus bzw. der Elektrotechnik mit dem Grad *Bachelor*. In der Regel haben die Kandidatinnen und Kandidaten den Abschluss in Ägypten erworben.

Der Studiengang besteht aus zwei Teilen - den ersten Teil in Ägypten und den zweiten in Deutschland. Der erste Teil vermittelt Kenntnisse auf dem Gebiet der Informationstechnik und der Informatik und Grundlagen der Mechatronik. Dieser Teil findet an der *October 6 University* in Kooperation mit dem *Information Technology Institute* in Kairo statt. Parallel lernen die Studierenden Deutsch. Der zweite Teil beinhaltet vertiefende Vorlesungen auf dem Gebiet der Mechatronik und die Anfertigung der Master-Arbeit in Verbindung mit einem Praktikum in einem deutschen Maschinenbau-Unternehmen. Dadurch soll erreicht werden, dass die Studierenden mit der Arbeitsweise führender deutscher Unternehmen und der entsprechenden Geschäftskultur vertraut werden.

### § 1

#### Zweck und Ziele des Studiums

- (1) Die Masterprüfung bildet einen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums. Durch die Masterprüfung wird die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten sowie die Kenntnis von Grundlagen und wesentlichen Forschungsergebnissen im Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* festgestellt.
- (2) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt die tiefgehende fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Methoden und weitreichende Schlüsselqualifikationen so vermitteln, dass sie zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, Kommunikation und kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (3) Das Masterstudium vermittelt insbesondere die Fähigkeit, ingenieurwissenschaftliche Probleme selbständig zu analysieren und wissenschaftliche Methoden zu ihrer Beschreibung zu erarbeiten. Diese forschungsnahe Studienphase hat ihre Schwerpunkte in theoriebezogenen Fachvorlesungen und vertiefenden Veranstaltungen, die aufbauend auf den vorangegangenen Inhalten die Fähigkeit zu selbständiger wissenschaftlicher Tätigkeit vermittelt. Der Masterabschluss beinhaltet die Masterprüfung und die Anfertigung einer Masterarbeit.

---

<sup>1</sup> Die *October 6 University* hat den Status einer wissenschaftlichen Hochschule.



## § 2 Akademischer Grad

Sind alle erforderlichen Prüfungsleistungen im Rahmen des Masterstudiums erbracht, verleihen die Fakultät für Maschinenbau, die *October 6 University* und das kooperierend beteiligte *Information Technology Institute* gemeinsam den akademischen Grad *Master of Engineering* in einer Urkunde. Als abgekürzte Schreibweise wird *M. Eng.* verwendet.

## § 3 Regelstudienzeit, Studienumfang und Studienordnung

(1) Die Regelstudienzeit für den Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* beträgt vier Semester (einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit). Das Studienvolumen beträgt 64 Semesterwochenstunden und 26 Wochen für das Praktikum und die Masterarbeit, in denen 120 Leistungspunkte zu erbringen sind.

(2) Innerhalb des Studiums sind Veranstaltungen zu absolvieren, in denen der Erwerb von Schlüsselqualifikationen ein integraler Bestandteil ist. Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen erfolgt vornehmlich in den Veranstaltungen des Moduls *Key Qualifications (Technical Writing and Presentation Skills, Project Management, Management Fundamentals, Problem Solving Techniques)*, in denen Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen regelmäßig im Vordergrund stehen. Der Umfang von Leistungspunkten, die durch Schlüsselqualifikationen erworben werden, beträgt hier mindestens fünf. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, in denen Schlüsselqualifikationen vermittelt werden, ist allerdings deutlich höher anzusetzen, da vor allem in den Seminaren, Übungen und Projekten der anderen Fächer Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten zur Nutzung moderner Informationstechnologien eine wichtige Rolle spielen. Durch die Anwendung neuer Lehr- und Prüfungsformen gilt dies ebenso für viele Vorlesungen, sodass der Anteil der Leistungspunkte, die durch Schlüsselqualifikationen erworben werden, im gesamten Studium mindestens mit acht anzusetzen ist.

(3) Jede Lehrveranstaltung sowie die dazugehörige Prüfung wird einem Modul zugeordnet. Einzelne Lehrveranstaltungen innerhalb eines Moduls können zu einem Veranstaltungsblock, zu dem eine Gesamtprüfung stattfindet, zusammengefasst werden.

Die Fakultät für Maschinenbau erstellt auf der Grundlage dieser Prüfungsordnung eine Studienordnung, Studienpläne und Veranstaltungskommentare für das dritte und vierte Semester. Für das erste und zweite Semester ist die *October 6 University* verantwortlich. Diese geben insbesondere Aufschluss über Umfang, Inhalt und Ziele der einzelnen Module, Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke, die Zuordnung einzelner Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke zu Modulen und der Module zu den Fächern. Sie informieren weiterhin über die vorgesehenen Lehr- und Lernformen in den einzelnen Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcken, regeln die Zusammenfassung einzelner Lehrveranstaltungen zu Lehrveranstaltungsblöcken und geben Auskunft über die notwendigen Vorkenntnisse. Änderungen im Katalog und in der Zuordnung bzw. Zusammenfassung der Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke gibt der Prüfungsausschuss rechtzeitig zu Beginn eines Studienjahres bekannt.

(4) In der Studienordnung sind die Studieninhalte so auszuwählen und zu begrenzen, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.



## § 4

### Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen gemäß § 12, insbesondere Absatz 1. Die Masterprüfung mit der ihr zugehörigen schriftlichen Masterarbeit soll grundsätzlich innerhalb der in § 3 Absatz 1 festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein.
- (2) Alle Prüfungen werden studienbegleitend und jeweils nach dem Prinzip eines Leistungspunktesystems abgelegt. Für die Gewichtung, Zählung und Anrechnung von Prüfungsleistungen in dem Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* werden Leistungspunkte gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) verwendet. Ein Leistungspunkt nach Maßgabe dieser Prüfungsordnung entspricht einem Punkt im Sinne des ECTS. In jeder Lehrveranstaltung hat der verantwortliche Dozent dafür Sorge zu tragen, dass mit einer Arbeitsbelastung von durchschnittlich 30 Stunden pro Leistungspunkt die Veranstaltung mit der ihr zugeordneten Prüfung erfolgreich absolviert werden kann. Bei der Zuordnung von Semesterwochenstunden zu Leistungspunkten hat sich der Dozent nach den Angaben in den Tabellen im Anhang zu dieser Prüfungsordnung zu richten. Der Fakultätsrat kann in Absprache mit der *October 6 University* und dem kooperierend beteiligten *Information Technology Institute* Ausnahmen von dieser Zuordnungsvorschrift zulassen.
- (3) Zu jeder einzelnen veranstaltungsbezogenen Prüfung im dritten und vierten Semester ist eine gesonderte Meldung erforderlich - für das erste und zweite Semester gelten die Bestimmungen der *October 6 University*. Mit der Meldung ist anzugeben, welchem Modul die Prüfung zugeordnet wird. Die erste Prüfungsmeldung in einem Modul gilt gleichzeitig als Meldung zu dem entsprechenden Modul. Jede Prüfungsmeldung erfolgt in dem vorgesehenen Anmeldezeitraum vor dem jeweiligen Prüfungstermin. Die Meldung kann nur erfolgen, soweit die Zulassungsvoraussetzungen (§ 10) erfüllt sind. Die Meldung zu den Prüfungen soll nach Vorgabe des Prüfungsausschusses schriftlich über das Zentrale Prüfungssekretariat beim Prüfungsausschuss erfolgen. Melde- und Rücktrittsfristen für Seminare werden von dem jeweiligen Dozenten bekannt gegeben. Alle anderen Melde- und Rücktrittsfristen werden durch Aushang beim Zentralen Prüfungssekretariat bekannt gegeben. Die Regelungen der Wiederholungsprüfungen sind zu beachten (§ 12 Absatz 4). Mit der Meldung zu der ersten Prüfung ist der Antrag auf Zulassung (im Sinne des § 10) zu den Prüfungen im Masterstudiengang zu stellen.
- (4) In den Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem ihres oder seines Studienganges erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.
- (5) Als Prüfungsleistungen werden unterschieden:
  - a) Klausuren:

Die Dauer einer Klausurarbeit beträgt pro Semesterwochenstunde der zugehörigen Lehrveranstaltung bzw. des zugehörigen Lehrveranstaltungsblockes eine halbe Zeitstunde. Die Höchstdauer einer Klausurarbeit beträgt vier Zeitstunden. Jede Klausurarbeit soll von mindestens zwei Prüferinnen oder Prüfern im Sinne des § 6 Absatz 1 bewertet werden. Hiervon kann nur aus wichtigen Gründen abgewichen werden. Abweichungen sind beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Sie können insbesondere bei unzumutbarer Belastung der Prüfenden im jeweiligen Prüfungstermin und bei der für die Studierenden unzumutbaren Verlängerung der zur Korrektur benötigten Zeit angezeigt sein. Abweichungen sind im Fall der letzten Wieder-



holungsmöglichkeit einer Prüfung ausgeschlossen. Eine Mitwirkung bei der Korrektur durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist zulässig. Die Bewertung von Klausuren ist den Studierenden nach spätestens sechs Wochen - in der Regel durch Aushang bei den jeweiligen Lehr- und Forschungseinheiten - mitzuteilen. In den Klausurarbeiten soll die Kandidatin/der Kandidat nachweisen, dass er in begrenzter Zeit und mit den zugelassenen Hilfsmitteln ein Problem mit den gängigen Methoden seines Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die regelmäßige Bearbeitungszeit für eine Klausurarbeit im Masterstudium beträgt 30 Minuten für jede Semesterwochenstunde (SWS) Vorlesung und Übung des jeweiligen Teilgebietes, jedoch nicht mehr als 4 Stunden. Der Umfang der Vorlesungen und Übungen ist in der Studienordnung des Masterstudiengangs Maschinenbau festgelegt. Schriftliche Prüfungen nach dem Multiple-Choice-System sind ausgeschlossen. Über Hilfsmittel, die bei einer Klausurarbeit benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben.

b) Mündliche Prüfungsleistungen:

In den mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin/der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt, spezielle Fragestellungen in begrenzter Zeit in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag und Wege zu einer Lösung finden kann. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin/der Kandidat in dem betreffenden Fachgebiet über breites Grundlagenwissen verfügt. Im Rahmen der mündlichen Prüfungen können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird. Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor mindestens zwei Prüfern (Kollegialprüfung) oder vor einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin/der Kandidat in einem Prüfungsfach grundsätzlich nur von einem Prüfer geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs.1 hört der Prüfer die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfer oder den Beisitzer. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt 30-45 Minuten. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Studierende, die sich zu einem späteren Zeitpunkt der gleichen Prüfung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, die Kandidatin/der Kandidat widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an den Kandidaten.

c) Prüfungsleistungen im Rahmen von Seminaren:

Sie werden durch die Abgabe eines schriftlichen Referats, den mündlichen Seminarvortrag und die Verteidigung des Referats - nach regelmäßiger, aktiver Teilnahme an den Seminarsitzungen - erbracht.

