



**Universität Stuttgart**

# **Modulhandbuch**

## **Studiengang Bachelor of Science Luft- und Raumfahrttechnik**

### **Prüfungsordnung: 2011**

Wintersemester 2011/12  
Stand: 17. November 2011

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in:                | Ewald Krämer<br>Institut für Aerodynamik und Gasdynamik<br>Tel.:<br>E-Mail: ewald.kraemer@iag.uni-stuttgart.de                                |
| Studiengangsmanager/in:         | Dipl.-Ing. Arianit Preci<br>Tel.: 0711 685 62396 (/ 63404)<br>E-Mail: preci@irs.uni-stuttgart.de                                              |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Ulrich Rist<br>Institut für Aerodynamik und Gasdynamik<br>Tel.:<br>E-Mail: ulrich.rist@iag.uni-stuttgart.de                                   |
| Fachstudienberater/in:          | Ioannis Doltsinis<br>Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen<br>Tel.:<br>E-Mail: doltsinis@isd.uni-stuttgart.de |

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Präambel .....</b>                                                  | <b>5</b>  |
| <b>100 Basismodule .....</b>                                           | <b>6</b>  |
| 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....          | 7         |
| 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft) .....                             | 10        |
| 21300 Informationstechnologie .....                                    | 12        |
| 21310 Numerische Simulation .....                                      | 15        |
| 12110 Physik und Elektronik für LRT .....                              | 17        |
| <b>200 Kernmodule .....</b>                                            | <b>20</b> |
| 21320 Flugmechanik und Regelungstechnik I .....                        | 21        |
| 21330 Statik .....                                                     | 23        |
| 12130 Strömungslehre I .....                                           | 25        |
| 21340 Strömungslehre II .....                                          | 27        |
| 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) .....                            | 29        |
| 12480 Technische Mechanik 2+3 (LRT) .....                              | 31        |
| 21350 Thermodynamik Grundlagen .....                                   | 33        |
| 21370 Werkstoffkunde und Strukturen im Leichtbau .....                 | 35        |
| 21360 Wärmeübertragung / Wärmestrahlung .....                          | 37        |
| <b>300 Ergänzungsmodule .....</b>                                      | <b>39</b> |
| 21380 Konstruktionslehre I (LRT) .....                                 | 40        |
| 21390 Konstruktionslehre II (LRT) .....                                | 42        |
| 21400 Luftfahrtsysteme .....                                           | 44        |
| 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe .....                     | 46        |
| 21420 Raumfahrt .....                                                  | 49        |
| <b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>                    | <b>51</b> |
| 410 Wahlpflichtmodul Modulcontainer I: Pflichtbereich .....            | 52        |
| 39950 Softwarewerkzeuge für Ingenieure .....                           | 53        |
| 420 Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen .....      | 54        |
| 39780 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure .....                        | 55        |
| 39790 Basics of Management and Leadership in Product Development ..... | 56        |
| 39800 Einführung Windenergie .....                                     | 57        |
| 41480 English for Aeronautics .....                                    | 58        |
| 41470 English for Space Engineering .....                              | 59        |
| 39810 Grundlagen der Geowissenschaften .....                           | 60        |
| 40390 Hubschrauberseminar .....                                        | 61        |
| 38720 Meteorologie .....                                               | 62        |
| 39820 Nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme .....                   | 63        |
| 39830 Physiologie für Ingenieure .....                                 | 64        |
| 39840 Projektmanagement und System Engineering .....                   | 65        |
| 39180 Verkehr in der Praxis 2 .....                                    | 66        |
| 39960 Zerstörungsfreie Prüfung .....                                   | 67        |
| 40500 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum) .....             | 69        |
| 430 Wahlpflichtmodul Modulcontainer III: Projektarbeit .....           | 71        |
| 21520 Projektarbeit (LRT) .....                                        | 72        |
| 440 Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare .....          | 74        |
| 39850 Projektseminar: Fluglabor .....                                  | 75        |
| 39860 Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau .....                 | 76        |
| 41460 Projektseminar: Konstruktion - Luftfahrtantriebe .....           | 77        |

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 39880 Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe .....              | 78        |
| 39890 Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung .....              | 79        |
| 39900 Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik .....       | 80        |
| 39910 Projektseminar: Simulationstechnik - Statik .....                | 81        |
| 39920 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung .....              | 82        |
| 39930 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik .....         | 83        |
| 39940 Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt ..... | 84        |
| <b>500 Fachpraktikum .....</b>                                         | <b>85</b> |
| 21430 Fachpraktikum .....                                              | 86        |

## Präambel

Das Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität Stuttgart wird als konsekutiver grundlagen- und forschungsorientierter Studiengang angeboten. Die Absolventen des sechssemestrigen Bachelor-Studiums werden berufsbefähigt ausgebildet. Gleichzeitig wird mit diesem Abschluss die Eingangsvoraussetzung für das viersemestrige Master-Studium geschaffen. Angestrebter Abschluss ist der Master of Science.

---

## 100 Basismodule

---

Zugeordnete Module:

|       |                                                   |
|-------|---------------------------------------------------|
| 13620 | Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge |
| 17220 | Höhere Mathematik 3 (vertieft)                    |
| 21300 | Informationstechnologie                           |
| 21310 | Numerische Simulation                             |
| 12110 | Physik und Elektronik für LRT                     |

---

## Modul: 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 18.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 14.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Lineare Algebra:</b><br/>         Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b><br/>         Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b><br/>         Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p><b>Kurvenintegrale:</b><br/>         Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 196 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h<br><b>Gesamt: 540 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester |

- Basismodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester
  - Hauptfach Bautechnik
  - Basismodule Bautechnik
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester
  - Hauptfach Maschinenwesen
  - Basismodule Maschinenwesen
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester
  - Hauptfach
  - Hauptfach Bautechnik
  - Basismodule Bautechnik
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester
  - Hauptfach
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Basismodule Maschinenbau

## Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410502                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 7.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dozenten der Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | HM 1 / 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den Themenbereichen Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, partielle Differentialgleichungen, sowie Stochastik.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch, korrekt und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b><br>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Integralsätze von Stokes und Gauß<br><b>Stochastik:</b><br>Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, diskrete Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit<br><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b><br>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, Systeme linearer Differentialgleichungen (Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung), Anwendungen.<br><b>Fourierreihen und Integraltransformationen:</b><br>Fourierreihen; Fouriertransformation.<br><b>Partielle Differentialgleichungen:</b><br>Beispiele, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Transport, Diffusion, Anwendungen. |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li><li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li><li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li><li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li><li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li><li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 172201 Vorlesung HM 3</li><li>• 172202 Gruppenübungen HM 3</li><li>• 172203 Vortragsübungen HM 3</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 98 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h<br>Gesamt: 270 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17221 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistungen: Scheinklausuren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

---

## Modul: 21300 Informationstechnologie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600010 ?? gleich TM2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stephan Rudolph                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Stephan Rudolph                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge<br>080410502 HM 3 für aer etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden:</p> <p><u>Softwaretechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die verschiedenen Phasen der Software-Entwicklung beschreiben</li> <li>• sind in der Lage, die vorgestellten Vorgehensmodelle und ihre Unterschiede darstellen zu können</li> <li>• sind imstande, aus verbalen Beschreibungen der Anforderungen ein kleines Softwareprogramm zu erstellen</li> <li>• kennen die grundlegenden dynamischen Datenstrukturen (Listen, Bäume, Graphen) und deren zugehörigen Algorithmen</li> <li>• können Datenstrukturen zusammen mit entsprechenden Algorithmen zu ausführbaren Programmen in einer Hochsprache (hier „C“) entwickeln</li> </ul> <p><u>Digital Engineering</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Schritte des systematischen Konstruierens und können diese auf neue konstruktive Aufgabenstellungen anwenden</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge und Problemstellungen der Entwurfsanalyse und -synthese (Dekomposition, Kopplungen, Aggregation, Konsistenz) des Ingenieurentwurfs qualitativ einordnen und diskutieren</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge der Entwurfssynthese (Top-Down, Bottom-Up, Seiteneffekte) im Kontext des Ingenieurentwurfs qualitativ einordnen und diskutieren</li> <li>• kennen die drei fundamentalen Typen der string-basierten, shape-basierten und graphen-basierten Entwurfssprachen sowie deren Vor- und Nachteile im digitalen Produktentwurf</li> <li>• sind in der Lage, einfachere konstruktive Aufgabenstellungen in einer digitalen Entwurfssprache zu formulieren und den</li> </ul> |                |                         |

## Übersetzungsvorgang zur Generierung digitaler Produktmodelle zu nutzen

### 13. Inhalt:

#### Vorlesung Softwaretechnik

- Einführung in die Software-Technik: Vorgehensmodelle, Planungsphase, Definitionsphase, Entwurfsphase, Implementierungsphase, Abnahme- und Einführungsphase, Wartungs- und Pflegephase Einsatz von Entwicklungswerkzeugen
- Fortgeschrittene Programmierung in der Sprache „C“: Prinzipien und Sprachelemente
- Exemplarische Programmentwicklung und exemplarische Vergleiche mit anderen Sprachen (C, PASCAL, FORTRAN) durch Code-lesen
- Grundlegende dynamische Datenstrukturen und Algorithmen (Listen, Bäume, Graphen)

#### Vorlesung Digital Engineering

- Vertiefung der Problematik des digitalen Produktentwurfs, sowie der einzelnen Phasen der Konstruktion und der Methodik des systematischen Konstruierens/Produktentwurfs (Anforderungs-, Funktions-, Prinzip und Gestaltanalyse, Entwurfsparadigmen)
- Formalisierung des Produktentwurfs in graphenbasierte Entwurfssprachen (Axiom, Vokabel- und Vokabelbibliotheken, Entwurfsgraph, Regelbegriff, Graphentransformationen und Entwurfsmuster), zugehörige deklarative Wissensrepräsentation und Constraint-Verarbeitung (Lösungspfadgenerator)
- Analyse der Vor- und Nachteile klassischer Entwurfssprachen (String-basierte L-Systeme, Shape-basierte Formengrammatiken, Graphen-basierte Entwurfssprachen) bezüglich Form und Leistungsfähigkeit
- Methodischer Vergleich mit anderen Entwurfsrepräsentationen, -philosophien und Notationen aus dem Ingenieurwesen und der Informatik: (UML, SysML, Code-generierung, MDA, MDE, EMF), Paradigmen des Model-Driven Engineering (MDE), des Knowledge-based Engineering (KBE), sowie Modelltransformationen
- Erste Anwendungsbeispiele (einzelne Bauteile/Komponenten und Gesamtsystem, z.B. Hochspannungsmast, Satellit und Flugzeug).
- Abrundung durch Einbeziehung von Produktionsaspekten (Digitale Fabrik) in die Entwurfsmethodik.

### 14. Literatur:

- Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik I, SpektrumAkad. Verlag, 2000.
- Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Akad. Verlag, 2005.
- Williams, M.: ANSI-C, A Lexical Guide, Prentice-Hall, 1988.
- Rudolph, S. und Rudolph, G.: C-Crash-Kurs. McGraw-Hill, Hamburg, 1990.
- Russell, S. et al.: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson, 2004.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stroustrup, B.: Die C++ Programmiersprache, Addison-Wesley, 1998.</li> <li>• Eigener Foliensatz.</li> <li>• Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Grundlagen Erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, Springer 2005.</li> <li>• Antonsson, Erik and Cagan, Jonathan (Eds): Formal Engineering Design Synthesis. Cambridge University Press, Cambridge, 2001.</li> <li>• Gerhard Schmitt, Architectura et Machina, Vieweg, 1993.</li> <li>• Eigenes Skript, Eigener Foliensatz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213001 Vorlesung Softwaretechnik</li> <li>• 213002 Vorlesung Digital Engineering</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (44h Präsenzzeit, 136h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21301 Informationstechnologie (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 21302 Digital Engineering (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, • 002 Digital Engineering (WS) Prüfung anhand von Zeichnungen und Modellen, Gewichtung 0.50, Dauer 30 min (mündl. eine Präsentation) schriftliche Prüfung, Gewichtung 0.50, Dauer 60 min Die schriftliche Prüfung zum Modul findet zur Mitte des Semesters statt. Inhalt der schriftlichen Prüfung sind die beiden Veranstaltungen "Softwaretechnik" und "DigitalEngineering". Zusätzlich ist im Laufe des Semesters eine vorgegebene Programmieraufgabe (Lastenheft, Design, Implementierung, Test) zu bearbeiten, die ebenfalls in die Gesamtnote eingeht.</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 21310 Numerische Simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060100001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Claus-Dieter Munz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Claus-Dieter Munz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 080410502 HM 3 für aer etc.</li> <li>• 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Numerische Behandlung gewöhnlicher Differenzialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der numerischen Approximation für gewöhnliche Differenzialgleichungen und können numerische Verfahren in Algorithmen umsetzen und einfache Rechenprogramme schreiben.</li> <li>• Die Studierenden können die Qualität der erzielten Ergebnisse bewerten.</li> </ul> <p>Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in Rechenprogrammen für Probleme der Luft- und Raumfahrttechnik benutzt werden und kennen deren Eigenschaften.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die numerischen Ergebnisse eines Rechenprogramms hinsichtlich Qualität und Genauigkeit zu beurteilen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen</li> </ul> <p>Das zentrale Thema der Vorlesung ist die numerische Behandlung von Anfangs- und Randwertprobleme für gewöhnliche Differenzialgleichungen. Die behandelten numerischen Methoden für Anfangswertprobleme umfassen Einschritt-, Mehrschritt- und Extrapolations- Verfahren mit Berücksichtigung von Schrittweitensteuerung, Adaptivität und Fehlerschätzer, Stabilität, Konsistenz und Konvergenz. Für Randwertprobleme werden Schieß-Verfahren, Differenzen-Verfahren und die Methode der finiten Elemente vorgestellt. Als Hilfsmittel werden numerische Integration, Interpolation und Approximation, Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen dort behandelt, wo sie gebraucht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen</li> </ul> <p>Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse in der Numerik auf die Approximation von partiellen Differenzialgleichungen und deren Umsetzung in Rechenprogramme. Behandelt werden alle drei Typen von partiellen Dgln: elliptische, parabolische und hyperbolische. Es werden Differenzen-, Finite-Volumen- und Finite-Elemente-Verfahren besprochen und exemplarisch auf die kanonischen Vertreter der drei Typen von partiellen Dgln angewandt. Als Hilfsmittel wird die</p> |                |                         |

iterative Lösung von schwach besetzten linearen Gleichungssystemen besprochen. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen ausgeführt.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 2. Auflage, Springer 2009</li> <li>• Aufzeichnung der Vorlesung zur Nachbereitung des Vorlesungsstoffes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213101 Vorlesung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen</li> <li>• 213102 Übung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen</li> <li>• 213103 Tutorium Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen</li> <li>• 213104 Vorlesung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen</li> <li>• 213105 Übung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (46h Präsenzzeit, 134h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21315 Numerische Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung auf Tablet-PC mit Ausführung von Beispielen, Maple-Worksheets zur interaktiven Demonstration, interaktives Skript als pdf-File                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Modul: 12110 Physik und Elektronik für LRT

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500033                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefanos Fasoulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arthur Grupp</li> <li>• Hans-Peter Röser</li> <li>• Michael Jetter</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br/>→ Basismodule</p> <p>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Basismodule</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <p>Experimentalphysik mit Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik-Vorlesung: keine</li> <li>• Praktikum: bestandene Scheinklausur der Experimentalphysik-Vorlesung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik-Vorlesung:</li> </ul> <p>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum:</li> </ul> <p>Die Studierenden können physikalische Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronik für LRT:</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen zu Luft- und Raumfahrt spezifischen Elektronik-Bauelementen und deren Einsatzmöglichkeiten.</p>                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Experimentalphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Fluidmechanik</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom (Gleich- und Wechselstrom), Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>• Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik</li> </ul> <p>Physikpraktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik von Massepunkten</li> <li>• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme</li> </ul> |                |                         |

- Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen
- Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen
- Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie
- Strahlenoptik: Bauelemente und optische GeräteElektronik für Luft- und Raumfahrttechnik
- Grundlagen der Elektronik
- Bauelemente und Schaltungen
- Analog-und Digitaltechnik
- Sender und Empfänger im Radio-, Mikrowellen-, Infrarot-, und optischen Bereich
- Messverstärker und Rauschen
- Optische Signalübertragung, Lichtleiter, Laser, Faserkreisel
- Luftfahrt- und Weltraumsensorik
- Raumfahrtelektronik bei tiefen Temperaturen

Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik:

- Grundlagen der Elektronik
- Bauelemente und Schaltungen
- Analog-und Digitaltechnik
- Sender und Empfänger im Radio-, Mikrowellen-, Infrarot-, und optischen Bereich
- Messverstärker und Rauschen
- Optische Signalübertragung, Lichtleiter, Laser, Faserkreisel
- Luftfahrt- und Weltraumsensorik
- Raumfahrtelektronik bei tiefen Temperaturen

#### 14. Literatur:

Experimentalphysik:

- Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag
- Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag
- Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag
- Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH, Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik;
- De Gruyter Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag
- Cutnell & Johnson; Physics;
- Wiley-VCH Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag
- Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC

Elektronik für LRT:

- Vortragsfolien im Internet,
- Physik, Douglas C. Giancoli, 3., aktualisierte Auflage,
- Pearson Studium, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze,
- Bauelemente, Gleichstromschaltungen, Manfred Albach,
- Pearson Studium, Grundlagen der Elektrotechnik 2,
- Periodische und nicht periodische Signalformen, Manfred Albach, Pearson Studium.

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 121101 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum
- 121102 Vorlesung Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik
- 121103 Übung Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Experimentalphysik mit Praktikum:

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Vorlesung:                           |      |
| Präsenzzeit: 2 h x 14 Wochen         | 28 h |
| Abschlussklausur inkl. Vorbereitung: | 32 h |
| Praktikum:                           |      |
| Präsenzzeit: 3 Versuche x 3 h        | 9 h  |
| Vor- und Nachbereitung:              | 21 h |
| Summe Experimentalphysik:            | 90 h |

## Elektronik mit Übungen

- Präsenzzeit: 53h
- Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 37 h

Gesamt: 180H

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12111 Experimentalphysik mit Physikpraktikum (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 12112 Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 12113 Physik und Elektronik für LRT: Praktikum (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassungsvoraussetzung: bestandene Abschlussklausur</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12130 Strömungslehre I</li> <li>• 21340 Strömungslehre II</li> <li>• 21400 Luftfahrtsysteme</li> <li>• 21420 Raumfahrt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      | Tablet-PC, Beamer, PPT Präsentation, Experimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik<br>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik                                                                                                                                                                                                               |

---

## 200 Kernmodule

---

|                     |       |                                            |
|---------------------|-------|--------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 21320 | Flugmechanik und Regelungstechnik I        |
|                     | 21330 | Statik                                     |
|                     | 12130 | Strömungslehre I                           |
|                     | 21340 | Strömungslehre II                          |
|                     | 19430 | Technische Mechanik 1 (LRT, EE)            |
|                     | 12480 | Technische Mechanik 2+3 (LRT)              |
|                     | 21350 | Thermodynamik Grundlagen                   |
|                     | 21370 | Werkstoffkunde und Strukturen im Leichtbau |
|                     | 21360 | Wärmeübertragung / Wärmestrahlung          |

---

## Modul: 21320 Flugmechanik und Regelungstechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060200011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 080410502 HM 3 für aer etc.</li> <li>• 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT)</li> <li>• 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 074011110 Technische Mechanik 2+3 (LRT)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren,</li> <li>• Flugsimulationsprogramme zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein Grundverständnis von dynamischen Systemen und Signalen,</li> <li>• können lineare Systeme im Zeitbereich herleiten und analysieren</li> <li>• erwerben ein Grundverständnis der Regelungssysteme einschließlich der limitierenden Einflüsse</li> <li>• können Regelkreise im Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• beherrschen einfache Reglerentwurfsverfahren im Frequenzbereich.</li> </ul>                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Einführung in Lineare Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele und Klassifizierung von Systemen und Signalen</li> <li>• Darstellung von linearen Systemen im Zeitbereich (Differenzialgleichungen, Zustandsraumdarstellung)</li> <li>• Linearisierung</li> <li>• Umrechnungen zwischen verschiedenen Darstellungsformen</li> <li>• Testsignale</li> <li>• Lösung im Zeitbereich</li> <li>• Stabilität</li> </ul> <p>Flugmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Transformationen</li> <li>• Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz</li> <li>• Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung</li> <li>• Berechnung von stationären Flugzuständen</li> <li>• Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden</li> </ul> |                |                         |

- Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich

#### Regelungstechnik I

- Laplace-Transformation und Rücktransformation
- Darstellung von linearen Systemen im Bildbereich
- Übertragungsfunktion
- Verschaltung von linearen Systemen im Bildbereich
- Frequenzgang, Nyquist- und Bode-Diagramm
- Strukturen von Eingrößenregelkreisen, Standardregelkreis-Anforderungen an einen Regelkreis
- Ausgewählte Entwurfsverfahren für Eingrößensysteme im Frequenzbereich: Wurzelortskurvenverfahren, Open-Loop-Shaping

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer, 2008.</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, 2008.</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 2008</li> <li>• Brockhaus, R.: Flugregelung, Springer 2001.</li> </ul>                                                                                                                                            |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213201 Vorlesung Einführung in Lineare Systeme</li> <li>• 213202 Tutorium Einführung in Lineare Systeme</li> <li>• 213203 Vorlesung Flugmechanik</li> <li>• 213204 Übung Flugmechanik</li> <li>• 213205 Tutorium Flugmechanik</li> <li>• 213206 Vorlesung Regelungstechnik I</li> <li>• 213207 Übung Regelungstechnik I</li> <li>• 213208 Tutorium Regelungstechnik I</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21321 Flugmechanik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 33.0, ohne Hilfsmittel</li> <li>• 21322 Regelungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 67.0, mit Hilfsmittel Inhalt der Prüfung: "Einführung in Lineare Systeme" und "Regelungstechnik I"</li> </ul>                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, Vorführung von Flugsimulationen (Flugmechanik), Demonstrationen mit einem Invertierten Pendel (Einführung in Lineare Systeme, Regelungstechnik), Vorführung der Analyse und des Entwurfs von Regelkreisen mithilfe von Matlab/Simulink Programmen (Einführung in Lineare Systeme, Regelungstechnik)                                                                                |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 21330 Statik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stephan Staudacher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074011110 Technische Mechanik 2+3 (LRT)</li> <li>• 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT)</li> <li>• 080410502 HM 3 für aer etc.</li> <li>• 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Strukturen des Leichtbaus und Tragwerke die in mechanischen Konstruktionen auftreten und können diese bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke, zu berechnen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Statik I</b><br/>         Im Rahmen der Vorlesung „Statik I“ werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Leichtbaustatik</li> <li>• Lineare und nichtlineare Theorie</li> <li>• Statische Unbestimmtheit</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>• Prinzip der virtuellen Verrückung (PvV)- Anwendung der PvV auf Stab- und Balkenelemente</li> <li>• Prinzip der virtuellen Kräfte</li> <li>• Einheitsverschiebungs- und Einheitslastgesetz</li> <li>• Minimum des Gesamtpotentials</li> <li>• Satz von Betti</li> <li>• Ritzverfahren</li> <li>• Strukturen und Elemente des Leichtbaus</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Biegung von gekrümmten Balken, Spante, Rahmen</li> <li>• Spezielle Elastizitätsprobleme</li> </ul> <p><b>Statik II</b><br/>         Im Rahmen der Vorlesung „Statik II“ werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente (1D/2D)</li> <li>• Platten, Scheiben, Membranen, Schalen</li> <li>• Stabilitätstheorie, Knicken und Beulen</li> <li>• Gleichgewichts- und Energiemethode</li> <li>• Dünnwandige offene und geschlossene Profile (Verwölbung)</li> <li>• Schubfluss</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 213301 Vorlesung Statik I</li><li>• 213302 Übung Statik I</li><li>• 213303 Vorlesung Statik II</li><li>• 213304 Übung Statik II</li></ul>                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (55h Präsenzzeit, 125h Selbststudium)                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21331 Statik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsübergreifende Prüfungen Gemeinsame Prüfung der Inhalte von Statik I und Statik II. (Fragenteil und Aufgabenteil) |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                        |
| 19. Medienform:                      | Vortrag, Tafel, Film, (digitale) Übung                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                        |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                        |

## Modul: 12130 Strömungslehre I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060100009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Ewald Krämer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Ewald Krämer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | HM I-III, Physik und Elektronik für LRT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von Fluiden beschreiben</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge, sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten inkompressibler Strömungen erkennen und beschreiben</li> <li>• kennen die drei fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und deren Gültigkeitsbereiche sowie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien</li> <li>• kennen die aus den allg. Gleichungen für Massen- und Impulserhaltung abgeleiteten Näherungsbeziehungen und die Annahmen, die zur den jeweiligen Vereinfachungen geführt haben</li> <li>• sind in der Lage, einfache inkompressible Strömungsprobleme zu berechnen, indem sie abschätzen, welche Näherungen/Annahmen getroffen werden können, die passenden Gleichungen auswählen und diese auf das Strömungsproblem anwenden.</li> <li>• kennen die in der experimentellen Strömungsmechanik am häufigsten eingesetzten Messtechniken</li> <li>• sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Strömungslehre: Grundbegriffe, Definitionen, Eigenschaften von Fluiden, Zustandsgrößen und Zustandsänderungen, math. Grundlagen</li> <li>• Hydrostatik und Aerostatik</li> <li>• Grundlagen der Fluidodynamik: Eulersche und Lagrangesche Betrachtungsweise, substantielle Ableitung, Darstellungsformen</li> <li>• Herleitung der Erhaltungssätze für Masse und Impuls: Integrale und differentielle Form, Stromfaden und Stromröhre, Reynoldssches Transporttheorem</li> <li>• Anwendung der Erhaltungssätze für inkompressible Fluide an konkreten Beispielen</li> <li>• Impulssatz für reibungsfreie Strömung: Herleitung der Eulergleichungen, Herleitung und Anwendung der Bernoulligleichung</li> <li>• Impulssatz für reibungsbehaftete Strömungen: Herleitung der Navier-Stokes-Gleichungen, Lösungen für lineare Fälle, Ähnlichkeitstheorie, Grenzschichtgleichungen, laminare Plattengrenzschicht</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Strömungen: Umschlag laminar / turbulent, Herleitung der Reynoldsgleichungen, mittlere Geschwindigkeitsverteilung in Wandnähe, turbulente Plattengrenzschicht</li> <li>• Rohrströmung mit Verlusten</li> <li>• Strömungsablösung</li> <li>• Technische Anwendungen: Diffusor, Düse, Krümmer</li> <li>• Einführung in die Strömungsmesstechnik.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, J.D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill, 2001</li> <li>• Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Labor, Teubner, 2003</li> <li>• Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2007</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, 6. Aufl., McGraw-Hill, 2008</li> <li>• Schlichting, H.: Grenzschichttheorie, 8. Aufl., Braun, 1982</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, 2 Bände, Springer, 1980</li> <li>• Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, 2. Aufl., Springer, 2006</li> <li>• Skript, Foliensatz</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 121301 Vorlesung Strömungslehre I</li> <li>• 121302 Vortragsübungen Strömungslehre I</li> <li>• 121303 Tutorium Strömungslehre I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 55h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 125h</p> <p>Gesamt: 180h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12131 Strömungslehre I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos, praktische Versuche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   | Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester</p> <p>→ Nebenfach</p> <p>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester</p> <p>→ Nebenfach</p> <p>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Modul: 21340 Strömungslehre II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060100010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Ewald Krämer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Ewald Krämer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik</li> <li>• 080410502 HM 3 für aer etc.</li> <li>• 060100009 Strömungslehre I</li> <li>• 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 060700001 Thermodynamik Grundlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Annahmen, Vereinfachungen und Einschränkungen, die der Potenzialtheorie zugrunde liegen und können die behandelten Gleichungen auf einfache Strömungsprobleme anwenden</li> <li>• können einfache inkompressible ebene Strömungen durch die Überlagerung elementarer Potenzialströmungen approximieren und daraus das Geschwindigkeits- und Druckfeld der Strömung näherungsweise berechnen</li> <li>• können m.H. der Singularitätenmethode Geschwindigkeits- und Druckverteilungen, sowie Kraft und Momentenbeiwerte für einfache Tragflügelprofile berechnen</li> <li>• können die fundamentalen Strömungsvorgänge am Tragflügel endlicher Streckung qualitativ beschreiben und einfache Berechnungen der an einem Flugzeug im stationären Geradeausflug auftretenden Kräfte durchführen</li> <li>• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von kompressiblen Fluiden beschreiben</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten kompressibler Strömungen erkennen und beschreiben</li> <li>• kennen die Herleitung des Energiesatzes zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien und können die aus den Erhaltungssätzen abgeleiteten integralen Gleichungen auf einfache eindimensionale reibungsfreie kompressible Strömungen anwenden</li> <li>• können den Verlauf der Temperaturgrenzschicht in Wandnähe in Abhängigkeit der relevanten Parameter qualitativ darstellen</li> <li>• können die gasdynamischen Beziehungen auf einfache 1D Innen- und Außenströmungen mit und ohne Verdichtungsstöße und Expansionen anwenden</li> <li>• können die 1D Strömung in Düsen und Diffusoren bei gegebener Kontur berechnen</li> <li>• sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehungsfreie und drehungsbehaftete Strömungen:<br/>Begriffe und Definitionen, Wirbelsätze, Potenzialströmungen, Singularitätenmethode</li> <li>• Einführung in die Aerodynamik von Luftfahrzeugen (Unterschall):<br/>Profile, Flügel endlicher Streckung, statische Stabilität in der Längsbewegung</li> <li>• Energieerhaltungssatz:<br/>Begriffe und Definitionen, Herleitung der differentiellen Form, Spezialformen, Temperaturgrenzschichten bei idealen Gasen, Kompressible, reibungsfreie Strömungen</li> <li>• Gasdynamik:<br/>Erhaltungssätze bei 1D-Strömungen, isentrope Strömungen in der Stromröhre, senkrechte und schräge Verdichtungsstöße, Expansionen, Stoß-Expansionstheorie, Düsenströmungen, Diffusorströmungen</li> </ul> |
| 14. Literatur:                       | <p>Zusätzlich zur Literatur zum Modul SL I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, J.D. Jr.: Modern Compressible Flow, Mc Graw-Hill, 1990</li> <li>• Anderson, J.D. Jr.: Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics, AIAA, 2000</li> <li>• Oswatitsch, K.: Grundlagen der Gasdynamik, Springer, 1976</li> <li>• Shapiro, A.H.: The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow. 2 Bände, The Ronald Press Company, (Bd.1), 1953 bzw. (Bd. 2), 1954</li> <li>• Skript</li> <li>• Foliensatz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213401 Vorlesung Strömungslehre II</li> <li>• 213402 Übung Strömungslehre II</li> <li>• 213403 Tutorium Strömungslehre II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (55h Präsenzzeit, 125h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21341 Strömungslehre II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel; 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074011100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung (Vektorbegriff, Rechenregeln der Vektoralgebra, Koordinatendarstellung von Vektoren, Koordinatentransformation), Vektoren und Vektorsysteme in der Mechanik</li> <li>• Statik starrer Körper (Kräfte, Kräftesysteme und deren Momente, Gewichtskräfte und Schwerpunkt, Schnittprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Kräfte- und Momentengleichgewicht), Haftreibkräfte)</li> <li>• Elastostatik (Zug-, Druck- und Scherspannungen, resultierende Dehnungen und Verdrillungen, Stoffgesetze (insbesondere Hookesches Gesetz), innere Kräfte und Momente an Balken (Längs- und Querkkräfte, Biegemomente), Balkenstatik, Balkenbiegung, Überlagerungsprinzip)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0.</li> <li>• Eigenes Skript.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 194301 Vorlesung Technische Mechanik 1 (LRT)</li> <li>• 194302 Übung Technische Mechanik 1 (LRT)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 19431 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

---

B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 1. Semester  
→ Kernmodule

---

## Modul: 12480 Technische Mechanik 2+3 (LRT)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074011110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Elastostatik, Festigkeitslehre, Kinematik sowie Dynamik von Punktmassen und starren Körpern zu lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastostatik (Allgemeiner Spannungszustand, Mohrscher Kreis, Torsion von Wellen)</li> <li>• Kinematik (ebene und räumliche Bewegungen von Punkten und starren Körpern, Relativbewegungen, Absolut- und Relativ-Geschwindigkeiten und -Beschleunigungen)</li> <li>• Kinetik (Newtonsche Grundgesetze der Kinetik, Impulssatz für Punktmassen und Punktmassensysteme (in kartesischen und Polarkoordinaten), Impuls- und Drallsatz für starre Körper (samt kinematischen Zusammenhängen), Energiesatz für konservative mechanische Systeme, Arbeitssatz für nichtkonservative mechanische Systeme)</li> <li>• Analytische Mechanik (Prinzip von d'Alembert, Freiheitsgrade und Bildungen bei mechanischen Systemen, Lagrange-Funktion eines mechanischen Systems, Lagrange-Gleichungen zweiter Art)</li> <li>• Schwingungen (Klassifikation und Behandlung von freien kleinen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad bei harmonischer und nichtharmonischer Anregungen)</li> <li>• Stoßvorgänge (Klassifikation von Stößen, Kinetik von Stoßvorgängen, zentrale Stöße (gerade und schief glatt), ebene exzentrische glatte Stöße)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik. Springer, ISBN 978-3-540-70762-2.<br><br>Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik. Springer, ISBN 978-3-540-68422-0.<br><br>Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer, ISBN 978-3-540-89390-5.<br><br>Eigenes Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 124801 Vorlesung Technische Mechanik 2 (LRT)</li><li>• 124802 Übung Technische Mechanik 2 (LRT)</li><li>• 124803 Vorlesung Technische Mechanik 3 (LRT)</li><li>• 124804 Übung Technische Mechanik 3 (LRT)</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 270 h (63h Präsenzzeit, 207h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12481 Technische Mechanik 2+3(LRT) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                   |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      | Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen                                                                                                                                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                             |

---

## Modul: 21350 Thermodynamik Grundlagen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060700001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 7.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Bernhard Weigand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Weigand</li> <li>• Jens von Wolfersdorf</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT)</li> <li>• 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden:<br>- kennen die Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik und die grundlegenden Hauptsätze,<br>- können die Hauptsätze auf thermodynamische Systeme und Prozesse anwenden,<br>- kennen die thermodynamische Beschreibung sowohl für allgemeine Stoffe als auch für den Spezialfall des idealen Gases,<br>- können die Grundlagen auf thermische Kreisprozesse anwenden,<br>- können luft- und raumfahrttypische thermodynamische Prozesse analysieren,<br>- können Prozesse mit Gasgemischen (feuchte Luft) analysieren,<br>- sind in der Lage, kompressible Strömungen im Unterschall und im Überschall anhand der eindimensionalen Fadenströmungstheorie zu analysieren,<br>- verstehen die Bedingungen für chemisches Gleichgewicht bei Reaktionsvorgängen und die Einflussmöglichkeiten. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Thermodynamik I</b><br>Aufgabe der Thermodynamik und historische Entwicklung.<br>Erster Hauptsatz der Thermodynamik (offene, geschlossene, bewegte Systeme).<br>Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Stoffe und ideale Gase.<br>Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Perpetuum mobile, Clausius'sche Aussage, Gleichgewicht, Entropie für beliebige Stoffe).<br>Phasenänderungsprozesse (Verdampfung, Kondensation).<br>Dritter Hauptsatz der Thermodynamik.<br>Grundlagen der Kreisprozesse.<br>Gasgemische (Gemische idealer Gase, Gemische mit realen Eigenschaften).                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

**Thermodynamik II**

Verdichterarten (Kolbenverdichter, Turboverdichter).  
Arbeitsweise, Berechnung und Beurteilung der  
Prozesse.

Gasturbinenprozess, Strahltriebwerk,  
Verbrennungsmotoren (Otto, Diesel), Raketenantriebe,  
Dampfturbinenprozess, Kälteprozesse.  
Allgemeine Darstellung der 1D-Erhaltungsgleichungen  
für Impuls-, Masse und Energie für kompressible  
Strömungen. Anwendungen für Unter- und  
Überschallströmungen.

Chemisches Gleichgewicht (Chemisches Potenzial,  
Ablauf chemischer Reaktionen, Massenwirkungsgesetz,  
Satz von Hess).

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf:<br>Thermodynamik kompakt, Springer, 2008.<br>H.D. Baehr, Thermodynamik, Springer, 1996.<br>F. Bosnjakovic, Technische Thermodynamik, Bd.1+2, Steinkopff Verlag, 1997.                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213501 Vorlesung Thermodynamik I</li> <li>• 213502 Übung Thermodynamik I</li> <li>• 213503 Tutorium Thermodynamik I</li> <li>• 213504 Vorlesung Thermodynamik II</li> <li>• 213505 Übung Thermodynamik II</li> <li>• 213506 Tutorium Thermodynamik II</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 270h (82h Präsenzzeit, 188h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21351 Thermodynamik Grundlagen (PL), schriftliche Prüfung, 210 Min., Gewichtung: 1.0, Gemeinsame Prüfung der Inhalte von Thermodynamik I und Thermodynamik II. Alle Hilfsmittel zugelassen außer für Grundlagentest. Studienbegleitende Tests zur Prüfungszulassung.                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung (Tafel, Overhead, Beamer, Anschauungsobjekte).<br>Der Vorlesungsstoff wird in Übungen und Tutorien mit kleinen Gruppen vertieft.                                                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 21370 Werkstoffkunde und Strukturen im Leichtbau

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stephan Staudacher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Jürgen Ertelt</li> <li>• Klaus Drechsler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden lernen verschiedene Fertigungs- und Fügeverfahren in Abhängigkeit vom gewählten Werkstoff und die unterschiedlichen Bauweisen kennen. Die Studierenden kennen die Anwendung und Bedeutung von Werkstoffsystemen. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften und Verarbeitung der wichtigsten Werkstoffsysteme und kennen die Grundlagen der Gestaltung und Auslegung von Luft- und Raumfahrtstrukturen. Sie kennen unterschiedliche Struktur- sowie Funktionswerkstoffe und sind in der Lage für die jeweiligen Anwendungen die passenden Materialien auszuwählen.                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Fertigungstechnik und Bauweisen der Leichtbaukonstruktionen<br><br>Integralbauweisen, Differentialbauweisen<br>Baugruppen (Flügel, Rumpf, Leitwerk, Fahrwerk)<br>Metallische Werkstoffe (Umformen, Spanen, ...)<br>Kunststoffe (Pressen, Spritzgießen, ...)<br>Verbundwerkstoffe (Vorformlinge, Laminieren, ...)<br>Fügetechnik<br>Gestaltungsrichtlinien<br>Konstruktive Aspekte<br>Grundlagen der Auslegung und Dimensionierung<br><br>Werkstoffkunde und Funktionswerkstoffe<br><br>Werkstoffkunde<br>- Strukturwerkstoffe<br>- Metalle, Kunststoffe, Keramik<br>- Aufbau, Gefüge, Versagensmechanismen<br>- Legierungen<br>- Verbundwerkstoffe<br>- Festigkeit, Steifigkeit, Bruchdehnung<br>- Bruchhypothesen<br>- Spannungs/Dehnungsdiagramm<br>- Dauerfestigkeit<br>- Medienbeständigkeit<br>- Prüftechnik<br><br>Funktionswerkstoffe |                |                         |

- Überblick über Strukturprinzipien
- Health Monitoring Strategien (Schadensüberwachung)
- Piezoelektrische und elektrostriktive Keramiken
- Magnetostruktive Materialien
- Electroaktive Polymere
- Shape Memory Alloys (Formgedächtnislegierungen)
- gekoppelte Formulierungen
- Modelle für Mehrschicht-(Composite)-Balken

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213701 Vorlesung Fertigungstechnik und Bauweisen der Leichtbaukonstruktionen</li> <li>• 213702 Praktikum Labor für Werkstoffkunde und Fertigungstechnik</li> <li>• 213703 Vorlesung Werkstoffkunde und Funktionswerkstoffe</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21371 Fertigungstechnik und Bauweisen der Leichtbaukonstruktion (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Zu jedem Labor muss ein Eingangstest bestanden werden, um am Labor teilnehmen zu können. Die erfolgreiche Teilnahme am Labor ist Voraussetzung zur Prüfungszulassung.</li> <li>• 21372 Werkstoffkunde und Funktionswerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung, Labor, Overhead, Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 21360 Wärmeübertragung / Wärmestrahlung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060700002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Bernhard Weigand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Weigand</li> <li>• Sven Olaf Neumann</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 060100009 Strömungslehre I</li> <li>• 060700001 Thermodynamik Grundlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden:<br>- kennen die Wärmetransportmechanismen.<br>- sind in der Lage eindimensionale stationäre und instationäre Wärmeleitungsvorgänge zu analysieren.<br>- besitzen ein grundlegendes Verständnis zur numerischen Behandlung von Wärmeleitungsproblemen.<br>- kennen die Formen der konvektiven Wärmeübertragung und die zugehörigen Kenngrößen.<br>- verstehen die phänomenologischen Zusammenhänge bei Wärmetransportvorgängen mit Phasenübergängen.<br>- sind in der Lage, verschiedene Wärmetauscherkonfigurationen zu analysieren.<br>- kennen die Grundlagen der Wärmestrahlung.<br>- verstehen die Strahlungseigenschaften technischer Oberflächen.<br>- können Energie- und Strahlungsbilanzen für grundlegende Geometrien beschreiben. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Wärmestrahlung</b><br>Entstehung der Wärmestrahlung<br>Schwarzer/Grauer Strahler (Hohlraumstrahlung, Kirchhoffscher Satz, Reflexion, Absorption, Transmission, Plancksche Strahlungsformel, Stefan - Boltzmannsches Gesetz)<br>Geometrische Grundlagen der Übertragung von Strahlungsenergie (Energiebilanzen, Einstrahlzahlen, Rückführung auf bekannte Einstrahlzahlen)<br>Energetische Beschreibung der Wärmestrahlung Thermodynamische Eigenschaften der Strahlung (Energie, Strahlungsdruck, Enthalpie und Entropie)<br><br><b>Wärmeübertragung</b><br>Stationäre und instationäre Wärmeleitung für 1D und 2D Probleme<br>Analytische und numerische Lösung von Wärmeleitproblemen<br>Konvektive Wärmeübertragung                                      |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Freie- und erzwungene Konvektion<br>Nußelt Beziehungen<br>Reynoldssche Analogie<br>Ähnlichkeitstheorem der Wärmeübertragung<br>Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes<br>Wärmetauscher                                                                                                                                                                                           |
| 14. Literatur:                       | Vorlesungsskripte.<br>W. Kays, M. Crawford, B. Weigand: Convective heat and mass transfer, Mc Graw Hill, 2004.<br>F.P. Incropera, D.P. de Witt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 1990.<br>H.D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 1994.<br>R. Siegel, J.R. Howell, J. Lohrengel: Wärmeübertragung durch Strahlung, Teil 1+2, Springer, 1988. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213601 Vorlesung Wärmestrahlung</li> <li>• 213602 Übung Wärmestrahlung</li> <li>• 213603 Tutorium Wärmestrahlung</li> <li>• 213604 Vorlesung Wärmeübertragung</li> <li>• 213605 Übung Wärmeübertragung</li> <li>• 213606 Tutorium Wärmeübertragung</li> </ul>                                                                                        |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (55h Präsenzzeit, 125h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21361 Wärmeübertragung / Wärmestrahlung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Gemeinsame Prüfung der Inhalte von Wärmeübertragung und Wärmestrahlung                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      | Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung unter Verwendung von Tafel, Overhead, Beamer und Anschauungsobjekten.<br>Der Vorlesungsstoff wird in Übungen mit kleinen Gruppen vertieft.                                                                                                                                                                                              |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

---

## 300 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module:    21380 Konstruktionslehre I (LRT)  
                              21390 Konstruktionslehre II (LRT)  
                              21400 Luftfahrtsysteme  
                              21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe  
                              21420 Raumfahrt

---

## Modul: 21380 Konstruktionslehre I (LRT)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 7.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Rettenmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Jan Pfaff</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage<br>- aufgrund des geschulten Vorstellungsvermögens technische Zusammenhänge darzustellen,<br>- technische Zeichnungen zu lesen und per Handskizze und CAD anzufertigen,<br>- dreidimensionale Freiformflächen mit Verschneidungslinien und Durchdringungen darzustellen,<br>- Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Verbindungselemente und anhand von Wellen zu verstehen, zu berechnen und anzuwenden<br>- spezielle Konstruktionsweisen der Luftfahrttechnik (z.B. hinsichtlich Bolzen- u. Augenverbindungen und Korrosionsschutz) anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Darstellungstechnik I</b><br>Schnellkurs im normgerechten technischen Zeichnen: Geschichte/Normung, Darstellung (Schnitt, Bruch, ...), Maßeintragungen, Oberflächenzeichen und Wortangaben, Sinnbilder (Schrauben, Niete, ...), Toleranzen und Passungen<br><b>Darstellungstechnik II</b><br>Einführung in den allgemeinen Strak (Querschnittsformen), Straktechnik (Schnittführung, Senten, Splines), linearer Flächenstrak (Profile, Profilparameter, Profilsystematik)<br><b>Konstruktionselemente I</b><br>Entscheidungsverfahren im Konstruktionsprozess, Anwendung von Normen, Passungssysteme, Konstruktionsphilosophien (fail safe, safe life, damage tolerance), Nachweise und Festigkeitsberechnung in der Luftfahrt und im Maschinenbau, Verbindungselemente, d.h. Bauweisen, Anwendung, sowie Auslegung und Berechnung von Niet-, Bolzen-, Schraub-, Schweiß und Klebverbindungen, Auslegung und Berechnung von Wellen einschl. Festigkeitshypothesen und Gestaltfestigkeit, Federn, |                |                         |

---

 Korrosion und Korrosionsschutz.
 

---

## 14. Literatur:

**Darstellungstechnik I und II:**

Darstellungstechnik und CAD I - Begleitmaterial zur Vorlesung, IFB Uni Stuttgart, 2008

Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 30. Auflage 2005

Klein: Einführung in die DIN-Normen, G.B. Teubner Verlag, 13. Auflage, 2001

**Konstruktionselemente I:**

Zum Download angebotenes Vorlesungs-Manuskript

Zum Download angebotenes Übungs-Manuskript

Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg- Verlag

Arbeitsblätter für Gruppen-/ Einzelarbeit

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 213801 Vorlesung Darstellungstechnik I
- 213802 Übung Darstellungstechnik I
- 213803 Übung Darstellungstechnik I
- 213804 Vorlesung Darstellungstechnik II
- 213805 Übung Darstellungstechnik II
- 213806 Vorlesung Konstruktionselemente I
- 213807 Übung Konstruktionselemente I
- 213808 Übung Konstruktionselemente I

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

270h (81h Präsenzzeit, 189h Selbststudium)

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 21381 Darstellungstechnik I (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 30.0, Anfertigung einer Technischen Zeichnung im Semester (DIN A1)
- 21382 Darstellungstechnik II (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 20.0, Anfertigen einer Strak-Zeichnung im Semester (DIN A1)
- 21383 Konstruktionselemente I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 min (ohne Hilfsmittel), Rechenteil 90 min (zugel. Hilfsmittel: Literatur, Vorl.- u. Übungsunterlagen, Notizen, Taschenrechner, keine Funkeinrichtungen)

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

Beamer: Power-Point Präsentationen & Fach-DVD's  
 Tageslichtprojektor: Übungsanschrieb  
 Tafel für vertiefende Erklärungen  
 Zeitweise: Visualiser für Demonstrationshardware

## 20. Angeboten von:

## 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

## Modul: 21390 Konstruktionslehre II (LRT)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300035                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Rettenmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Jan Pfaff</li> <li>• Peter Schnauffer</li> <li>• Stephan Staudacher</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | • 060300012 Konstruktionslehre I (LRT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage<br>- Funktionsanforderungen an Komponenten durch Konstruktionselemente zu verwirklichen und Bauausführungen zu begründen,<br>- eine Konstruktion aus verschiedenen Konstruktionselementen zu erstellen, zu berechnen, nachzuweisen, zu dokumentieren (Stückliste) und darzustellen.<br>- Konstruktionselemente und deren Einsatz anhand widersprüchlicher Kriterien (z.B. Kosten, Qualität) zu beurteilen.                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Konstruktionselemente II</b><br>Bauweisen, Gestaltung und Auslegung von Gleit- und Wälzlager, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen und Zahnradgetriebe; Entwicklungsprozesse<br><br><b>Konstruktionsseminar</b><br>Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen im Flugzeugbau und/oder Energiewandlern anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden.<br>Die Lehrveranstaltung kann alternativ am IFB oder ILA belegt werden. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | - Vorlesungs-Manuskript zum Herunterladen<br>- Übungs-Manuskript zum Herunterladen<br>- Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag<br>- Arbeitsblätter für Gruppen-/ Einzelarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 213901 Vorlesung Konstruktionselemente II</li> <li>• 213902 Übung Konstruktionselemente II</li> <li>• 213903 Übung Konstruktionselemente II</li> <li>• 213904 Seminar Konstruktionsseminar</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 180h (43h Präsenzzeit, 137h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | • 21391 Konstruktionselemente II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 33.0, Fragenteil 30 min (ohne Hilfsmittel), Rechenteil 60 min (zugel. Hilfsmittel: Literatur, Vorl.- u. Übungsunterlagen, Notizen, Taschenrechner, keine Funkeinrichtungen)                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

- 
- 21392 Konstruktionsseminar (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 67.0, Hausarbeit
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer: Power-Point Präsentationen & Fach-DVD's  
Tageslichtprojektor: Übungsanschrieb  
Tafel für vertiefende Erläuterungen  
Zeitweise: Visualiser für Demonstrationshardware

---

20. Angeboten von:

Institut für Flugzeugbau

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 21400 Luftfahrtsysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060900025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Reinhard Reichel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Reinhard Reichel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik</li> <li>- Grundlagen Hardware-Aufbau eines "Embedded Rechnerkerns", Hardware nahe Verarbeitung analoger und diskreter Signale<br/>(Veranstaltung: Physik und Elektronik für L+R)</li> <li>- Grundlagen Hardware nahe Programmierung inkl. Assembler Programmierung<br/>(Veranstaltung: Physik und Elektronik für L+R)</li> <li>- Theoretische und praktische C-Kenntnisse, Grundlagen funktioneller und objektorientierter Software-Entwicklung, UML (Veranstaltung: Informationstechnologie)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden<br>- kennen typische Hardware- und Software-Architektur von Avionikrechnern,<br>- kennen Aufbau und Funktionsweise von Echtzeitbetriebssystemen mit deterministischem Prozess-Scheduling,<br>- kennen Sicherheitsmechanismen wie Partitioning,<br>- kennen Avionik relevante Kommunikationsmittel und Signalverarbeitung,<br>- können einfache Applikationen definieren, in Software umsetzen und in einen Avionikrechner implementieren.<br>- kennen Kernprobleme und Lösungsansätze redundanter, fehlertoleranter Avionik<br>(Synchronität/Asynchronität, Interaktive Datenkonsistenz),<br>- kennen Eigenheiten redundanter Signalverarbeitung und Redundanzmechanismen, wie Voting, Monitoring,<br>- kennen grundlegende Hardware- und Software- Architekturen redundanter Avionik,<br>- können das rechnernahe Redundanzmanagement konzipieren und in Software umsetzen. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Luftfahrtsysteme I</b><br>Grundlagen der Avionik (simplex)<br>- Charakteristische Hardware- und Software-Architektur der Avionik (nicht redundant)<br>- Bussysteme der Avionik<br>- Signalverarbeitung<br>- Funktion und Architektur avionikrelevanter Echtzeitbetriebssysteme<br>- Application Prommaing Interface (API)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

- Implementierung von Applikationen unterschiedlicher Sicherheit
- Luftfahrtsysteme II**
- Grundlagen redundanter Avionik
- Zentrale Anforderungen an redundante fehlertolerante Avionik.
- Architekturen, Arbeitsweise, Kommunikation.
- Kernproblem redundanter Systeme (Synchronisierung, Interaktive Datenkonsistenz).
- Mechanismen zur Verarbeitung redundanter Signale (Voting, Monitoring).
- Architektur des Redundanzmanagements.

## 14. Literatur:

**Luftfahrtsysteme I:**

- Skriptum.
- Michael Barr. Programming Embedded Systems in C and C++
- Moir Seabridge. Civil Avionics Systems. Professional Engineering Publishing Limited, London, 2003.
- Bruce Powel Douglas. Doing Hard Time, 1999.
- Broekman Bart. Testing Embedded Software, 2002.
- John Catsoulis. Designing Embedded Hardware, 2002.
- David Simon. An Embedded Software Primer, 1999.
- Josef Börcsök. Mikroprozessortechnik: Architektur, Implementierung, Schnittstellen, 2003.

**Luftfahrtsysteme II:**

- Reichel. Skriptum: Grundlagen redundanter Avionik.
- Moir Seabridge. Civil Avionics Systems. Professional Engineering Publishing Limited, London, 2003.
- Krishna e.a. Real Time Systems. Mc Graw Hill, 1997.
- Benitez-Perez, Garcia-Nocetti. Reconfigurable Distributed Control. Springer Verlag, London, 2005.
- Kopetz. Real-Time Systems. Kluwer Academic Publisher, 1997.
- Poledna. Fault Tolerant Real-Time Systems. Kluwer Academic Publisher, 1996.
- Lamport, Shostak, Pease. The Byzantine Generals Problem. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 1982, Heft 3, S. 382-401.

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 214001 Vorlesung Luftfahrtsysteme I
- 214002 Übung Luftfahrtsysteme I
- 214003 Vorlesung Luftfahrtsysteme II
- 214004 Übung Luftfahrtsysteme II

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

21401 Luftfahrtsysteme (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Voraussetzungen: Hausarbeiten aus Luftfahrtsysteme I und II. Inhalt: Stoff aus Luftfahrtsysteme I und II.

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

- Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung (Tafel, Beamer, Overhead-Projektor).
- Durchführen vorbereiteter Übungen am PC in Tutorien und zuhause.

## 20. Angeboten von:

## 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

## Modul: 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060400003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stephan Staudacher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Stephan Staudacher</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben</li> <li>- kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>- beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung</li> <li>- kennen die Schichtung der Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen</li> <li>- sind in der Lage stationäre Flugzustände, Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen</li> <li>- verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben</li> </ul> <p>Die Studierenden verstehen das Fliegen als ein energetisches Problem und sind in der Lage die historische Entwicklung der Luftfahrtantriebe vor diesem Hintergrund zu beurteilen</p> <p>Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte)</p> <p>Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft</p> <p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede</p> <p>Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Luftfahrttechnik<br>Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt:<br>- Grundlagen des Konstruierens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

- das System Flugzeug  
 - Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt  
 - Sicherheit, Kosten, Leistung  
 - die Schichtung der Atmosphäre  
 - aerodynamische und flugmechanische Grundlagen  
 - Flugzustände und Flugleistungen  
 - Bestimmung von Auftrieb und Widerstand  
 - Stabilität und Steuerbarkeit  
 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen  
 Historische Entwicklung Luftfahrtantriebe Vortriebs-, Transfer-, Gesamtwirkungsgrad  
 Optimierung des idealen und des realen Kreisprozesses  
 Nebenstromtriebwerk und dessen Optimierung Moderne Antriebssysteme  
 Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen  
 Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme  
 Eulersche Turbomaschinengleichung Turbomaschinenkennfelder  
 Spezielle Fragestellungen zur Beschreibung von Düsen  
 Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung ``Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen`` mit der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft.  
 Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und selbstständig bearbeitet. Die Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Luftfahrttechnik: Skript, Foliensatz, Übungsaufgaben.<br>Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Skriptum, Foliensatz, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, praktischer Versuch zur Wirkungsweise von Turbomaschinen.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214102 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214103 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> </ul>                                                                                                                    |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21411 Luftfahrttechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Fragenteil: 30 min, ohne HilfsmittelAufgabenteil: 90 min, alle Hilfsmittel, außer Laptop und Handy</li> <li>• 21412 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Fragenteil 45 min, ohne HilfsmittelRechenteil 75 min, zugel. Hilfsmittel: ILAFormelsammlung und Taschenrechner (auch programmierbar)</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      | Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials.<br>Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Simulation Technology<br>→ Wahlbereich CS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

B.Sc. Simulation Technology  
→ Wahlbereich NES

B.Sc. Simulation Technology  
→ Wahlbereich CS

B.Sc. Simulation Technology  
→ Wahlbereich NES

---

## Modul: 21420 Raumfahrt

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefanos Fasoulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefanos Fasoulas</li> <li>• Hans-Peter Röser</li> <li>• Alfred Krabbe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmechanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme. Sie kennen die Wirkungsweise der wichtigsten Satelliten-Nutzlastinstrumente und die besonderen Anforderungen an die Instrumentierung von Satelliten für die verschiedenen Zweige der Raumfahrt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden in den unterschiedlichen Spektralbereichen zur Fernerkundung der Erde und des Weltraums.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Raumfahrtsysteme</b><br/>           Raketengleichung &amp; Stufenauslegung Orbitmechanik und Keplergesetze atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver<br/>           Antriebsbedarf &amp; Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen)</p> <p><b>Raumfahrtanwendungen</b><br/>           Anforderungen Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme, Sensoren zum Einsatz im Weltraum, Satelliten für Kommunikation/Navigation, Fernerkundung der Erde, der Planeten und für die Astronomie, Satelliteninstrumente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.<br><br>Lehrbuch:<br>Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214201 Vorlesung Raumfahrt I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214202 Übung Raumfahrt I</li> <li>• 214203 Vorlesung Raumfahrt II</li> <li>• 214204 Übung Raumfahrt II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21421 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> <li>• 21422 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      | Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Raumfahrtssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul> |

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

|                     |     |                                                         |
|---------------------|-----|---------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 410 | Wahlpflichtmodul Modulcontainer I: Pflichtbereich       |
|                     | 420 | Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |
|                     | 430 | Wahlpflichtmodul Modulcontainer III: Projektarbeit      |
|                     | 440 | Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare     |

---

---

## 410 Wahlpflichtmodul Modulcontainer I: Pflichtbereich

---

Zugeordnete Module:    39950   Softwarewerkzeuge für Ingenieure

---

## Modul: 39950 Softwarewerkzeuge für Ingenieure

|                                                     |                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600011                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | -                       |
|                                                     |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer I: Pflichtbereich          |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 216701 Vorlesung Softwarewerkzeuge für Ingenieure</li><li>• 216702 Tutorium Softwarewerkzeuge für Ingenieure</li></ul> |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39951 Softwarewerkzeuge für Ingenieure (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften                                                       |                |                         |

---

## 420 Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen

---

|                     |       |                                                            |
|---------------------|-------|------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 39780 | Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure                        |
|                     | 39790 | Basics of Management and Leadership in Product Development |
|                     | 39800 | Einführung Windenergie                                     |
|                     | 41480 | English for Aeronautics                                    |
|                     | 41470 | English for Space Engineering                              |
|                     | 39810 | Grundlagen der Geowissenschaften                           |
|                     | 40390 | Hubschrauberseminar                                        |
|                     | 38720 | Meteorologie                                               |
|                     | 39820 | Nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme                   |
|                     | 39830 | Physiologie für Ingenieure                                 |
|                     | 39840 | Projektmanagement und System Engineering                   |
|                     | 39180 | Verkehr in der Praxis 2                                    |
|                     | 39960 | Zerstörungsfreie Prüfung                                   |
|                     | 40500 | Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)             |
|                     |       |                                                            |

---

## Modul: 39780 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure

|                                                     |                                                                                                                                                                      |                |                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500100                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefanos Fasoulas                                                                                                                                                    |                |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen          |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214401 Vorlesung Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure</li> <li>• 214402 Übung Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure</li> </ul> |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39781 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                      |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                      |                |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik                                                                      |                |                |

## Modul: 39790 Basics of Management and Leadership in Product Development

|                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 062100002                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer:                                                                                               | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:                                                                                                   | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:                                                                                                  | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                                                              |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 214501                                                                                                                                                      | Vorlesung und Gruppenübung Basics of Management and Leadership in Product Development                        |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39791                                                                                                                                                       | Basics of Management and Leadership in Product Development (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                         |

## Modul: 39800 Einführung Windenergie

|                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0603200xx                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer:                                                               | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:                                                                   | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:                                                                  | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                              |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 214601                                                                                                                                                      | Vorlesung, Übung und Exkursionen Einführung Windenergie                      |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39801                                                                                                                                                       | Einführung Windenergie (BSL), schriftliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0 |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                                                                              |                         |

## Modul: 41480 English for Aeronautics

|                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | SZ-060001                                                                                                                             | 5. Moduldauer:                                                                  | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                | 6. Turnus:                                                                      | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                   | 7. Sprache:                                                                     | Englisch       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                                 |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 312101                                                                                                                                | English for Aeronautics                                                         |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 41481                                                                                                                                 | English for Aeronautics (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                       |                                                                                 |                |

## Modul: 41470 English for Space Engineering

|                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | SZ-060002                                                                                                                             | 5. Moduldauer:                                                                        | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                | 6. Turnus:                                                                            | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                   | 7. Sprache:                                                                           | Englisch       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                                       |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 311601                                                                                                                                | English for Space Engineering                                                         |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 41471                                                                                                                                 | English for Space Engineering (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                       |                                                                                       |                |

## Modul: 39810 Grundlagen der Geowissenschaften

|                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0621100003                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer:                                                                         | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:                                                                             | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:                                                                            | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                                        |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 214701                                                                                                                                                      | Vorlesung Grundlagen der Geowissenschaften                                             |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39811                                                                                                                                                       | Grundlagen der Geowissenschaften (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                                                                                        |                         |

## Modul: 40390 Hubschrauberseminar

|                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300060                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer:                                                            | 1 Semester   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:                                                                | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:                                                               | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                           |              |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 270001                                                                                                                                                      | Vorlesung Hubschrauberseminar                                             |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 40391                                                                                                                                                       | Hubschrauberseminar (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                                                                           |              |

## Modul: 38720 Meteorologie

|                                                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042500051                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 111901 Vorlesung Meteorologie                                                                                                                               |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 38721 Meteorologie (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Erweiterte Grundlagen                                                           |                |                         |

## Modul: 39820 Nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0603200xx                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Rettenmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Martin Kühn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Grundlagen des Bachelorstudiums in Mathematik, und Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage:<br>- Energiebedarf und -bilanz verschiedener Energie- und Verkehrssystemen zu analysieren,<br>- die Bedeutung, die Potenziale und Wirtschaftlichkeit verschiedener Erneuerbarer Energien u. Verkehrssysteme einzuschätzen,<br>- Erneuerbarer Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen.                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | - Übersicht zum nationalen und internationalen Energiebedarf (Elektrizität, Brennstoff, Wärme),<br>- Klima- und Umweltschutz, Ressourcen<br>- Energiebedarf und -bilanz von Energie- und Verkehrssystemen , insbes. Automobil, Bahn, Luftfahrt<br>- Einleitung zur Technologie und Wirtschaftlichkeit versch. Erneuerbaren Energien und Vergleich mit konventionellen Energien: Solare Strahlung, Windenergie, Fotovoltaik, Solarthermie, Biomasse, Wasserkraft, sonstige<br>- Wasserstofferzeugung und -transport, Wasserstoffnutzung (thermisch, Brennstoffzelle), Elektromobilität<br>- Integration ins internationale Energiesystem |                |                |
| 14. Literatur:                                      | - V. Quaschnig, Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung - Wirtschaftlichkeit, Hauser, 2008<br>- ergänzendes Skriptum und online-Materialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 215001 Vorlesung und Übung Nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 90h (22h Präsenzzeit, 68h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39821 Nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
| 19. Medienform:                                     | Tafel, Overhead, Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |

## Modul: 39830 Physiologie für Ingenieure

|                                                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600100                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 215101 Vorlesung Physiologie für Ingenieure (WS)<br>• 215102 Vorlesung Physiologie für Ingenieure (SoSe)                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39831 Physiologie für Ingenieure (BSL), mündliche Prüfung, 60 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                                                      |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                |                         |

## Modul: 39840 Projektmanagement und System Engineering

|                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500110                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer:                                                                                 | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                      | 6. Turnus:                                                                                     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                         | 7. Sprache:                                                                                    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |                                                                                                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 215301                                                                                                                                                      | Vorlesung Projektmanagement und System Engineering                                             |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39841                                                                                                                                                       | Projektmanagement und System Engineering (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                             |                                                                                                |                         |

## Modul: 39180 Verkehr in der Praxis 2

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 020400742                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 174801 Vorlesung Marketing im Verkehr</li><li>• 174802 Vorlesung Luftverkehr und Flughafenmanagement</li></ul>                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39181 Verkehr in der Praxis 2. Marketing im Verkehr (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39182 Verkehr in der Praxis 2. Luftverkehr und Flughafenmanagement (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 39960 Zerstörungsfreie Prüfung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041711023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216801 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39961 Zerstörungsfreie Prüfung (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt<br>B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Wahlmodule<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik |                |                         |

- Vorgezogene Master-Module
- Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester
  - Schlüsselqualifikationen
  - Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)
- B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester
  - Schlüsselqualifikationen
  - Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik

## Modul: 40500 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041711019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 288901 Übung Zerstörungsfreie Prüfung</li> <li>• 288902 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 40501 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum) (BSL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>M.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik<br>M.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Wahlmodule<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Technologiemanagement<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Maschinenbau<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik |                |                         |

---

B.Sc. Mechatronik  
→ Vorgezogene Master-Module  
→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik

---

---

## 430 Wahlpflichtmodul Modulcontainer III: Projektarbeit

---

Zugeordnete Module: 21520 Projektarbeit (LRT)

---

## Modul: 21520 Projektarbeit (LRT)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060400001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stephan Staudacher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Stephan Staudacher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer III: Projektarbeit<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer III: Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind auf die in der Luft- und Raumfahrt übliche multidisziplinäre Arbeit in integrierten Projektteams vorbereitet. Schwerpunkt ist die Zusammenarbeit unter den Studierenden, die, um Probleme zu lösen, gemeinsame Ziel setzen sowie Strategien, Verhaltens- und Vorgehensweisen erarbeiten müssen. Die Studierenden haben an Hand eines konkreten Beispielprojektes gelernt sich an einem gemeinsamen Ziel auszurichten und in einer Gruppe zusammenzuarbeiten. Im Rahmen dieser Projekterfahrung haben Sie verstanden, dass effektive Arbeits- und Rollenverteilung wesentlich zum Erfolg beitragen. Die damit verbundenen Herausforderungen an die Schnittstellendefinition und die Kommunikation unter den Mitgliedern des Projektteams sind verstanden.</p> <p>Die Studierenden haben gelernt als Gruppe effektiv auf Zieltermine hinzuarbeiten, über ihren Projektfortschritt regelmäßig zu berichten und haben Praxis im Präsentieren ihrer Ergebnisse erlangt.</p> |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik</p> <p>Den Teilnehmern wird in Seminarform die Aufgabenstellung vorgestellt. Hierbei wird die von den Arbeitsgruppen geforderte Leistung inklusive der damit verbundenen Zieltermine klar spezifiziert. Darüber hinaus werden grundlegende Regeln für die Arbeit in Arbeitsgruppen (Teams) vorgestellt. Im Rahmen des Seminars berichten die Teams später über Ihre Fortschritte und Probleme. Sie erhalten im Rahmen ihrer Berichte die notwendige Unterstützung um die Projektarbeit erfolgreich abschließen zu können. Die Projektarbeit selbst erfolgt selbstständig.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 14. Literatur:                                      | Aufgabenstellung, Meilensteinplan, Gruppengespräch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 215201 Seminar Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik (WS)</li> <li>• 215202 Seminar Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik (SoSe)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 180h (30h Präsenzzeit, 150h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 21521 Projektarbeit Luft- und Raumfahrttechnik (LBP), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Referat, Gewichtung 0.50, Dauer 60 min Das Referat selbst umfasst 20 Minuten mit einer anschließenden Diskussion über die Inhalte der Projektarbeit bis zu weiteren 40 Minuten. Alle Teilnehmer an der Projektarbeit werden somit individuell befragt und erhalten somit die Möglichkeit ihren Beitrag zur Projektarbeit darzustellen und ihre persönlichen Erfahrungen vorzustellen. Prüfung anhand von Zeichnungen und Modellen, Gewichtung 0.50

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: CIP Pools, Internet, Power Point

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

---

## 440 Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare

---

|                     |       |                                                            |
|---------------------|-------|------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 39850 | Projektseminar: Fluglabor                                  |
|                     | 39860 | Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau                 |
|                     | 41460 | Projektseminar: Konstruktion - Luftfahrtantriebe           |
|                     | 39880 | Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe              |
|                     | 39890 | Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung              |
|                     | 39900 | Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik       |
|                     | 39910 | Projektseminar: Simulationstechnik - Statik                |
|                     | 39920 | Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung              |
|                     | 39930 | Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik         |
|                     | 39940 | Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt |

---

## Modul: 39850 Projektseminar: Fluglabor

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300002                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 215401 Vorlesung Projektseminar: Fluglabor                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39851 Projektseminar: Fluglabor - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39852 Projektseminar: Fluglabor - Test (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

## Modul: 39860 Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300050                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer:                                     | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:                                         | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:                                        | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                              |                                                    |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 215501                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Seminar Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39861 Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39862 Projektseminar: Konstruktion - Flugzeugbau - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                    |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                |

## Modul: 41460 Projektseminar: Konstruktion - Luftfahrtantriebe

|                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060400002                                                                                                                                               | 5. Moduldauer:                                                                                           | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                  | 6. Turnus:                                                                                               | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                     | 7. Sprache:                                                                                              | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare |                                                                                                          |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 215601                                                                                                                                                  | Seminar Projektseminar: Konstruktion - Luftfahrtantriebe                                                 |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 41461                                                                                                                                                   | Projektseminar: Konstruktion - Luftfahrtantriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                         |

## Modul: 39880 Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060400057                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer:                                        | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:                                            | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:                                           | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                    |                                                       |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216001                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39881 Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39882 Projektseminar: Simulationstechnik - Antriebe - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                       |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |

## Modul: 39890 Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060200056                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer:                                        | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:                                            | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:                                           | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                    |                                                       |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216101                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39891 Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39892 Projektseminar: Simulationstechnik - Regelung - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                       |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |

## Modul: 39900 Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer:                                               | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:                                                   | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:                                                  | -              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                                  |                                                              |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39901 Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39902 Projektseminar: Simulationstechnik - Softwaretechnik - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                              |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                |

## Modul: 39910 Projektseminar: Simulationstechnik - Statik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060600055                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer:                                      | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:                                          | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:                                         | -              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                |                                                     |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216301                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Statik |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39911 Projektseminar: Simulationstechnik - Statik - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39912 Projektseminar: Simulationstechnik - Statik - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                     |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                |

## Modul: 39920 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060100038                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer:                                        | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:                                            | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:                                           | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                    |                                                       |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216401                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39921 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39922 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                       |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                |

## Modul: 39930 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060700054                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer:                                             | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:                                                 | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:                                                | -              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                                                                              |                                                            |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216501                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Seminar Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 39931 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik - Referat (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 39932 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik - Hausarbeit (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |                                                            |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                |

## Modul: 39940 Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 062100001                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer IV: Projektseminare                                                                                                  |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 216601 Vorlesung Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt (Einführungsvorlesung)</li><li>• 216602 Seminar Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt (Laborversuche)</li></ul> |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 39941 Projektseminar: Versuchstechnik in der Luft- und Raumfahrt (BSL), schriftlich oder mündlich, 100 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                             |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |

---

## 500 Fachpraktikum

---

Zugeordnete Module: 21430 Fachpraktikum

---

## Modul: 21430 Fachpraktikum

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060300001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | -                       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Jan Pfaff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Fachpraktikum<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Fachpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Anerkanntes Grundpraktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ihre persönliche Eignung und Interessen in der industriellen Praxis und das Tätigkeitsfeld, in welches sie nach dem Studium eintreten wollen beurteilen,</li> <li>• sind in der Lage spezielle Projekte im Team im internationalen Umfeld der Luft- und Raumfahrtindustrie erfolgreich durchzuführen,</li> <li>• können unterschiedliche Formen in der Kommunikation internationaler Teams verstehen und Lösungsstrategien anwenden,</li> <li>• können technische und wirtschaftliche Zusammenhänge in Unternehmen bewerten,</li> <li>• haben für die spätere Ingenieurtätigkeit die notwendige enge Beziehung zur industriellen Praxis hergestellt.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Einblicke in die Entstehung eines Produktes in den Schritten Konzeption und Planung, Berechnung, Konstruktion, Bau, Verkauf und Anwendung sollen in Projektarbeiten vermittelt werden. Eine solche Projektarbeit während des Fachpraktikums kann z.B. beinhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Arbeiten am Computer (Software-Paket- Erstellung, Lösung theoretischer Probleme mit FEM u.a.),</li> <li>• Mitarbeit im Entwicklungs- und Konstruktionsbüro (Neukonstruktion, Änderungskonstruktion, Normierung, aber auch Fertigungssteuerung, Logistik, Investitions- und Kapazitätsplanung usw.),</li> <li>• Tätigkeit in Versuchsabteilungen (Versuchsdurchführung und -auswertung, Messreihenerfassung und -darstellung, Laboruntersuchungen, Qualitätssicherung, Werkstoffprüfung usw.),</li> <li>• Mitarbeit in der Fertigung (Einzelteillfertigung, Vormontage, Endmontage, Wartung, Reparatur, Kunststoffverarbeitung usw.).</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | je nach Thematik des Fachpraktikums                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 214301 Praktikum Fachpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 360h (0h Präsenzzeit, 360h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 21431 Fachpraktikum (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Abgabe eines im Rahmen des abgeleisteten Fachpraktikums angefertigten technischen Berichts in elektronischer Form (.pdf) beim Praktikantenamt. Abgabe des studiengangspezifischen „Beurteilungsbogen für das Fachpraktikum“ beim Praktikantenamt, der von der Firma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

ausgefüllt, gestempelt und unterschrieben sein muss.  
Vorlage einer vom betreffenden Betrieb unterschriebenen  
Praktikumsbestätigung beim Praktikantenamt.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula: