

Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 1141	22.12.2006	Redaktion: Iris Wilkening
S. 10208 - 10279		Telefon: 80-94040

Studienordnung

für die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik

des Lehramtsstudiengangs für Berufskollegs

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 23.11.2006

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW, S. 190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. November 2004 (GV. NRW, S. 752), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) die folgende Studienordnung als Ordnung der Hochschule erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

I Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Fächerkombinationen
- § 4 Gliederung und Umfang des Studiums
- § 5 Zugangsvoraussetzungen
- § 6 Studienbeginn
- § 7 Lehr- und Lernformen
- § 8 Module
- § 9 Praxisphasen
- § 10 Fachdidaktische Studien
- § 11 Fachpraktische Ausbildung
- § 12 Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise
- § 13 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester
- § 14 Studienmodul Faszination Technik
- § 15 Studienplan
- § 16 Studienberatung, Informationsveranstaltungen, Erstsemestertutorien, Förderung

II Grundstudium

- § 17 Ziele des Grundstudiums
- § 18 Inhalte des Grundstudiums
- § 19 Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums sowie Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise des Grundstudiums

III Hauptstudium

- § 20 Ziele des Hauptstudiums
- § 21 Inhalte des Hauptstudiums
- § 22 Schriftliche Hausarbeit
- § 23 Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums sowie Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise des Hauptstudiums
- § 24 Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs
- § 25 Freiversuch (§ 22 LPO)
- § 26 Weiterbildung

IV Schlussbestimmungen

§ 27 Übergangsbestimmungen

§ 28 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage

1. Empfehlungen der Fakultät für Maschinenwesen zu den Kombinationsmöglichkeiten an der RWTH Aachen
2. Studienplan
3. Modulbeschreibungen
4. Konzept Faszination Technik
5. Leistungspunkterfassungsbogen

Anhang

Adressenliste

I ALLGEMEINES

§ 1

Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Gesetzes über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz - LABG) vom 02. Juli 2002 (GV. NRW, S. 325) und der Ordnung der Ersten Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen (Lehramtsprüfungsordnung - LPO) vom 27. März 2003 (GV. NRW, S. 182) und der Ordnung zur Zwischenprüfung Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Versorgungstechnik für das Lehramt an Berufskollegs an der RWTH mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs vom 09.12.2004 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen Nr. 933, S. 7158), geändert am 15.09.2006 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 1116, S. 9766).

§ 2

Ziele des Studiums

- (1) Das Studium der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik soll den Studierenden die grundlegenden fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnisse vermitteln, die für ihre künftige Berufstätigkeit erforderlich sind. Es ist daher hinsichtlich der angestrebten Qualifikation, der Auswahl und Anordnung von Studieninhalten und der angebotenen Vermittlungsformen am Berufsfeld der Lehrerin und des Lehrers und an den damit verbundenen Aufgaben orientiert. Durch den Studiengang Versorgungstechnik wird die Lehrqualifikation für die berufliche Aus- und Weiterbildung in diesem bedeutenden Bereich der Metallbranche vorbereitet. Die handwerklichen und industriellen Metallberufe setzen zum einen die klassischen arbeitstechnischen Fertigkeiten voraus und erfordern zum anderen die Kenntnis neuer Technologien, insbesondere im Hinblick auf den Computereinsatz. Dementsprechend ist es Ziel des Studiums, auf der Grundlage ingenieurwissenschaftlicher Kenntnisse die Fähigkeit zu erwerben, kompetent und umfassend im Berufsbildungsbereich der Fachrichtung Metall tätig zu werden, sich auf diesem Fachgebiet selbständig und in Gruppen weiterzubilden und damit neuen Entwicklungen folgen zu können.
- (2) Das Studium schließt mit der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs ab.
- (3) Als Technische Hochschule ist es der RWTH ein besonderes Anliegen, den feststellbaren Tendenzen eines Technikdesinteresses entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang kommt der Lehramtsausbildung eine besondere Bedeutung zu. Die an der RWTH ausgebildeten Lehrerinnen und Lehrer sollen später in den Schulen im Rahmen ihres Unterrichts den Schülerinnen und Schülern eine offene Einstellung zu dem Thema Technik vermitteln. Die setzt natürlich voraus, dass die Lehrerinnen und Lehrer interdisziplinär ausgebildet worden sind, d.h. im Rahmen ihres Studiums mit dem Thema Technik konfrontiert worden sind und dies in den späteren Unterricht integrieren können. Vor diesem Hintergrund hat die RWTH ein Konzept „Faszination Technik“ entwickelt, das in den Studienverlauf integriert worden ist. Weitere Einzelheiten sind der Anlage 3 zu entnehmen.
- (4) Sofern die Erste Staatsprüfung bestanden ist, verleiht die RWTH den Diplomgrad „Diplom-Gewerbelehrerin“ bzw. „Diplom-Gewerbelehrer“, abgekürzt „Dipl.-Gwl.“.

§ 3 Fächerkombinationen

Das Studium der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik kann gemäß § 37 Abs. 1 LPO zusammen mit einer weiteren beruflichen Fachrichtung sowie dem erziehungswissenschaftlichen Studium erfolgen, sofern es nicht nach bestandener Erster Staatsprüfung mit dem Ziel einer Erweiterungsprüfung gemäß § 29 LPO aufgenommen wird. Als Anlage 1 ist eine Empfehlung der Fakultät für Maschinenwesen zu den Kombinationsmöglichkeiten an der RWTH Aachen beigefügt.¹

§ 4 Gliederung und Umfang des Studiums

- (1) Das Studium gliedert sich in ein Grund- und ein daran anschließendes Hauptstudium. Die Regelstudienzeit nach § 8 LABG umfasst neun Semester.
- (2) Der Studiumumfang der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt gemäß § 9 in der Regel insgesamt 61 Semesterwochenstunden (SWS).
- (3) Eine SWS entspricht einer 45minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Die Studieninhalte sind so ausgewählt und begrenzt, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Die Teilnahme an Wahlfächern, die frei aus dem Lehrangebot der Hochschule gewählt werden können, wird empfohlen.
- (4) Das Grundstudium umfasst vier Semester mit in der Regel insgesamt 22 SWS Pflichtveranstaltungen in Form von Vorlesungen und Übungen. Das Grundstudium schließt mit der Zwischenprüfung ab.
- (5) Das Hauptstudium umfasst in der Regel insgesamt 39 SWS Pflichtveranstaltungen.

§ 5 Zugangsvoraussetzungen

Zugangsvoraussetzung zum Studium der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik ist die allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung. Anfragen nach den Bewerbungsmodalitäten sollten etwa fünf Monate vor dem beabsichtigten Studienbeginn an das Studierendensekretariat² gerichtet werden. Ausländische Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die nicht in Besitz der deutschen Hochschulreife sind, wenden sich an das Dezernat für Internationale Hochschulbeziehungen.

¹ Die Fakultät für Maschinenwesen empfiehlt dringend, die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik ausschließlich in Kombination mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik oder Bautechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik zu studieren.

² Alle Adressen der in der Studienordnung genannten Einrichtungen sind im Anhang aufgeführt.

§ 6 Studienbeginn

Das Studium kann nur in einem Wintersemester aufgenommen werden. Die Planung des Studienangebots ist entsprechend ausgerichtet. Ausnahmen können bei Studiengangwechslern und Studiengangabsolventen insbesondere von Fachhochschulen nach individueller Prüfung durch den Prüfungsausschuss der Fakultät für Maschinenwesen gewährt werden. In diesen Fällen sollte die Fachstudienberatung wegen der konkreten Studienplanung aufgesucht werden.

§ 7 Lehr- und Lernformen

Die für das Studium vorwiegend in Betracht kommenden Lehrveranstaltungen werden in folgenden Formen durchgeführt:

- **Vorlesung**
Zusammenhängende Darstellung von Fachwissen einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden seitens der oder des Vortragenden zur Vermittlung eines Überblicks und grundlegender Zusammenhänge. Ein individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern wird erwartet.
- **Übung**
Festigung und Vertiefung fachspezifischer Kenntnisse und Fähigkeiten durch Lösen von Aufgaben unter Anleitung. Im Studiengang Versorgungstechnik handelt es sich dabei u. a. um Berechnungen, konstruktive Entwürfe und Lösungen gegebener Problemstellungen.
- **Seminar**
Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse, fachdidaktische Aufbereitung technischer Sachverhalte. Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.
- **Laborpraktika**
Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, evtl. schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Meßprotokollen.
- **Exkursion**
Anschauungsunterricht außerhalb der Hochschule.
- **Kolloquium**
Es werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Der Übergang zum Seminar kann fließend sein.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen nicht aus.

§ 8 Module

- (1) Die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik ist in Module gegliedert.
- (2) Die Studien in einem Modul umfassen an der RWTH in der Regel Lehrveranstaltungen im Umfang von sechs bis zehn SWS.

- (3) Module sind methodisch und inhaltlich aufeinander bezogene Lehr- und Lernblöcke. Module können sowohl innerhalb eines Faches als auch aus verschiedenen Fächern gebildet werden.

§ 9 Praxisphasen

- (1) Gemäß § 10 LPO schließt das Studium für das Lehramt an Berufskollegs Praxisphasen ein. Diese Praxisphasen geben den Studierenden die Möglichkeit, theoretische Studien und schulpraktische Erfahrungen systematisch zu verknüpfen. Sie sollen Studierenden ermöglichen, die Realität des Lehrerberufs in Orientierung an wissenschaftlichen Theorieansätzen verstehen zu lernen.
- (2) Die Praxisphasen sollen vorrangig mit erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 12 SWS verbunden werden. Themen und Fragestellungen sollen sich an den Aufgaben des Lehrerberufs orientieren.
- (3) Im Grundstudium sollte das Orientierungspraktikum im ersten Studienjahr absolviert werden. Es wird erziehungswissenschaftlich in einem Umfang von mindestens 2 SWS begleitet. Die Dauer beträgt vier Wochen. Das Orientierungspraktikum dient der Erkundung des Arbeitsfeldes Schule sowie der Überprüfung der Berufsentscheidung. Gestaltung und Durchführung des Orientierungspraktikums liegen in der Verantwortung des für Erziehungswissenschaft zuständigen Fachbereichs. Bei der Meldung zur Zwischenprüfung in Erziehungswissenschaft ist eine Bescheinigung über die Teilnahme vorzulegen.
- (4) Im Hauptstudium sind Praxisaufenthalte von insgesamt elf Wochen nachzuweisen. Hiervon werden acht Wochen im Handlungsfeld Schule absolviert, drei Wochen in außerschulischen Praktikumsfeldern. Für die außerschulischen Praktika stehen verschiedene Erkundungsfelder zur Wahl. Kontakte für geeignete Praktikumsplätze werden vom Lehrerbildungszentrum sowie von den lehramtsausbildenden Disziplinen und der Erziehungswissenschaft vermittelt. Für außerschulische Praktika ist eine Teilnahmebestätigung erforderlich. Praktika im Handlungsfeld Schule werden durch ein disziplinübergreifendes Modul im Umfang von 10 SWS begleitet. Es können Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 SWS, mindestens jedoch 2 SWS, auf die Fachdidaktik der Versorgungstechnik entfallen. Die Fachdidaktik des zweiten Faches und die Erziehungswissenschaft umfassen jeweils mindestens 2 SWS.
- (5) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen Fachdidaktik Versorgungstechnik werden Praxisaufenthalte an den Schulen im Umfang von 4 Wochen betreut. Zur Vorbereitung und Begleitung dieser Praxisaufenthalte an den Schulen werden die Lehrveranstaltung Fachdidaktik Versorgungstechnik Teil II im Umfang von 4 SWS und die Lehrveranstaltung Fachdidaktik Versorgungstechnik Teil III im Umfang von 2 SWS angeboten.

§ 10 Fachdidaktische Studien

- (1) Die Fachdidaktik Maschinenbautechnik befasst sich mit der Analyse, Gestaltung und Reflexion von beruflichen Lehr-Lern-Prozessen. Gegenstand dieser Prozesse sind komplexe soziotechnische Systeme der Maschinenteknik und auf diese Systeme bezogene Arbeitsprozesse.

- (2) Die fachdidaktischen Studien beziehen sich insbesondere auf:
1. Analyse und Reflexion von Zielen, Bedingungen, Prozessen und Ergebnissen beruflichen und fachbezogenen Lehrens und Lernens,
 2. Kenntnis und Bewertung fachdidaktischer Theorien, Einschätzung der Bedeutung von Berufs- und Fachtraditionen und zentralen Fachinhalten sowie Fragen der Kanonbildung,
 3. Planung, Gestaltung und Auswertung von berufs- und fachbezogenen Lernprozessen, insbesondere auf die Auswahl von Unterrichtsinhalten und Methoden,
 4. Nutzung Neuer Medien und Multimedia für Lehr-/Lernprozesse,
 5. Entwicklung fächerverbindender und fachübergreifender Fragestellungen.
- (3) Gemäß § 37 Abs. 6 LPO betragen die fachdidaktischen Studien pro Fach mindestens 8 SWS. Die fachdidaktischen Studien teilen sich wie folgt auf:
 Fachdidaktik der Versorgungstechnik Teil I und Teil III mit je 2 SWS sowie Teil II mit 4 SWS.
- (4) Um das ordnungsgemäße Studium der Fachdidaktik Versorgungstechnik nachzuweisen, sind nach § 23 Abs. 5 dieser Studienordnung 12 Leistungspunkte zu erbringen.

§ 11 Fachpraktische Ausbildung

- (1) Die fachpraktische Ausbildung soll die zukünftige Lehrerin bzw. den zukünftigen Lehrer mit der Befähigung zum Lehramt für das Berufskolleg in die Lage versetzen, die Ausbildung zu diesem Lehramt und die spätere Unterrichtstätigkeit auf der Grundlage praktischer Erfahrung in den Berufsbereichen durchzuführen, in denen die Schülerinnen und Schüler ausgebildet werden. Der Schwerpunkt der fachpraktischen Ausbildung liegt dabei nicht in der Aneignung spezieller Arbeitstechniken, sondern im Kennenlernen von Arbeitsprozessen und des jeweiligen sozialen Umfeldes.
- (2) Es ist eine einschlägige fachpraktische Tätigkeit abzuleisten. Der Nachweis über den Abschluss des überwiegenden Teils der fachpraktischen Ausbildung ist vor der Zulassung zur Ersten Staatsprüfung vorzulegen, der Abschluss der gesamten fachpraktischen Ausbildung ist vor der Einstellung in den Vorbereitungsdienst nachzuweisen. Berufsausbildungen nach Berufsausbildungsgesetz und Assistentenausbildungen nach Landesrecht werden als Nachweis der fachpraktischen Tätigkeit anerkannt. Das Ministerium erlässt die näheren Bestimmungen.

§ 12 Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise

- (1) Leistungsnachweise sind Bescheinigungen über die erfolgreiche Teilnahme an der jeweiligen Lehrveranstaltung und können benotet werden.

Die erfolgreiche Teilnahme kann in der Regel festgestellt werden durch:

- eine in der Regel zweistündige Klausur oder
- eine mündliche Prüfung von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer
oder
- einen Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder
- eine schriftliche Hausübung (evtl. mit Abgabegespräch)

- (2) In welcher Form ein Leistungsnachweis zu erbringen ist, wird zu Semesterbeginn für jede Veranstaltung von den jeweiligen Dozentinnen bzw. Dozenten festgelegt. Leistungsnachweise sind unbegrenzt wiederholbar. Bei Nicht-Bestehen von schriftlichen Prüfungen zur Erbringung eines Leistungsnachweises sind mündliche Ergänzungsprüfungen nach § 11 der Zwischenprüfungsordnung zulässig.
- (3) Für Lehrveranstaltungen im Pflichtbereich können Teilnahmenachweise verlangt werden. Diese Teilnahmenachweise bescheinigen die aktive Teilnahme. Eine Benotung bzw. eine andere Bewertung ist ausgeschlossen. Die Teilnahmenachweise können im Grundstudium als Zugangsvoraussetzung für einzelne Prüfungselemente vorgesehen werden.
- (4) Die Anmeldung zu den Leistungsnachweisen erfolgt bei den Prüfenden, die über Ort und Zeit der Anmeldung durch Aushang informieren. Die Anmeldung findet in der Regel während des Semesters statt, in dem auch entsprechende Lehrveranstaltungen gehalten werden.

§ 13

Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Lehramtsprüfungen und andere für ein Lehramt geeignete Prüfungen können als Erste Staatsprüfung für ein entsprechendes Lehramt oder als Prüfungsteil im Rahmen einer Ersten Staatsprüfung oder als Erweiterungsprüfung anerkannt werden.
- (2) Über die Anerkennung entscheidet die zuständige Bezirksregierung, gegebenenfalls unter Beteiligung des Prüfungsamtes. Im Falle der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen trifft das Prüfungsamt die Entscheidung.
- (3) Studien- und Prüfungsleistungen aus einer erfolgreich abgeschlossenen Abschlussprüfung einer Fachhochschule können als Erste Staatsprüfung für ein Lehramt des gehobenen Dienstes oder als Prüfungsteil im Rahmen einer Ersten Staatsprüfung für alle Lehramter anerkannt werden.
- (4) Wird in einer Prüfung, die als Erste Staatsprüfung für ein Lehramt oder als Teil einer Ersten Staatsprüfung anerkannt werden kann, ein erziehungswissenschaftliches Studium nicht nachgewiesen, ist der Nachweis spätestens im Rahmen der Zweiten Staatsprüfung zu erbringen.
- (5) Die Anerkennung kann im Einzelfall davon abhängig gemacht werden, dass die Lehramtsprüfung oder die sonstige Prüfung den Anforderungen des angestrebten Lehramtes entspricht. Sie kann mit Einschränkungen ausgesprochen und mit Auflagen sowie Bedingungen versehen werden, weitere Studienleistungen und Prüfungsleistungen zu erbringen.

§ 14

Studienmodul Faszination Technik

Das Studienmodul Faszination Technik ist unabhängig von der gewählten beruflichen Fachrichtung bzw. dem gewählten Unterrichtsfach im Studium Lehramt an Berufskolleg nach Anlage 3 verpflichtend zu studieren.

Das vier Säulen umfassende Studienmodul Faszination Technik besteht für Studierende der beruflichen Fachrichtungen Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik und Versorgungstechnik verpflichtend aus:

- a. Säule A – Ringvorlesung nach Anlage 3

- b. Säule B – Maschinenzichnen I nach § 21
- c. Säule C – Firmenbesuche / Exkursionen:
Für Studierende der beruflichen Fachrichtungen Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik und Versorgungstechnik sind Exkursionen freiwillig.
- d. Säule D – Physikalisch-technische Laborübungen:
Studierende der beruflichen Fachrichtungen Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik und Versorgungstechnik sind verpflichtet, das Studium der Säule D durch die aktive Teilnahme an 6 Versuchen im Rahmen der Lehrveranstaltung „Physikalisch-technische Laborübungen (PTL)“ nachzuweisen.
Dabei gilt eine eingeschränkte Auswahl an Versuchen zu ausschließlich folgenden Themen:
- Photoeffekt
 - Mechanische Werkstoffprüfung
 - Zerstörungsfreie und bedingt zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
 - Weg- und Winkelmessung
 - Kräfte, Momente, Dehnungen
 - Druckmessung in Gasen und Flüssigkeiten
 - Temperaturmessung
 - Stoffeigenschaften
 - Geräuschemessung
 - Durchflussmengenmessung
 - Konzentrationsmessung
 - Spannungsquellen
 - Simulation linearer Netzwerke
 - Diode und Transistor
 - Operationsverstärker
 - Auswuchten

Der Studienplan zum Modul Faszination Technik sieht wie folgt aus:

Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik, Fertigungstechnik, Versorgungstechnik, Fahrzeugtechnik					
	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem	5. Sem.
Säule A – Ringvorlesung			V2/Ü0		
Säule B – Maschinenzichnen I					V0/Ü2
Säule C – Firmenbesuche / Exkursionen		X*	X*	X*	X*
Säule D – Physikalisch-technische Laborübungen				L2	

* wahlweise (8 Firmenbesuche im Rahmen von RWTH-Exkursionen)

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor

§ 15 Studienplan

Dieser Studienordnung ist gemäß § 86 Abs. 4 HG ein Studienplan als Anlage 2 beigefügt, der Bestandteil dieser Studienordnung ist.

§ 16**Studienberatung, Informationsveranstaltungen, Erstsemestertutorien, Förderung**

- (1) Die Beratung und Information der Studierenden über Studienanforderungen, Studienaufbau, Fragen der Studien- und Berufseignung sowie Prüfungsangelegenheiten erfolgt durch die Zentrale Studienberatung und durch die Dienststelle des Staatlichen Prüfungsamtes für Erste Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen. Die Zentrale Studienberatung informiert auch über Aufnahme- und Studienbedingungen sowie Studienmöglichkeiten und bietet bei studienbedingten persönlichen Schwierigkeiten auch eine psychologische Beratung an.
- (2) Die studienbegleitende Fachberatung für die berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik führen die Fachstudienberaterinnen und Fachstudienberater der Fakultät für Maschinenwesen (Fakultätsassistentinnen und Fakultätsassistenten) durch. Sie unterstützen die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung, der Studieninhalte, der Studientechniken und der Wahl der Schwerpunkte des Studiengangs. Die Auskünfte der studienbegleitenden Fachberatung zu Fach- und Prüfungsfragen im Grundstudium sind verbindlich. Die Fachstudienberaterinnen und Fachstudienberater der Fakultät für Maschinenwesen leisten die in § 24 Abs. 4 beschriebene Amtshilfe. Für alle mit der Ersten Staatsprüfung zusammenhängenden Fragen ist das Staatliche Prüfungsamt zuständig.
- (3) Für die fachübergreifende Beratung, Zulassung und Betreuung von ausländischen Studierenden mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung ist das Dezernat für Internationale Hochschulbeziehungen zuständig. Hier erhalten Studierende auch Informationen über Auslandsstudienmöglichkeiten.
- (4) Weitere Informationsmöglichkeiten bestehen bei den zuständigen Fachschaften und beim Allgemeinen Studierendenausschuss (AStA) sowie bei fachbezogenen studentischen Vertretungen.
- (5) Falls die studentische Fachschaft Erstsemestertutorien anbietet, soll die zugehörige Beratung durch Studierende höherer Semester den Anfängerinnen und Anfängern helfen, das Einleben in die noch ungewohnten organisatorischen und sozialen Situationen an der Hochschule und deren Umfeld zu erleichtern. Die Fakultät empfiehlt die Teilnahme an diesen Erstsemestertutorien.
- (6) Für die Beurteilung der persönlichen Eignung für das Studium sind nach allen Erfahrungen die Art der schulischen Vorbildung und die hierbei erzielten Leistungen nur unzulängliche Merkmale. Bei Zweifeln an der Eignung sollte möglichst umgehend die Fachstudienberatung bzw. die Zentrale Studienberatung aufgesucht werden. Dies gilt insbesondere für Studierende mit BAföG-Förderung, da nach der Bestimmung des BAföG ein Wechsel bis zum Ende des zweiten Semesters problemlos möglich ist, ein späterer Wechsel zu einem anderen Studiengang in der Regel den Verlust der Förderung zur Folge hat. Auskünfte über Förderung nach dem BAföG erteilt das Studentenwerk.

II GRUNDSTUDIUM

§ 17

Ziele des Grundstudiums

- (1) Das Grundstudium soll gemäß § 8 Abs. 1 LPO grundlegende Inhalte und Orientierungswissen in der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik vermitteln. Die Veranstaltungen des Grundstudiums dienen als erste Kontrolle für die individuelle Eignung für die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik. Bei anfänglichen Schwierigkeiten und in Zweifelsfällen sollte sich die bzw. der Studierende an die zuständige Fachberatung wenden.
- (2) Das Grundstudium der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik schließt mit der Zwischenprüfung ab. Die Ausgestaltung der Zwischenprüfung ist in der Zwischenprüfungsordnung geregelt.

§ 18

Inhalte des Grundstudiums

Das Studium umfasst in Abhängigkeit der zweiten gewählten beruflichen Fachrichtung (vgl. Anlage 2) im Grundstudium folgende, in Module gegliederte Lehrveranstaltungen mit den entsprechenden Fachinhalten:

Modul 1

Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation

Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation ist auf der einen Seite als Einführungsveranstaltung in die Thematik zu verstehen; auf der anderen Seite soll sie aber auch die Studierenden bereits zu ihrer Studienzzeit an Problem- und Lösungsschwerpunkte der Arbeitswissenschaft heranzuführen und sie somit auf den späteren Einsatz im Unternehmen vorbereiten. Die Studierenden sollen dazu angeregt werden, die Vorlesungskenntnisse später in der Praxis einzusetzen und gezielt an der Gestaltung von Arbeit im Unternehmen der Zukunft mitzuwirken. Die Erkenntnisse, die das IAW durch Forschungsprojekte im Grundlagen- und Anwendungszusammenhang gewonnen hat, fließen hierbei immer aktuell in die Vorlesung ein.

Qualitätsmanagement

Die Einführung der Vorlesung Qualitätsmanagement (QM) im Fachbereich Fertigungstechnik trägt der wachsenden Bedeutung des Qualitätsmanagements in der industriellen Produktion Rechnung. So werden in der Vorlesung neben den notwendigen Grundlagen hauptsächlich Problemstellungen aus der industriellen Anwendung behandelt. Schwerpunkte liegen bei der Qualitätsprüfung, der Organisation des QM, dem Rechnereinsatz innerhalb des QM und dem Fallbeispiel eines QM-Systems eines Unternehmens. Mit der Erörterung weiterer Themengebiete wie Planung, Kosten- und Rechtsfragen des QM wird der Versuch unternommen, ein möglichst umfassendes Bild des QM zu vermitteln.

Modul 2

Wärme- und Stoffübertragung

Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil wird die Wärmestrahlung behandelt. Dabei werden die Strahlungseigenschaften diskutiert und Verfahren zur Bestimmung des Strahlungsaustauschs zwischen Festkörpern hergeleitet. Der zweite Teil befasst sich mit dem Wärmetransport durch Leitung und stellt ausgehend von der Differentialgleichung des Temperaturfelds Lösungsverfahren für ein- und mehrdimensionale, stationäre und in-

stationäre Problemstellungen vor. Gegenstand des dritten Teils ist der konvektive Wärmeübergang, dessen Grundlagen anhand der Erhaltungsgleichungen erläutert und mögliche Vereinfachungen diskutiert werden. Die Ähnlichkeitstheorie wird zur Darstellung von Wärmeübergangsgesetzen angewendet. Darauf aufbauend werden Wärmeübergangsgesetze bei einphasiger Strömung sowie bei der Verdampfung und der Kondensation reiner Dämpfe vorgestellt. Der letzte Teil behandelt die Grundlagen des Stofftransportes. Die Diffusion in Zwei- und Mehrkomponentengemischen und die Stofferhaltungsgleichungen werden diskutiert sowie die Analogie zwischen Impuls-, Wärme- und Stofftransport dargestellt.

Technische Strömungslehre

- Beschreibung des Geschwindigkeitsfeldes
- Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik
- Hydrostatik
- Kontinuitätsgleichung, Bernoulli Gleichung, Impulssatz
- Laminare und turbulente Rohrströmung
- Ähnlichkeitstheorie
- Potentialströmungen
- Grenzschichtströmungen
- Widerstand umströmter Körper
- Strömung kompressibler Fluide

Modul 3

Mess- und Regelungstechnik

- Ziele der Steuerung und Regelung: Beispiele einfacher Regelungen, Grundbegriffe, Bezeichnungen, Wirkungsplan
- Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern (Regelstrecken, Mess- und Stelleinrichtungen) und Regelkreisen: Kennlinienfelder, Linearisierung nichtlinearer Zusammenhänge, Regelfaktor
- Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern: Modelle, Differentialgleichungen für das Übertragungsverhalten, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurven, Bode-Diagramm
- Stabilität dynamischer Systeme, insbesondere von Regelkreisen: Reglereinstellung, Einstellregeln, Gütemaße, algebraische und geometrische Stabilitätskriterien
- Gerätetechnik: Verstärker mit Rückkopplung, hydraulische und elektronische Regler, Messprinzipien, Messgeräte und Stelleinrichtungen
- Lineare Abtastregelungen: Beschreibung zeitdiskreter Übertragungssysteme, quasikontinuierliche Abtastregelung
- Regelungssysteme mit nichtlinearen Übertragungsgliedern: Folgeregelungen, Regelungen mit schaltenden Reglern
- Vermaschte Regelkreise: Vorregelung, Aufschalten von Stör-, Hilfsstell- und Hilfsregelgrößen, Kaskadenregelung, Vorsteuerung, Führungsgrößenfilter
- Mehrgrößenregelungen: Kopplungen und Entkopplung von Regelkreisen

Chemie

- Systeme, Stoffe und Substanzen
- Atombau und Periodensystem
- Massen und Mengen
- Zustandsverhalten, Gase, Energetik
- Chemische Bindung
- Chemisches Gleichgewicht, Chemische Reaktion, Thermodynamik
- Säuren, Basen, Salze
- Redoxreaktionen I: Grundlagen
- Redoxreaktionen II: Elektrochemie
- Redoxreaktionen III: Anwendungen

*Ggf. Modul 1***Ggf. Werkstoffkunde**

Der erste Teil der Veranstaltung bestehend aus drei Abschnitten behandelt die metallischen Materialien. Im ersten Abschnitt werden die gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe erläutert. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, mit den Kapiteln: Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehler, Diffusion, Plastische Verformung, Erholung und Rekristallisation sowie Zustandsdiagramme. Im dritten Abschnitt wird auf metallische Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung eingegangen.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Themengebiet Kunststoffe. Es werden nach einer allgemeinen Einleitung die Eigenschaften von Kunststoffen, deren Charakterisierung und die Zusammenhänge zwischen Verarbeitungstechniken und Werkstoffeigenschaften behandelt. Abschließend wird ein Vergleich der Eigenschaften der Kunststoffe untereinander sowie zu Metallen und Keramiken vorgenommen.

Der dritte Teil der Veranstaltung behandelt keramische Werkstoffe und ihre Anwendungen. Nach einem allgemeinen Überblick werden zunächst der atomare Aufbau und Grundeigenschaften kristalliner Keramiken sowie Grundkenntnisse ausgewählter keramischer Systeme und ihrer Gefüge vermittelt. Anschließend werden keramikspezifische Fertigungstechnologien behandelt. Zum Abschluss wird die Veranstaltung mit einigen anwendungstechnischen Fallbeispielen zur Beschreibung eines Lösungsansatzes für ingenieurmäßige Aufgaben abgerundet.

*Ggf. Modul 2***Ggf. Maschinenzichnen I, II**

Technisches Zeichnen, normgerechte Darstellung von Maschinenteilen wie Schrauben, Lagern, Federn, Führungen, Wellen-Naben-Verbindungen, Guss- und Schweißteilen, Passungen und Toleranzen, Oberflächenangaben, Baureihen, Einführung in die Benutzung von CAD, axometrische Darstellungen.

Gestaltung (ohne Dimensionierung) von Maschinenelementen und Maschinenteilen am Beispiel einer vollständigen Maschinenkonstruktion nach Vorgabe eines Pflichtenheftes, Anfertigung einer Gesamtzeichnung mit Stückliste.

*Ggf. Modul 3***Ggf. u.a. Thermodynamik**

Die Thermodynamik vermittelt die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, die in weiten Bereichen der Maschinen- und Prozesstechnik eine große Rolle spielen. In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen wird gezeigt, wie durch Bilanzen unter Anwendung einfacher Stoffmodelle einschlägige Erkenntnisse über die ablaufenden Prozesse gewonnen werden können.

Inhalt:

- Grundlagen der Energie- und Stoffumwandlungen
- Fluide Phasen
- Materiemengenbilanz
- Energiebilanz
- Entropiebilanz - Ausgewählte Energie- und Stoffumwandlungen.

§ 19

**Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums sowie Leistungsnachweise
und Teilnahmenachweise des Grundstudiums**

- (1) Das nachzuweisende ordnungsgemäße Studium umfasst erziehungswissenschaftliche, fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studien sowie das Orientierungspraktikum.
- (2) Als Leistungsnachweise des Grundstudiums sind in Abhängigkeit der studierten Kombination der beruflichen Fachrichtungen zu erbringen:
 - A) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik:
 - Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation
 - Qualitätsmanagement
 - Technische Strömungslehre
 - B) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Bautechnik:
 - Technische Strömungslehre
 - Maschinenzichnen I, II

Besonderheit: Wenn die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik in Kombination mit der beruflichen Fachrichtung Bautechnik studiert wird, muss im Hauptstudium der beruflichen Fachrichtung Bautechnik das Studienwahlmodul B 1 studiert werden. Dabei ist das Modul B1 nicht vollständig zu studieren. Es ist lediglich in der Lehrveranstaltung „Bauverfahrenstechnik I“ ein Teilnahmenachweis zu erlangen. Die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Gebäudetechnik / Heizungstechnik“ entfällt, da es Bestandteil des Moduls Nr. 8 dieser Studienordnung ist und damit Bestandteil der Staatsexamensprüfung. Die dadurch freiwerdenden SWS werden durch das Studium der Lehrveranstaltung „Maschinenzichnen II“ ins Grundstudium verlagert.

 - C) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Tieftechnik oder Hochbautechnik:
 - Technische Strömungslehre
 - Maschinenzichnen I
- (3) Die Zwischenprüfung umfasst in Abhängigkeit der studierten Kombination der beruflichen Fachrichtungen folgende Fachprüfungen:
 - A) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik:
 - Wärme- und Stoffübertragung
 - Mess- und Regelungstechnik
 - Chemie
 - B) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Bautechnik:
 - Werkstoffkunde
 - Thermodynamik
 - C) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Tieftechnik oder Hochbautechnik:
 - Werkstoffkunde
 - Thermodynamik
- (4) Das Grundstudium ist mit Erhalt des Zwischenprüfungszeugnisses abgeschlossen.

- (5) Allen Studierenden, die eine erste Wiederholungsprüfung nicht bestanden haben, wird dringend empfohlen, die Fachstudienberatung der Fakultät für Maschinenwesen oder bei Prüfungsängsten oder ähnlichen Belastungen die psychologische Beratungsstelle der Zentralen Studienberatung aufzusuchen sowie die besonderen Übungs- und Beratungstermine für Teilnehmerinnen und Teilnehmer an einer zweiten Wiederholungsprüfung der Lehreinheiten zu nutzen.
- (6) Das Grundstudium ist mit Erhalt des Zwischenprüfungszeugnisses abgeschlossen.

III Hauptstudium

§ 20

Ziele des Hauptstudiums

Im Hauptstudium sollen die im Grundstudium vermittelten Grundlagen weitergeführt und vertieft sowie weitere Module studiert werden.

§ 21

Inhalte des Hauptstudiums

Das Hauptstudium umfasst in Abhängigkeit der zweiten gewählten beruflichen Fachrichtung (vgl. Anlage 2) folgende Module mit den entsprechenden Fachinhalten:

Modul 4

Kunststoffverarbeitung I

- Einteilung der Kunststoffe
- Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe
- Aufbereitung von Kunststoffen
- Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe
- Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe
- Recycling von Kunststoffen

Zeichnerische Darstellung im Bauwesen I

- Normung von Einheiten, Symbolen, Begriffen, Zeichnungen
- Blattgrößen, Maßstäbe, Anordnung, Schriftfeld
- Risse, Ansichten, Schnitte
- Beschriftung, Normschriften
- Anwendungsbeispiele aus Gebieten Hochbau, Holzbau, Stahlbetonbau, Stahlbau, Brückenbau, Straßenbau und Wasserbau
- Freihandzeichnen, Skizzierung
- Darstellende Geometrie: Perspektiven, Dreitafelprojektion, Axonometrie, Zentralprojektion

Maschinenzeichnen II

Siehe Grundstudium

*Modul 5***Turboverdichter und Pumpen**

Zweidimensionale Strömung durch Schaufelgitter - räumliche Strömung durch Turbomaschinen - Verluste (Zustandekommen, Größenordnung, Optimierung) - Betriebsverhalten, Instabilitäten, Regelung - Verhalten der Fluide in Pumpen und Verdichtern bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten - Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern - Konstruktionselemente, Konstruktionsbeispiele.

Kolbenarbeitsmaschinen

In der Vorlesung „Kolbenarbeitsmaschinen“ werden die allgemeinen Förderprinzipien von Fluiden mit entsprechenden Beispielen vorgestellt. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Einteilung der vielfältigen Kolbenarbeitsmaschinen nach Konstruktionsmerkmalen, wie z.B. der Art der Kolbenbewegung, der Kolbenführung, der Volumenänderung des Arbeitsraumes oder der Steuerung der Arbeitsraumöffnungen. Neben einem geschichtlichen Rückblick werden zahlreiche Ausführungsbeispiele heutiger Kolbenarbeitsmaschinen gezeigt. Weiterhin wird die Berechnung der Antriebsleistungen sowie der Fördermengen der einzelnen Verdichterbauarten auf Basis thermodynamischer Grundlagen durchgeführt. Die Betrachtung der Energiebilanz verdeutlicht die Größenordnungen der auftretenden Verlustanteile. Der letzte Teil der Vorlesung vertieft die statische und dynamische Berechnung von Pumpen, welche im Gegensatz zu Verdichtern flüssige Medien fördern. Der in den Vorlesungen vermittelte Stoff wird in Übungen anhand von Beispielen aus der Praxis vertieft. Als Abschluss der Veranstaltung wird eine halbtägige Exkursion zu einem Verdichter- oder Pumpenhersteller in der Euregio angeboten.

Solartechnik

Die Vorlesung gibt einen Einstieg in das Thema Solartechnik. Dabei vermittelt sie zunächst die notwendigen physikalischen Grundlagen und Begriffe bezüglich Sonnenstand, Helligkeitsverteilung, Spektrum, Exergie, Strahlungstransport in der Atmosphäre etc.. Sie geht dann auf die unterschiedlichen Möglichkeiten von photothermischer, photoelektrischer und photochemischer Umwandlung der solaren Strahlung ein. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der photothermischen Umwandlung. Dabei die Umwandlungs- und Verlustmechanismen von Strahlung bis zum Wärmeträger erläutert. Darüber hinaus werden die Grundlagen zur Konzentration von Solarstrahlung vermittelt und auf die Bauweise unterschiedlicher Konzentratoren und Kollektoren eingegangen. Ausführlich werden die unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten der Wärmeenergie auf unterschiedlichen Temperaturniveaus präsentiert. Diese reichen von der Beheizung von Schwimmbädern bis zur solarthermischen Stromerzeugung mit unterschiedlichen Technologien. Das letztere Thema wird dabei vertieft dargestellt. Die optimale Einkopplung in unterschiedliche Kreisprozesse, die Bau- und Betriebsweisen von Solarkraftwerken und die Bauweisen von thermischen Energiespeichern wird erläutert. Auf die Strategien zur Kostenoptimierung bei der Auslegung solcher Systeme wird eingegangen.

*Modul 6***Fachdidaktik I-III - Versorgungstechnik**

Wird die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik mit den beruflichen Fachrichtungen Bautechnik, Tiefbautechnik oder Hochbautechnik kombiniert entspricht die Fachdidaktik Versorgungstechnik der Fachdidaktik für Maschinenbautechnik. Für die Kombination Versorgungstechnik-Maschinenbautechnik stellt die Fachdidaktik Versorgungstechnik ein vertiefendes Studium der Fachdidaktik Maschinenbautechnik mit dem Schwerpunkt Berufe der Versorgungstechnik dar.

Fachdidaktik I-III für die Kombinationen von Versorgungstechnik mit Bautechnik, Tiefbautechnik und Hochbautechnik

In der Veranstaltung Fachdidaktik der Maschinenbautechnik I wird in grundsätzliche Probleme, Konzepte und Modelle der Fachdidaktik im gewerblich-technischen Bereich mit besonderem Bezug zu Lehr-Lern-Prozessen an Berufskollegs eingeführt.

In der Fachdidaktik Maschinenbautechnik II stehen die Planung, Durchführung und Reflexion eines konkreten maschinentechnischen Unterrichts sowie eine vertiefte Auseinandersetzung mit grundlegenden Theorien und Konzepten der Technikdidaktik im Mittelpunkt der Betrachtung. Zusätzlich werden Erkundungsaufgaben für die Praxisphasen erarbeitet.

In der Fachdidaktik III werden einerseits konkrete Unterrichtseinheiten für die Praxisphasen im Hauptstudium theoriegeleitet vorbereitet und reflektiert. Andererseits stellen typische Methoden beruflichen Lehrens und Lernens der Maschinentechnik weitere Themenschwerpunkte dar.

Fachdidaktik I-III für die Kombination Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik

In den Veranstaltungen der Fachdidaktik Versorgungstechnik werden ausgewählte Probleme der Fachdidaktik Maschinenbautechnik mit dem Schwerpunkt versorgungstechnische Berufe thematisiert. Angebotene Themen können sein:

- Technische Innovationen und ihre didaktisch-methodische Erschließung für versorgungstechnische Berufe
- Unterrichtsmodelle für den versorgungstechnischen Unterricht
- Lernsoftware für versorgungstechnische Berufe
- Labore für den versorgungstechnischen Unterricht
- Neuordnungsverfahren in versorgungstechnischen Berufen

Modul 7

Feuerungstechnik

Diese Vorlesung vertieft die in der Veranstaltung "Technische Verbrennung" erläuterten Grundlagen der Verbrennung am Beispiel der Feuerungstechnik. Anwendungsgebiete sind die Heizungstechnik, die Verfahrenstechnik oder die Kraftwerkstechnik. Nach einer kurzen zusammenfassenden Wiederholung und teilweisen Erweiterung der Grundlagen der Verbrennung (Bilanzgleichungen, Chemisches Gleichgewicht und Reaktionskinetik) sowie der Wärme- und Stoffübertragung werden diese Ansätze angewandt auf die stationäre Verbrennung der üblichen fossilen Brennstoffe Gas, Öl und Kohle in technischen Verbrennungssystemen. Angesprochen werden dabei zunächst die in der Industrie üblichen Auslegungsmethoden. Eine Erläuterung der in derartigen Verbrennungssystemen eingesetzten Mess- und Leittechnik ergänzt diesen Abschnitt. In einem zweiten Teil erfolgt eine Einführung in die in den letzten Jahren in der Industrie zur Feuerungsauslegung immer häufiger eingesetzten numerischen Strömungsrechenverfahren. Dazu gehört die Einführung eines CFD-Finite-Volumen-Verfahrens, mit dem die dreidimensionalen Erhaltungsgleichungen für den Impuls, die Energie und die Spezies für turbulente, reagierende Strömungen gelöst und die Strömungs-, Temperatur- und Konzentrationsfelder, einschließlich der Wärmeübertragung im Brennernahbereich und im Feuerraum vorausgesagt werden können. Die Vorlesung wird durch Labor- und Rechnerübungen begleitet. Dazu gehören Messtechnikübungen an der Druckverbrennungsanlage des Lehrstuhls im ehemaligen Heizkraftwerk der RWTH Aachen und an Laboranlagen ebenso, wie Blockveranstaltungen zur Einführung in die Strömungsrechenverfahren mit begleitenden Übungen mit Beispielen aus der Feuerungstechnik.

Wärmeübertrager und Dampferzeuger, SS (V2/Ü1, Kneer).

Die Vorlesung führt in die wärmetechnischen Auslegungsverfahren von Apparaten zur Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil werden Wärmeübertrager-Bauarten beschrieben und Berechnungsverfahren für Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel vorgestellt. Im zweiten Teil werden, aufbauend auf den Grundlagen des gleichzeitigen Wärme- und Stoffaustauschs, Verfahren zur Auslegung von Apparaten mit Phasenwechsel, wie Trockner, Verdampfer und Kondensatoren abgeleitet. Diese Auslegungsverfahren werden abschließend beispielhaft bei der Auslegung von Dampferzeugern, Rückkühlern und Kühltürmen angewendet.

*Modul 8***Allgemeine Gebäudetechnik I (AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik)**

- Energie und Umwelt
- Klimakunde
- Behaglichkeit
- Versorgung des Gebäudes
- Entsorgung des Gebäudes
- Förderanlagen
- Lichttechnik

Allgemeine Gebäudetechnik II (AGT-II: Heizungstechnik)

- Heizungssysteme
- Wärme-/Warmwassererzeugung und –verteilung
- Bauliche Einrichtungen der Wärmeversorgung
- Heizlastberechnung
- Energieverbrauchsermittlung
- EnEV-2/2002 und Wärmeschutz
- Planung und Betrieb

Allgemeine Gebäudetechnik III (AGT-III: Raumluftechnik)

- Sommerlicher Wärmeschutz und Kühllastberechnung
- Luftbehandlung
- h-x-Diagramm
- Raumluftechnische Anlagen und Systemlösungen
- Luftführungssysteme
- Kälteanlagen
- Bauliche Einrichtungen der Raumluf-Technik

Allgemeine Gebäudetechnik IV (AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik)

- Sanitärtechnik
- Aktiver Brandschutz
- Elektrotechnik
- Zentrale Leittechnik
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Sicherheitstechnik
- Bauliche Einrichtungen

Ggf. zu Modul 4

Ggf. Mess- und Regelungstechnik
 Siehe Grundstudium

*Ggf. zu Modul 5***Ggf. Maschinenelemente I, II**

- Festigkeitsberechnung (Festigkeitsannahmen, Beanspruchungsarten, Dauer- und Zeitfestigkeit, Bauteilfestigkeit)
- Achsen-Wellen (Definition, Gestaltung, Vordimensionierung)
- Verbindungselemente (Lötverbindungen, Schweißverbindungen, Nietverbindungen, Schraubenverbindungen)
- Welle-Nabe-Verbindungen (stoff-, form- und reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen)
- Federn (Federkennzahlen, Zug-Druck-beanspruchte Federn, biege- und torsionsbeanspruchte Stahlfedern, Gummi- und Gasfedern)

- Lagerungen (Bauformen, Grundlagen, Dimensionierung, Schmierung, Überwachung von Wälzlagern, Kennzeichnung von Schmierstoffen, Funktion und Berechnung von Radial- und Axialgleitlagern)
- Kupplungen und Bremsen (nicht schaltbare, starre und drehelastische Kupplungen, form- und kraftschlüssige Schaltkupplungen mit Berechnung des Kupplungsvorgangs, der Reibarbeit, Erwärmung, Verschleißlebensdauer, selbstschaltende Kupplungen, Backen-, Scheiben- und Bandbremsen)
- Zugmittelgetriebe (Beanspruchung und Berechnung von Flachriemen-, Keilriemen- und Zahnriementrieben, Kettentriebe, Vergleich der Zugmittelorgane bzgl. Kinematik, Laufverhalten, Wirkungsgrade, Bauraum, usw.)
- Reibgetriebe (Ketten- und Reibradgetriebe)
- Zahnradgetriebe (Grundlagen der Verzahnungsgeometrie, Verzahnungsarten, Evolventenverzahnung: Unterschnitt, Profilverschiebung, Eingriffsverhältnisse von Grad- und
- Schrägverzahnung, Flanken- und Fußtragfähigkeitsberechnung, Fresstragfähigkeit, Kegelräder-Geometrie, Kräfte- und Tragfähigkeitsberechnung)
- Getriebekonstruktion

Für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Maschinenelemente I, II“ ist die Kenntnis der Inhalte der Lehrveranstaltung „Maschinenzeichnen I“ erforderlich. Darüber hinaus ist es sinnvoll, wenn die Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen „Mechanik I“ und „Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure“ bereits vorliegen.

§ 22 Schriftliche Hausarbeit

- (1) Die schriftliche Hausarbeit kann in der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik geschrieben werden. Sie dient gemäß § 17 LPO der Feststellung, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat fähig ist, eine wissenschaftliche Problemstellung in einer begrenzten Zeit selbstständig wissenschaftlich sachgerecht zu bearbeiten und das Ergebnis fachlich und sprachlich korrekt darzustellen.
- (2) Das Thema der Schriftlichen Hausarbeit muss eine klar umrissene wissenschaftliche Fragestellung aus einem der Module des Hauptstudiums zum Gegenstand haben. Das Thema muss den Prüfungsanforderungen entsprechen und muss so abgegrenzt sein, dass die Arbeit in drei Monaten abgeschlossen werden kann. Der Umfang der Arbeit oder im Fall einer Gruppenarbeit der abgrenzbaren Eigenleistungen soll 60 Seiten nicht überschreiten.
- (3) Das Thema der Schriftlichen Hausarbeit wird in der Regel von einer bzw. einem für das Thema prüfungsberechtigten Professorin bzw. Professor im Einvernehmen mit der Kandidatin bzw. dem Kandidaten vorgeschlagen.
- (4) Die Prüferin bzw. der Prüfer teilt das vorgeschlagene Thema dem Prüfungsamt schriftlich mit. Die Mitteilung soll spätestens im vorletzten Studiensemester der Regelstudienzeit erfolgen. Das Prüfungsamt genehmigt das Thema, sofern die Anforderungen des Absatzes 2 erfüllt sind. Es bestätigt in der Regel das von der Kandidatin bzw. dem Kandidaten vorgeschlagene Mitglied des Prüfungsamtes und bestellt ein weiteres Mitglied des Prüfungsamtes. Bei Abweichungen vom Vorschlag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten vom Prüfungsamt die Gründe dafür darzulegen. Eines der beiden bestellten Mitglieder soll Professorin bzw. Professor sein. Das Prüfungsamt teilt das Thema schriftlich mit.
- (5) Die Schriftliche Hausarbeit ist binnen drei Monaten nach Mitteilung des Themas abzuliefern.

- (6) Sind zur Anfertigung der Arbeit Versuchsreihen oder die empirische Gewinnung von Materialien erforderlich, kann die Frist auf Vorschlag der Themenstellerin bzw. des Themenstellers um bis zu zwei Monate verlängert werden.
- (7) Die Schriftliche Hausarbeit ist innerhalb der genannten Frist in zwei Exemplaren vorzulegen. Am Schluss der Arbeit ist die Versicherung abzugeben, dass die Arbeit selbständig verfasst worden ist, dass keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt worden sind und dass die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder Sinn nach entnommen wurden, in jedem Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht worden sind. Entsprechendes gilt für die beigegebenen Zeichnungen, Kartenskizzen und Darstellungen. Bei Gruppenarbeiten ist die abgegrenzte Eigenleistung kenntlich zu machen.
- (8) Das Erstgutachten ist innerhalb von acht Wochen dem Prüfungsamt vorzulegen. Nach Übersendung des Erstgutachtens durch das Prüfungsamt an die Zweitgutachterin bzw. den Zweitgutachter ist deren bzw. dessen Gutachten innerhalb von vier Wochen dem Prüfungsamt zurückzusenden.
- (9) Die Note der Schriftlichen Hausarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der einzelnen Gutachten. Weichen die Bewertungsergebnisse der Gutachten mehr als eine Notenstufe voneinander ab, bestellt das Prüfungsamt ein weiteres Gutachten bei einem fachkundigen Mitglied des Prüfungsamtes, das die Note der Schriftlichen Hausarbeit im Rahmen der Vornoten abschließend festlegt. Die Note ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich mitzuteilen.
- (10) Die Schriftliche Hausarbeit kann bei nicht ausreichender Bewertung höchstens einmal wiederholt werden.
- (11) Die Schriftliche Hausarbeit kann als Gruppenarbeit angefertigt werden, die individuellen Leistungen müssen deutlich abgrenzbar und bewertbar sein und den Anforderungen an eine selbständige Prüfungsleistung entsprechen. Die Absätze 1 bis 10 finden auf die Gruppenarbeit entsprechende Anwendung.

§ 23

Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums sowie Leistungsnachweise und Teilnahme-nachweise des Hauptstudiums

- (1) Der Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums des Hauptstudiums der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik erfolgt gemäß § 7 der LPO nach dem Leistungspunktesystem.
- (2) Leistungspunkte werden durch Prüfungen erlangt. Die Formen der Prüfung sind:
 - die in der Regel zweistündige Klausur oder
 - die mündliche Prüfung von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer oder
 - der Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder
 - die schriftliche Hausarbeit oder
 - der Entwurf von Fertigungszeichnungen.
- (3) Prüfungen sind unbegrenzt wiederholbar.
- (4) Für die in den Modulen Nr. 4, 5, 6 des Studienplan „Versorgungstechnik“ aufgeführten Pflichtfächer werden je nach Umfang Punkte nach erfolgreichem Besuch der jeweiligen Lehrveranstaltung gemäß Anlage 2 vergeben.

- (5) Die Module Nr. 4, 5, 6 umfassen in Abhängigkeit der studierten Kombination der beruflichen Fachrichtungen explizit folgende Pflichtfächer, in denen wie folgt Leistungspunkte erreicht werden müssen:

A) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik:

Modul	Pflichtfächer	Leistungspunkte (LP)
Nr. 4	Kunststoffverarbeitung I	4,5 Punkte
	Zeichnerische Darstellung I	3 Punkte
	Maschinenzeichnen II	1,5 Punkte
Nr. 5	Turboverdichter und Pumpen	Wahlweise müssen in zwei aus drei Pflichtfächern LP erlangt werden. Es sind 2x6 LP = 12 LP zu erreichen.
	Kolbenarbeitsmaschinen	
	Solartechnik	
Nr. 6	Fachdidaktik Versorgungstechnik I-III	12 Punkte

B) beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik mit Bautechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik:

Modul	Pflichtfächer	Leistungspunkte (LP)
Nr. 4	Mess- und Regelungstechnik	7,5 Punkte
	Wärme- und Stoffübertragung	6 Punkte
Nr. 5	Maschinenelemente	15 Punkte
Nr. 6	Fachdidaktik Versorgungstechnik I-III	12 Punkte

- (6) Insgesamt müssen Prüfungen im Umfang von 33 Leistungspunkten, wenn die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik studiert wird, erbracht und 40,5 Leistungspunkten, wenn die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik mit der beruflichen Fachrichtung Bautechnik, Tiefbautechnik oder Hochbautechnik studiert wird, erbracht werden. Das Erreichen der Gesamtpunktzahl von 33 bzw. 40,5 Leistungspunkten gilt als Nachweis über das ordnungsgemäße Studium von drei der fünf zu studierenden Module (Nr. 4, 5 und 6) im Hauptstudium nach § 37 Abs. 7 LPO. Diese Gesamtpunktzahl entspricht der in Summe zu erbringenden mindestens zwei Leistungsnachweise nach § 37 Abs. 8 LPO und notwendigen Teilnahmenachweisen, die nach § 12 Abs. 3 als Vorleistung zur Erbringung von Leistungsnachweisen zu erzielen sind oder das erforderliche, ordnungsgemäße Studieren von Lehrveranstaltungen belegen. Das ordnungsgemäße Studium der zwei verbleibenden der fünf zu studierenden Module (Nr. 7 und 8) im Hauptstudium nach § 37 Abs. 7 LPO wird durch die erste und zweite Prüfungsleistung im Rahmen der Ersten Staatsprüfung in der Fachwissenschaft nach § 24 Abs. 2 nachgewiesen.
- (7) Die erfolgreich absolvierten Prüfungen und die damit erreichten Leistungspunkte werden vom verantwortlichen Dozenten auf dem in der Anlage 4 angefügten, zweiseitigen Leistungspunktefassungsbogen per Unterschrift und Stempel bestätigt.
- (8) Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt bei den Prüfenden, die über Ort und Zeit der Anmeldung durch Aushang informieren. Die Anmeldung findet in der Regel während der Vorlesungszeit des Semesters statt, in dem auch entsprechende Lehrveranstaltungen gehalten werden.

- (9) Bei Nicht-Bestehen von schriftlichen Prüfungen sind mündliche Ergänzungsprüfungen nach § 11 der Zwischenprüfungsordnung zulässig.
- (10) Prüfungen können benotet werden.

§ 24

Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs

- (1) Das Studium für das Lehramt an Berufskollegs wird mit der durch die LPO geregelten Ersten Staatsprüfung abgeschlossen. Zuständig für die Durchführung ist das Staatliche Prüfungsamt für Erste Staatsprüfungen an Schulen - Köln - Außenstelle Aachen. Vorschriften zum Prüfungsverfahren einschließlich der Zulassung zur Ersten Staatsprüfung enthalten die §§ 13 und 38 LPO. Vorschriften über die Zulassung zur Ersten Staatsprüfung enthält § 20 LPO.
- (2) Im Rahmen der Ersten Staatsprüfung sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:
 1. Erste Prüfung in der Fachwissenschaft der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik, Modul 7 „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“
 2. Zweite Prüfung in der Fachwissenschaft der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik, in der Regel Modul 8 „Allgemeine Gebäudetechnik I - IV“
 3. Prüfung in „Fachdidaktik Versorgungstechnik“ der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik oder in der Didaktik des weiteren Unterrichtsfachs bzw. der beruflichen Fachrichtung
 4. Schriftliche Hausarbeit (in der Fachwissenschaft, Fachdidaktik oder in Erziehungswissenschaften)
 5. Erste Prüfung in der weiteren Fachwissenschaft des weiteren Faches
 6. Zweite Prüfung in der Fachwissenschaft des weiteren Faches
 7. Prüfung in Berufspädagogik
 8. Schriftliche Prüfung in Erziehungswissenschaft
 9. Erziehungswissenschaftliches Abschlusskolloquium

Die erste Prüfung in der Fachwissenschaft der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik in „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“ ist als mündliche Prüfung abzulegen. Die zweite Prüfung in der Fachwissenschaft der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik in „Allgemeine Gebäudetechnik I - IV“ ist als schriftliche Prüfung (Klausur) abzulegen. Die Prüfung in „Fachdidaktik Versorgungstechnik“ der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik ist als mündliche Prüfung abzulegen.

- (3) Folgende Zulassungsvoraussetzungen zu oben genannten Prüfungsleistungen im Rahmen der Ersten Staatsprüfung sind zu erfüllen:
 1. Als Zulassungsvoraussetzung zu den Prüfungsleistungen gemäß Absatz 2 Nummer 1 sind nachzuweisen:
 - mindestens 6 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4 und
 - mindestens 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 5.
 2. Als Zulassungsvoraussetzung zu den Prüfungsleistungen gemäß Absatz 2 Nummer 2 sind 33 bzw. 40,5 Leistungspunkte nach § 23 Abs. 6 nachzuweisen.
 3. Als Zulassungsvoraussetzung zu der Prüfungsleistung gemäß Absatz 2 Nummer 3 sind 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 6 nachzuweisen.
 4. Zulassungsvoraussetzung für die Schriftliche Hausarbeit gemäß Absatz 2 Nr. 8 ist der Nachweis von insgesamt mindestens achtzehn Leistungspunkten aus den Modulen Nr. 4, 5, 6. Das Erreichen von mindestens achtzehn Leistungspunkten entspricht dem erforderlichen Leistungsnachweis nach § 38 Abs. 2 Satz 2 LPO.

- (4) Die gemäß Absatz 3 Nummern 1 bis 4 aufgelisteten Zulassungsvoraussetzungen zu den unter Absatz 2 genannten Prüfungsleistungen im Rahmen der Ersten Staatsprüfung sind vor Anmeldung beim Staatlichen Prüfungsamt im Zuge der Amtshilfe jeweils durch die Fakultät für Maschinenwesen zu überprüfen (vgl. Anlage 4 und § 16 Abs. 2).

§ 25 Freiversuch (§ 22 LPO)

- (1) Wird eine Erste Prüfung, für die die Zulassung nach ununterbrochenem Studium innerhalb der Regelstudienzeit (§ 4) beantragt wurde, nicht bestanden, so gilt sie als nicht unternommen (Freiversuch). Satz 1 findet keine Anwendung, wenn die Prüfung aufgrund eines ordnungswidrigen Verhaltens, insbesondere eines Täuschungsversuchs, für nicht bestanden erklärt wurde.
- (2) Bei der Berechnung des in Absatz 1 genannten Zeitpunktes bleiben Fachsemester unberücksichtigt, während derer die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweislich wegen längerer schwerer Krankheit oder aus einem anderen zwingenden Grund am Studium gehindert war. Ein Hinderungsgrund ist insbesondere anzunehmen, wenn mindestens vier Wochen der Mutterschutzfrist in die Vorlesungszeit fallen. Für den Fall einer Erkrankung ist erforderlich, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat unverzüglich eine amtsärztliche Untersuchung herbeigeführt hat und mit der Meldung das amtsärztliche Zeugnis vorlegt, das die medizinische Befundtatsache enthält, aus der sich die Studierunfähigkeit ergibt.
- (3) Unberücksichtigt bleibt auch ein Auslandsstudium bis zu drei Semestern, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweislich an einer ausländischen Hochschule für das Studienfach eingeschrieben war und darin Lehrveranstaltungen in angemessenem Umfang, in der Regel von mindestens zehn Semesterwochenstunden, besucht und je Semester im Grundstudium mindestens einen Leistungsnachweis oder eine Fachprüfung erfolgreich abgeschlossen hat und im Hauptstudium mindestens acht Leistungspunkte erworben hat.
- (4) Ferner bleiben Fachsemester in angemessenem Umfang, höchstens jedoch bis zu drei Semestern, unberücksichtigt, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweislich während dieser Zeit als gewähltes Mitglied in gesetzlichen oder durch die Grundordnung vorgesehenen Gremien tätig war.
- (5) Unberücksichtigt bleiben Studiengangverzögerungen infolge einer Behinderung, höchstens jedoch bis zu vier Semestern.
- (6) Wer eine mündliche oder schriftliche Prüfung oder das erziehungswissenschaftliche Abschlusskolloquium nach den Absätzen 1 bis 5 bestanden hat, kann zur Verbesserung der Note die Prüfung einmal wiederholen. Der Antrag auf Zulassung ist bis zum Beginn des darauf folgenden Semesters zu stellen.
- (7) Wird in der Wiederholungsprüfung ein besseres Ergebnis erzielt, so tritt dieses an die Stelle der bisherigen Note.

§ 26 Weiterbildung

- (1) Nach Abschluss des Studiums können in Form von Erweiterungs- und Zusatzprüfungen weitere Qualifikationen erworben werden, sofern die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind. Weitere Auskünfte erteilt die Zentrale Studienberatung und das Staatliche Prüfungsamt.

- (2) Nach Abschluss des Studiums besteht die Möglichkeit einer Promotion. Einzelheiten sind den entsprechenden Promotionsordnungen zu entnehmen.

IV Schlussbestimmungen

§ 27

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Studienordnung gilt für Studierende, die zum Wintersemester 2003/04 das Lehramtsstudium für die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik an der RWTH Aachen aufgenommen haben.
- (2) Für die Studierenden, die das Studium der beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik vor dem Wintersemester 2003/04 begonnen und das Grundstudium noch nicht abgeschlossen haben, können nach der Zwischenprüfungsordnung in das Hauptstudium der neuen Lehramtsstruktur wechseln.
- (3) Studierende, die sich zum Wintersemester 2003/04 im Hauptstudium befinden, schließen ihr Studium nach der bisherigen Studienordnung ab. Sie können auf eigenen Wunsch das Studium nach dieser Studienordnung fortsetzen. Hierzu bedarf es eines Antrags an das Staatliche Prüfungsamt.
- (4) Auf Antrag kann das Staatliche Prüfungsamt einen Wechsel zu dieser Studienordnung genehmigen. Beim Wechsel werden bereits erbrachte Leistungen auf Vorschlag der Fakultät für Maschinenwesen angerechnet.
- (5) Das Recht der Studierenden, das Studium nach der bisherigen Ordnung abzuschließen, erlischt zum 01.10.2008.

§ 28

Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Studienordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft. Sie wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH Aachen veröffentlicht. Gleichzeitig tritt die Studienordnung vom 28.03.2000, geändert am 18.06.2001 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Nr.639) außer Kraft. § 27 bleibt unberührt.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats der Fakultät für Maschinenwesen vom 24. Oktober 2006.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 23.11.2006

gez. Rauhut
Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Burkhard Rauhut

Anlage 1

Studium für das Lehramt an Berufskollegs

hier: Empfehlung der Fakultät für Maschinenwesen zu den Kombinationsmöglichkeiten von Fachrichtungen und Unterrichtsfächern (§ 37 Abs. 2 und 3 LPO)¹⁾²⁾ an der RWTH Aachen

	Bautechnik	Elektrotechnik	Energietechnik	Fahrzeugtechnik	Fertigungstechnik	Hochbautechnik	Holztechnik	Maschinenbautechnik	Nachrichtentechnik	Techn. Informatik	Techn. Informatik (E-Technik)	Textil- u. Bekleidungs-technik	Tiefbautechnik	Versorgungstechnik	Wirtschaftswissenschaft	Biologie	Chemie	Deutsch	Englisch	Französisch	Mathematik	Physik	Politik	Kath. Religionslehre	Spanisch
Bautechnik		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elektrotechnik	X		X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Energietechnik	X	X				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Fahrzeugtechnik								X																	
Fertigungstechnik								X																	
Hochbautechnik	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Holztechnik	X	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Maschinenbautechnik	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Nachrichtentechnik	X	X	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Techn. Informatik (Masch.)	X	X	X			X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Techn. Informatik (E-Technik)	X	X	X			X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Textil- u. Bekleidungs-technik	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Tiefbautechnik	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Versorgungstechnik	X					X		X				X													
Wirtschaftswissenschaft	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Biologie	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Chemie	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
Deutsch	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Englisch	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Französisch	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
Mathematik	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Physik	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Politik														X											
Kath. Religionslehre	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X			X
Spanisch	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X	

1) Das Studium für das Lehramt an Berufskollegs umfasst das erziehungswissenschaftliche Studium und entweder

- a) das Studium einer beruflichen Fachrichtung und eines Unterrichtsfaches oder
- b) das Studium von zwei beruflichen Fachrichtungen oder
- c) das Studium von zwei Unterrichtsfächern (§ 37 Abs. 1 LPO)

2) Andere Fächer und nicht in der LPO genannten Fächer können in begründeten Ausnahmefällen mit Genehmigung des Ministeriums gewählt werden (§ 37 Abs. 4 LPO)

Anlage 2

Studienverlaufsplan für die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik

(in Abhängigkeit der gewählten Kombination der beruflichen Fachrichtungen Maschinenbautechnik, Bautechnik, Tiefbautechnik, Hochbautechnik – ausschließlich diese Kombinationsmöglichkeiten lassen ein sinnvolles Studium zu und werden daher dringend empfohlen.)

Grundstudium

Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik						
Module	Grundstudium	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	Nachweis
1	Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation	V2/Ü1				Leistungsnachweis
	Qualitätsmanagement	V2/Ü1				Leistungsnachweis
2	Wärme- und Stoffübertragung			V2/Ü2		Fachprüfung
	Technische Strömungslehre			V2/Ü2		Leistungsnachweis
3	Chemie	V2/Ü1				Fachprüfung
	Mess- und Regelungstechnik			V3/Ü2		Fachprüfung
Summe Grundstudium: 22 SWS		9	0	13	0	

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, S = Seminar, Sem. = Semester

Versorgungstechnik mit Bautechnik						
Module	Grundstudium	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	Nachweis
1	Werkstoffkunde		V4/Ü2			Fachprüfung
2	Maschinenzeichnen I, II			V1/Ü2 ⁽¹⁾	V1/Ü2	Leistungsnachweis
3	Thermodynamik			V2/Ü1		Fachprüfung
	Technische Strömungslehre			V2/Ü2		Leistungsnachweis
Summe Grundstudium: 19 SWS		0	6	10	3	

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, S = Seminar, Sem. = Semester

(1) Faszination Technik, Säule B

Versorgungstechnik mit Tiefbautechnik oder Hochbautechnik						
Module	Grundstudium	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	Nachweis
1	Werkstoffkunde		V4/Ü2			Fachprüfung
2	Maschinenzeichnen I			V1/Ü2 ⁽¹⁾		Leistungsnachweis
3	Thermodynamik			V2/Ü1		Fachprüfung
	Technische Strömungslehre			V2/Ü2		Leistungsnachweis
	Summe Grundstudium: 16 SWS	0	6	10	0	

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, S = Seminar, Sem. = Semester

(1) Faszination Technik, Säule B

Studienverlaufsplan für die berufliche Fachrichtung Versorgungstechnik

(in Abhängigkeit der gewählten Kombination der beruflichen Fachrichtungen Maschinenbautechnik, Bautechnik, Tiefbautechnik, Hochbautechnik – ausschließlich diese Kombinationsmöglichkeiten lassen ein sinnvolles Studium zu und werden daher dringend empfohlen.)

Hauptstudium

Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik						
Module	Hauptstudium	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Nachweis
4	Kunststoffverarbeitung I	V2/Ü1				4,5 Leistungspunkte
	Zeichnerische Darstellung im Bauwesen	V0/Ü2				3 Leistungspunkte
	Maschinenzeichnen II		V0/Ü1			1,5 Leistungspunkte
5	Turboverdichter und Pumpen		V2/Ü2			2 x 6 Leistungspunkte nach Wahl
	Kolbenarbeitsmaschinen		V2/Ü1			
	Solartechnik	V2/Ü2				
6	Fachdidaktik Versorgungstechnik I-III	S2	S4	S2		12 Leistungspunkte und Staatsprüfung
7	Wärmeübertrager und Dampferzeuger				V2/Ü1	Staatsprüfung
	Feuerungstechnik			V2/Ü2		
8	Allgemeine Gebäudetechnik I (AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik)		V2/Ü0			Staatsprüfung
	Allgemeine Gebäudetechnik II (AGT-II: Heizungstechnik)			V1,5/ Ü0,5		
	Allgemeine Gebäudetechnik III (AGT-III: Raumluftechnik)			V1,5/ Ü0,5		
	Allgemeine Gebäudetechnik IV (AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik)				V1,5/ Ü0,5	
	Gebäudetechnische Hausübung		V0/Ü0,5	V0/Ü1	V0/Ü0,5	
	Summe Hauptstudium 39 SWS Gesamtstudium: 61 SWS	11	11,5	10	6,5	

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, S = Seminar, Sem. = Semester

Hauptstudium

Versorgungstechnik mit Bautechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik						
Module	Hauptstudium	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	Nachweis
4	Mess- und Regelungstechnik	V3/Ü2				7,5 Leistungspunkte
	Wärme- und Stoffübertragung	V2/Ü2				6 Leistungspunkte
5	Maschinenelemente*	V2/Ü2	V2/Ü4			15 Leistungspunkte
6	Fachdidaktik Versorgungstechnik I-III	S2	S4	S2		12 Leistungspunkte und Staatsprüfung
7	Wärmeübertrager und Dampferzeuger				V2/Ü1	Staatsprüfung
	Feuerungstechnik				V2/Ü2	
8	Allgemeine Gebäudetechnik I (AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik)		V2/Ü0			Staatsprüfung
	Allgemeine Gebäudetechnik II (AGT-II: Heizungstechnik)			V1,5/ Ü0,5		
	Allgemeine Gebäudetechnik III (AGT-III: Raumluftechnik)			V1,5/ Ü0,5		
	Allgemeine Gebäudetechnik IV (AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik)				V1,5/ Ü0,5	
	Gebäudetechnische Hausübung		V0/Ü0,5	V0/Ü1	V0/Ü0,5	
	Summe Hauptstudium 44 SWS Gesamtstudium: 60-63 SWS	15	12,5	7	9,5	

Legende: V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, S = Seminar, Sem. = Semester

* 4,5 Leistungspunkte der 15 zu erbringenden Leistungspunkte werden erlangt, wenn mindestens 8 von 10 Bewertungspunkten aus Gestaltungs- und Konstruktionsübungen der Lehrveranstaltung „Maschinenelemente I, II“ erreicht wurden.

Anlage 3

Modulbeschreibungen zur beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik

Grundstudium: Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik

Modul 1: Modul Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation und Qualitätsmanagement

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls: Pflicht
Umfang: 6 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:

2. Modulelemente

Das Modul 1 besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen „Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Qualitätsmanagement“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Teil „Qualitätsmanagement“ wird ein Leistungsnachweis in Form einer Klausur abgelegt. In der Lehrveranstaltung „Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation“ wird der Leistungsnachweis in Form einer Klausur abgelegt.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Erlern werden Methoden und Werkzeuge zur Arbeits- und Betriebsgestaltung auf organisationaler, technischer und personaler Ebene.

6. Inhalte

Qualitätsmanagement:

1. Einführung und Grundlagen/ Werkzeuge des Qualitätsmanagements
2. Qualitätsprogramme/ Grundlagen der Statistik
3. Qualitätsmanagementsysteme
4. Qualität und Wirtschaftlichkeit
5. Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes
6. Qualitätsmanagement in der Fertigung
7. Qualitätsmanagement in den frühen Phasen – Fokus Produkt
8. Qualitätsmanagement in den frühen Phasen – Fokus Prozess
9. Qualitätsmanagement in den frühen Phasen – Fokus Abweichung
10. Qualitätsmanagement in der Beschaffung
11. Qualität und Information
12. Qualitätsmanagement im Dienstleistungssektor
13. Qualität und Recht

Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation:

1. Arbeit als wissenschaftliches Betrachtungsobjekt
2. Arbeits- und Betriebsorganisation
3. Arbeitsorganisation in direkten und indirekten Bereichen
4. Zeitwirtschaft I
5. Zeitwirtschaft II
6. Produktergonomie und Usability Engineering
7. Computer und Büroarbeit
8. Arbeitsplatzgestaltung in der Produktion
9. Sicherheitstechnische Arbeitsgestaltung
10. Arbeitsökologie: Gefahrstoffe und Lärm
11. Arbeitsökologie: Beleuchtung
12. Entgelt und Motivation
13. Arbeit in informationstechnologischen Netzwerken

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen

Qualitätsmanagement:

Die Einführung der Vorlesung Qualitätsmanagement (QM) trägt der wachsenden Bedeutung des Qualitätsmanagements in der industriellen Produktion Rechnung. So werden in der Vorlesung neben den notwendigen Grundlagen hauptsächlich Problemstellungen aus der industriellen Anwendung behandelt. Schwerpunkte liegen bei der Qualitätsprüfung, der Organisation des QM, dem Rechnereinsatz innerhalb des QM und dem Fallbeispiel eines QM-Systems eines Unternehmens. Mit der Erörterung weiterer Themengebiete wie Planung, Kosten- und Rechtsfragen des QM wird der Versuch unternommen, ein möglichst umfassendes Bild des QM zu vermitteln.

Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation:

Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I / Betriebsorganisation ist auf der einen Seite als Einführungsveranstaltung in die Thematik zu verstehen; auf der anderen Seite soll sie aber auch die Studierenden bereits zu ihrer Studienzzeit an Problem- und Lösungsschwerpunkte der Arbeitswissenschaft heranzuführen und sie somit auf den späteren Einsatz im Unterricht an Berufskollegs vorbereiten. Die Studierenden sollen dazu angeregt werden, die Vorlesungskenntnisse später im Unterricht einzusetzen und gezielt an Lernende in den Bildungsgängen des Berufskollegs zu vermitteln. Das Modul vermittelt einen Überblick über die Funktionsweise von produzierenden Industrieunternehmen, insbesondere die einzelnen Funktionsbereiche wie Produktmarketing/ Produktplanung, Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsplanung, Vertrieb, Arbeitssteuerung und Fertigung/ Montage sowie die Informationsbeziehung.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 2: Wärme- und Stoffübertragung und Technische Strömungslehre

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	8 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	chemische Grundkenntnisse aus der Schule

2. Modulelemente

Das Modul 2 beinhaltet die Lehrveranstaltung „Wärme- und Stoffübertragung“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) und „Technische Strömungslehre“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Die Fachprüfung „Wärme- und Stoffübertragung“ besteht aus einer schriftlichen Klausur. Für den Leistungsnachweis „Technische Strömungslehre“ muss eine zweistündige schriftliche Prüfung bestanden werden.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltung „Chemie“ im Rahmen der Forschungsaktivität des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

6. Inhalte

Wärme- und Stoffübertragung:

Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil wird die Wärmestrahlung behandelt. Dabei werden die Strahlungseigenschaften diskutiert und Verfahren zur Bestimmung des Strahlungsaustauschs zwischen Festkörpern hergeleitet. Der zweite Teil befasst sich mit dem Wärmetransport durch Leitung und stellt ausgehend von der Differentialgleichung des Temperaturfelds Lösungsverfahren für ein- und mehrdimensionale, stationäre und instationäre Problemstellungen vor. Gegenstand des dritten Teils ist der konvektive Wärmeübergang, dessen Grundlagen anhand der Erhaltungsgleichungen erläutert und mögliche Vereinfachungen diskutiert werden. Die Ähnlichkeitstheorie wird zur Darstellung von Wärmeübergangsgesetzen angewendet. Darauf aufbauend werden Wärmeübergangsgesetze bei einphasiger Strömung sowie bei der Verdampfung und der Kondensation reiner Dämpfe vorgestellt. Der letzte Teil behandelt die Grundlagen des Stofftransportes. Die Diffusion in Zwei- und Mehrkomponentengemischen und die Stofferhaltungsgleichungen werden diskutiert sowie die Analogie zwischen Impuls-, Wärme- und Stofftransport dargestellt.

Technische Strömungslehre:

Die technische Strömungslehre setzt sich eingehend mit den Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide auseinander. Die detailliert hergeleiteten Ausgangsgleichungen bilden die Basis der Diskussion der für die ingenieurwissenschaftlichen Praxis relevanten Strömungsformen – u.a. der laminaren und turbulenten Rohrströmung, der Wirbelströmungen, der Potentialströmungen und der Grenzschichtströmungen. Trotz der mathematischen Darstellung vermittelt die Veranstaltung den unmittelbaren Bezug zur alltäglichen technischen Aufgabenstellung.

Inhalt:

- Kinematik der Fluide
- Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik
- Hydrostatik
- Kontinuitätsgleichung, Bernoulli Gleichung, Impulssatz
- Laminare und turbulente Rohrströmung

- Ähnlichkeitstheorie
- Potentialströmungen
- Grenzschichtströmungen
- Widerstand umströmter Körper
- Strömung kompressibler Fluide

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Technische Strömungslehre:

Ziel der technischen Strömungslehre ist, das Interesse der Studierenden für die Analyse strömungsmechanischer Probleme zu wecken und ihnen die Breite der technischen Anwendung der Fluidmechanik zu zeigen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 3: Chemie und Mess- und Regelungstechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	8 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	chemische Grundkenntnisse aus der Schule

2. Modulelemente

Das Modul 3 beinhaltet die Lehrveranstaltung „Chemie“ (1. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Mess- und Regelungstechnik“ (3. Semester, Wintersemester, 3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

In „Chemie“ wird nach §9 Absatz 3 der Zwischenprüfungsordnung eine zweistündige Fachprüfung abgelegt, in „Mess- und Regelungstechnik“ wird eine schriftliche Fachprüfung abgelegt.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltung „Chemie“ im Rahmen der Forschungsaktivität des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

In der Regelungstechnik wird die Fähigkeit vermittelt, lineare und nichtlineare dynamische Systeme in einer von der konkreten Realisierung abstrahierenden Form zu beschreiben. Somit unterstützt die Regelungstechnik den Transfer von Lösungen zwischen verschiedenen Fachdisziplinen.

6. Inhalte

Chemie:

- Grundbegriffe: Systeme und Substanzen, Atome, Masse und Stoffmenge, Stöchiometrie
- Stofflehre: Atomaufbau und Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, ausgewählte Substanzen und Materialien
- Reaktionslehre: Homogene Gasgleichgewichte, Elektrolytgleichgewichte, galvanische Elemente und Redoxprozesse, Elektrolyse, elektromechanische Stromerzeugung

Mess- und Regelungstechnik:

Wirkungsplan; Beschreibung des statischen Verhalten von Übertragungsgliedern mit Kennlinienfelder; Linearisierung nichtlinearer Zusammenhänge; Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Übertragungsgliedern mit Differentialgleichungen; Laplace-Transformation; Übertragungsfunktion und Frequenzgang; Ortskurven und Bode-Diagramm Stabilität dynamischer, insbesondere rückgekoppelter Systeme; algebraische Stabilitätskriterien (Hurwitz); geometrische Stabilitätskriterien (Nyquist); Reglereinstellung nach Einstellregeln; Gütemaße für geregelte Systeme; Regelgeräte auf der Grundlage rückgekoppelter Verstärker (hydraulisch/elektronisch); Grundlegende Messprinzipien; Beispiele für Messgeräte und Stelleinrichtungen; Lineare Abtastregelungen; Beschreibung zeitdiskreter Übertragungssysteme; quasikontinuierliche Abtastregelung; Regelungssysteme mit nichtlinearen Übertragungsgliedern; Schaltende Regler; Vermaschte Regelkreise; Aufschalten von Stör-, Hilfsstell- und Hilfsregelgrößen; Kaskadenregelung; Vorsteuerungen; Führungsgrößenfilter; Mehrgrößenregelungen; Kopplungen und Entkopplung von Regelkreisen · Einführung in Zustandsraumverfahren.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Chemie:

Diese Vorlesung soll die grundlegenden Prinzipien des stofflichen Aufbaus der Materie auf Basis der modernen naturwissenschaftlichen Vorstellung vermitteln und in die quantitative Behandlung chemischer Reaktionen anhand ausgewählter Beispiele mit Praxisbezug einführen.

Mess- und Regelungstechnik:

Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die den angehenden Lehrenden an einem Berufskolleg in die Lage versetzen, die in seinem Fachgebiet vorkommenden Aufgaben der Signalverarbeitung, Steuerung und Regelung sowie der Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme systematisch zu bearbeiten und praktisch nutzbaren Lösungen zuzuführen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Grundstudium: Versorgungstechnik mit Bautechnik

Modul 1: Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	6 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 5 beinhaltet die Veranstaltung „Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure“ (2. Semester, Sommersemester, 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Die Fachprüfung „Werkstoffkunde“ besteht aus einer schriftlichen Klausur.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltung „Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure“ im Rahmen der Forschungsaktivität des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Grundlagen der Lehrveranstaltung „Werkstoffkunde“ finden beispielsweise im Modul 5 „Maschinenelemente“ aus dem Hauptstudium Anwendung.

6. Inhalte

Das Fach „Werkstoffkunde“ ist in die Bereiche Metalle, Kunststoffe und Keramiken aufgeteilt, wobei die Gewichtung in Klausur und Vorlesung/Übung 60/20/20 beträgt.

Der erste Teil der Veranstaltung, bestehend aus drei Abschnitten, behandelt die metallischen Materialien. Im ersten Abschnitt werden die gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe erläutert. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, mit den Kapiteln: Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehler, Diffusion, Plastische Verformung, Erholung und Rekristallisation sowie Zustandsdiagramme. Im dritten Abschnitt wird auf metallische Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung eingegangen.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Themengebiet Kunststoffe. Nach einer allgemeinen Einleitung werden die Eigenschaften von Kunststoffen, deren Charakterisierung und die Zusammenhänge zwischen Verarbeitungstechniken und Werkstoffeigenschaften behandelt. Abschließend wird ein Vergleich der Eigenschaften der Kunststoffe untereinander sowie zu Metallen und Keramiken vorgenommen.

Der dritte Teil der Veranstaltung behandelt keramische Werkstoffe und ihre Anwendungen. Nach einem allgemeinen Überblick werden zunächst der atomare Aufbau und Grundeigenschaften kristalliner Keramiken behandelt sowie Grundkenntnisse über ausgewählte keramische Systeme und ihre Gefüge vermittelt. Anschließend werden keramikspezifische Fertigungstechnologien geschildert. Zum Abschluss wird die Veranstaltung mit einigen anwendungstechnischen Fallbeispielen zur Beschreibung eines Lösungsansatzes für ingenieurmäßige Aufgaben abgerundet.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über die Werkstoffe Metall, Kunststoff und Keramik, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, Mikrostruktur und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

Die Werkstoffkunde stellt eine tragende Säule innerhalb des Themenfeldes Konstruktion-Werkstoff-Fertigung dar. Wegen der besonders engen Wechselwirkung zwischen konstruktiven, fertigungstechnischen und Werkstoffaspekten sind diese Themen untrennbar miteinander verknüpft.

Modul 2: Maschinzeichnen I, II

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls: Pflicht
 Umfang: 6 - 8 Semesterwochenstunden (SWS), davon gehören zwei zum Studienmodul „Faszination Technik“, Säule B
 Voraussetzung: mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 2 setzt sich aus den Lehrveranstaltungen „Maschinzeichnen I“ (Wintersemester, 1 SWS Vorlesung, die 2 SWS Übung gehören zum Studienmodul „Faszination Technik“, Säule B) und „Maschinzeichnen II“ (Sommersemester 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung) zusammen.

3. Nachweise und Prüfungen

Der Leistungsnachweis für das Fach „Maschinzeichnen I“ besteht aus einer 60-minütigen Klausur. Für den Leistungsnachweis „Maschinzeichnen II“ sind zwei technische Zeichnungen anzufertigen.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Das Fach „Maschinzeichnen I, II“ bereitet die Studierenden beispielsweise auf das Modul 5 „Maschinenelemente I, II“ vor.

6. Inhalte

Maschinzeichnen I, II:

Technisches Zeichnen, Projektion und axonometrische Darstellung, normgerechte Darstellung von Maschinenteilen wie Schrauben, Lagern, Federn, Führungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Guss- und Schweißteilen, Passungen und Toleranzen, Oberflächenangaben, Baureihen, Einführung in die Benutzung von CAD.

Gestaltung (ohne Dimensionierung) von Maschinenelementen und Maschinenteilen am Beispiel einer vollständigen Maschinenkonstruktion nach Vorgabe eines Pflichtenheftes, Anfertigung einer Gesamtzeichnung mit Stückliste.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Maschinenzeichnen I, II:

Ziel der Veranstaltung ist es, dem Studierenden die Fähigkeit zu verleihen, technische Zeichnungen, d.h. sowohl Zusammenstellungszeichnungen als auch Fertigungszeichnungen, zu lesen und zu erstellen. Dazu müssen grundsätzliche Kenntnisse der konventionellen Fertigungsverfahren und Maschinenelemente vermittelt werden, ohne jedoch der Veranstaltungen wie "Maschinenelemente" oder „Fertigungstechnik“ vorzugreifen. Geometrische Grundkonstruktionen müssen wiederholt bzw. vertieft werden. Diese sollen im Zusammenhang mit einer Anwendung in einer technischen Zeichnung vermittelt werden.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 3: Thermodynamik und Technische Strömungslehre

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls: Pflicht
 Umfang: 7 Semesterwochenstunden (SWS)
 Voraussetzung: mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 3 setzt sich aus den Lehrveranstaltungen „Thermodynamik“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Technische Strömungslehre“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) zusammen.

3. Nachweise und Prüfungen

Die Fachprüfung „Thermodynamik“ besteht aus einer schriftlichen Klausur. Für den Leistungsnachweis „Technische Strömungslehre“ muss eine zweistündige Klausur bestanden werden.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Nahtstelle zwischen der Thermodynamik und der technischen Strömungslehre sind die Gasgesetze sowie der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik. Die Stoffgrößen Entropie und Enthalpie werden von der Thermodynamik im Gesamtsystem und von der technischen Strömungslehre am Fluidelement untersucht.

6. Inhalte

Thermodynamik:

Die Thermodynamik vermittelt die Grundlagen der Energie- und Stoffumwandlungen, die in weiten Bereichen der Maschinen- und Prozesstechnik eine große Rolle spielen. In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen wird gezeigt, wie durch Bilanzen unter Anwendung einfacher Stoffmodelle einschlägige Erkenntnisse über die ablaufenden Prozesse gewonnen werden können.

Inhalt:

- Allgemeine Grundlagen der Energie- und Stoffumwandlungen
- Fluide Phasen
- Materiemengenbilanz
- Energiebilanz
- Entropiebilanz
- Ausgewählte Energie- und Stoffumwandlungen.

Technische Strömungslehre:

Die technische Strömungslehre setzt sich eingehend mit den Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide auseinander. Die detailliert hergeleiteten Ausgangsgleichungen bilden die Basis der Diskussion der für die ingenieurwissenschaftlichen Praxis relevanten Strömungsformen – u.a. der laminaren und turbulenten Rohrströmung, der Wirbelströmungen, der Potentialströmungen und der Grenzschichtströmungen. Trotz der mathematischen Darstellung vermittelt die Veranstaltung den unmittelbaren Bezug zur alltäglichen technischen Aufgabenstellung.

Inhalt:

- Kinematik der Fluide
- Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik
- Hydrostatik
- Kontinuitätsgleichung, Bernoulli Gleichung, Impulssatz
- Laminare und turbulente Rohrströmung
- Ähnlichkeitstheorie
- Potentialströmungen
- Grenzschichtströmungen
- Widerstand umströmter Körper
- Strömung kompressibler Fluide

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Thermodynamik:

Ziel ist, den Studierenden grundlegende Kenntnisse der Technischen Thermodynamik zu vermitteln.

Technische Strömungslehre:

Ziel der technischen Strömungslehre ist, das Interesse der Studierenden für die Analyse strömungsmechanischer Probleme zu wecken und ihnen die Breite der technischen Anwendung der Fluidmechanik zu zeigen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Grundstudium: Versorgungstechnik mit Tiefbautechnik oder Hochbautechnik

Modul 1: Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	6 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 5 beinhaltet die Veranstaltung „Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure“ (2. Semester, Sommersemester, 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Der Nachweis erfolgt in Form einer 150minütigen schriftlichen Prüfung.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltung „Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieure“ im Rahmen der Forschungsaktivität des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Grundlagen der Lehrveranstaltung „Werkstoffkunde“ finden beispielsweise im Modul 5 „Maschinenelemente“ aus dem Hauptstudium Anwendung.

6. Inhalte

Das Fach „Werkstoffkunde“ ist in die Bereiche Metalle, Kunststoffe und Keramiken aufgeteilt, wobei die Gewichtung in Klausur und Vorlesung/Übung 60/20/20 beträgt.

Der erste Teil der Veranstaltung bestehend aus drei Abschnitten behandelt die metallischen Materialien. Im ersten Abschnitt werden die gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe erläutert. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, mit den Kapiteln: Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehler, Diffusion, Plastische Verformung, Erholung und Rekristallisation sowie Zustandsdiagramme. Im dritten Abschnitt wird auf metallische Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung eingegangen.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Themengebiet Kunststoffe. Es werden nach einer allgemeinen Einleitung die Eigenschaften von Kunststoffen, deren Charakterisierung und die Zusammenhänge zwischen Verarbeitungstechniken und Werkstoffeigenschaften behandelt. Abschließend wird ein Vergleich der Eigenschaften der Kunststoffe untereinander sowie zu Metallen und Keramiken vorgenommen.

Der dritte Teil der Veranstaltung behandelt keramische Werkstoffe und ihre Anwendungen. Nach einem allgemeinen Überblick werden zunächst der atomare Aufbau und Grundeigenschaften kristalliner Keramiken sowie Grundkenntnisse ausgewählter keramischer Systeme und ihrer Gefüge

vermittelt. Anschließend werden keramikspezifische Fertigungstechnologien behandelt. Zum Abschluss wird die Veranstaltung mit einigen anwendungstechnischen Fallbeispielen zur Beschreibung eines Lösungsansatzes für ingenieurmäßige Aufgaben abgerundet.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über die Werkstoffe Metall, Kunststoff und Keramik, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, Mikrostruktur und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

Die Werkstoffkunde stellt eine tragende Säule innerhalb des Themenfeldes Konstruktion-Werkstoff-Fertigung dar. Wegen der besonders engen Wechselwirkung zwischen konstruktiven, fertigungstechnischen und Werkstoffaspekten sind diese Themen untrennbar miteinander verknüpft.

Modul 2: Maschinzeichnen I

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls: Pflicht
 Umfang: 1 - 3 Semesterwochenstunden (SWS), davon gehören zwei zum Studienmodul „Faszination Technik“, Säule B
 Voraussetzung: mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 2 besteht aus der Lehrveranstaltung „Maschinzeichnen I“ (Wintersemester, 1 SWS Vorlesung, die 2 SWS Übung gehören zum Studienmodul „Faszination Technik“, Säule B).

3. Nachweise und Prüfungen

Der Leistungsnachweis für das Fach „Maschinzeichnen I“ besteht aus einer 60-minütigen Klausur.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltung im Rahmen der Forschungsaktivitäten des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Das Fach „Maschinzeichnen I“ bereitet die Studierenden beispielsweise auf das Modul 5 „Maschinenelemente I, II“ vor.

6. Inhalte

Technisches Zeichnen, Projektion und axonometrische Darstellung, normgerechte Darstellung von Maschinenteilen wie Schrauben, Lagern, Federn, Führungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Guss- und Schweißteilen, Passungen und Toleranzen, Oberflächenangaben, Baureihen,

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Ziel der Veranstaltung ist es, dem Studierenden die Fähigkeit zu verleihen, technische Zeichnungen, d.h. sowohl Zusammenstellungszeichnungen als auch Fertigungszeichnungen, zu lesen und zu erstellen. Dazu müssen grundsätzliche Kenntnisse der konventionellen Fertigungsverfahren und Maschinenelemente vermittelt werden, ohne jedoch der Veranstaltungen wie "Maschinenelemente" vorzugreifen. Geometrische Grundkonstruktionen müssen wiederholt bzw. vertieft werden.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 3: Thermodynamik und Technische Strömungslehre

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	7 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	mathematische und mechanische Grundkenntnisse

2. Modulelemente

Das Modul 3 setzt sich aus den Lehrveranstaltungen „Thermodynamik“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Technische Strömungslehre“ (3. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) zusammen.

3. Nachweise und Prüfungen

Die Fachprüfung „Thermodynamik“ besteht aus einer schriftlichen Klausur. Für den Leistungsnachweis „Technische Strömungslehre“ muss eine zweistündige Klausur bestanden werden.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Nahtstelle zwischen der Thermodynamik und der technischen Strömungslehre sind die Gasgesetze sowie der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik. Die Stoffgrößen Entropie und Enthalpie werden von der Thermodynamik im Gesamtsystem und von der technischen Strömungslehre am Fluidelement untersucht.

6. Inhalte

Thermodynamik:

Die Thermodynamik vermittelt die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, die in weiten Bereichen der Maschinen- und Prozesstechnik eine große Rolle spielen. In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen wird gezeigt, wie durch Bilanzen unter Anwendung einfacher Stoffmodelle einschlägige Erkenntnisse über die ablaufenden Prozesse gewonnen werden können.

Inhalt:

- Allgemeine Grundlagen der Energie- und Stoffumwandlungen
- Fluide Phasen
- Materiemengenbilanz
- Energiebilanz
- Entropiebilanz
- Ausgewählte Energie- und Stoffumwandlungen.

Technische Strömungslehre:

Die technische Strömungslehre setzt sich eingehend mit den Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide auseinander. Die detailliert hergeleiteten Ausgangsgleichungen bilden die Basis der Diskussion der für die ingenieurwissenschaftlichen Praxis relevanten Strömungsformen – u.a. der laminaren und turbulenten Rohrströmung, der Wirbelströmungen, der Potentialströmungen und der Grenzschichtströmungen. Trotz der mathematischen Darstellung vermittelt die Veranstaltung den unmittelbaren Bezug zur alltäglichen technischen Aufgabenstellung.

Inhalt:

- Kinematik der Fluide
- Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik
- Hydrostatik
- Kontinuitätsgleichung, Bernoulli Gleichung, Impulssatz
- Laminare und turbulente Rohrströmung
- Ähnlichkeitstheorie
- Potentialströmungen
- Grenzschichtströmungen
- Widerstand umströmter Körper
- Strömung kompressibler Fluide

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Thermodynamik:

Ziel ist, den Studierenden grundlegende Kenntnisse der Technischen Thermodynamik zu vermitteln.

Technische Strömungslehre:

Ziel der technischen Strömungslehre ist, das Interesse der Studierenden für die Analyse strömungsmechanischer Probleme zu wecken und ihnen die Breite der technischen Anwendung der Fluidmechanik zu zeigen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Hauptstudium: Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik

Modul 4: Kunststoffverarbeitung I, Zeichnerische Darstellung I, Maschinenzeichnen II

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	6 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	mathematische Grundkenntnisse, einige physikalische Grundkenntnisse aus der Schule

2. Modulelemente

Das Modul 4 beinhaltet die drei Lehrveranstaltungen „Kunststoffverarbeitung I“ (1. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung), „Zeichnerische Darstellung I“ (2. Semester, Sommersemester, 2 SWS Übung) sowie „Maschinezeichnen II“ (2. Semester, Sommersemester, 1 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Modul 4 müssen insgesamt 9 Leistungspunkte (LP) (Kunststoffverarbeitung I: 4,5 LP, Zeichnerische Darstellung I: 3 LP, Maschinenzeichnen II: 1,5 LP) erworben werden. Die Leistungspunkte werden auf einem Leistungspunkteerfassungsbogen der Fakultät für Maschinenwesen nachgewiesen.

Der Nachweis für das Fach „Kunststoffverarbeitung I“ besteht aus einer schriftlichen Prüfung.

Für den Nachweis im Fach „Zeichnerische Darstellung I“ sind Zeichnungen anzufertigen und die Anwesenheitsübungen zu bestehen.

Für den Leistungsnachweis „Maschinezeichnen II“ sind zwei technische Zeichnungen anzufertigen.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Das Fach „Zeichnerische Darstellung“ bildet die Grundlage für alle weiteren Fächer, in denen Zeichnungen gelesen oder erstellt werden. Räumliches Denken und die Fähigkeit, komplexe technische Situationen grafisch darzustellen, sind eine universelle Basis für jedes weitere Fach.

6. Inhalte

Kunststoffverarbeitung I:

Einteilung der Kunststoffe; Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe; Aufbereitung von Kunststoffen; Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe; Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe; Recycling von Kunststoffen

Zeichnerische Darstellung I:

- Normung von Einheiten, Symbolen, Begriffen, Zeichnungen
- Blattgrößen, Maßstäbe, Beschriftungen, Normschriften
- Drei-Tafel-Projektionen, Risse, Ansichten, Schnitte
- Isometrie und andere Projektionen
- Anwendungsbeispiele aus Hochbau, Holzbau, Stahlbetonbau, Stahlbau, Brückenbau, Straßenbau, Wasserbau, Versorgungstechnik und Maschinenbau
- Freihandzeichnen, Skizzierung
- 3D-Darstellung, Modellbau und Modellgestaltung
- Zeichenexkursion

Maschinenzeichnen II:

Einführung in die Benutzung von CAD.

Gestaltung (ohne Dimensionierung) von Maschinenelementen und Maschinenteilen am Beispiel einer vollständigen Maschinenkonstruktion nach Vorgabe eines Pflichtenheftes, Anfertigung einer Gesamtzeichnung mit Stückliste.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Kunststoffverarbeitung I:

Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die den angehenden Lehrenden an einem Berufskolleg in die Lage versetzen, Wissen darüber zu vermitteln, wie in der verarbeitenden Industrie sowohl das Kunststoffteil als auch das dazu notwendige Verarbeitungswerkzeug konstruiert werden. Deshalb erlernen die Studierenden materialspezifische Randbedingungen um "kunststoffgerecht" zu konstruieren.

Zeichnerische Darstellung I:

In dieser Veranstaltung wird das räumliche, konstruktive Denken geschult. Die Studierenden erlernen Techniken um theoretische Ideen und konkrete Elemente anschaulich und verständlich darzustellen. Normgerechtes konstruktives Zeichnen nach DIN, EN und ISO ist die Basis, auch für folgende Arbeiten mit CAD-Programmen.

Unter Berücksichtigung der Situation in den Schulen werden die Medien Papier, Folie, Tafel und Beamer zielgerichtet eingesetzt und der Umgang mit diesen Medien geübt.

Maschinenzeichnen II:

Ziel der Veranstaltung ist es, dem Studierenden die Fähigkeit zu verleihen, technische Zeichnungen, d.h. sowohl Zusammenstellungszeichnungen als auch Fertigungszeichnungen, zu lesen und zu erstellen. Dazu müssen grundsätzliche Kenntnisse der konventionellen Fertigungsverfahren und Maschinenelemente vermittelt werden, ohne jedoch der Veranstaltungen wie "Maschinenelemente" vorzugreifen. Geometrische Grundkonstruktionen müssen wiederholt bzw. vertieft werden. Diese sollen im Zusammenhang mit einer Anwendung in einer technischen Zeichnung vermittelt werden.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 5: Turboverdichter und Pumpen, Kolbenarbeitsmaschinen, Solartechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls: Pflicht
 Umfang: 12 Semesterwochenstunden (SWS)
 Voraussetzung:

2. Modulelemente

Das Modul 5 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „Turboverdichter und Pumpen“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung), „Kolbenarbeitsmaschinen“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) sowie „Solartechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Modul 4 müssen zweimal 6 Leistungspunkte (LP) nach Wahl erworben werden. Die Leistungspunkte werden auf einem Leistungspunkteerfassungsbogen der Fakultät für Maschinenwesen nachgewiesen.

In „Turboverdichter und Pumpen“, „Kolbenarbeitsmaschinen“ und „Solartechnik“ werden jeweils mündliche Prüfungen abgelegt.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die Vorlesung Solartechnik zeigt zum Teil Anwendungen der im Bereich Turboverdichter und Pumpen auf. Das im Rahmen der Solartechnik verwendete Simulationsprogramm EES lässt sich auch auf Fragestellungen der anderen Bereiche anpassen

Das Fach Kolbenarbeitsmaschinen beschreibt ebenso wie „Turboverdichter und Pumpen“, das Verhalten von Arbeitsmaschinen zum Fördern von einem Medium. Dabei werden zusammenhängende Teile zu den Pumpen existieren. Bezüglich der Turboverdichter besteht eine klare Abgrenzung, da diese, im Gegensatz zu den Kolbenarbeitsmaschinen, zu den Strömungsverdichtern gehören. Strömungsmaschinen werden in Kolbenarbeitsmaschinen nicht behandelt.

6. Inhalte

Turboverdichter und Pumpen:

- Klassifikation von Pumpen, Ventilatoren und Verdichtern nach ihrem Funktionsprinzip und den verschiedenen Bauarten
- Zusammenwirken von Maschine und Anlage
- Zweidimensionale Strömung durch Schaufelgitter
- räumliche Strömung in Turbomaschinen
- Verlustmechanismen und Wirkungsgrade
- Betriebsverhalten, Instabilitäten, Regelung
- Verhalten der Fluide in Pumpen und Verdichtern bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten
- Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern
- Konstruktionselemente, Konstruktionsbeispiele

Kolbenarbeitsmaschinen:

- Allgemeine Förderprinzipien
- Einteilung der Kolbenarbeitsmaschinen nach Konstruktionsmerkmalen
- Berechnung der Verdichter
 - Antriebsleistung
 - Fördermenge
 - Verlustbilanz
 - Mehrstufige Verdichtung
- Regelung der Verdichter
- Berechnung der Kolbenpumpen
 - Leistung
 - Massenströme
 - Massenstromschwankungen, Maximale Saughöhe

Solartechnik:

Die Vorlesung gibt einen Einstieg in das Thema Solartechnik. Dabei vermittelt sie zunächst die notwendigen physikalischen Grundlagen und Begriffe bezüglich Sonnenstand, Helligkeitsverteilung, Spektrum, Exergie, Strahlungstransport in der Atmosphäre etc.. Sie geht dann auf die unterschiedlichen Möglichkeiten von photothermischer, photoelektrischer und photochemischer Umwandlung der solaren Strahlung ein. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der photothermischen Umwandlung. Dabei die Umwandlungs- und Verlustmechanismen von Strahlung bis zum Wärmeträger erläutert. Darüber hinaus werden die Grundlagen zur Konzentration von Solarstrahlung vermittelt und auf die Bauweise unterschiedlicher Konzentratoren und Kollektoren eingegangen. Ausführlich werden die unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten der Wärmeenergie auf unterschiedlichen Temperaturniveaus präsentiert. Diese reichen von der Beheizung von Schwimmbädern bis zur solarthermischen Stromerzeugung mit unterschiedlichen Technologien. Das letztere Thema wird dabei vertieft dargestellt. Die optimale Einkopplung in unterschiedliche Kreisprozesse, die Bau- und Betriebsweisen von Solarkraftwerken und die Bauweisen von thermischen Energiespeichern wird erläutert. Auf die Strategien zur Kostenoptimierung bei der Auslegung solcher Systeme wird eingegangen.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Solartechnik:

Grundlegendes Verständnis der Umwandlungsmöglichkeiten von Solarenergie in Wärme und Strom. Umwandlungswirkungsgrade, Optimierungsstrategien. Auslegung von Gesamtsystemen. Berechnung von komplexen Energieübertragungsmechanismen z. T. Hilfe von Softwareunterstützung

Kolbenarbeitsmaschinen:

In der Vorlesung Kolbenarbeitsmaschinen soll das grundlegende Verständnis von Verdrängungsmaschinen erarbeitet werden. Dabei werden zunächst die allgemeinen Förderprinzipien erklärt und dann verschiedene Verdichter, bzw. Pumpen bezüglich ihrer Wirkungsweise erklärt. Weiterhin werden Berechnungsmöglichkeiten zu wichtigen Größen wie Antriebsleistung, Fördermenge und Verlusten behandelt.

Im weiteren Verlauf wird auf die Regelung, mehrstufige Verdichtung, Realgasverhalten und Kavitation eingegangen.

Turboverdichter und Pumpen:

Die Studenten werden in die Lage versetzt, Turboarbeitsmaschinen bezüglich ihrer Eigenschaften zu beurteilen und für die jeweils vorliegende Aufgabenstellung auszuwählen. Darüber hinaus werden die erforderlichen Kenntnisse vermittelt, um Turboarbeitsmaschinen entsprechend der geforderten Randbedingungen auszulegen und zu berechnen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 6: Fachdidaktik Maschinenbautechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	8 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Als Zulassungsvoraussetzung zu der Prüfungsleistung gemäß Absatz 2 Nummer 3 sind 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 6 nachzuweisen.

2. Modulelemente

Das Modul „Fachdidaktik Maschinenbautechnik“ (FDM) umfasst drei Seminare, im Umfang von insgesamt 8 SWS, die aufeinander aufbauen.

In der Veranstaltung Fachdidaktik 1 (2 SWS) wird in grundlegenden Konzepten und Theorien der Fachdidaktik Maschinenbautechnik eingeführt.

Die Planung, Durchführung und Reflexion eines konkreten maschinentechnischen Unterrichts steht in der Veranstaltung Fachdidaktik 2 (4 SWS) im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Fachdidaktik 3 (SWS) ist eine Begleitveranstaltung zum fachdidaktischen Schulpraktikum, in dessen Fokus die theoriegeleitete Vorbereitung und Reflexion konkreter Lehr-Lern-Arrangements für Berufskollegs steht.

3. Nachweise und Prüfungen

Im Modul Fachdidaktik der Maschinenbautechnik müssen insgesamt 12 Leistungspunkte (LP) (FDM 1: 3 LP; FDM 2: 6 LP und FDM 3: 3 LP) erworben werden. Die Leistungspunkte werden auf einem Leistungspunkteerfassungsbogen der Fakultät für Maschinenwesen nachgewiesen.

FDM 1: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Hausarbeit in Form von mindestens zwei Veranstaltungsprotokollen

FDM 2: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Hausarbeit

FDM 3: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Planung und Reflexion eines Lehr-Lern-Arrangements; Durchführung mindestens eines Unterrichtsversuchs in einem Bildungsgang eines Berufskollegs

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Seminaren des Moduls kann im Rahmen der ersten Staatsprüfung entweder eine Prüfung im Modul „Fachdidaktik der Maschinenbautechnik“ oder in der Didaktik des weiteren Unterrichtsfachs bzw. der weiteren beruflichen Fachrichtung erfolgen.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Aufbauend auf dem Modul „Fachdidaktik Maschinenbautechnik“ wird in einer Schriftlichen Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung (Staatsarbeit) die Möglichkeit gegeben, sich in einer Studie forschend mit aktuellen Forschungsfragen der Fachdidaktik Maschinenbautechnik bzw. der Berufsbildungsforschung auseinander zu setzen.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Das Modul Fachdidaktik Maschinenbautechnik stellt eines der zentralen Module - neben dem Modul Berufspädagogik - für das Vermittlungsverhältnis zwischen den Fachveranstaltungen der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik, die sich in der Regel an dem Berufsbild eines Ingenieurs orientieren, und dem Erziehungswissenschaftlichen Studium, welches durch das Leitbild eines Pädagogen geprägt ist, dar.

Ziel der Fachdidaktikveranstaltungen ist es, Erkenntnisse, Denkweisen und Methoden der Fachwissenschaft erziehungswissenschaftlich begründet in berufliche Lehr-Lern-Prozesse umzusetzen. Dadurch ergeben sich unmittelbare Anknüpfungspunkte zu den fachwissenschaftlichen Veranstaltungen. In dem Modul Fachdidaktik Maschinenbautechnik werden beispielsweise spezifischen Methoden der Werkstoffkunde aufgegriffen, um sie erziehungswissenschaftlich reflektiert für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements zu nutzen. Für die Reflexion dienen einschlägige Theorien zum Beispiel aus der allgemeinen Didaktik des Erziehungswissenschaftlichen Studiums als Grundlage.

Zusätzlich stellt die Veranstaltung Fachdidaktik der Maschinenbautechnik 3 ein Element des Studienmoduls Praxisstudien dar. Die Veranstaltungen Fachdidaktik der Maschinenbautechnik 2 und 3 können auch innerhalb des Moduls Mediendidaktik anerkannt werden.

6. Inhalte

- Konzepte und Theorien der Allgemeinen Didaktik, der Technikdidaktik und der Fachdidaktik Maschinenbautechnik
- Strategien der Unterrichtsplanung, -durchführung und -reflexion
- Strategien der Curriculumentwicklung
- Unterrichtsmethoden des maschinentechnischen Unterrichts
- Multimediales Lernen in der beruflichen Bildung
- Konzepte und Theorien der Lehrerbildung
- Systementwicklung beruflicher Aus- und Weiterbildung

7. Zu fördernde Kompetenzen

- theoretisch fundierte Analyse, Planung, Reflexion und Beurteilung beruflicher Lehr-Lern-Prozesse
- Reflexion der eigenen späteren Profession als Lehrender an einem Berufskolleg
- Analyse, Gestaltung und Reflexion der beruflichen Rahmenbedingungen an einem Berufskolleg

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 7: Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	7 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Abgeschlossene Zwischenprüfungen in Erziehungswissenschaften und jeweils in beiden beruflichen Fachrichtungen und nach § 24 Abs. 3 der Studienordnung: <ul style="list-style-type: none"> - mindestens 6 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 4 und - mindestens 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 5.

2. Modulelemente

Das Modul 7 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „Wärmeübertrager und Dampferzeuger“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Feuerungstechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Rahmen der Ersten Staatsprüfung erfolgt nach § 24 Abs. 2 der Studienordnung eine nach § 15 Absatz 3 der Lehramtsprüfungsordnung mündliche Prüfung im Modul „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die in den Modulen des Grundstudium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden partiell im Modul 8 „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“ angewandt.

6. Inhalte

Wärmeübertrager und Dampferzeuger:

Die Vorlesung führt in die wärmetechnischen Auslegungsverfahren von Apparaten zur Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil werden Wärmeübertrager-Bauarten beschrieben und Berechnungsverfahren für Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel vorgestellt. Im zweiten Teil werden, aufbauend auf den Grundlagen des gleichzeitigen Wärme- und Stoffaustauschs, Verfahren zur Auslegung von Apparaten mit Phasenwechsel, wie Trockner, Verdampfer und Kondensatoren abgeleitet. Diese Auslegungsverfahren werden abschließend beispielhaft bei der Auslegung von Dampferzeugern, Rückkühlern und Kühltürmen angewendet.

Feuerungstechnik:

Diese Vorlesung vertieft die in der Veranstaltung "Technische Verbrennung" erläuterten Grundlagen der Verbrennung am Beispiel der Feuerungstechnik. Anwendungsgebiete sind die Heizungstechnik, die Verfahrenstechnik oder die Kraftwerkstechnik. Nach einer kurzen zusammenfassenden Wiederholung und teilweisen Erweiterung der Grundlagen der Verbrennung (Bilanzgleichungen, Chemisches Gleichgewicht und Reaktionskinetik) sowie der Wärme- und Stoffübertragung

werden diese Ansätze angewandt auf die stationäre Verbrennung der üblichen fossilen Brennstoffe Gas, Öl und Kohle in technischen Verbrennungssystemen. Angesprochen werden dabei zunächst die in der Industrie üblichen Auslegungsmethoden. Eine Erläuterung der in derartigen Verbrennungssystemen eingesetzten Mess- und Leittechnik ergänzt diesen Abschnitt. In einem zweiten Teil erfolgt eine Einführung in die in den letzten Jahren in der Industrie zur Feuerungslegung immer häufiger eingesetzten numerischen Strömungsrechenverfahren. Dazu gehört die Einführung eines CFD-Finite-Volumen-Verfahrens, mit dem die dreidimensionalen Erhaltungsgleichungen für den Impuls, die Energie und die Spezies für turbulente, reagierende Strömungen gelöst und die Strömungs-, Temperatur- und Konzentrationsfelder, einschließlich der Wärmeübertragung im Brennernahbereich und im Feuerraum vorausgesagt werden können. Die Vorlesung wird durch Labor- und Rechnerübungen begleitet. Dazu gehören Messtechnikübungen an der Druckverbrennungsanlage des Lehrstuhls im ehemaligen Heizkraftwerk der RWTH Aachen und an Laboranlagen ebenso, wie Blockveranstaltungen zur Einführung in die Strömungsrechenverfahren mit begleitenden Übungen mit Beispielen aus der Feuerungstechnik.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Das Modul vermittelt Funktionsweise und Auslegungsmethoden von wärme- und stoffübertragenden Apparaten sowie von Feuerungsanlagen. Lern- und Qualifikationsziel ist die Fähigkeit zur eigenständigen Berechnung und Auslegung genannter Apparate.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 8: AGT I-IV

AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik, AGT-II: Heizungstechnik, AGT-III: Raumluftechnik, AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik und Gebäudetechnische Hausübung

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	10 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Abgeschlossene Zwischenprüfungen in Erziehungswissenschaften und jeweils in beiden beruflichen Fachrichtungen und 33 (bei der Kombination Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik) bzw. 40,5 (bei der Kombination Versorgungstechnik mit Holztechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik) Leistungspunkte nach § 24 Abs. 3 der Studienordnung

2. Modulelemente

Das Modul 8 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „AGT –I: Grundlagen der Gebäudetechnik“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung), „AGT-II: Heizungstechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung), „AGT-III: Raumluftechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung) und „AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung) sowie „Gebäudetechnische Hausübung“ (Sommersemester: 0,5 SWS Übung, Wintersemester: 1 SWS Übung, Sommersemester: 0,5 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Rahmen der Ersten Staatsprüfung erfolgt nach § 24 Abs. 2 der Studienordnung eine nach §15 Absatz 3 der Lehramtsprüfungsordnung schriftliche Prüfung im Modul „AGT I-IV“.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die in den Modulen des Grundstudiums erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden partiell im Modul 8 „AGT I-IV“ angewandt.

6. Inhalte

Allgemeine Gebäudetechnik I (AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik):

- Energie und Umwelt
- Klimakunde
- Behaglichkeit
- Versorgung des Gebäudes
- Entsorgung des Gebäudes
- Förderanlagen
- Lichttechnik

Allgemeine Gebäudetechnik II (AGT-II: Heizungstechnik):

- Heizungssysteme
- Wärme-/Warmwassererzeugung und -verteilung
- Bauliche Einrichtungen der Wärmeversorgung
- Heizlastberechnung
- Energieverbrauchsermittlung
- EnEV-2/2002 und Wärmeschutz
- Planung und Betrieb

Allgemeine Gebäudetechnik III (AGT-III: Raumluftechnik):

- Sommerlicher Wärmeschutz und Kühllastberechnung
- Luftbehandlung
- h-x-Diagramm
- Raumluftechnische Anlagen und Systemlösungen
- Luftführungssysteme
- Kälteanlagen
- Bauliche Einrichtungen der Raumluf-Technik

Allgemeine Gebäudetechnik IV (AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik):

- Sanitärtechnik
- Aktiver Brandschutz
- Elektrotechnik
- Zentrale Leittechnik
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Sicherheitstechnik
- Bauliche Einrichtungen

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

AGT-I:

Die Vorlesung Allgemeine Gebäudetechnik I soll ein Grundverständnis für die unterschiedlichsten Elemente der Gebäudetechnik vermitteln, die aus den Ansprüchen bezüglich der Behaglichkeit des Gebäudenutzers resultieren und durch verschiedene Randbedingungen beeinflusst werden. Die aus den Bedürfnissen des Menschen erwachsenen Forderungen verlangen nach technischer Gebäudeausrüstung, deren Notwendigkeit hergeleitet wird. Thematisch führt der Weg hierbei nach einem globalen Blick auf die Energie-Reserven der Erde über die Klimakunde zu deren Auswirkungen auf den Menschen, das Gebäude und seine Versorgung. Die einzelnen Gewerke der Gebäudetechnik werden vorgestellt, wobei der Fokus auf den jeweiligen Platzbedarf und die Trassenführung im Gebäude bis zur Entsorgung gerichtet ist.

AGT-II:

Es werden unterschiedliche Heizungssysteme, deren Aufbau und Funktion sowie deren Bestandteile vorgestellt und ein Grundverständnis für gebäudetechnische Berechnungsverfahren vermittelt. Besonderes Augenmerk wird auf die Auslegung, die Wirtschaftlichkeit und Aspekte aus Planung und Betrieb der Anlagen gelegt. Auf die Bedeutung der Heizungsanlagen im Umfeld der Beziehungen zwischen Bauherr, Planer und ausführendem Unternehmen sowie baubetriebliche Aspekte wird ebenfalls eingegangen.

AGT-III:

Es werden unterschiedliche Systeme der Raumluftechnik behandelt und Berechnungsverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes erläutert. Auf Basis möglicher Luftbehandlung in Anlagen der Raumluftechnik (RLT) werden Systemlösungen vorgestellt. Die Luftführung in Räumen ist ebenso Teil der Veranstaltung wie die eingehende Auseinandersetzung mit den möglichen Bestandteilen einer RLT-Anlage. Den Abschluss bilden Auslegungs- und Berechnungshinweise sowie Erläuterungen zu Ausführungsbeispielen einiger Systemlösungen.

AGT-IV:

In der Vorlesung werden für die jeweiligen Gewerke die gebräuchlichsten Systeme und deren Komponenten vorgestellt. Die Einflussparameter auf deren Auslegung und Betrieb werden behandelt und Alternativlösungen diskutiert.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Hauptstudium: Versorgungstechnik mit Bautechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik

Modul 4: Mess- und Regelungstechnik und Wärme- und Stoffübertragung

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	9 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	

2. Modulelemente

Das Modul 4 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „Mess- und Regelungstechnik“ (5. Semester, Wintersemester, 3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) und „Wärme- und Stoffübertragung“ (5. Semester, Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Modul 4 müssen insgesamt 13,5 Leistungspunkte (LP) (Mess- und Regelungstechnik: 7,5 LP, Wärme- und Stoffübertragung: 6 LP) erworben werden. Die Leistungspunkte werden auf einem Leistungspunkteerfassungsbogen der Fakultät für Maschinenwesen nachgewiesen.

In „Mess- und Regelungstechnik“ wird eine schriftliche Prüfung abgelegt.

In „Wärme- und Stoffübertragung“ muss eine schriftlichen Klausur bestanden werden.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf der Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

In den Fächern „Mess- und Regelungstechnik“ und „Wärme- und Stoffübertragung“ werden Grundlagen für die im Hauptstudium zu belegenden Fächer der Module 5, 7 und 8 gelegt.

6. Inhalte

Mess- und Regelungstechnik:

- Ziele der Steuerung und Regelung: Beispiele einfacher Regelungen, Grundbegriffe, Bezeichnungen, Wirkungsplan
- Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern (Regelstrecken, Mess- und Stelleinrichtungen) und Regelkreisen: Kennlinienfelder, Linearisierung nichtlinearer Zusammenhänge, Regelfaktor
- Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern: Modelle, Differentialgleichungen für das Übertragungsverhalten, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurven, Bode-Diagramm
- Stabilität dynamischer Systeme, insbesondere von Regelkreisen: Reglereinstellung, Einstellregeln, Gütemaße, algebraische und geometrische Stabilitätskriterien
- Gerätetechnik: Verstärker mit Rückkopplung, hydraulische und elektronische Regler, Messprinzipien, Messgeräte und Stelleinrichtungen
- Lineare Abtastregelungen: Beschreibung zeitdiskreter Übertragungssysteme, quasikontinuierliche Abtastregelung
- Regelungssysteme mit nichtlinearen Übertragungsgliedern: Folgeregelungen, Regelungen mit schaltenden Reglern
- Vermaschte Regelkreise: Vorregelung, Aufschalten von Stör-, Hilfsstell- und Hilfsregelgrößen, Kaskadenregelung, Vorsteuerung, Führungsgrößenfilter
- Mehrgrößenregelungen: Kopplungen und Entkopplung von Regelkreisen

Wärme- und Stoffübertragung:

Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil wird die Wärmestrahlung behandelt. Dabei werden die Strahlungseigenschaften diskutiert und Verfahren zur Bestimmung des Strahlungsaustauschs zwischen Festkörpern hergeleitet. Der zweite Teil befasst sich mit dem Wärmetransport durch Leitung und stellt ausgehend von der Differentialgleichung

chung des Temperaturfelds Lösungsverfahren für ein- und mehrdimensionale, stationäre und in stationäre Problemstellungen vor. Gegenstand des dritten Teils ist der konvektive Wärmeübergang, dessen Grundlagen anhand der Erhaltungsgleichungen erläutert und mögliche Vereinfachungen diskutiert werden. Die Ähnlichkeitstheorie wird zur Darstellung von Wärmeübergangsgesetzen angewendet. Darauf aufbauend werden Wärmeübergangsgesetze bei einphasiger Strömung sowie bei der Verdampfung und der Kondensation reiner Dämpfe vorgestellt. Der letzte Teil behandelt die Grundlagen des Stofftransportes. Die Diffusion in Zwei- und Mehrkomponentengemischen und die Stofferhaltungsgleichungen werden diskutiert sowie die Analogie zwischen Impuls-, Wärme- und Stofftransport dargestellt.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Mess- und Regelungstechnik:

Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die den angehenden Lehrenden an einem Berufskolleg in die Lage versetzen, die in seinem Fachgebiet vorkommenden Aufgaben der Signalverarbeitung, Steuerung und Regelung sowie der Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme systematisch zu bearbeiten und praktisch nutzbaren Lösungen zuzuführen.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 5: Maschinenelemente I, II

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	10 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	abgeschlossene Zwischenprüfung

2. Modulelemente

Das Modul 5 beinhaltet die Veranstaltung „Maschinenelemente I“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) und „Maschinenelemente II“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Nachweise:

Im Wintersemester müssen Gestaltungsübungen mit dem Umfang einer Semesterwochenstunde absolviert werden. Im Sommersemester folgen Konstruktionsübungen mit einem Umfang von drei Semesterwochenstunden. Von den Gestaltungs- und Konstruktionsübungen müssen von den möglichen zehn Punkten acht Punkte für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung erreicht werden.

Prüfung:

Die schriftliche Prüfung besteht aus folgenden Teilen:

1. 3 Rechenaufgaben, Zeit: 120 min, 120 Punkte erreichbar
2. Verständnisfragen, 100 Punkte erreichbar
Konstruktionsaufgabe, 20 Punkte erreichbar, Zeit: 120 min
3. Grundsatz: 1 Punkt pro Minute

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf die Vorlesung „Maschinenelemente I, II“ im Rahmen der Forschungsaktivität des Instituts Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die in diesem Fach behandelten Maschinenelemente werden in allen Bereichen des Maschinenbaus (z.B. Automobil-, Schiffs-, Bahnantriebe; Anlagen- und Maschinenbau) angewendet. Daher ist „Maschinenelemente I, II“ ein wichtiges Grundlagenfach für die einzelnen Studienrichtungen des Maschinenbaus der RWTH Aachen.

6. Inhalte

In diesem Fach werden charakteristische Merkmale und die technischen Zusammenhänge der verschiedenen Maschinenelemente erklärt, so dass hinreichend genaue Rechenmodelle zur Dimensionierung dieser Elemente aufgestellt werden können.

Maschinenelemente I:

1. Festigkeitsberechnung: Spannungszustände, Festigkeitshypothesen, Betriebsbedingungen, Bauteil- bzw. Gestaltfestigkeit, Gestaltdauerfestigkeit, Dauerfestigkeitsberechnung nach DIN 743, Zeitfestigkeitsnachweis
2. Achsen und Wellen
3. Verbindungselemente: Löt-, Kleb-, Schweiß-, Nietverbindungen; Detaillierte Betrachtung der Schraubenfestigkeit, Beanspruchungen und Elastizitäten und Montage von Schraubenverbindungen
4. Welle-Nabe-Verbindungen: Passfeder- und Profilwellenverbindungen, Zylinder- und Kegelpressverbindungen, Ringfederspannelemente
5. Federn: Federkennzahlen; Zug-Druck-, biegebeanspruchte und torsionsbeanspruchte metallische Federn, Gummifedern
6. Lagerungen: (Berechnung und konstruktive Gestaltung) Wälz- und Gleitlager; Tribologie der Lagerungen.

Maschinenelemente II:

7. Kupplungen und Bremsen: Nichtschaltbare; starre und drehstarre Kupplungen, Drehelastische Metall- und Elastomer-Kupplungen, Schaltkupplungen, Backen-, Scheiben- und Bandbremsen
8. Zugmittelgetriebe: Flach-, Keil- und Zahnriementriebe; Kettengeräte; Vergleich der Zugorgane
9. Zahnräder: Verzahnungsgesetz, Evolventen-, Zykloiden- und Sonderverzahnungen, Geometrische Größen und Zusammenhänge von schrägverzahnten Evolventen-Zahnrädern nach DIN 3960; Kegelradgetriebe; Kräfte und Momente an Zahnrädern und Getriebewellen; Zahnradschäden; Tragfähigkeitsberechnung nach DIN 3990 (Flanken-, Fuß- und Fresstragfähigkeit) für Stirnräder, Tragfähigkeitsberechnung für Kegelräder.
10. Antriebstechnik/ Getriebevarianten: Getriebearten, Leistungsverzweigende Getriebe, Hydrostatisches Lastschaltgetriebe; Umlaufrädergetriebe (Planetengeräte); exzenter- und Akbar-Getriebe, Harmonic-Drive-Getriebe, Schneckengetriebe; Stufenlose Getriebe (CVT), Mikrogetriebe, Tabellen

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Es wird die Anwendung insbesondere der „Mathematik“ und der „Mechanik“ auf reale Maschinenbauteile vermittelt. Dabei wird herausgestellt, dass man mit geeigneten Rechenmodellen eine sichere Auslegung der Maschinenelemente erreicht. Außerdem wird deutlich gemacht, dass ver-

schiedene, grundlegende Theorien (z.B. Hertz'sche Pressung, Newton'sche Fluidgleichung, Vorspannen von Bauteilen) auf verschiedenste Maschinenelemente und unterschiedliche Problemstellungen angewandt werden können.

Darüber hinaus werden im Zusammenspiel von Vorlesung und Übungen charakteristische Konstruktionsmerkmale und Prinzipien des Maschinenbaus erklärt und die Vorgehensweise bei der Erstellung einer Zusammenstellungszeichnung einschließlich Einzelteilzeichnung und Stückliste geübt.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

Aus den gemachten Ausführungen wird deutlich, dass es sich um das zentrale Fach des Studiengangs handelt.

Modul 6: Fachdidaktik Maschinenbautechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	8 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Als Zulassungsvoraussetzung zu der Prüfungsleistung gemäß Absatz 2 Nummer 3 sind 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 6 nachzuweisen.

2. Modulelemente

Das Modul „Fachdidaktik Maschinenbautechnik“ (FDM) umfasst drei Seminare, im Umfang von insgesamt 8 SWS, die aufeinander aufbauen.

In der Veranstaltung Fachdidaktik 1 (2 SWS) wird in grundlegenden Konzepten und Theorien der Fachdidaktik Maschinenbautechnik eingeführt.

Die Planung, Durchführung und Reflexion eines konkreten maschinentechnischen Unterrichts steht in der Veranstaltung Fachdidaktik 2 (4 SWS) im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Fachdidaktik 3 (SWS) ist eine Begleitveranstaltung zum fachdidaktischen Schulpraktikum, in dessen Fokus die theoriegeleitete Vorbereitung und Reflexion konkreter Lehr-Lern-Arrangements für Berufskollegs steht.

3. Nachweise und Prüfungen

Im Modul Fachdidaktik der Maschinenbautechnik müssen insgesamt 12 Leistungspunkte (LP) (FDM 1: 3 LP; FDM 2: 6 LP und FDM 3: 3 LP) erworben werden. Die Leistungspunkte werden auf einem Leistungspunkteerfassungsbogen der Fakultät für Maschinenwesen nachgewiesen.

FDM 1: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Hausarbeit in Form von mindestens zwei Veranstaltungsprotokollen

FDM 2: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Hausarbeit

FDM 3: regelmäßige und aktive Teilnahme; schriftliche Planung und Reflexion eines Lehr-Lern-Arrangements; Durchführung mindestens eines Unterrichtsversuchs in einem Bildungsgang eines Berufskollegs

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Seminaren des Moduls kann im Rahmen der ersten Staatsprüfung entweder eine Prüfung im Modul „Fachdidaktik der Maschinenbautechnik“ oder in der Didaktik des weiteren Unterrichtsfachs bzw. der weiteren beruflichen Fachrichtung erfolgen.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Aufbauend auf dem Modul „Fachdidaktik Maschinenbautechnik“ wird in einer Schriftlichen Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung (Staatsarbeit) die Möglichkeit gegeben, sich in einer Studie forschend mit aktuellen Forschungsfragen der Fachdidaktik Maschinenbautechnik bzw. der Berufsbildungsforschung auseinander zu setzen.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Das Modul Fachdidaktik Maschinenbautechnik stellt eines der zentralen Module - neben dem Modul Berufspädagogik - für das Vermittlungsverhältnis zwischen den Fachveranstaltungen der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik, die sich in der Regel an dem Berufsbild eines Ingenieurs orientieren, und dem Erziehungswissenschaftlichen Studium, welches durch das Leitbild eines Pädagogen geprägt ist, dar.

Ziel der Fachdidaktikveranstaltungen ist es, Erkenntnisse, Denkweisen und Methoden der Fachwissenschaft erziehungswissenschaftlich begründet in berufliche Lehr-Lern-Prozesse umzusetzen. Dadurch ergeben sich unmittelbare Anknüpfungspunkte zu den fachwissenschaftlichen Veranstaltungen. In dem Modul Fachdidaktik Maschinenbautechnik werden beispielsweise spezifischen Methoden der Werkstoffkunde aufgegriffen, um sie erziehungswissenschaftlich reflektiert für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements zu nutzen. Für die Reflexion dienen einschlägige Theorien zum Beispiel aus der allgemeinen Didaktik des Erziehungswissenschaftlichen Studiums als Grundlage.

Zusätzlich stellt die Veranstaltung Fachdidaktik der Maschinenbautechnik 3 ein Element des Studienmoduls Praxisstudien dar. Die Veranstaltungen Fachdidaktik der Maschinenbautechnik 2 und 3 können auch innerhalb des Moduls Mediendidaktik anerkannt werden.

6. Inhalte

- Konzepte und Theorien der Allgemeinen Didaktik, der Technikdidaktik und der Fachdidaktik Maschinenbautechnik
- Strategien der Unterrichtsplanung, -durchführung und -reflexion
- Strategien der Curriculumentwicklung
- Unterrichtsmethoden des maschinentechnischen Unterrichts
- Multimediales Lernen in der beruflichen Bildung
- Konzepte und Theorien der Lehrerbildung
- Systementwicklung beruflicher Aus- und Weiterbildung

7. Zu fördernde Kompetenzen

- theoretisch fundierte Analyse, Planung, Reflexion und Beurteilung beruflicher Lehr-Lern-Prozesse
- Reflexion der eigenen späteren Profession als Lehrender an einem Berufskolleg
- Analyse, Gestaltung und Reflexion der beruflichen Rahmenbedingungen an einem Berufskolleg

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 7: Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	7 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Abgeschlossene Zwischenprüfungen in Erziehungswissenschaften und jeweils in beiden beruflichen Fachrichtungen und nach § 24 Abs. 3 der Studienordnung: <ul style="list-style-type: none"> - mindestens 6 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 4 und - mindestens 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 5.

2. Modulelemente

Das Modul 7 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „Wärmeübertrager und Dampferzeuger“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung) und „Feuerungstechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Rahmen der Ersten Staatsprüfung erfolgt nach § 24 Abs. 2 der Studienordnung eine nach § 15 Absatz 3 der Lehramtsprüfungsordnung mündliche Prüfung im Modul „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die in den Modulen des Grundstudium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden partiell im Modul 8 „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“ angewandt.

6. Inhalte

Wärmeübertrager und Dampferzeuger:

Die Vorlesung führt in die wärmetechnischen Auslegungsverfahren von Apparaten zur Wärme- und Stoffübertragung ein. Im ersten Teil werden Wärmeübertrager-Bauarten beschrieben und Berechnungsverfahren für Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel vorgestellt. Im zweiten Teil werden, aufbauend auf den Grundlagen des gleichzeitigen Wärme- und Stoffaustauschs, Verfahren zur Auslegung von Apparaten mit Phasenwechsel, wie Trockner, Verdampfer und Kondensatoren abgeleitet. Diese Auslegungsverfahren werden abschließend beispielhaft bei der Auslegung von Dampferzeugern, Rückkühlern und Kühltürmen angewendet.

Feuerungstechnik:

Diese Vorlesung vertieft die in der Veranstaltung "Technische Verbrennung" erläuterten Grundlagen der Verbrennung am Beispiel der Feuerungstechnik. Anwendungsgebiete sind die Heizungstechnik, die Verfahrenstechnik oder die Kraftwerkstechnik. Nach einer kurzen zusammenfassenden Wiederholung und teilweisen Erweiterung der Grundlagen der Verbrennung (Bilanzgleichungen, Chemisches Gleichgewicht und Reaktionskinetik) sowie der Wärme- und Stoffübertragung

werden diese Ansätze angewandt auf die stationäre Verbrennung der üblichen fossilen Brennstoffe Gas, Öl und Kohle in technischen Verbrennungssystemen. Angesprochen werden dabei zunächst die in der Industrie üblichen Auslegungsmethoden. Eine Erläuterung der in derartigen Verbrennungssystemen eingesetzten Mess- und Leittechnik ergänzt diesen Abschnitt. In einem zweiten Teil erfolgt eine Einführung in die in den letzten Jahren in der Industrie zur Feuerungsauslegung immer häufiger eingesetzten numerischen Strömungsrechenverfahren. Dazu gehört die Einführung eines CFD-Finite-Volumen-Verfahrens, mit dem die dreidimensionalen Erhaltungsgleichungen für den Impuls, die Energie und die Spezies für turbulente, reagierende Strömungen gelöst und die Strömungs-, Temperatur- und Konzentrationsfelder, einschließlich der Wärmeübertragung im Brennerbereich und im Feuerraum vorausgesagt werden können. Die Vorlesung wird durch Labor- und Rechnerübungen begleitet. Dazu gehören Messtechnikübungen an der Druckverbrennungsanlage des Lehrstuhls im ehemaligen Heizkraftwerk der RWTH Aachen und an Laboranlagen ebenso, wie Blockveranstaltungen zur Einführung in die Strömungsrechenverfahren mit begleitenden Übungen mit Beispielen aus der Feuerungstechnik.

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

Die Studierenden erlernen die analytischen Grundlagen zur Beschreibung von Wärmübertragungs- und Verbrennungssystemen und erhalten darüber hinaus Einblick in moderne numerische Verfahren zur lokalen Betrachtung wärmetechnischer Prozesse.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Modul 8: AGT I-IV

AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik, AGT-II: Heizungstechnik, AGT-III: Raumluftechnik, AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik und Gebäudetechnische Hausübung

1. Allgemeine Informationen

Art des Moduls:	Pflicht
Umfang:	10 Semesterwochenstunden (SWS)
Voraussetzung:	Abgeschlossene Zwischenprüfungen in Erziehungswissenschaften und jeweils in beiden beruflichen Fachrichtungen und 33 (bei der Kombination Versorgungstechnik mit Maschinenbautechnik) bzw. 40,5 (bei der Kombination Versorgungstechnik mit Holztechnik oder Tiefbautechnik oder Hochbautechnik) Leistungspunkte nach § 24 Abs. 3 der Studienordnung

2. Modulelemente

Das Modul 8 beinhaltet die Lehrveranstaltungen „AGT –I: Grundlagen der Gebäudetechnik“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung), „AGT-II: Heizungstechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung), „AGT-III: Raumluftechnik“ (Wintersemester, 2 SWS Vorlesung) und „AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik“ (Sommersemester, 2 SWS Vorlesung) sowie „Gebäudetechnische Hausübung“ (Sommersemester: 0,5 SWS Übung, Wintersemester: 1 SWS Übung, Sommersemester: 0,5 SWS Übung).

3. Nachweise und Prüfungen

Im Rahmen der Ersten Staatsprüfung erfolgt nach § 24 Abs. 2 der Studienordnung eine nach § 15 Absatz 3 der Lehramtsprüfungsordnung schriftliche Prüfung im Modul „AGT I-IV“.

4. Auf Modul aufbauende schriftliche Hausarbeiten

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, aufbauend auf den Lehrveranstaltungen im Rahmen der Forschungsaktivitäten der Institute Themen für eine Hausarbeit zu formulieren.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Die in den Modulen des Grundstudiums erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden partiell im Modul 8 „AGT I-IV“ angewandt.

6. Inhalte

Allgemeine Gebäudetechnik I (AGT-I: Grundlagen der Gebäudetechnik):

- Energie und Umwelt
- Klimakunde
- Behaglichkeit
- Versorgung des Gebäudes
- Entsorgung des Gebäudes
- Förderanlagen
- Lichttechnik

Allgemeine Gebäudetechnik II (AGT-II: Heizungstechnik):

- Heizungssysteme
- Wärme-/Warmwassererzeugung und -verteilung
- Bauliche Einrichtungen der Wärmeversorgung
- Heizlastberechnung
- Energieverbrauchsermittlung
- EnEV-2/2002 und Wärmeschutz
- Planung und Betrieb

Allgemeine Gebäudetechnik III (AGT-III: Raumluftechnik):

- Sommerlicher Wärmeschutz und Kühllastberechnung
- Luftbehandlung
- h-x-Diagramm
- Raumluftechnische Anlagen und Systemlösungen
- Luftführungssysteme
- Kälteanlagen
- Bauliche Einrichtungen der Raumluf-Technik

Allgemeine Gebäudetechnik IV (AGT-IV: Elektro-, Leit-, Brandschutz- und Sanitärtechnik):

- Sanitärtechnik
- Aktiver Brandschutz
- Elektrotechnik
- Zentrale Leittechnik
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Sicherheitstechnik
- Bauliche Einrichtungen

7. Lern- und Qualifikationsziele, zu fördernde Kompetenzen:

AGT-I:

Die Vorlesung Allgemeine Gebäudetechnik I soll ein Grundverständnis für die unterschiedlichsten Elemente der Gebäudetechnik vermitteln, die aus den Ansprüchen bezüglich der Behaglichkeit des Gebäudenutzers resultieren und durch verschiedene Randbedingungen beeinflusst werden.

Die aus den Bedürfnissen des Menschen erwachsenen Forderungen verlangen nach technischer Gebäudeausrüstung, deren Notwendigkeit hergeleitet wird. Thematisch führt der Weg hierbei nach einem globalen Blick auf die Energie-Reserven der Erde über die Klimakunde zu deren Auswirkungen auf den Menschen, das Gebäude und seine Versorgung. Die einzelnen Gewerke der Gebäudetechnik werden vorgestellt, wobei der Fokus auf den jeweiligen Platzbedarf und die Trassenführung im Gebäude bis zur Entsorgung gerichtet ist.

AGT-II:

Es werden unterschiedliche Heizungssysteme, deren Aufbau und Funktion sowie deren Bestandteile vorgestellt und ein Grundverständnis für gebäudetechnische Berechnungsverfahren vermittelt. Besonderes Augenmerk wird auf die Auslegung, die Wirtschaftlichkeit und Aspekte aus Planung und Betrieb der Anlagen gelegt. Auf die Bedeutung der Heizungsanlagen im Umfeld der Beziehungen zwischen Bauherr, Planer und ausführendem Unternehmen sowie baubetriebliche Aspekte wird ebenfalls eingegangen.

AGT-III:

Es werden unterschiedliche Systeme der Raumluftechnik behandelt und Berechnungsverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes erläutert. Auf Basis möglicher Luftbehandlung in Anlagen der Raumluftechnik (RLT) werden Systemlösungen vorgestellt. Die Luftführung in Räumen ist ebenso Teil der Veranstaltung wie die eingehende Auseinandersetzung mit den möglichen Bestandteilen einer RLT-Anlage. Den Abschluss bilden Auslegungs- und Berechnungshinweise sowie Erläuterungen zu Ausführungsbeispielen einiger Systemlösungen.

AGT-IV:

In der Vorlesung werden für die jeweiligen Gewerke die gebräuchlichsten Systeme und deren Komponenten vorgestellt. Die Einflussparameter auf deren Auslegung und Betrieb werden behandelt und Alternativlösungen diskutiert.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs

siehe 5: Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente

Anlage 4

Modul „Faszination Technik“

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Die RWTH Aachen misst der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer große Bedeutung zu. Deshalb sieht sie es als zentrales Anliegen an, die Lehramtsausbildung im Sinne der LPO vom 27.03.2003 unter Betonung standortspezifischer Stärken neu zu gestalten. Die Profilierung der Lehramtsausbildung unter dem Leitgedanken „Faszination Technik“ stellt hierbei einen besonderen, disziplinübergreifenden Schwerpunkt dar.

2. Zielsetzung

Obwohl Technik alle Bereiche des Lebens durchdringt, ist vielfach ein abnehmendes Verständnis für Technik bzw. eine Distanzierung vom Thema Technik festzustellen. Diese Tendenz droht die Sicherung des notwendigen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses zu gefährden. Als Technische Hochschule ist es der RWTH Aachen ein besonderes Anliegen, das Verstehen von Technik und die Auseinandersetzung mit Technik zu fördern. Hierbei kommt der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer eine besondere Bedeutung zu. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, Schülerinnen und Schüler kompetent und vorurteilsfrei zur fundierten Auseinandersetzung mit technischen Sachverhalten anzuleiten. Ein Ziel der Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen liegt deshalb darin, ein adäquates Verstehen von bzw. Umgehen mit Technik aus interdisziplinärer, fachspezifischer und pädagogisch-didaktischer Sicht zu vermitteln. Zur Umsetzung dieser Zielsetzung wurde ein Studienmodul „Faszination Technik“ konzipiert, das für alle Lehramtsstudierenden ein Pflichtelement ihrer Ausbildung darstellt.

3. Das Modul „Faszination Technik“ im Einzelnen:

3.1 Allgemeine Hinweise

1. Umfang/ Struktur : Das Modul „Faszination Technik“ umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens sechs SWS, - wahlweise ein einwöchiges technisches Praktikum - sowie Exkursionen. Die Struktur des Moduls besteht aus insgesamt vier Säulen, d.h. aus vier unterschiedlich gearteten Veranstaltungstypen in Form von Pflicht- und Wahlpflichtelementen (vgl. Abschnitt 3.2).
2. Verankerung im Grund- und Hauptstudium : Die vier Säulen des Moduls können im Grund- und Hauptstudium studiert werden. Empfohlen wird, das Studium dieses Moduls im dritten Semester zu beginnen (Säule A).
3. Verbindlichkeit/ Studiennachweise : Das Modul „Faszination Technik“ muss von allen Lehramtsstudierenden absolviert und bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung in Form von Teilnahmebescheinigungen für alle Elemente des Moduls nachgewiesen werden.

3.2 Die einzelnen Säulen

3.2.1 Säule A – Ringvorlesung

Die Ringvorlesung stellt ein interdisziplinär angelegtes Lehrangebot dar. Sie umfasst zwei SWS und findet stets im Wintersemester statt. Adressaten sind Lehramtsstudierende im Grundstudium. Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Gegenwartsprobleme, Fragestellungen, Themen und Trends in der Technik zu vermitteln.

Die Vorlesung ist eine Pflichtveranstaltung für alle Lehramtsstudierende. Sie ist Bestandteil des erziehungswissenschaftlichen Studiums und sollte nach Möglichkeit im dritten Semester besucht werden.

Die Ringvorlesung wird im WS 2004/2005 von Herrn Professor Doetsch organisiert und koordiniert. Anschließend übernimmt das Lehrerbildungszentrum diese Aufgabe.

3.2.2 Säule B – Fachwissenschaftliche Veranstaltung

Das zweite Studienelement des Moduls „Faszination Technik“ ist eine fachwissenschaftliche Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS. Es wird als Wahlpflichtveranstaltung angeboten. Ziel dieses Lehrangebotes ist es, Studierenden zu ermöglichen, sich mit dem Phänomen Technik aus einer fachspezifischen Perspektive auseinander zu setzen.

Lehrangebote für die Säule B werden von allen an der Lehramtsausbildung beteiligten Fächern bereitgestellt. Diese weisen in jedem Semester eine oder mehrere Veranstaltungen im Umfang von mindestens zwei SWS als für die Säule B des Moduls „Faszination Technik“ geeignete Lehrveranstaltungen aus. Aufgrund der großen Bandbreite, die die Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen hat, können in dem Lehrangebot der Säule B vielfältige technikspezifische Akzente gesetzt werden. Die Fakultät für Maschinenwesen bietet für Studierende anderer Fachrichtungen ein interdisziplinäres Seminar mit Beiträgen der Ingenieurwissenschaften an. Die Philosophische Fakultät bietet Veranstaltungen für Lehramtsstudierende technischer Fächer an. Aus dem bereitgestellten Lehrangebot wählen die Studierenden in Abhängigkeit von ihren Interessen eine Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS aus. Säule B wird auf das fachwissenschaftliche Stundenvolumen angerechnet. Die Veranstaltung kann sowohl aus dem Lehrangebot des ersten oder zweiten Studienfaches als auch, nach Absprache mit den Fachgruppen- bzw. Fakultätsbeauftragten oder den geschäftsführenden Direktoren, aus anderen fachwissenschaftlichen Disziplinen gewählt werden. In diesem Zusammenhang ist auch die fachwissenschaftliche Anrechnung für die zuletzt genannte Möglichkeit zu klären.

Studierende mit zwei gewerblich-technischen Fachrichtungen sollen nach Möglichkeit ein Studienangebot im Umfang von zwei SWS im Bereich der Philosophischen Fakultät absolvieren.

Die ausgewiesenen Veranstaltungen und Wahlmöglichkeiten werden für jedes Semester zusammengefasst und erläutert (Veröffentlichung im Web).

Die Zuständigkeit für die Lehrangebote liegt bei den einzelnen Fächern.

3.2.3 Säule C – Exkursion

Hierbei handelt es sich um ein Pflichtelement des Moduls „Faszination Technik“. Die Fakultät für Maschinenwesen (ggf. unter Beteiligung der übrigen ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten) bietet für Lehramtsstudierende Exkursionen an. Insgesamt müssen acht Exkursionen (Firmenbesuche) nachgewiesen werden. Die Organisation dieser Exkursionen erfolgt über die Fakultät für Maschinenwesen. Die Exkursionen können ab dem WS 2003/04 belegt werden.

Zentrale Hinweise sind der entsprechenden Web-Seite zu entnehmen.

3.2.4 Säule D – Vertiefendes Seminar oder technisches Praktikum

Das vierte Studienelement kann wahlweise entweder in Form eines Seminars im Umfang von zwei SWS oder in Form eines mindestens einwöchigen technischen Praktikums absolviert werden. Es gehört zum erziehungswissenschaftlichen Studium im Rahmen des standortspezifischen Konzepts der RWTH Aachen zu Praxisphasen und sollte in der Regel im Hauptstudium absolviert werden.

Die Zielsetzung des Seminars besteht in einer projektorientierten Aufarbeitung technikkdidaktischer Problemstellungen im Umfang von zwei SWS.

Lehrangebote hierfür werden zum einen aus einer berufspädagogischen Sicht im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Studiums bereitgestellt. Zuständig hierfür ist die neu zu besetzende Professur für Berufspädagogik. Zum anderen können auch fachdidaktische Veranstaltungen gewählt werden, die explizit für die Säule D des Moduls „Faszination Technik“ angeboten werden. Die Zuständigkeit hierfür liegt bei den einzelnen Fächern.

Das Ziel des technischen Praktikums besteht darin, einen Einstieg in den „handgreiflichen“ Umgang mit Technik zu ermöglichen. Es kann semesterbegleitend oder in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Der zeitliche Umfang für das technische Praktikum beträgt in der Regel eine Woche. Die Studierenden können aus einer Reihe von Praktikumsangeboten wählen. Das Praktikum kann z.B. aus Laborübungen und/oder Demonstrationen in den technischen Instituten bestehen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das technische Praktikum mit dem zweiwöchigen außerschulischen Praktikum, das ebenfalls ein Pflichtelement für alle Lehramtsstudierende ist (vgl. § x der Studienordnung), zu kombinieren. Dies bedeutet, dass ein insgesamt dreiwöchiges Praktikum in einem technischen Erkundungsfeld, z.B. in Technik-Museen oder Betrieben der Region, absolviert werden kann.

Die Koordination für das ein- bzw. dreiwöchige Praktikum übernimmt das Lehrerbildungszentrum.

3.3 Studiennachweise

Alle Veranstaltungen des Moduls „Faszination Technik“ werden auf einem gesonderten Scheinformular mit einer Unterschrift der Dozentinnen bzw. Dozenten, bei denen das entsprechende Studienelement des Moduls studiert wurde, bescheinigt. Für das technische Praktikum ist eine Unterschrift der gewählten Einrichtung, an dem das Praktikum absolviert wurde, erforderlich.

Die Bescheinigungen zum Modul „Faszination Technik“ müssen bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung vorgelegt werden.

4. Ansprechpartner und Koordination

Ansprechpartner für das Modul „Faszination Technik“ ist das Lehrerbildungszentrum.

Frau Dr. Ursula Boelhaue
Geschäftsführerin des Lehrerbildungszentrums der RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 7
52056 Aachen
Tel.: 0241 – 80 / 9 60 21
Fax.: 0241 – 80 / 92 519
e-mail: boelhaue@lbz.rwth-aachen.de

Herr Michael Meier M. A.
Lehrerbildungszentrum der RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 7
52056 Aachen
Tel.: 0241 – 80 / 9 62 87
Fax.: 0241 – 80 / 92 519
e-mail: hinke@lbz.rwth-aachen.de

5. Übergangsbestimmungen

Das Modul „Faszination Technik“ ist verpflichtender Bestandteil des Studiums für alle Studierenden, die ihr Lehramtsstudium zum WS 2003/2004 oder später aufgenommen haben. Für Studierende, die zu einem früheren Zeitpunkt ihr Studium aufgenommen haben und im Hauptstudium in die LPO vom 23.03.2003 wechseln, ist das Absolvieren der Säulen B und C verpflichtend.

Anlage 5

Leistungspunkteerfassungsbogen zur beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik in Kombination mit Maschinenbautechnik

Name, Vorname: Matr.-Nr.:

Nach § 23 Abs. 1 der Studienordnung für den Lehramtsstudiengang Versorgungstechnik erfolgt der Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums des Hauptstudiums gemäß § 7 LPO nach dem Leistungspunktesystem. Leistungspunkte (LP) werden durch Prüfungen nach § 23 Abs. 2 der Studienordnung erlangt. Das erfolgreiche Ablegen von Prüfungen in den folgenden Lehrveranstaltungen wird durch Unterschrift und Stempel des verantwortlichen Hochschuldozenten unter Angabe der Prüfungsnote, sofern diese erteilt wird, bescheinigt.

Folgende Leistungspunkte wurden erlangt:

Modul	Fach mit SWS-Angabe und Erreichte Leistungspunkte	Ggf. Note Datum	Unterschrift der Prüfer und Institutsstempel
4	Kunststoffverarbeitung I (V2/Ü1) 4,5 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
	Zeichnerische Darstellung I (V0/Ü2) 3 Leistungspunkte (LP)	-- / -- / -----	
	Maschinenzeichnen II (V0/Ü1) (Testat C) 1,5 Leistungspunkte (LP)	-- / -- / -----	
5 (2x6 Leistungspunkte nach Wahl)	Turboverdichter und Pumpen (V2/Ü2) 6 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
	Kolbenarbeitsmaschinen (V2/Ü2) 6 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
	Solartechnik (V2/Ü2) 6 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
6	Fachdidaktik der Versorgungstechnik I 3 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
	Fachdidaktik der Versorgungstechnik II 6 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	
	Fachdidaktik der Versorgungstechnik III 3 Leistungspunkte (LP)	--'-- -- / -- / -----	

Die Fakultät für Maschinenwesen überprüft im Zuge der Amtshilfe nach § 24 Abs. 3 und 4 der Studienordnung die Zulassung zu den Prüfungsleistungen im Rahmen des Ersten Staatsexamens und muss diesen bei Erfüllen vor Anmeldung beim Staatlichen Prüfungsamt durch den Studierenden zustimmen. Folgende Zulassungsvoraussetzungen sind zu erfüllen:

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in Erziehungswissenschaft (EZW) und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen,
 - mindestens 6 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4
 - mindestens 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 5
- } (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Allgemeine Gebäudetechnik I-IV“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - 33 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4, 5 und 6
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Fachdidaktik“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - 12 Leistungspunkte aus Modul Nr. 6 (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsarbeit / Schriftlichen Hausarbeit:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - insgesamt mindestens 18 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4, 5, 6 (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Leistungspunkteerfassungsbogen zur beruflichen Fachrichtung Versorgungstechnik in Kombination mit Bautechnik oder Tiefbau oder Hochbautechnik

Name, Vorname: Matr.-Nr.:

Nach § 23 Abs.1 der Studienordnung für den Lehramtsstudiengang Versorgungstechnik erfolgt der Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums des Hauptstudiums gemäß § 7 LPO nach dem Leistungspunktesystem. Leistungspunkte (LP) werden durch Prüfungen nach § 23 Abs. 2 der Studienordnung erlangt. Das erfolgreiche Ablegen von Prüfungen in den folgenden Lehrveranstaltungen wird durch Unterschrift und Stempel des verantwortlichen Hochschuldozenten unter Angabe der Prüfungsnote, sofern diese erteilt wird, bescheinigt.

Folgende Leistungspunkte wurden erlangt:

Modul	Fach mit SWS-Angabe und Erreichte Leistungspunkte	Ggf. Note Datum	Unterschrift der Prüfer und Institutsstempel
4	Mess- und Regelungstechnik (V3/Ü2) 7,5 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	
	Wärme- und Stoffübertragung (V2/Ü2) 6 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	
5	Maschinenelemente I, II 15 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	
	Min. 8 von 10 Bewertungspunkten aus Gestaltungs- und Konstruktionsübungen der Lehrveranstaltung „Maschinenelemente I, II“	— / — / — — — —	
6	Fachdidaktik der Versorgungstechnik I 3 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	
	Fachdidaktik der Versorgungstechnik II 6 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	
	Fachdidaktik der Versorgungstechnik III 3 Leistungspunkte (LP)	—,— — / — / — — — —	

Die Fakultät für Maschinenwesen überprüft im Zuge der Amtshilfe nach § 24 Abs. 3 und 4 der Studienordnung die Zulassung zu den Prüfungsleistungen im Rahmen des Ersten Staatsexamens und muss diesen bei Erfüllen vor Anmeldung beim Staatlichen Prüfungsamt durch den Studierenden zustimmen. Folgende Zulassungsvoraussetzungen sind zu erfüllen:

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Wärmeübertrager und Dampferzeuger und Feuerungstechnik“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in Erziehungswissenschaft (EZW) und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen,
 - mindestens 6 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4
 - mindestens 12 Leistungspunkte aus dem Modul Nr. 5
- } (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Allgemeine Gebäudetechnik I-IV“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - 40,5 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4, 5, 6 (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsprüfung in „Fachdidaktik“:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - 12 Leistungspunkte aus Modul Nr. 6 (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Die Zulassungsvoraussetzungen zur Staatsarbeit / Schriftlichen Hausarbeit:

- abgeschlossene Zwischenprüfungen (nach § 20 LPO) in EZW und beiden Fächern / beruflichen Fachrichtungen und
 - insgesamt mindestens 18 Leistungspunkte aus den Modulen Nr. 4, 5, 6 (ähnlich 1 LN)
- sind erfüllt.

Befürwortet: Aachen, den
(Fakultät für Maschinenwesen)

Anhang zur Studienordnung

Adressenliste

Postanschrift der RWTH

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
D-52056 Aachen, Tel.: +49-241-80 1

Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen

Eilfschornsteinstr. 18
52062 Aachen
Tel.: 0241/80-95305
Fax: 0241/80-92144
E-Mail: dekanat-fb4@rwth-aachen.de
<http://www.fb4.rwth-aachen.de>

Fachstudienberatung für die beruflichen Fachrichtungen Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Maschinenbautechnik, Textil- und Bekleidungstechnik

Eilfschornsteinstr. 18, Raum 109
52062 Aachen
Telefon 02 41 / 80 95301 oder 02 41 / 80 94887
Öffnungszeiten:
in der Vorlesungszeit: Mo., Mi., Fr. 10:30 bis 12 Uhr
in der vorlesungsfreien Zeit: Mi., Fr. 10:30 bis 12 Uhr
E-Mail: studienberatung@dekanat.fb4.rwth-aachen.de
<http://www.fb4.rwth-aachen.de>

Zwischenprüfungsausschuss

Prüfungsausschuss der Fakultät für Maschinenwesen
Eilfschornsteinstr. 18
52062 Aachen
Tel.: 0241/80-95305
Fax: 0241/80-92144

Zentrale Studienberatung

Templergraben 83
D-52062 Aachen, Tel.: +49-241-80 94050/94051, Fax: +49-241-80 22108
zsb@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr 8.30-12.30 Uhr, Mo 15.00-16.00 Uhr
und Mi 15.00-17.30 Uhr hier auch psychologische Beratung

Fachschaft 7/2 – Lehramt an Berufskollegs

Karmanstraße 11, 52056 Aachen
Tel.: 0241-80-96118,
e-mail: fs7-2@rwth-aachen.de

Fachschaft Maschinenbau

Eilfschornsteinstraße 18
52056 Aachen
Tel.: 0241 80-95308
<http://www.fsmb.rwth-aachen.de>
Öffnungszeiten bitte den entsprechenden Aushängen entnehmen

Allgemeiner Studierendenausschuss (AStA)

Turmstr. 3
D-52062 Aachen, Tel.: +49-241-80 93792
asta@asta.rwth-aachen.de
Öffnungszeiten: Mo - Fr 11.30 - 14.00 Uhr
in der vorlesungsfreien Zeit nur Di und Do

Abteilung für studentische Angelegenheiten (Studierendensekretariat)

Wüllnerstrasse 1
D-52062 Aachen, Tel: +49-241-80 94008/94009/94020/94021/94214/94515
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 9-12.00 Uhr und Mi 13.00-16.00 Uhr

Studentenwerk Aachen

Turmstr. 3
D-52062 Aachen
Förderungsabteilung (BAföG): Tel.: +49-241-8884 0, Fax: +49-241-8884 509
Sprechstunden: Mo-Fr 8.00-13.00 Uhr und Mo-Do 14.00-16.00 Uhr
Wohnheimverwaltung: Tel.: +49-241-8884 401/402/404/405
Sprechstunden: Mo-Fr 9.30-12.30 Uhr, Di und Do 14.00-15.30 Uhr

Zentrales Prüfungsamt (Zwischenprüfung)

Großes Hörsaalgebäude (Audimax) Ecke Schinkelstr./Wüllnerstr.
D-52062 Aachen, Tel.: +49-241-80 94343; Fax: +49-241-80 92376
zpa@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo., Di., Do., Fr. von 10.00 Uhr - 12.30 und Mi. von 13.00 Uhr - 16.00 Uhr

Dezernat für Internationale Hochschulbeziehungen

Ahornstr. 55
D-52074 Aachen, Tel.: +49-241-80 24100 bis 24108
international@zhv.rwth-aachen.de
Sprechstunden: Mo, Di, Do, Fr: 09.30-12.30 Uhr Mittwoch nachmittags: 13.00-16.00 Uhr

Beratung von schwerbehinderten Studierenden

Herr Kuckartz
Zentrales Prüfungsamt, Audimax, Raum 14
Tel.: +49-241-80 94338
E-Mail: hermann.kuckartz@zhv.rwth-aachen.de

Die Gleichstellungsbeauftragte der RWTH

Kármánstr. 9, 3. Etage, Raum 314
D-52062 Aachen, Tel.: +49-80 93576

Staatliches Prüfungsamt

Staatliches Prüfungsamt für Erste Staatsprüfungen
für Lehrämter an Schulen Köln – Außenstelle Aachen
Templergaben 83
52062 Aachen
Tel.: +49-241-80 943 30
Fax: + 49-241-80 99 514
Sprechstunde: Mo. und Mi. 10.00 – 12.00 Uhr

Lehrerbildungszentrum (LBZ) der RWTH Aachen

Eilfschornsteinstr. 7
52066 Aachen
Tel.: +49 241 8096285