(6) Aus didaktischen Gründen kann eine Prüfung aus mehreren, verschiedenartigen Prüfungsleistungen bestehen. Die Formen der Prüfungsleistungen können zu unterschiedlichen Prüfungsterminen voneinander abweichen.

(7) Macht die Kandidatin oder der Kandidat durch ein ärztliches Attest glaubhaft, dass sie oder er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.



- (8) Für alle Prüfungen gibt der Prüfungsausschuss im Benehmen mit den Prüfenden für alle Kandidatinnen und Kandidaten einheitlich bekannt, welche Prüfungsleistungen jeweils verbindlich vorgegeben sind, wie sich die Gesamtnote einer Prüfung im Falle mehrerer Prüfungsleistungen berechnet und wie viele Leistungspunkte zugeordnet werden. Diese Vorgaben umfassen auch die Prüfungsleistungen der Wiederholungsprüfungen zu Prüfungen. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
- (9) Bei der Festsetzung der Prüfungstermine ist darauf zu achten, dass keine Kollision mit Lehrveranstaltungen auftritt.
- (10) Studienbegleitende Prüfungen finden mindestens zweimal im Studienjahr statt.

## § 5 Prüfungsausschuss

- (1) Die Prüfungen des ersten und zweiten Semesters werden von der *October 6 University* organisiert. Für die Organisation der Prüfungen an der Universität Paderborn und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fakultätsrat einen Prüfungsausschuss für:
1. die Organisation der Prüfungen und die Überwachung ihrer Durchführung,
  2. die Einhaltung der Prüfungsordnung und für die Beachtung der für die Durchführung der Prüfungen beschlossenen Verfahrensregelungen,
  3. Entscheidungen über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen,
  4. die Abfassung eines jährlichen Berichts an die Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten,
  5. die weiteren durch diese Ordnung dem Prüfungsausschuss ausdrücklich zugewiesenen Aufgaben.

Darüber hinaus gibt der Prüfungsausschuss Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und der Studienordnung und legt die Verteilung der Noten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät. Die oder der Vorsitzende berichtet dem Prüfungsausschuss über die von ihr oder ihm allein getroffenen Entscheidungen.

- (2) Der Prüfungsausschuss besteht aus der oder dem Vorsitzenden, der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden und fünf weiteren Mitgliedern. Auf Vorschlag der jeweiligen Gruppe werden die oder der Vorsitzende, die oder der stellvertretende Vorsitzende und zwei weitere Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden von ihren jeweiligen Vertreterinnen oder Vertretern gewählt. Entsprechend werden für die Mitglieder des Prüfungsausschusses mit Ausnahme der oder des Vorsitzenden und der oder des stellvertretenden Vorsitzenden Vertreterinnen und Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren beträgt drei Jahre, die Amtszeit der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zwei Jahre und die der Studierenden ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.
- (3) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne der Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.



- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden und zwei weiteren Professorinnen oder Professoren mindestens ein weiteres stimmberechtigtes Mitglied anwesend ist. Der Prüfungsausschuss beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei pädagogisch-wissenschaftlichen Entscheidungen, insbesondere über die Beurteilung, Anerkennung oder Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen, die Festlegung von Prüfungsaufgaben und die Bestellung von Prüfenden und Beisitzenden, nicht mit; diese Einschränkung berührt nicht das Recht auf Mitberatung.
- (5) Der Prüfungsausschuss wird von der oder dem Vorsitzenden einberufen. Die Einberufung muss erfolgen, wenn mindestens drei Mitglieder dieses verlangen. Absatz 4 Satz 2 gilt entsprechend.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, ihre Stellvertreterinnen und Stellvertreter, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.

## **§ 6 Prüfende und Beisitzende**

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden und die Beisitzenden. Er kann die Bestellung der oder dem Vorsitzenden übertragen. Sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, können zu Prüfenden Professorinnen und Professoren, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierte Assistentinnen und Assistenten bestellt werden. Promovierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in dem die Prüfung betreffenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit im entsprechenden Fach ausgeübt haben, können zu Prüfenden bestellt werden. Für den sprach- und kulturwissenschaftlichen Bereich gilt Entsprechendes. Bei der Bestellung zur Prüfenden bzw. zum Prüfenden sollen Gegenstand und Umfang der Lehrtätigkeit berücksichtigt werden. Zur Beisitzenden bzw. zum Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer diesen oder einen verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erfolgreich abgeschlossen hat oder über einen vergleichbaren Abschluss verfügt.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig.
- (3) Die Kandidatin oder der Kandidat kann für die Masterarbeit und - wenn mehrere Prüfende zur Auswahl stehen - für die mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Die Vorschläge der Kandidatin oder des Kandidaten sollen nach Möglichkeit Berücksichtigung finden.
- (4) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin oder dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig, in der Regel vier, mindestens aber



zwei Wochen vor dem Termin der jeweiligen Prüfung, bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.

## § 7

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die in demselben Studiengang an anderen wissenschaftlichen Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, werden von Amts wegen ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die in anderen Studiengängen oder an anderen als wissenschaftlichen Hochschulen oder an staatlichen und staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, sofern die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird. Studienzeiten sowie Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, sofern die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird. Auf das Studium können auf Antrag auch gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet werden, die an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erbracht wurden. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Hochschule im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(3) Für die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten gilt Absatz 2 entsprechend.

(4) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten werden auf Antrag angerechnet, sofern die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird.

(5) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - gegebenenfalls nach Umrechnung zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk *bestanden* aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

(6) Zuständig für die Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 5 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind zuständige Fachvertreterinnen oder Fachvertreter zu hören.

(7) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 6 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung; eine Prüfungsleistung kann nur einmal angerechnet werden. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen (insbesondere über Ver-



anstaltungsinhalte und Prüfungsbedingungen sowie über die Zahl der Prüfungsversuche und die Prüfungsergebnisse).

(8) Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sowie die Einstufung in höhere Fachsemester an der *October 6 University* wird von dem dort zuständigen Gremium entsprechend geregelt.

## § 8

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften**

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit *nicht ausreichend* (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie oder er innerhalb einer Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. Die Kandidatin oder der Kandidat kann sich spätestens eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von der Prüfung abmelden.

(2) Die für das Versäumnis oder den Rücktritt innerhalb der Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Prüfungsbeginn geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich, spätestens aber fünf Werktage nach dem jeweiligen Prüfungstermin schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist ein ärztliches Attest spätestens vom Tag der Prüfung vorzulegen, das die Angaben enthält, die der Prüfungsausschuss für die Feststellung der Prüfungsunfähigkeit benötigt. In begründeten Fällen kann ein Attest eines Arztes verlangt werden. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird dies der Kandidatin oder dem Kandidaten schriftlich mitgeteilt.

(3) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat, das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungsleistung durch Täuschung, z. B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit *nicht ausreichend* (5,0) bewertet. Die Feststellung der Täuschung wird von der oder dem jeweiligen Prüfenden oder Aufsichtführenden getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der oder dem jeweiligen Prüfenden oder Aufsichtführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit *nicht ausreichend* (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. In schwerwiegenden Fällen der Täuschung oder Störung kann der Prüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(4) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb von 14 Tagen verlangen, dass Entscheidungen nach Absatz 3 Satz 1 und 2 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor der Entscheidung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten Gelegenheit zum rechtlichen Gehör zu geben.

(5) Auf Antrag einer Kandidatin sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (MSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung; die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.



(6) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes über die Gewährung von Erziehungsgeld und Elternzeit (BERzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Kandidatin oder der Kandidat muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem ab sie oder er die Elternzeit antreten will, dem Prüfungsausschuss unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, für welchen Zeitraum oder für welche Zeiträume sie oder er eine Elternzeit in Anspruch nehmen will. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin oder einem Arbeitnehmer einen Anspruch auf Elternzeit nach dem BERzGG auslösen würden und teilt das Ergebnis sowie gegebenenfalls die neu festgesetzten Prüfungsfristen der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich mit. Die Bearbeitungsfrist der Masterarbeit gemäß § 15 kann nicht durch die Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Kandidatin oder der Kandidat auf Antrag ein neues Thema.

## § 9

### Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| 1 = sehr gut          | = | eine ausgezeichnete Leistung;  |
| 2 = gut               | = | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;    |
| 3 = befriedigend      | = | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;                  |
| 4 = ausreichend       | = | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;             |
| 5 = nicht ausreichend | = | eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt; |

Zur differenzierten Bewertung können Zwischenwerte durch Absenken oder Anheben der einzelnen Noten um 0,3 gebildet werden. Dabei sind die Zwischennoten 0,7; 4,3; 4,7; 5,3 und 5,7 ausgeschlossen.

(2) Setzt sich eine Note als gewichteter Mittelwert der Noten einzelner Prüfungsleistungen zusammen, so lautet sie

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5          | = | sehr gut,          |
| bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5 | = | gut,               |
| bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5 | = | befriedigend,      |
| bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0 | = | ausreichend,       |
| bei einem Durchschnitt über 4,0         | = | nicht ausreichend. |

Bei der Bildung der Noten wird jeweils nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(3) Eine Prüfung ist bestanden, wenn das Ergebnis mit der Note *ausreichend* (4,0) oder besser bewertet worden ist.

(4) Die Note errechnet sich auf Basis der Leistungspunkte aus dem gewichteten Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen der den Fächern zugeordneten Lehrveranstaltungen. Weiterhin gilt Abs. 1.

(5) Die Gesamtnote für ein Modul ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der Prüfungsleistungen in dem jeweiligen Modul. Die Pflichtveranstaltungen müssen bestanden sein und können nicht abgewählt werden.

## II. Masterprüfung

### § 10 Zulassung

(1) Zu Prüfungen im Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* kann nur zugelassen werden, wer:

1. das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis besitzt,
2. den Abschluß: *Bachelor of Mechanical Engineering*, *Bachelor of Electrical Engineering* oder einen vergleichbaren Abschluss besitzt,
3. als ägyptischer Studierender die TestDaF<sup>2</sup>-Prüfung (mit mindestens 4\*4 Punkten) oder eine als äquivalent angegebene Prüfung vor Beginn des dritten Semesters bestanden hat oder als deutscher Studierender im TOEFL<sup>3</sup>-Test mindestens 213 Punkten bei Einschreibung erreicht hat,
4. für den Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* eingeschrieben oder gemäß § 71 Abs. 2 Hochschulgesetz als Zweithörerin bzw. Zweithörer zugelassen ist.

(2) Der Antrag auf Zulassung zu Prüfungen ist schriftlich über das Zentrale Prüfungssekretariat an die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen (§ 4 Absatz 3 ist zu beachten). Dem Antrag sind beizufügen:

1. die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
2. eine Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat den Prüfungen im Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* oder einem anderen Studiengang nicht oder endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich in anderen Prüfungsverfahren befindet.

(3) Ist es der Kandidatin oder dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Absatz 2 Satz 2 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizufügen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.

(4) Für die Anmeldung zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer drei Viertel (75%) aller Leistungspunkte im Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* erbracht hat. Zu den Prüfungen des dritten und vierten Semesters kann nur zugelassen werden, wer den ersten Abschnitt erfolgreich abgeschlossen hat.

### § 11 Zulassungsverfahren

(1) Über die Zulassung entscheidet die *October 6 University* im Einvernehmen mit dem Prüfungsausschuss oder gemäß § 5 Absatz 1 Satz 3 dessen Vorsitzende oder Vorsitzender. Der Antrag ist mit der Meldung zur ersten studienbegleitenden Prüfung zu stellen.

<sup>2</sup> Test Deutsch als Fremdsprache

<sup>3</sup> Test of English as a Foreign Language



- (2) Die Zulassung ist abzulehnen, wenn:
1. die in § 10 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
  2. die Unterlagen unvollständig sind oder
  3. die Kandidatin oder der Kandidat eine Prüfung in dem gemeinsamen Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* oder in einem verwandten oder vergleichbaren Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat oder
  4. die Kandidatin oder der Kandidat sich bereits an einer anderen Hochschule in einer vergleichbaren Prüfung in dem selben oder einem verwandten Studiengang befindet oder
  5. der Prüfungsanspruch verloren gegangen ist.

## § 12

### Bestandteile, Umfang, Ablauf und Wiederholung der Prüfungen

- (1) Die Prüfungsleistungen bestehen aus veranstaltungsbezogenen Prüfungen in einzelnen Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcken in den Modulen, die in § 13 angeführt werden, sowie aus der Masterarbeit.
- (2) Gegenstand der veranstaltungsbezogenen Prüfungen sind die Stoffgebiete der den Fächern bzw. Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke. Umfang und Anforderungen dieser Prüfungen müssen unbeschadet eines Vorschlagsrechts der Studierenden dem Grundsatz folgen, dass nur geprüft wird, was zuvor gelehrt wurde.
- (3) Für jede zu Prüfungen zugelassene Kandidatin bzw. für jeden zu Prüfungen zugelassenen Kandidaten wird ein Leistungspunktekonto geführt. Den Umfang und das Verfahren der Zuteilung von Leistungspunkten regeln die §§ 16, 17 und 19. Nach Abschluss der Korrekturen der schriftlichen Arbeiten eines Prüfungstermins wird Auskunft über die erbrachten Leistungen erteilt (in der Regel durch Aushang bei den Prüfenden). Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die Kandidatin bzw. der Kandidat jederzeit formlos in den Stand ihres bzw. seines Kontos Einblick nehmen.
- (4) Zu jeder Lehrveranstaltung bzw. zu jedem Lehrveranstaltungsblock, in der bzw. in dem Leistungspunkte erworben werden können, wird spätestens im Prüfungszeitraum des Semesters der Veranstaltung bzw. des Veranstaltungsblockes eine Prüfung angeboten (erster Prüfungstermin). Eine Wiederholungsmöglichkeit dieser Prüfung findet im darauf folgenden Prüfungszeitraum statt (zweiter Prüfungstermin). Die Prüfungen des ersten und zweiten Prüfungstermins werden in der Regel vom gleichen Prüfer durchgeführt. Wenn nach Abschluss dieses zweiten Prüfungstermins noch Wiederholungsmöglichkeiten bestehen, dann können diese, sofern die entsprechende Prüfung erneut angeboten wird, zu einem späteren Zeitpunkt wahrgenommen werden. Ein Anspruch auf die gleichen Inhalte und Bedingungen wie im ersten bzw. zweiten Prüfungstermin ist dabei nicht gegeben. Sätze 1 bis 6 gelten nicht für Seminare und Projekte, die jeweils mit anderen Themen neu angesetzt werden. Als Wiederholungsprüfung zu einem Seminar oder Projekt kommt jedes andere Seminar bzw. Projekt infrage, das demselben Modul zugeordnet wird. Als Wiederholungsprüfung zu einem Seminar oder Projekt innerhalb eines Moduls gilt das nächste Seminar bzw. Projekt in demselben Modul, zu dem sich eine Kandidatin oder ein Kandidat anmeldet. Hat eine Kandidatin oder ein Kandidat in einem Projekt eine Note schlechter als *ausreichend* (4,0) erzielt, möchte sie oder er für dieses Projekt Leistungspunkte gutgeschrieben bekommen und möchte sie oder er weitere Projekte innerhalb desselben Moduls belegen, so hat die Kandidatin oder der Kandidat



dem Zentralen Prüfungssekretariat mitzuteilen, dass das nächste Projekt keine Wiederholungsprüfung ist. Für Wiederholungsprüfungen sind § 4 Absatz 3 sowie § 16 Absatz 2 zu beachten. Wer in der ersten Prüfung eine Note *ausreichend* (4,0) oder besser erzielt hat, kann an der Wiederholungsprüfung nicht teilnehmen.

(5) Eine Prüfung zu einer Pflichtveranstaltung kann zweimal wiederholt werden, eine Prüfung zu einer Wahlpflichtveranstaltung lediglich einmal. Eine Prüfung zu einer Wahlpflichtveranstaltung kann nicht abgewählt werden. Pro Jahr wird mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit über dieselben Inhalte in der Regel vom selben Prüfer angeboten. Die zweite Wiederholung einer Klausur zu einer Pflichtveranstaltung kann auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Ergänzungsprüfung (erreichbare Noten: 4,0 oder 5,0) organisiert werden. Die Dauer dieser Prüfung beträgt zwischen 30 und 45 Minuten.

(6) Zur mündlichen Ergänzungsprüfung wird der Prüfling zugelassen, wenn er an der Prüfung und an der Wiederholungsprüfung teilgenommen und diese nicht bestanden hat. Mündliche Ergänzungsprüfungen dauern je Kandidat in der Regel mindestens 30 Minuten und höchstens 45 Minuten. Sie erstreckt sich insbesondere auf die Themengebiete der Veranstaltungen, die den Klausuren zugrunde liegen. Die gleichzeitige Prüfung von bis zu vier Kandidaten ist zulässig. Hierbei verlängert sich die Dauer der Prüfung entsprechend.

(7) Eine Modulprüfung besteht aus einer oder mehreren Teilprüfungen. Soweit sie aus mehreren Teilprüfungen besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn eine auf eine Pflichtveranstaltung bezogene Teilprüfung endgültig nicht bestanden ist oder sich das gewichtete Mittel der Noten aller Teilprüfungen auf über 4,0 beläuft. Soweit die Modulprüfung in einem Pflichtmodul aus einer Prüfung besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn die zweite Wiederholungsprüfung nicht bestanden worden ist. Im Übrigen gilt Abs. 5 Sätze 3 bis 5 entsprechend. Soweit die Modulprüfung in einem Wahlpflichtmodul aus einer Prüfung besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn die erste Wiederholungsprüfung nicht bestanden worden ist.

(8) Eine bestandene Prüfung kann weder wiederholt noch abgewählt werden.

### § 13 Prüfungen und Module

(1) Im gemeinsamen Masterstudiengang sind die folgenden Module zu absolvieren:

1. Networks and Operating Systems
2. Software Development
3. Programming
4. Key Qualifikations
5. Electric Drives and Control
6. Metrology and Simulation
7. Manufacturing Planning and System Dynamics
8. Mechatronics Introduction
9. Computational Engineering
10. Optional Module
11. Practical Training

(2) Im Wahlpflichtmodul (Optional Module) ist ein Modul zu absolvieren. In diesem müssen mindestens 12 Leistungspunkte erreicht werden. Gewählt werden kann zwischen den folgenden Modulen:



1. Applied Mechanics
2. Design Systematics
3. Light Weight Construction
4. Control Engineering

(3) Eine Übersicht über die zu erbringenden Leistungspunkte je Modul findet sich in den Tabellen im Anhang. Der § 16 ist zu beachten.

## **§ 14 Masterarbeit**

(1) Die Masterarbeit (Thesis) ist eine Prüfungsleistung, die zeigen soll, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten (Absatz 7 ist zu beachten). Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der bzw. des Einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderer objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Satz 1 erfüllt. Die Masterarbeit ist entweder in deutscher oder englischer Sprache anzufertigen.

(2) Masterarbeiten können von Prüfenden gemäß § 6 Absatz 1 ausgegeben, betreut und bewertet werden. Dies gilt, im Einvernehmen mit dem Prüfungsausschuss, auch für Prüfende anderer Fakultäten, die an diesem Studiengang beteiligt sind. Soll die Masterarbeit in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die Ausgabe des Themas erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die bzw. der mit der Betreuung beauftragte Prüfende macht eine diesbezügliche Vorgabe. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Masterarbeit Vorschläge zu unterbreiten. Dieses begründet jedoch keinen Anspruch.

(3) Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema für die Masterarbeit erhält.

(4) Die Zulassung zur Masterarbeit ist in § 10 Absatz 4 geregelt. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist beim Zentralen Prüfungssekretariat aktenkundig zu machen.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 14 Wochen, wobei das 12-wöchige Praktikum schon thematisch an die Masterarbeit angelehnt ist. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Masterarbeit innerhalb der vorgesehenen Frist abgeschlossen werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Die Bearbeitungszeit beginnt dann mit der Vergabe des neuen Themas erneut. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen, verlängern, wenn die oder der nach Absatz 2 zuständige Betreuende dieses befürwortet.

(6) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie ihre oder er seine Arbeit - bei einer Gruppenarbeit ihren oder seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit - selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.



(7) Die Masterarbeit darf nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung in demselben Studiengang oder in einem Studiengang, der Zugangsvoraussetzung zu dem Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* ist, angefertigt worden sein.

(8) Spätestens vier Wochen nach Abgabe der Masterarbeit findet ein Kolloquium über das Thema der Masterarbeit und deren Ergebnisse statt. Das Kolloquium ist Teil der Masterarbeit und geht in deren Bewertung ein. Es dauert etwa 30 bis 45 Minuten.

## § 15

### Annahme, Bewertung und Wiederholung der Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist beim Zentralen Prüfungssekretariat aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post (Poststempel) maßgebend. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie gemäß § 8 Absatz 1 Satz 2 als mit *nicht ausreichend* (5,0) bewertet.

(2) Die Masterarbeit ist von zwei Prüfenden zu begutachten und zu bewerten. Zu den Prüfenden soll insbesondere zählen, wer die Arbeit ausgegeben hat. Die bzw. der zweite Prüfende wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestimmt; die Kandidatin oder der Kandidat hat ein Vorschlagsrecht. Die Note der Masterarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Bewertungen. Von der Begutachtung der Masterarbeit durch eine zweite Prüfende bzw. einen zweiten Prüfenden kann nur aus zwingenden Gründen abgesehen werden. Die Zweitbegutachtung ist aber unabdingbar, wenn die Erstgutachterin oder der Erstgutachter die Masterarbeit mit schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet hat. Differieren die Bewertungen der Erst- und Zweitbegutachtung um den Wert 2,0 oder um einen größeren Wert, so ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Drittbegutachtung herbeizuführen. Die Note der Masterarbeit ergibt sich dann aus dem arithmetischen Mittel der drei Bewertungen. Die Bewertung ist den Studierenden jeweils spätestens acht Wochen nach Abgabe mitzuteilen.

(3) Die Masterarbeit kann nur einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung der Masterarbeit ist eine Rückgabe des Themas der Masterarbeit in der in § 14 Absatz 5 genannten Frist jedoch nur zulässig, wenn von der Rückgabemöglichkeit beim ersten Versuch kein Gebrauch gemacht wurde.

(4) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle Prüfungsleistungen gemäß § 13 erbracht sind sowie die Masterarbeit und das Kolloquium mit mindestens *ausreichend* bewertet wurde.

## § 16

### Anerkennung und Beschränkungen von Leistungspunkten

(1) Aus veranstaltungsbezogenen Prüfungen können Leistungspunkte in den Modulen nur erworben werden, wenn

1. die Lehrveranstaltung bzw. der Lehrveranstaltungsblock gemäß Studienordnung für den Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* Bestandteil eines Moduls ist, wobei der Prüfungsausschuss festlegen kann, dass weitere Veranstaltungen den Modulen zuordnen werden,
2. die Lehrveranstaltung bzw. der Lehrveranstaltungsblock durch eine benotete Prüfungsleistung gemäß § 4 abgeschlossen wird und



3. keine Leistungspunkte aus der gleichen Lehrveranstaltung bzw. aus dem gleichen Lehrveranstaltungsblock oder aus einer dafür angerechneten Studien- oder Prüfungsleistung in diesem Studiengang oder in dem Studiengang, der Zugangsvoraussetzung für diesen Studiengang ist, angerechnet wurden. Der Prüfungsausschuss bestimmt im Zweifelsfall, welche Lehrveranstaltungen bzw. Lehrveranstaltungsblöcke als gleich anzusehen sind.
- (2) Für jede Prüfungsleistung (im Sinne des §12) werden – sofern die in Absatzes 1 genannten Voraussetzungen erfüllt sind – in dem entsprechenden Modul, dem die Prüfung zugeordnet wird, Leistungspunkte gemäß der Tabelle des Anhangs angerechnet, wenn die Prüfung mit der Note *ausreichend* (4,0) oder besser bewertet wurde.
- (3) Beim Erwerb von Leistungspunkten gelten unbeschadet der Regelungen der Absätze 1 bis 2 die Beschränkungen der Absätze 4 bis 5.
- (4) Mit der erfolgreich abgeschlossenen Masterarbeit (§§ 14, 15) werden die im Anhang in der Tabelle angeführten Leistungspunkte erworben.
- (5) Sobald insgesamt die in §19 Absatz 1 ausgewiesenen Gesamtsummen für Leistungspunkte erreicht sind, können Leistungspunkte nur noch erworben werden, soweit sie zur Erfüllung der Beschränkungen der Absätze 2 bis 5 notwendig sind oder soweit sie aus Prüfungsleistungen, zu denen sich die Kandidatin bzw. der Kandidat bereits gemeldet hatte, oder aus entsprechenden Wiederholungsprüfungen stammen. Leistungspunkte können letztmalig in dem Termin der Prüfungen oder Wiederholungsprüfungen erworben werden, in dem insgesamt die angeführten Summen an Leistungspunkten erreicht werden.

## § 17

### Umfang, Bewertung und Abwahl von Modulen

- (1) Sobald die Gesamtsumme erforderlicher Leistungspunkte in einem Modul erreicht ist, können keine weiteren Prüfungsleistungen in diesem Modul erbracht werden und das Modul gilt als abgeschlossen. Werden in einem Modul mehr Leistungspunkte als die gemäß Tabelle 2 des Anhangs vorgegebenen Leistungspunkte-Summen erzielt, wird die letzte dieser zum Abschluss des Moduls erforderliche Prüfungsleistung nur mit derjenigen Punktzahl gewichtet, die zur Erreichung der jeweils zu erzielenden Leistungspunkte-Summe zu diesem Zeitpunkt noch fehlt. Stehen mehrere Prüfungsleistungen zur Auswahl, wird die beste dieser Prüfungsleistungen in die Gewichtung einbezogen.
- (2) Nach Abschluss eines Moduls ist dessen Gesamtnote gemäß §9 zu ermitteln. Eine einzelne Prüfungsleistung wird dabei mit der Zahl der ihr gemäß §16 zugeordneten Leistungspunkte gewichtet.
- (3) Innerhalb des Wahlpflichtmodulkatalogs (§ 13 Abs. 1 Nr. 10) besteht die Möglichkeit der Kompensation durch einmaligen Wechsel des Wahlpflichtmoduls auch nach endgültigem Nichtbestehen des Wahlpflichtmoduls.

## § 18

### Abschluss der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, sobald die Kandidatin oder der Kandidat die im Anhang in der Tabelle vorgegebene Summe an Leistungspunkten durch veranstaltungsbezogene



Prüfungen, die Masterarbeit und das Kolloquium, d. h. 120 Leistungspunkte erreicht hat und alle Modulnoten der Module, in denen diese Leistungspunkte erworben wurden, mindestens *ausreichend* (4,0) lauten. Die Beschränkungen von § 17 sind zu beachten.

- (2) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
1. ein Modul gemäß § 13 mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird (§ 17 Abs. 2) oder die Prüfung zu einer Pflichtveranstaltung endgültig nicht bestanden ist und keine Möglichkeit zur Kompensation besteht, bevor die gemäß Abs. 1 genannte Summe an Leistungspunkten erreicht ist, und keine Möglichkeit besteht, dieses Modul abzuwählen (§ 17 Abs. 3)
  2. oder die Masterarbeit zum zweiten Mal mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird.

(3) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten unter Verweis auf die entsprechenden Bestimmungen der Prüfungsordnung hierüber einen schriftlichen Bescheid. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(4) Studierende, welche aus diesem Studiengang ohne Studienabschluss ausscheiden, erhalten auf Antrag eine Bestätigung über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

## § 19

### Bewertung der Masterprüfung und Bildung der Noten

(1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen, die Bildung der Noten für die Module gemäß § 14 und die Bestimmung der Gesamtnote der Masterprüfung ist § 9 zu beachten.

(2) Die Gesamtnote einer bestandenen Masterprüfung ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittel aller Modulnoten, der Note der Masterarbeit und der Note des Kolloquiums.

(3) Anstelle der Gesamtnote *sehr gut* wird das Gesamturteil *mit Auszeichnung bestanden* erteilt, wenn die Masterarbeit mit 1,0 bewertet wird und das gewichtete Mittel der analog Absatz 2 ermittelten übrigen Prüfungsleistungen nicht schlechter als 1,3 ist.

## § 20

### Masterzeugnis

(1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung bestanden, erhält sie oder er über das Ergebnis ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält eine Aufzählung der Module, aus denen Leistungspunkte erworben wurden. Weiterhin enthält das Zeugnis die entsprechenden Modulnoten und die Gesamtnote der Masterprüfung. In das Zeugnis werden außerdem die Regelstudienzeit und das Thema der Masterarbeit mit deren Note aufgenommen. Auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten werden in das Zeugnis entsprechende Angaben über etwaige Zusatzmodule und die bis zum Abschluss der Masterprüfung benötigte Fachstudiendauer aufgenommen. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist; ist die Masterarbeit die letzte Prüfungsleistung, so wird das Datum der Abgabe verwendet. Das Zeugnis wird von dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und der entsprechenden Stelle der *October 6 University* unterzeichnet. In einer Anlage zum Zeugnis wer-

den sämtliche Lehrveranstaltungen bzw. Lehrveranstaltungsblöcke mit deren Noten nach Modulen geordnet ausgewiesen.

(2) Hat die Kandidatin oder der Kandidat alle zum Bestehen der Masterprüfung notwendigen Prüfungsleistungen erbracht, besteht jedoch noch die Möglichkeit zur Wiederholung einzelner Prüfungen und verzichtet die Kandidatin oder der Kandidat auf diese Wiederholungsprüfungen (§ 16 Absatz 3 Nr. 3 ist zu beachten) hat sie bzw. er durch einen formlosen, schriftlichen Antrag an das Zentrale Prüfungssekretariat auf Ausstellen des Zeugnisses diesen Verzicht deutlich zu machen.

## **§ 21 Master-Urkunde**

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades gemäß § 2 beurkundet.

(2) Die Masterurkunde wird von dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses, dem Dekan der Fakultät für Maschinenbau, dem Dekan der *Faculty of Engineering* der *October 6 University* in Kooperation mit dem *Information Technology Institute* unterzeichnet und mit den Siegeln der Universitäten versehen.

## **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 22 Ungültigkeit der Masterprüfung**

(1) Hat eine Kandidatin bzw. ein Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.

(3) Vor einer Entscheidung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein Neues zu erteilen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

(5) Ist die Masterprüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der Mastergrad abzuerkennen und die Masterurkunde einzuziehen.



### § 23 Aberkennung des Mastergrades

Der Mastergrad wird aberkannt, wenn sich nachträglich herausstellt, dass er durch Täuschung erworben worden ist, oder wenn wesentliche Voraussetzungen für die Verleihung irrtümlich als gegeben angesehen worden sind. Über die Aberkennung entscheiden der Fakultätsrat der Universität Paderborn mit zwei Dritteln seiner Mitglieder im Einvernehmen mit der *October 6 University*.

### § 24 Einsicht in die Prüfungsunterlagen

Der Kandidatin oder dem Kandidaten wird auf Wunsch bis spätestens einen Monat nach Bekanntgabe der Ergebnisse der jeweiligen Prüfungen Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt. Die oder der Vorsitzende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme; er oder sie kann diese Aufgabe an die Prüfenden delegieren.

### § 25 Übergangsregelung

Für Studierende, die das Studium im *Ergänzungsstudiengang Maschinenbau* aufgenommen haben, kann der Prüfungsausschuss von der Erbringung der Leistung des *Preliminary Seminar* absehen.

### § 26 Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Prüfungsordnung für den Masterstudiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* tritt am 01. Oktober 2002 in Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM Uni.Pb.) und der *October 6 University* veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 14. Dezember 2004, des Fakultätsrates für Maschinenbau (zusammen mit dem Fachgebietsrat für Mechatronik) der *October 6 University* vom 2. September 2004 und nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Rektorat vom 20. Oktober 2004.

Paderborn, den 10. November 2006

Der Rektor

der Universität Paderborn



Professor Dr. Nikolaus Risch

## Sonderregelungen, Studienverlaufsplan, Leistungspunktesystem und Modulbeschreibungen für den Master-Studiengang *Joint Studies of Applied Mechatronics* an der Universität Paderborn

vom 11. Oktober 2004

### Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen, Studien- und Prüfungsleistungen

Das *Preliminary Seminar*, sowie die Lehrveranstaltungen *Control Engineering 1*, *Computational Engineering* und *Project Seminar Mechatronics* sind Pflichtveranstaltungen an der Universität Paderborn. Alle übrigen Veranstaltungen sind Wahlpflichtveranstaltungen.

#### 1. Semester: Grundlagen und Einführung

| Pflichtmodule                           | Art | SWS | Leistungspunkte |
|---|-----|-----|-----------------|
| Networks and Operating Systems          |     | 7   | 9               |
| Computer Architecture/Operating System  | EPL | 2   | 3               |
| Introduction To Unix O/S                | EPL | 1   | 1               |
| Introduction to Windows 2000            | EPL | 1   | 1               |
| Computer Networking                     | EPL | 2   | 3               |
| Internet & Navigation                   | EPL | 1   | 1               |
| Software Development                    |     | 6   | 9               |
| Primer on S/W Development               | EPL | 2   | 3               |
| Data Structure & Algorithms             | EPL | 2   | 3               |
| Modern Database                         | EPL | 2   | 3               |
| Programming                             |     | 5   | 7               |
| C Programming Language                  | EPL | 3   | 4               |
| C++ Programming Language                | EPL | 2   | 3               |
| Key Qualifications                      |     | 5   | 5               |
| Technical writing & Presentation skills | EPL | 2   | 2               |
| Management Fundamentals                 | EPL | 1   | 1               |
| S/W Project Management                  | EPL | 1   | 1               |
| Problem Solving Techniques              | EPL | 1   | 1               |

#### 2. Semester: Informatik und Elektrotechnik

| Pflichtmodule  | Art | SWS | Leistungspunkte |
|--|-----|-----|-----------------|
| Electric Drives and Control  |     | 6   | 8               |
| Electro Mechanics and Control Mechanics  | EPL | 2   | 3               |
| Robotics and Assembly<br>or<br>CNC Machines and FMS                                    | EPL | 1   | 1               |
| Digital Control Systems  | EPL | 2   | 3               |
| MicroElectromechanical Systems (MEMS)<br>or<br>The Advanced Manufacturing Technologies | EPL | 1   | 1               |
| Metrology and Simulation   |     | 7   | 12              |
| Engineering Metrology  | EPL | 1   | 2               |
| Measurement and Instrumentation  | EPL | 1   | 2               |
| Sensor Application   | EPL | 1   | 2               |
| Mechatronics Applications  | EPL | 1   | 1               |
| Fluid Power Control  | EPL | 1   | 2               |
| Modeling and Simulation  | EPL | 1   | 2               |
| Computer Control Experimentation   | EPL | 1   | 1               |



|   |     |   |    |
|---|-----|---|----|
| Manufacturing Planning and System Dynamics  |     | 6 | 10 |
| Factory Automation  | EPL | 1 | 2  |
| Quality Control<br>or<br>Industrial Management and Planning                           | EPL | 1 | 1  |
| Automatic Control   | EPL | 1 | 2  |
| Theory of Vibrations<br>or<br>Trouble Shooting and Maintenance of Mechatronic Systems | EPL | 1 | 1  |
| System Dynamics   | EPL | 1 | 2  |
| Engineering Mathematics   | EPL | 1 | 2  |

### 3. Semester: Mechatronik

| Module                       | Art | SWS | Leistungspunkte |
|------------------------------|-----|-----|-----------------|
| Mechatronics Introduction    |     | 6   | 9               |
| Preliminary Seminar          | PL  | 2   | 3               |
| Control Engineering 1        | EPL | 2   | 3               |
| Project Seminar Mechatronics | EPL | 2   | 3               |
| Computational Engineering    | EPL | 6   | 9               |
| Optional Module              | EPL | 9   | 12              |

| Optional Module Applied Mechanics                        | SWS | Leistungspunkte |
|--|-----|-----------------|
| Biomechanics of the Human Musculoskeletal System         | 3   | 4               |
| Strength optimised and fracture safe design              | 3   | 4               |
| Finite Element Method 2                                  | 3   | 4               |
| Computer Aided Product Optimization - Practical Examples | 3   | 4               |

| Optional Module Design Systematics    | SWS | Leistungspunkte |
|---------------------------------------|-----|-----------------|
| Industrial Drives                     | 4   | 6               |
| Technical Design                      | 3   | 4               |
| Innovation and Development Management | 2   | 3               |
| Basics of Production Engineering 1    | 2   | 3               |

| Optional Module Light Weight Construction     | SWS | Leistungspunkte |
|---|-----|-----------------|
| Fatigue Strength of Lightweight Joinings      | 3   | 4               |
| Fracture Mechanics                            | 3   | 4               |
| Experimental Mechanics                        | 3   | 4               |
| Welding and Soldering                         | 2   | 3               |
| Casting Process for Lightweight Constructions | 3   | 4               |
| Practical Course of Production Engineering II | 2   | 3               |
| Project Labor Lightweight Construction        | 4   | 6               |

| Optional Module Control Engineering            | SWS | Leistungspunkte |
|--|-----|-----------------|
| Digital Control Systems                        | 3   | 4               |
| Multivariable Control                          | 3   | 4               |
| The Use of Microelectronics in Process Control | 3   | 4               |
| Modeling and Simulation of Mechatronic Systems | 5   | 7               |

#### 4. Semester: Mechatronik in der Praxis

| Module             | Art | SWS    | Leistungspunkte |
|--------------------|-----|--------|-----------------|
| Practical Training | PL  | 12 Wo. | 13              |
| Master Thesis      | EPL | 14 Wo. | 15              |
| Colloquium         | EPL | 1      | 2               |

|        |                   |                     |
|--------|-------------------|---------------------|
| Summe: | 70 SWS,<br>26 Wo. | 120 Leistungspunkte |
|--------|-------------------|---------------------|

#### Legende

PL = Prüfungsleistungen

EPL = Endnotenrelevante Prüfungsleistungen

#### Erläuterungen

Die Prüfungsformen werden vom Prüfungsausschuss mit den Prüfenden festgelegt (vgl. § 4).

Endnotenrelevante Studienleistungen (EPL) werden auf die gleiche Weise erworben wie andere Studienleistungen, gehen jedoch in die Gesamtnote mit ein.

#### Studienverlaufsplan und Leistungspunkte

| Semester                                 | Veranstaltungen   | SWS    | Leistungspunkte |
|--|---|--------|-----------------|
| <b>Grundlagenphase<br/>(Basis Phase)</b> |   |        |                 |
| 1. Semester                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet &amp; Navigation</li> <li>• Primer on S/W Development</li> <li>• Technical writing &amp; Presentation skills</li> <li>• Computer Architecture/Operating System</li> <li>• Modern Database</li> <li>• Computer Networking</li> <li>• C Programming Language</li> <li>• C++ Programming Language</li> <li>• Management Fundamentals</li> <li>• S/W Project Management</li> <li>• Problem Solving Techniques</li> <li>• Introduction To Unix O/S</li> <li>• Introduction to Windows 2000</li> <li>• Data Structure &amp; Algorithms</li> </ul> | 23 SWS | 30 CP           |
| <b>Ausbauphase<br/>(Extension Phase)</b> |   |        |                 |
| 2. Semester                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotics and Assembly</li> <li>• CNC Machines and FMS</li> <li>• Electro Mechanics and Control Mechanics</li> <li>• Engineering Metrology</li> <li>• Measurement and Instrumentation</li> <li>• Sensor Application</li> <li>• Modelling and Simulation</li> <li>• Fluid Power Control</li> <li>• Digital Control Systems</li> <li>• Computer Control Experi-</li> </ul>  | 19 SWS | 30 CP           |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>mentation</li> <li>• Microelectromechanical Systems (MEMS)</li> <li>• The Advances Manufacturing Technologies</li> <li>• System Dynamics</li> <li>• Factory Automation</li> <li>• Automatic Control</li> <li>• Quality Control</li> <li>• Industrial Management and Planning</li> <li>• Theory of Vibrations</li> <li>• Trouble Shooting and Maintenance of Mechatronic Systems</li> <li>• Engineering Mathematics</li> <li>• Mechatronics Applications</li> </ul> |  |  |
|--|---|--|--|

| <b>Schwerpunktphase<br/>(Focus Phase)</b> |  |                 |       |
|---|--|-----------------|-------|
| 3. Semester                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preliminary Seminar</li> <li>• Control Engineering 1</li> <li>• Project Seminar Mechatronics</li> <li>• Computational Engineering</li> <li>• Optional Module</li> </ul> | 21 SWS          | 30 CP |
| 4. Semester                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practical Training</li> <li>• Master Thesis</li> <li>• Colloquium</li> </ul>  | 1 SWS<br>26 Wo. | 30 CP |



## Modulbeschreibungen

| Module Number             | Networks and Operating Systems   |                   |        |               |       |
|---------------------------|--|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module   | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 9  | 1 resp. 3         | yearly | 7             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>This module introduces the student to the computer architecture, operating systems and network technologies. It aims for a balance between theory and practice. The student will become familiar with the main concepts of operating systems like process management, memory management, file systems, input/output management, distributed systems, protection and security. Additionally the module covers both the UNIX and Windows 2000 operating systems. The evolution of the key mechanisms is presented through a historical tour of operating system development, leading to a study of current hardware and operating system speeds, capacities, and physical limitations. The module also teaches the student how to use UNIX operating system commands and basic Solaris Operating Environment commands, including file system navigation, file permissions, the 'vi' text editor, and basic network use. Furthermore, the module covers the principles and practice of computer networking, with emphasis on the Internet. It explains the structure and components of computer networks, concentrating on local area networks and the language of internet, or TCP/IP protocol. It provides more knowledge of networking concepts like standard topologies, basic protocol-layering concepts and networking devices, in addition to security tips required to secure computers connected to the internet.</p> |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Operating Systems and Computer System Structures</li> <li>• Processes, CPU Scheduling and Deadlocks</li> <li>• Memory Management and File-System Implementation</li> <li>• Introduction to Unix System and Kernel Overview</li> <li>• Memory management in Unix</li> <li>• Processes and scheduling</li> <li>• Files and file systems in Unix</li> <li>• Redirection and piping</li> <li>• Windows History, Requirements and Design Goals</li> <li>• Plug and Play for Windows 2000</li> <li>• Memory Management in Windows</li> <li>• Origin of Internet</li> <li>• IP Classes and Client Server Applications</li> <li>• Domain Name Service</li> <li>• Internet Services WWW, FTP, Telnet, Search Engines, Chatting... etc.</li> <li>• Standard Computer Architectures &amp; Topologies</li> <li>• Basic Protocol Layering Concepts</li> <li>• Devices used in Networking</li> <li>• Hardware Protocols</li> <li>• WAN Connectivity Options</li> <li>• The OSI Model and the TCP/IP protocol suite</li> <li>• Delivery and Routing of IP Packets</li> <li>• Protocols like (ICMP, UDP, TCP, BGP, DNS, FTP, SNMP, HTTPm ...)</li> <li>• Error Detection</li> <li>• TCP/IP Utilities (PING, TRACERT...)</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Professional and methodical competence for principles of computer networking, their key mechanisms and operation systems</li> <li>• Teamwork</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Laboratory and tutorial work compare and contrast the provision of the key operating system mechanisms in each environment</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Labs   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Lectures of Computer System Fundamentals   |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Basis Module   |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |  |                   |        |               |       |



| Module Number             | Software Development  |                   |          |               |       |
|---------------------------|---|-------------------|----------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module  | Credits per Event | Cycle    | Number of SWS | Work  |
|                           | 9   | 3                 | jährlich | 6             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>This module introduces the students to different realms of information technology. After a brief introduction to mental models encountered in the IT Domain, the mechanism of human thinking is illustrated and topics such as brain dominance, dichotomy and creativity are explained. Students are exposed to elements of Transactional Analysis theory of human relations. Students learn about emotional intelligence and intricacies of mind working and mind sculpture. Students learn the power of stories and storytelling by learning a section on scenario planning. A brief introduction to metaphors and their utilization is rudimentary. Later on, students are familiarized with fundamentals of software engineering and then they are introduced to principles of systems thinking and system dynamics. Goals are to make the student familiar with solution methodologies, to make the student knowledgeable of the basic data structures, to make the student capable of dealing with different types of algorithms, to enable the student to evaluate the complexity and overhead for algorithms, to provide basic concepts necessary for good understanding of database fundamentals and to provide an understanding of data modeling, database design and database implementation.</p> |                   |          |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Mental Models I</li> <li>• Introduction to Mental Models II (Transactional Analysis)</li> <li>• Introduction to Emotional Intelligence</li> <li>• Introduction to Scenario Planning</li> <li>• Introduction to Metaphors and GUI Design</li> <li>• Introduction to Software Engineering (Software Development Life Cycle)</li> <li>• Introduction to Systems Thinking and Archetypes</li> <li>• Introduction to Systems Dynamics Modeling and Simulation</li> <li>• Structures</li> <li>• Linked Lists</li> <li>• Stack Implementation</li> <li>• Queue Implementation</li> <li>• Recursion Control</li> <li>• Sorting Algorithms</li> <li>• Searching Algorithms</li> <li>• Definitions in Database Environment</li> <li>• Database Models</li> <li>• Relational Data structure and ER Diagram</li> <li>• Structured Query Language</li> <li>• Normalization</li> <li>• Concurrency</li> <li>• Recovery</li> </ul>  |                   |          |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Stimulate the trainee's thinking regarding solving problems</li> <li>• Data Analysis</li> <li>• Teamwork</li> </ul>  |                   |          |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Labs  |                   |          |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                   |          |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Lectures of Computer System Fundamentals  |                   |          |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Basis Module  |                   |          |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                   |          |               |       |

| Module Number             | Programming  |                   |        |               |       |
|---------------------------|--|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module   | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 7  | 3 resp. 4         | yearly | 5             | 210 h |
| <b>Content</b>            | This module makes the student familiar with basic programming terminologies, common programming techniques and approaches. It enables the student to deal with standard input and output facilities. Additionally within the module the students learn to build separate modules and sub-programs, and are able to integrate them in a full system. The students will learn the basics of object-oriented programming terminologies. The goal is to make them capable of comprehending real life cases and depicting them as objects and to make them familiar with objects' interactions, with the concept of components' reusability and with dynamic binding features.  |                   |        |               |       |
| <b>Objectives</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phases of the software process</li> <li>• Standard Input and Output functions</li> <li>• Sequence Control</li> <li>• Selection Control</li> <li>• Repetition Control</li> <li>• Arrays</li> <li>• Structures</li> <li>• Functions</li> <li>• Pointers</li> <li>• Dynamic allocation</li> <li>• File Input and Output</li> <li>• History of Programming: Linear, Structured, and Object-Oriented</li> <li>• Object-Oriented Terminologies and Concepts</li> <li>• Starting in Object-Oriented</li> <li>• Encapsulations and Members' Modifiers</li> <li>• Polymorphism (Function Overloading)</li> <li>• Objects Creation and Deletion</li> <li>• Static and Instance Members</li> <li>• Operator Overloading</li> <li>• Embedded Objects</li> <li>• Inheritance</li> <li>• Overriding</li> <li>• Multi-Inheritance</li> </ul> |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Logical thinking</li> <li>• Design of fully integrated systems</li> <li>• Presentation skills</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lecture, Lab applications  |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 7 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Lectures of Computer System Fundamentals   |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Basis Module   |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |  |                   |        |               |       |



| Module Number             | Key Qualifikations   |                   |        |               |       |
|---------------------------|--|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module   | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 5  | 1 resp. 2         | yearly | 5             | 150 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>In this module key qualifications are imparted to the students. They enable the student to give effective presentations by focusing on presentation aims. In details this module deals with the usage of voice and body language, the development of structured presentations. Additionally it teaches how to write a technical report and how to present a thorough and systematic coverage of management theories and their applications in business organizations. The goal is to focus on the basic roles, skills and functions of management with special attention to managerial responsibilities for effective and efficient achievement of goals. Special attention will be given to managerial skills such as planning, controlling, communicating with, and motivating workers. Furthermore the basic concepts of individual and group behaviour will be presented. In addition, more specific topics of organizational behaviour: motivation, leadership, resistance to change, and organizational dynamics will be covered. The students will be introduced to the sum of knowledge within the profession of project management. As with other professions such as law, medicine, and accounting, the body of knowledge rests with the practitioners and academics that apply and advance it. The module will make the student capable of using a precise questioning techniques to find out all important information and to evaluate that information, to enable the student to prepare and make decisions systematically (Decision Analysis) and to ensure the successful carrying out of a Plan (Potential Problem Analysis = Safeguard Program).</p> |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voice &amp; Body Language</li> <li>• Planning the Presentation</li> <li>• Introduction, Body, Closing, and question handling</li> <li>• Individual Practice</li> <li>• Technical Writing Skills</li> <li>• Management theories and their applications in business organizations (Classical, Modern... etc.)</li> <li>• Management Functions (Planning, organizing, leading...etc.)</li> <li>• Management Skills and Roles</li> <li>• Types of Management</li> <li>• Management Ethics (Ethical and Social Responsibility)</li> <li>• Globalization and International Management</li> <li>• The Project Management Framework</li> <li>• The Project Management Knowledge Areas</li> <li>• Project Integration Management</li> <li>• Project Scope Management</li> <li>• Project Time Management</li> <li>• Project Cost Management</li> <li>• Project Quality Management</li> <li>• Project Human Resources Management</li> <li>• Project Communications Management</li> <li>• Project Risk Management</li> <li>• Project Procurement Management</li> <li>• Situation Analysis</li> <li>• Problem Analysis (Detecting causes)</li> <li>• Decision Analysis (Preparing decision)</li> <li>• Potential Problem Analysis</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Logical thinking</li> <li>• Working in a team</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Exercises  |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 5 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | none   |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Basis Module   |                   |        |               |       |
| <b>Sonstiges</b>          |  |                   |        |               |       |

|                           |  |                                       |                        |                           |                      |
|---------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>Module Number</b>      | Electric Drives and Control  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Mode</b>               | <b>Credits per Module</b><br>8   | <b>Credits per Event</b><br>1 resp. 3 | <b>Cycle</b><br>yearly | <b>Number of SWS</b><br>6 | <b>Work</b><br>240 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>By the end of this module, the student should be able to practice the choice, construction &amp; testing of the industrial power electronic systems and the related drives (AC, DC). The students learn to design and implement some basic industrial electronic equipment in an industrial environment or in a form of a mini project. They will understand the real-time interface component in the industrial robotic systems (e.g. sensors, mechanisms, actuators &amp; end effectors), and understand the programming language of the industrial robots. Within the module the students will build a mini robot for some simplified tasks to gain the experience in the area of robot control and motion planning. There they learn the H/W structure of a CNC machine tool, and practice the ISO programming language of the industrial CNC machines. They understand the basic theories and techniques in the area of digital control and know how to design and implement the digital control systems in laboratory and in industry. This usually includes the microprocessor, microcontroller and PLC- based control systems (H/W &amp; SW). Additionally the students learn the process of design of VLSI &amp; MEMS with some applications to micro &amp; nano sensors, actuators and controllers. This should be conducted using the well known design packages. understand and be familiar with the manufacturing techniques in this area.</p>   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Power Semiconductor Controlled Electric Drives</li> <li>• DC Motor Drives</li> <li>• Switched Reluctance Drives</li> <li>• AC Motor Drives</li> <li>• Vector Control</li> <li>• Inverter Fed AC Drives</li> <li>• Introduction to Robot Technology</li> <li>• Robot Mathematical Modeling</li> <li>• Motion Planning &amp; Robot Control Strategies</li> <li>• Coordinate systems definition and nominations including machine zero point, workpiece zero point...etc.</li> <li>• Programming language and cutting procedures for point to point control, path control... etc.</li> <li>• Using the CAD/CAM packages for automatic generation of machine programs for specific applications</li> <li>• Digital Circuits</li> <li>• Microprocessors And Microcontrollers</li> <li>• Programmable Logic Controllers [PLCs]</li> <li>• Automation And Control</li> <li>• Programming Languages for PLC, microprocessors &amp; microcontrollers</li> <li>• Advanced Programming for PLC, microprocessors &amp; microcontrollers</li> <li>• Introduction to MEMS</li> <li>• IC technology defining terms and roadmaps</li> <li>• Fabrication of passive (R, C, L, and transformers) and active (transistors) components</li> <li>• Silicon micromachining and typical MEMS structures</li> <li>• MEMS applications (micro-motors, sensors, RF components)</li> <li>• Patterning technologies for MEMS (lithographic, etching, film deposition- ing)</li> <li>• MEMS packaging and integration (wafer bonding, chemical polishing... etc.)</li> </ul> |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Working in a team</li> </ul>  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Exercises, Lab exercises   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 8 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Requirements</b>       | Basics of control engineering, technical computer science, information technology and basic knowledge in engineering mathematics and mechanics.  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Module Type</b>        | Extension Module   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Miscellaneous</b>      |  |                                       |                        |                           |                      |



|                           |  |                                       |                        |                           |                      |
|---------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>Module Number</b>      | Metrology and Simulation   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Mode</b>               | <b>Credits per Module</b><br>12  | <b>Credits per Event</b><br>1 resp. 2 | <b>Cycle</b><br>yearly | <b>Number of SWS</b><br>7 | <b>Work</b><br>360 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>By the end of this module, the student should be able to understand, recognize and identify the data necessary to select the proper sensor or metrological device for a certain task. They can conduct engineering tests for calibration and adjustments of different types of process sensors, measuring devices, and metrological equipment. The students will practice the use and implementation of data acquisition systems in conjunction with the available ADDA cards, and SCADA systems. They will understand the construction and function of the pneumatic &amp; hydraulic components, and their symbols to be able to read technical drawings and participate in troubleshooting and diagnostic operations in industry. Within the module the students learn how to design the necessary fluidic control systems either hardwired or programmable to fulfil a certain task and how to choose and write the specifications of the real-time interface equipment, beside the practical implementation of the basic circuits to drive these components. Therefore they use the commercially available software (LabVIEW, MATLAB, Simulink) to control some industrial processes. The students learn to recognize and choose the necessary data &amp; specifications of SCADA systems and understand the basic solid modelling technology and the related programming activities. Additionally the students will use the available software packages such as CAD systems for 3D modelling. For the simulation of industrial processes they use MATLAB, Simulink, SCADA packages in some specific situations. The students will recognize the different machine design models of a mechatronic system.</p>               |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Engineering Metrology and Interferometry</li> <li>• Linear &amp; Angle Measurements, Straightness &amp; Flatness Surface texture Measurement, Roundness Measurement, Measurement &amp; gauging of threads &amp; Gears</li> <li>• Measurement Principles Basic Concepts (accuracy, precision, hysteresis, repeatability, noise... etc.)</li> <li>• Instrumentation types &amp; measurement techniques</li> <li>• Analog and Digital Recording Instruments</li> <li>• Dynamic characteristic &amp; analysis and Data analysis &amp; error analysis</li> <li>• Applications of electronic instrument system</li> <li>• Brief Description of transducers for measurement of pressure, temperature, strain, force, Proximity sensing for robotics, Tactile Sensing</li> <li>• Elements and symbols of Pneumatic, Hydraulic, Electro-pneumatic, Electro-hydraulic control circuits</li> <li>• Construction of the operating circuit for the problem</li> <li>• Energy Sources, Storage &amp; Dissipation</li> <li>• Electrical System Elements, Thermal System Elements, Fluid System Elements</li> <li>• Pneumatic &amp; Hydraulic Actuation Systems and Mechanical Actuation Systems</li> <li>• Physical Modeling, Identification &amp; Simulation</li> <li>• Introduction to computer-controlled experimentations</li> <li>• Structure of D/A &amp; A/D Converters</li> <li>• LabVIEW Signal Processing routines in support of Z-transform techniques for developing digital filters and aspects of LabVIEW pertinent to projects</li> <li>• Integration of the mechatronics basic building blocks in a system</li> <li>• Design of a complete mechatronic system</li> </ul> |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Working in a team</li> </ul>  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Exercises, Lab exercises   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 12 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Requirements</b>       | Basics of control engineering, technical computer science, information technology and basic knowledge in engineering mathematics and mechanics.  |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Module Type</b>        | Extension Module   |                                       |                        |                           |                      |
| <b>Miscellaneous</b>      |  |                                       |                        |                           |                      |



| Module Number             | Manufacturing Planning and System Dynamics   |                   |        |               |       |
|---------------------------|--|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module   | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 10   | 1 resp. 2         | yearly | 6             | 300 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>By the end of his module, the student should be able to understand and recognise the equipment necessary for workshop automation. They will have a deep insight in the fields of CNC machines, FMS, CIM recent and updated technologies and can coordinate planning and master computer control analysis of large scale computerized production lines &amp; factories. The students will be familiar with the international measures in the field of quality assurance systems, and how to attend for holding such approvals for a certain enterprise. They can plan and schedule production activities in a large enterprise or in interdisciplinary factory association and analyze some existing industrial process control systems &amp; servo systems to improve performance &amp; quality. The students learn the basic theories of feedback systems and its implementation in different industrial applications. They can synthesize and design some new industrial control systems for specific targets and understand the basics of vibratory systems. They learn how to make a foundation design for the different machine categories and how to apply the measured vibration levels for machine health monitoring MHM, and for predictive maintenance scheduling. Therefore they will use the advanced spectral analysis equipment for troubleshooting &amp; diagnostic purposes. Additionally they practise the modelling and simulation of some industrial dynamic systems, specially mechatronic systems. The students can describe the different types of dynamic systems into an appropriate mathematical model and assimilate the basic mathematical concepts in the field of calculus, algebra, function analysis, advanced transforms.</p> |                   |        |               |       |
| <b>Contents</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control of Manufacturing Automation</li> <li>• Flexible manufacturing systems and Computer Integrated Manufacturing</li> <li>• Concept of quality and quality control and their methods</li> <li>• Control charts by attributes and by variables</li> <li>• Sampling plans for quality control</li> <li>• Sampling by attributes, single, double and multiple sampling plans</li> <li>• MIL-STD-105E sampling plans by attributes, normal, tightened and reduced inspection</li> <li>• MIL-STD-414 sampling plans by variables, normal and tightened inspection</li> <li>• Reliability, Failure rate life testing, and reliability different distributions</li> <li>• Using Laplace transforms for system analysis</li> <li>• Mathematical modeling of physical &amp; industrial systems</li> <li>• Time domain, frequency domain analysis and design of industrial control systems</li> <li>• Solving control problems with MATLAB &amp; Simulink</li> <li>• Fundamentals of Vibrations</li> <li>• Vibration of Single Degree of Freedom Systems</li> <li>• Vibration of multi degree of freedom systems</li> <li>• Determination of Natural Frequencies &amp; Mode Shapes</li> <li>• Basic Concepts/Mathematics of System Dynamics</li> <li>• Standard Forms for system Models</li> <li>• Modeling of Physical Systems</li> <li>• Linear System Analysis, Numerical Analysis and Statistics</li> <li>• Finite Difference and Finite Element</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Working in a team</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lectures, Exercises, Lab exercises   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 10 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Basics of control engineering, technical computer science, information technology and basic knowledge in engineering mathematics and mechanics.  |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Extension Module   |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |  |                   |        |               |       |

| Module Number      | Mechatronics Introduction  |                   |        |               |       |
|--------------------|--|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode               | Credits per Module   | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                    | 9  | 3                 | yearly | 6             | 270 h |
| Objectives         | <p>The module is to impart basic knowledge on modern control engineering required for the development of information-processing systems in mechatronics. The students get to know a modelling method tailored to modern control engineering/mechatronics as well as special description methods in the frequency- and time-response domains. The students are to be enabled to describe simple mechatronic systems and to analyze them with regard to static and dynamic characteristics.</p> <p>By using a practical example the development of a mechatronic system is reconstructed from the first concept idea up to the beginning of operation. The participants solve the given problem widely independently. Apart from the use and consolidation of knowledge acquired in the study the participants learn how to work in a team, to organize the project work and to present the results.</p> |                   |        |               |       |
| Content            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelling of mechatronic systems</li> <li>• Control engineering as a basis for mechatronics / analysis</li> <li>• Synthesis</li> <li>• planning of the project week</li> <li>• treatment of the individual tasks in teams</li> <li>• information exchange between the teams</li> <li>• unification of the partial results</li> <li>• conclusion and presentation with demonstration of the results</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| Key Qualifications | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation of contents and results</li> <li>• Creation of final reports</li> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of modern control engineering</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| Tuition Mode       | Lecture, exercise, seminar   |                   |        |               |       |
| Examination        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                   |        |               |       |
| Requirements       | Lectures of the basic study, such as mathematics, mechanics and automatic control and engineering mathematics.   |                   |        |               |       |
| Module Type        | Focus Module   |                   |        |               |       |
| Miscellaneous      |  |                   |        |               |       |



|                           |   |                          |              |                      |             |
|---------------------------|---|--------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| <b>Module Number</b>      | Computational Engineering   |                          |              |                      |             |
| <b>Modus</b>              | <b>Credits per Module</b>   | <b>Credits per Event</b> | <b>Cycle</b> | <b>Number of SWS</b> | <b>Work</b> |
|                           | 9   | 3                        | yearly       | 6                    | 270 h       |
| <b>Objectives</b>         | In this module the basic methods for static and dynamic design of engineering structures and their application in Mechanical Engineering will be discussed. Thereby the focus lies on the physical and mathematical basics of Advanced Fatigue Design and Analysis, the Finite Element Method and Modern Engineering Vibration. The practical application of the taught methods will be shown in special examples, like safety-estimation of structural components and vibration-analysis of complex technical systems.   |                          |              |                      |             |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration of the calculation into the design-process</li> <li>• Basics of strength of materials <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Three dimensional strain- and stress states</li> <li>○ Three dimensional elastic constitutive equations</li> <li>○ Field equations of elasticity</li> <li>○ Different hypothesis' for strength of materials</li> <li>○ Applications for axysymmetric problems</li> </ul> </li> <li>• Basics of fracture mechanics <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The stress intensity factor</li> <li>○ Examples</li> </ul> </li> <li>• Energy methods <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Principle of virtual work</li> <li>○ energy theorems for the determination of statically determined and indetermined systems</li> </ul> </li> <li>• Discretising Methods <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Finite Difference Method (FDM)</li> <li>○ Finite Element Method (FEM)</li> <li>○ Boundary Element Method (BEM)</li> </ul> </li> <li>• Dynamics of mechanical structures <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Methods of engineering vibration</li> <li>○ Free and forced vibrations of linear discrete systems</li> <li>○ Rayleigh-Ritz-Method</li> <li>○ Nonlinear vibrations</li> </ul> </li> </ul> |                          |              |                      |             |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of static and dynamic design of engineering structures</li> </ul>   |                          |              |                      |             |
| <b>Mode</b>               | Lecture, exercise   |                          |              |                      |             |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                          |              |                      |             |
| <b>Requirements</b>       | The requirements for this course are the basics in mathematics and mechanics as taught in the undergraduate courses.  |                          |              |                      |             |
| <b>Module Type</b>        | Focus Module  |                          |              |                      |             |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                          |              |                      |             |



| Module Number             | Optional Module Applied Mechanics   |                   |        |               |       |
|---------------------------|---|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module  | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 12  | 4                 | yearly | 9             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | The module provides basic knowledge of the kinematics and the loading of the human musculoskeletal system. Additionally the module provides an overview on the basics of avoiding failures in technical products and structures, that may arise from service loadings. Furthermore the basic knowledge and practical applications of the finite element method (FEM) will be deepened and extended, such that the students will become more and more familiar with solving finite element analysis problems in different fields of applications on their own. An important goal of this module is the increase of the practical reference of the studies. Therefore the facilities of computer aided product optimisation are presented and discussed by selected industrial and research projects.   |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematics and kinetics of rigid bodies for the description of movements</li> <li>• Statics and kinematics of the human musculoskeletal system</li> <li>• Mechanical properties of the passive human musculoskeletal system</li> <li>• Relations between shape or structure and the mechanical function of the human musculoskeletal system</li> <li>• Presentation of the potentialities of biomechanics for the design and optimisation of implants and prostheses</li> <li>• Basics of strength optimised and failure safe design</li> <li>• Stress distribution near notches and cracks</li> <li>• Optimal design of notched structures</li> <li>• Concepts of fracture mechanics</li> <li>• Prediction of lifetime of structures and components</li> <li>• Supplements to the FEM in elasticity</li> <li>• FEM extended to plate structures</li> <li>• FEM extended to problems of dynamics</li> <li>• FEM extended to problems of heat conduction</li> <li>• FEM extended to nonlinear material behaviour</li> <li>• FEM extended to nonlinear deformations</li> <li>• Supplements to the FEM for nonlinear boundary conditions (BCs)</li> <li>• Strength verification for components and structures</li> <li>• Stress analysis and safety verification of a mixer shaft</li> <li>• Deformation analysis of a mixer casing</li> <li>• Strength verification for axles of tramways</li> <li>• Optimisation of headlight seals</li> <li>• Examination of fatigue behaviour of tool dies</li> </ul> |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of technical mechanics and structural analysis</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lecture, exercise   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 10 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.  |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Basic knowledge in mathematics, engineering mechanics, finite element method (introduction)   |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Focus Module  |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                   |        |               |       |

| Module Number             | Optional Module Design Systematics  |                   |        |               |       |
|---------------------------|---|-------------------|--------|---------------|-------|
| Modus                     | Credits per Module  | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 12  | 3 - 6             | yearly | 9             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | The students learn to select applicative drive systems for given work processes as well as to calculate and to design the drive itself. Furthermore this module aims to procure systematically structured knowledge and abilities aiding the design engineer to transfer principle solutions into producible spatial-material shape regarding the limiting conditions. Design rules and examples show the tools of technical design, which is an essential premise for successful products. Additionally the reinforcement of the innovation strength of mechanical engineering enterprises and related lines of business like the automobile industry are shown as well as an overview about the most important basic proceedings of production engineering.   |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical basics</li> <li>• Operating processes and drive stress progression</li> <li>• Electrical machines: basics and characteristics</li> <li>• Brakes</li> <li>• Clutches</li> <li>• Application, calculation and design of geared motors</li> <li>• Continuously variable transmission</li> <li>• Gequency inverters: basics and application</li> <li>• Design fundamentals</li> <li>• Design principles of design</li> <li>• Design stress-oriented</li> <li>• Design material-oriented</li> <li>• Design manufacturing-oriented</li> <li>• Design mounting-oriented</li> <li>• Design corrosion</li> <li>• Design recycling</li> <li>• New understanding of product innovation process</li> <li>• Strategic product planning</li> <li>• The product innovation process</li> <li>• Overview production enineering</li> <li>• Metallike materials</li> <li>• Non- metallike materials</li> </ul> |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of design processes and the optimization of components, assemblies and machines</li> </ul>  |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lecture, exercise, internship   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | technical drawing, machine elements - fundamentals, machine elements - drive components, Industrial production, technical computer science, theorie of design, technical drawing  |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Focus Module  |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                   |        |               |       |



| Module Number             | Optional Module Light Weight Construction   |                   |        |               |       |
|---------------------------|---|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module  | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 12  | 3 - 6             | yearly | 9             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>This module gives an overview of the economic and technologic important thermal joining technologies to connect metallic materials and their fields of application. The students get also an overview about many aluminium and magnesium foundry processes for lightweight constructions. Additionally the mechanical integrity of components and structures, in which flaws and cracks are presented. Structured experimental work gives the students an overview about the most important techniques in practice and theory. Thereby the life cycle of a product (example car body) is the center of attention. Furthermore the students will learn relevant methods and techniques and deepen this knowledge with a specific project. They are able to cooperate efficiently under pressure of time and to present working results convincingly within the team.</p>  |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welding</li> <li>• Soldering</li> <li>• Aluminium and magnesium alloys</li> <li>• Foundry material classify</li> <li>• Lost foam technology</li> <li>• Sandcasting hand and machine moulded</li> <li>• Lost wax investment casting</li> <li>• Development of castings</li> <li>• Construction design for castings</li> <li>• Economy of different foundry processes</li> <li>• Linear Elastic Fracture Mechanics</li> <li>• Stress intensity factors and energy balance</li> <li>• J-integral and criteria for a crack extension</li> <li>• Paris law and its modifications</li> <li>• Strain gauge technique</li> <li>• Plane photoelasticity</li> <li>• Holographic, speckle and moire interferometry</li> <li>• Methods of caustic</li> <li>• X-ray methods and ultrasonic test methods</li> <li>• experimental fracture mechanics and digital image analysis</li> <li>• Selection of joining systems</li> <li>• System of loads of joints</li> <li>• Strains and different joints</li> <li>• Thermal analysis options</li> <li>• Adhesive bonding</li> <li>• EPS-technics</li> <li>• Analysis of existing lightweight constructions (different industries)</li> <li>• Different materials, coating and joining techniques</li> <li>• Different construction, production and repair concepts</li> <li>• References for future product development</li> <li>• Internet solutions</li> <li>• Current main research areas, new joining systems and applications</li> </ul> |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of light weight oriented manufacturing and connection techniques and the appropriate choice of materials</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lecture, exercise, internship   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Obligation lectures in the basic and main study period, material science, construction, chemistry, physics, electrical engineering, production of materials, mechanics of engineering, mechanics of elasticity  |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Focus Module  |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                   |        |               |       |

| Module Number             | Optional Module Control Engineering   |                   |        |               |       |
|---------------------------|---|-------------------|--------|---------------|-------|
| Mode                      | Credits per Module  | Credits per Event | Cycle  | Number of SWS | Work  |
|                           | 12  | 4 resp. 7         | yearly | 9             | 270 h |
| <b>Objectives</b>         | <p>Nowadays, knowledge of the behaviour of mechatronic systems is gained at the early design stages with the help of modelling and simulation. In this module, the methodical foundations for the modelling and simulation of mechatronic systems are dealt with in greater depth and applied to actual applications. Additionally the module imparts the fundamentals of modern digital signal processing and analysis as required by today's data-processing systems in mechatronics. Furthermore, the students become acquainted with various methods for the synthesis of digital control loop systems. The students get an overview of the fundamentals of the design and the development of complex multivariable controls. The methods acquired are reinforced by means of exercises. In addition to classical design methods, the fundamentals of a universally valid computer-aided design are presented. Furthermore the module imparts the fundamentals of microelectronics necessary for an understanding of modern process controls. A practical training in the lab serves to apply and test the acquired knowledge on an actual electro-mechanical positioning system.</p>   |                   |        |               |       |
| <b>Content</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functioning of digital control</li> <li>• Synthesis of digital controllers</li> <li>• Implementation on digital computers</li> <li>• Mathematical methods</li> <li>• Digital filters</li> <li>• Computer science</li> <li>• Fundamental matrix, modal transformation, digital simulation</li> <li>• Frequency response, controllability and observability</li> <li>• Fundamentals of stochastics, structural criteria</li> <li>• Optimization under additional conditions</li> <li>• Optimization with an ODE as additional condition</li> <li>• Optimization with a quadratic functional (Riccati design)</li> <li>• Design process in systems analysis engineering</li> <li>• Optimization fundamentals and methods</li> <li>• Multi-Objective Parameter Optimization (MOPO)</li> <li>• Fundamentals of data systems technology</li> <li>• Digital control engineering</li> <li>• Digital representation of analogous systems</li> <li>• Fundamentals of micro-computers</li> <li>• Fundamentals of machine-based programming</li> <li>• Criteria for the selection of programming languages</li> <li>• Real-time operating systems</li> <li>• Practical training</li> <li>• Modelling and Simulation in Mechatronics</li> </ul> |                   |        |               |       |
| <b>Key Qualifications</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer of theoretical knowledge to applied aspects</li> <li>• Project planning</li> <li>• Organization of project work</li> <li>• Creation of presentations</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Professional and methodical competence for aspects of the design and realization of mechatronic systems</li> </ul>   |                   |        |               |       |
| <b>Tuition Mode</b>       | Lecture, exercise, internship   |                   |        |               |       |
| <b>Examination</b>        | In this module the students must achieve 9 credits in total. To ensure the achievements of the objectives and the key qualifications of each course examinations like written and oral examinations are used.   |                   |        |               |       |
| <b>Requirements</b>       | Basics of control engineering, technical computer science and basic knowledge in mathematics and mechanics  |                   |        |               |       |
| <b>Module Type</b>        | Focus Module  |                   |        |               |       |
| <b>Miscellaneous</b>      |   |                   |        |               |       |



**HRSG: REKTORAT DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN**