

## **Studienordnung für die Berufliche Fachrichtung Chemietechnik im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen**

*Vom Ausfertigungsdatum*

Aufgrund von § 36 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz – SächsHSG) vom 10. Dezember 2008 (SächsGVBl. S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 26. Juni 2009 (SächsGVBl. S. 375, 377) und Master-Prüfungsordnung erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienziele
- § 3 Lehr- und Lernformen
- § 4 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 5 Inhalte des Studiums
- § 6 Leistungspunkte
- § 7 Studienberatung
- § 8 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 9 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen an der Technischen Universität Dresden. Sie ergänzt die Studienordnung für den konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen vom #Datum der Ausfertigung# in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Studienziele**

- (1) Ziel des konsekutiven Master-Studiums ist es, in erster Linie auf die Tätigkeit an einer berufsbildenden Schule vorzubereiten bzw. die Basis für eine Promotion zu legen.
- (2) Mit dem Master-Studium haben die Studierenden die fachlichen, berufsfelddidaktischen, methodischen und sozialen Kompetenzen erworben, die für wissenschaftliches Arbeiten in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik unabdingbar sind. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebietes zu definieren und zu interpretieren. Sie haben Kreativität, Innovationsbereitschaft und die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten unter Beweis gestellt. Sie können eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen, dabei weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- und anwendungsorientierte Projekte durchführen.
- (3) Die Absolventen haben die für das berufspädagogische Berufsfeld, insbesondere die für den Einsatz in Berufsbildenden Schulen erforderlichen Qualifikationen und Kompetenzen erworben, die sie kritisch einordnen, bewerten und vermitteln sowie in neuen und unvertrauten Situationen anwenden können. Zu lebenslangem Lernen und zur Teamarbeit sind sie befähigt.

## **§ 3 Lehr- und Lernformen**

- (1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden durch Vorlesungen, Seminare, Übungen, Praktika (incl. Blockpraktikum B), Tutorien sowie Exkursionen und Selbststudium Lehrinhalte vermittelt bzw. Lerninhalte angeeignet.
- (2) In Vorlesungen werden fachwissenschaftliche und berufsfeldwissenschaftliche Inhalte vermittelt. Seminare und Übungen ermöglichen den Studierenden – nach vorausgegangenem Selbststudium – unter Anleitung selbstbestimmt Problemstellungen zu lösen, zu präsentieren und dabei auch soziale Kompetenzen zu erwerben (Übungen sind dabei überwiegend auf den Erwerb von Fertigkeiten orientiert). Praktika (Labor- oder Schulpraktika) dienen der Fundierung und Ergänzung des theoretisch Erarbeiteten und zielen auf systematisches Erlernen von Fertigkeiten sowie die Beherrschung von Arbeitstechniken. Das Blockpraktikum dient der Integration von Theorie und Praxis sowie dem Kennenlernen, Erproben und Reflektieren der Unterrichtspraxis sowie der Analyse der Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Bereich berufsbildender Schulen. Es umfasst die selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht in der Schulpraxis unter besonderer Berücksichtigung allgemein didaktischer und berufsfelddidaktischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. In Tutorien reflektieren die Studierenden Probleme, Lösungsansätze sowie Zwischenergebnisse ihres Selbststudiums mit einem Tutor und erhalten darüber die Möglichkeit der Beratung und der individuellen Rückkopplung. Sie erwerben Qualifikationen zum wissenschaftlichen Arbeiten und werden auf ihren Einsatz in Berufsbildenden Schulen vorbereitet. Exkursionen vermitteln einen Einblick in einschlägige Institutionen und Betriebe, insbesondere deren Arbeits- und Geschäftsprozesse. Im Selbststudium erschließen sich die Studierenden die Inhalte selbstständig. Es wird im Rahmen der anderen

Lehrformen initiiert und durch regelmäßig durchgeführte Kolloquien mit den Lehrenden kontrolliert.

#### **§ 4**

### **Aufbau und Ablauf des Studiums**

- (1) Das Studium der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf 4 Semester verteilt. Im 4. Semester ist die Master-Arbeit anzufertigen und in einem Kolloquium zu verteidigen.
- (2) Das Studium der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik umfasst 5 Pflichtmodule. Hinzu kommt im Falle der entsprechenden Entscheidung im Profildbereich gemäß § 6 Abs. 2 der Studienordnung des Master-Studiengangs Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen das der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik zugeordnete Profilmulmodul.
- (3) Wesentlicher Bestandteil des Studiums der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik sind die Schulpraktischen Studien in Form des Blockpraktikums.
- (4) Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module einschließlich des der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik zugeordneten Profilmulmoduls sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.
- (5) Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten.
- (6) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, sowie Art und Umfang der jeweils umfassenden Lehrveranstaltungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.
- (7) Der Studienablaufplan kann auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 2 entscheidet auf Antrag der zuständige Prüfungsausschuss.

#### **§ 5**

### **Inhalte des Studiums**

- (1) Das Master-Studium der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik umfasst fachwissenschaftliche und berufswissenschaftliche Inhalte.
- (2) Die berufswissenschaftlichen Inhalte sind in den Modulen Berufsdidaktik MA-CT1-M1, MA-CT1-M2 und MA-CT1-M3 enthalten. Die Module MA-CT1-M1 und MA-CT1-M2 sind stärker anwendungsorientiert bzw. schulpraktisch angelegt. Das Modul MA-CT1-M3 ist stärker auf berufswissenschaftliche Forschungsgegenstände und –methoden orientiert.
- (3) Die Module MA-CT1-M4, MA-CT1-M5 und MA-CT1-P beinhalten fachwissenschaftliche Inhalte des Master-Studiums der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik in Form von Vertiefungen und Spezialisierungen im Berufsfeld, die für die Berufspraxis in naturwissenschaftlichen Produktions- und Laborberufen von besonderer Bedeutung sind.

#### **§ 6**

### **Leistungspunkte**

- (1) Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30

Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Durch die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen bezeichneten Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen, als auch durch Selbststudium können in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik insgesamt 30 Leistungspunkte erworben werden. Entscheidet sich der Studierende im Profilbereich für die Berufliche Fachrichtung Chemietechnik, werden weitere 5 Punkte erworben. Wird die Master-Arbeit in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik angefertigt, werden damit 20 Leistungspunkte erworben.

- (2) In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist geregelt, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können und unter welchen Voraussetzungen dies im Einzelnen möglich ist. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 28 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

## **§ 7 Studienberatung**

- (1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der Technischen Universität Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibmodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Eine studiengangbezogene Studienfachberatung wird durch das Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung und das Praktikumsbüro angeboten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung und der Durchführung der Praktika.
- (2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

## **§ 8 Anpassung der Modulbeschreibungen**

- (1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.
- (2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat der Fakultät Erziehungswissenschaft die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

## **§ 9 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom #Datum# in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Erziehungswissenschaften vom #Datum# und der Genehmigung des Rektorats vom #Datum#.

Dresden, den #Ausfertigungsdatum#

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden

## Anlage 1: Modulbeschreibungen

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MA-CT1-M1	Arbeitsaufgabenbezogenes Lehren und Lernen im Berufsfeld Chemietechnik	Berufliche Fachrichtung Chemietechnik/Profn. Niethammer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen die sachlogische Strukturierung der Bildungsinhalte im Kontext beruflicher Arbeitsaufgaben in chemietechnischen Handlungsfeldern in ihrer umfassenden Komplexität durch kombinierte Betrachtung von Arbeitstätigkeit und Arbeitssystemen.</li> <li>- können in Abhängigkeit der Bildungsinhalte sowie der erwarteten bzw. diagnostizierten Leistungsvoraussetzungen der Lernenden geeignete Lehrkonzepte entwerfen, umsetzen und evaluieren. Sie gestalten bewusst die unterschiedlichen Dimensionen des methodischen Handelns.</li> <li>- können naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Modelle oder Simulationen auswählen und ggf. entwickeln bzw. deren Potenziale für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen bewerten und durch die methodische Einbindung optimieren.</li> <li>- können den Einsatz erkenntnisunterstützender Mittel wie Experimente oder Modelle methodisch variieren und darüber Lehr- und Lernprozesse vielfältig gestalten und optimieren.</li> <li>- beherrschen die Gestaltung aller Aspekte des experimentellen Unterrichts.</li> <li>- kombinieren arbeitsorientiertes und fachsystematisches Lehren bedarfsgerecht.</li> </ul> <p>Gegenstand der Lehrveranstaltungen ist die Planung, Gestaltung und Evaluation beruflicher Lehr- und Lernprozesse für chemietechnische Handlungsfelder. Dazu planen, gestalten, demonstrieren und evaluieren die Studierenden spezifische Lernsituationen. Sie bestimmen die Ziele und Inhalte adressatenbezogen, entwickeln Konzepte zur methodischen und medialen Umsetzung. Sie beziehen alle notwendigen Handlungsfelder, ggf. auf der Grundlage der berufsdidaktisch induzierten Arbeitsanalyse, ein.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul umfasst Vorlesungen (3 SWS), Seminare (3 SWS), Praktika (2 SWS) sowie das Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachwissenschaftliche und berufsfelddidaktische Kompetenzen sowie Erfahrungen im eigenen Unterrichten durch Schulpraktische Übungen wie sie in den Modulen des lehramtsbezogenen Bachelorstudiengangs berufsbildende Schulen in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen in der Beruflichen Fachrichtung sowie im studierten Fach Chemietechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mündliche Einzelprüfung im Umfang von 45 Minuten.</li> <li>2. Beleg zur Planung, Durchführung und Auswertung von Projektunterricht einschließlich der Einbindung experimenteller Phasen im Umfang von 45 Stunden</li> </ol> <p>Für das Bestehen der Modulprüfung muss jede der beiden geforderten Prüfungsleistungen mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet sein.</p> <p>Prüfungsvorleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminararbeiten im Umfang von 60 Stunden</li> <li>• Protokolle zu den chemietechnischen Experimenten sowie deren didaktische Einordnung im Umfang von 40 Stunden.</li> <li>• Präsentation von Projektunterricht im Umfang von 45 Minuten einschließlich der Einbindung von Experimenten</li> </ul>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Für das Bestehen muss jede Prüfungsleistung mindestens mit ausreichend bewertet sein.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand der Studierenden beträgt insgesamt 300 Stunden. Davon entfallen 180 Stunden auf das Selbststudium (incl. Prüfungsvorbereitung) und 120 Stunden auf die Präsenz in den Lehrveranstaltungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<b>MA-CT1-M2</b>	Blockpraktikum B Chemietechnik	Berufliche Fachrichtung Chemietechnik/Profn. Niethammer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Im Blockpraktikum prüfen und entwickeln die Studierenden ihre Handlungskompetenz für berufliche Lehr- und Lernprozesse in chemietechnischen Handlungsfeldern. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- informieren sich und analysieren das Ausbildungsprofil, die Organisationsstruktur (inklusive Formen der Lernortkooperation), die Unterrichtsorganisation am jeweiligen Lernort sowie die Ausstattung mit Lehr- und Lernmitteln.</li> <li>- analysieren die Fachklassen, diagnostizieren Lernvoraussetzungen und Lernerfolge der Lernenden und leiten ggf. Fördermöglichkeiten ab.</li> <li>- planen berufliche Lehr- und Lernprozesse für einen größeren Lehrabschnitt auf der Grundlage der sachlogischen Strukturierung der Aneignungsgegenstände sowie der o. g. Bedingungsanalyse (Stoffverteilungsplan).</li> <li>- planen und gestalten selbstständig und eigenverantwortlich berufliche, arbeitsorientierte Lehr- und Lernprozesse und evaluieren diese.</li> <li>- hospitieren Lern- bzw. Ausbildungssequenzen und werten diese aus.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul umfasst das Blockpraktikum von 4 Wochen in einer berufsbildenden Schule sowie das Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachwissenschaftliche und berufsfelddidaktische Kompetenzen sowie Erfahrungen im eigenen Unterrichten durch Schulpraktische Übungen wie sie in den Modulen des Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengang Berufsbildende Schulen in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem benoteten Bericht zum Praktikum im Umfang von 40 Stunden	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung. Weitere Bestehensvoraussetzung gem. § 14 Abs. 1 Satz 2 der Prüfungsordnung ist der Nachweis der absolvierten Schulpraktischen Studien in Form des Blockpraktikums.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 90 Stunden auf das Selbststudium incl. der Prüfungsvorbereitung und 60 Stunden auf die Präsenz.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 4 Wochen.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<b>MA-CT1-M3</b>	Berufsbildungsforschung Chemietechnik	Berufliche Fachrichtung Chemietechnik/Profn. Niethammer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können sich rezeptiv und konzeptionell mit berufswissenschaftlichen Entwicklungs- und Forschungslinien, die sowohl auf die Makroebene als auch auf die Mikroebene der Bildungsgestaltung im Berufsbereich Chemietechnik gerichtet sind (Arbeits- und Qualifikationsforschung, Berufsforschung, berufsdidaktische Forschung), auseinandersetzen.</li> <li>- können Ergebnisse ausgewählter Forschungsvorhaben erläutern und beurteilen.</li> <li>- untersuchen aktuelle Forschungsfragen und -konzepte und leiten allgemeine Merkmale sowie Gütekriterien berufswissenschaftlicher Forschung ab.</li> <li>- erschließen Modelle und Instrumentarien der berufswissenschaftlichen Arbeitsanalyse sowie der empirischen Lehr- und Lernforschung (Lern- und Lehrprozessevaluation) und wenden diese für eigene Forschungsaufgaben an.</li> <li>- bewerten berufsdidaktische Forschungsansätze nach ihren Potenzialen und Grenzen für die Förderung und Messung beruflicher Kompetenzentwicklung der Lernenden.</li> <li>- wirken an Forschungsvorhaben mit, d. h. sie leiten wissenschaftliche Fragestellungen ab, planen das Vorgehen der Problemlösung und setzen es erfolgreich um.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminare (2 SWS), Selbststudium, inklusive empirischer Forschungsphasen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Das Modul setzt Kompetenzen in der komplexen Gestaltung und Evaluation beruflicher Lehr- und Lernprozesse im Berufsbereich Chemietechnik voraus, wie sie im Modul MA-CT1-M1 erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen, in der Beruflichen Fachrichtung sowie im studierten Fach Chemietechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung umfasst eine Prüfungsleistung: Belegarbeit im Umfang von 60 Stunden. Prüfungsvorleistung: Referat zu den Forschungskonzepten im Umfang von 30 Minuten)	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand der Studierenden beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 120 Stunden auf das Selbststudium (incl. Prüfungsvorbereitung) und 30 Stunden auf die Präsenz in den Lehrveranstaltungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<b>MA-CT1-M4</b>	Mess- und Automatisierungstechnik (MAT)	Professur für Verfahrenautomatisierung/Prof. Klöden
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik sowie Wesen und Bedeutung dieser technischen Grundlagendisziplinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtechnik: Druck- und Kraftmessung, Temperaturmessung, Durchflussmessung sowie der Einbau und Prüfung von Druck-, Temperatur- und Durchflusssensoren, die Messdynamik im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Feuchtemessung in Feststoffen und Gasen,.</li> <li>- Steuerungstechnik: unterschiedliche Arten von Steuerungssystemen, Prinzipstruktur einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) sowie Grundlagen der Programmierung dieser Systeme. Diese Kenntnisse werden anschließend für den Entwurf von Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen herangezogen.</li> </ul> <p>Die Studierenden können Grundaufgaben der Messtechnik und der Automatisierungstechnik analysieren, geeignete Lösungen entwickeln und die richtige Gerätetechnik auswählen. Sie sind befähigt, die vermittelten Grundkenntnisse zur SPS-Programmierung in den Programmiersprachen „Anweisungsliste“ und „Funktionsplan“ zur Lösung binärer Steuerungsaufgaben anzuwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung, die 2 SWS umfasst, dem messtechnischen Praktikum im Umfang von 1 SWS sowie Rechenübungen im Umfang von 1 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte mathematische, physikalische und elektrotechnische Kenntnisse, wie sie in den Modulen Bachelorstudiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik (7-LMNG1 sowie 8-LMNG2) erworben werden. Für die Lehrveranstaltung stehen Skripte zur Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen in der Beruflichen Fachrichtung sowie im studierten Fach Chemietechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Prüfungsleistung 1 (Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten), der Prüfungsleistung 2 (Laborpraktikum). Prüfungsvorleistung: Die erfolgreiche Teilnahme an der Laborübung des messtechnischen Praktikums (4 Übungsteile sowie die dazu jeweils stattfindenden Kolloquien).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten für die Prüfungsleistung 1 (Klausurnote; 80 %) und Prüfungsleistung 2 (Laborpraktikum; 20 %).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand der Studierenden beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 90 Stunden auf das Selbststudium (incl. Prüfungsvorbereitung) und 60 Stunden auf die Präsenz in den Lehrveranstaltungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	



<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<b>MA-CT1-M5</b>	Chemische Verfahrenstechnik - Mehrphasenreaktionstechnik	Professur für Chemische Verfahrens- und Anlagentechnik Prof. Lange
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Berechnung nichtidealer Reaktoren, insbesondere der Stoff- und Wärmetransportprozesse bei Mehrphasenreaktoren und wenden diese an.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen zur Auslegung katalytischer Mehrphasenreaktoren und können ausgewählte industrielle Anwendungen darlegen.</p> <p>Sie können die Verweilzeitverteilung und deren Messung, die Kopplung von Stofftransport-schritten mit Reaktion, Modelle realer Reaktoren (z. B. Kaskadenmodell, Dispersionsmodell, Ersatzschaltungen), Adsorptionsvorgänge auf katalytischen Oberflächen, die intrinsische Kinetik (Langmuir-Hinshelwood, Hougen-Watson, Eley-Rideal-Kinetik) erklären und bewerten.</p> <p>Die Studierenden setzen Laborreaktoren und multifunktionale Reaktoren zur experimentellen Untersuchung chemischer Prozesse ein. Sie können den stationären und instationären Reaktorbetrieb mittels Computerprogramme simulieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul umfasst Vorlesungen (2 SWS) Seminare (2 SWS), Laborpraktika (0,5 SWS) sowie Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Chemischen Verfahrenstechnik (LGCV)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Berufsbildende Schulen in der Beruflichen Fachrichtung sowie im studierten Fach Chemietechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die schriftliche Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand der Studierenden beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 82 Stunden auf das Selbststudium (incl. Prüfungsvorbereitung) und 68 Stunden auf die Präsenz in den Lehrveranstaltungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
<b>MA-CT1-P</b>	Halbleitertechnik für Chemieerberufe HLT	Professur für Halbleitertechnik Dr. Ulrich Künzelmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen und physikalischen Prozesse der Halbleitertechnologie: beginnend von der Herstellung der Halbleitermaterialien und der Wafer sowie deren Prozessierung bis hin zur Herstellung einzelner Chips und deren Einhausung, Techniken der Waferreinigung und -vorbehandlung, der Schichtabscheidung und -strukturierung sowie der Lithographie und Ätzung. Das schließt die Einführung in die moderne Halbleitertechnologie sowie in die Aufbau- und Verbindungstechnik ein. Des Weiteren erarbeiten die Studierenden Anwendungen in der Fertigung von höchstintegrierten Speicher-, Logik- und Prozessor-Bauelementen, von Sensoren sowie von Mikrosystemen eingegangen.</p> <p>Im Besonderen kennen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Materialien, elektrischer Funktion, physikalisch-chemischen Prozessen und Herstellungsverfahren und sind in der Lage, diese anzuwenden.</p> <p>Sie kennen sowohl die grundlegenden Techniken, Geräte und Anlagen zur Durchführung sowie Kontrolle mikroelektronischer Prozesse in Forschung und Industrie als auch die Mess- bzw. Analyseverfahren zur Kontrolle der Prozesse und Produkte. Die Studenten können charakteristische Verfahrensweisen einschließlich der für die modernen Halbleitertechnologien relevanten Aspekte des Umweltschutzes beispielhaft anwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Das Modul umfasst Vorlesungen und Seminare (2 SWS), ein Laborpraktikum (2 SWS) sowie Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Physik, Chemie und den Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Profilmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen in der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik sowie Pflichtmodul im studierten Fach Chemietechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: 30 Minuten mündliche Prüfung.</p> <p>Prüfungsvorleistung: Die vollständige und erfolgreiche Absolvierung und Durchführung aller Eingangskolloquien und Versuche des Praktikums.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der unbenoteten Prüfungsleistung. Das Modul wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand der Studierenden beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 90 Stunden auf das Selbststudium (incl. Prüfungsvorbereitung) und 60 Stunden auf die Präsenz in den Lehrveranstaltungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

## Anlage 2

### Studienablaufplan

#### für die Berufliche Fachrichtung Chemietechnik im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie den erforderlichen Leistungen, deren Umfang, Art und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
		V/Ü/S/P/T (LP) PVL/PL	V/Ü/S/P/T (LP) PVL/PL	V/Ü/S/P/T (LP) PVL/PL	V/Ü/S/P/T (LP) PVL/PL	
MA-CT1-M1	Arbeitsaufgabenbezogenes Lehren und Lernen im Berufsfeld Chemietechnik	2/0/3/0/0 (7) 1 PVL	1/0/0/2/0/ (3) 2 PVL/2 PL			10
MA-CT1-M2	Blockpraktikum B Chemietechnik			(4 Wochen) (5) 1 PL		5
MA-CT1-M3	Berufsbildungsforschung Chemietechnik				0/0/2/0/0 (5) 1 PL	5
MA-CT1-M4	Mess- und Automatisierungstechnik (MAT)		2/0/0/1/0 (5) 1 PVL/2 PL			5
MA-CT1-M5	Chemische Verfahrenstechnik - Mehrphasenreaktionstechnik			2/0/2/0,5/0 (5) 1 PL		5
<b>LP Berufliche Fachrichtung Chemietechnik</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
MA-CT1-P	Halbleitertechnik für Chemieberufe HLT			1/0/1/2/0 (5) 1 PVL/2PL		5
LP gemäß Studienordnung des studierten Faches <sup>1</sup>		(13)	(12)	(6)	(4)	<b>35</b>
LP Bildungswissenschaften lt. Studienordnung		10	10	10		<b>30</b>
LP Master-Arbeit					20	<b>20</b>
<b>LP Studiengang gesamt<sup>2</sup></b>		<b>(30)</b>	<b>(30)</b>	<b>(26+5)</b>	<b>(29)</b>	<b>120</b>

<sup>1</sup> Art und Umfang der Lehrveranstaltungen sowie LP in den einzelnen Semestern variieren in Abhängigkeit vom vertieft studierten Fach.

<sup>2</sup> Verteilung der LP variiert je nach der individuell gewählten Kombination von Beruflicher Fachrichtung und vertieft studiertem Fach.

**Legende**

LP	Leistungspunkte
V	Vorlesung
Ü	Übung
S	Seminar
P	Praktikum
T	Tutorium

MA	Master-Studiengang
M	Modul
CVT	Chemische Verfahrenstechnik
MAT	Mess- und Automatisierungstechnik
HT	Halbleitertechnik für Chemieerberufe
CT 1	Chemietechnik als Berufliche Fachrichtung
PVL/PL	Prüfungsvorleistungen/Prüfungsleistungen, deren Umfang, Art und Ausgestaltung der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen ist.