

Bologna - Prozess in der Lehreinheit Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der TU Clausthal

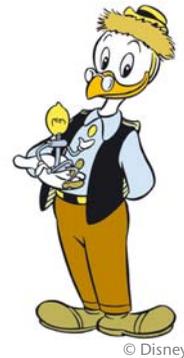
Wächter, M.

An den Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland dürfen infolge der politischen Vorgaben der europäischen Bildungsminister im Jahr 2010 keine Studienanfänger in Diplomstudiengänge eingeschrieben werden. Die Umstellung der weltweit anerkannten Diplomstudiengänge auf die Bachelor- und Masterstruktur wurde von der Lehreinheit Maschinenbau und Verfahrenstechnik möglichst spät vollzogen. Mit der Einschreibung zum WS 09/10 werden die ersten Studierenden in die Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen aufgenommen. Eine Einschreibung in die Masterstudiengänge ist für das WS 10/11 geplant.

Bei der Planung der Bachelor- und Masterstudiengänge wurde versucht, möglichst viele bewährte Studiengangsinhalte, Lehr- und Lernformen sowie erwerbbar Kompetenzen zu erhalten und in die neuen Studiengänge zu integrieren.

At universities of the Federal Republic of Germany in consequence of the political requirements of the european Secretaries of Education, it is not anymore allowed for firstyear students to register for diploma programs of study in the year 2010. The adjustment of the diploma programs of study, which are approved all over the world, to the bachelor and master structures, was tried to perform as late as possible by the teaching unit of mechanical and process engineering. With enrollment to winter semester 2009/2010 the first students of the bachelor program of mechanical engineering and process/chemical engineering will start their studies. An enrollment for the master program of study is planned for the winter semester 2010/2011.

At the planning for the bachelor and master programs of study it was tried to conserve a lot of proven contents of the studies, methods of teaching and learning as well as acquirable skills and integrate them into the new programs of study. .



1 Die Bachelor- und Masterstudiengänge im Bereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Mit dem WS 09/10 hat sich die Lehreinheit Maschinenbau/Verfahrenstechnik an der TU Clausthal dem Bologna-Prozess beugen müssen, die Umstellung der Diplomstudiengänge auf die Bachelor- und Masterstruktur war unausweichlich. Eine Einschreibung in einen Studiengang mit dem Abschluss Diplomingenieur ist lediglich in die Ergänzungsstudiengänge Maschinenbau und Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen noch möglich.

Die TU Clausthal hat sich infolge der Planungen zur Niedersächsischen Technischen Hochschule (siehe gesonderten Artikel) nicht ganz freiwillig für die Struktur mit einem 6-semestrigen Bachelor und einem 4-semestrigen Master entschieden.

Als grundständige Studiengänge aus dem Bereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik sind nachfolgende Studiengänge akkreditiert:

- Bachelor of Science Maschinenbau
- Bachelor of Science Verfahrenstechnik / Chemieingenieurwesen.

Aufbauend auf den Bachelorstudiengängen wird ein Studium in den akkreditierten konsekutiven Masterstudiengängen

- Master of Science Maschinenbau
- Master of Science Mechatronik
- Master of Science Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

möglich sein.

Das komplette Studienangebot der TU Clausthal kann unter /1/ eingesehen werden.

1.1 Bachelor Maschinenbau

Das 6-semestrige Bachelorstudium zeichnet sich durch die Möglichkeit der Wahl von zwei Schwerpunkten „**Konstruktion, Fertigung und Betrieb**“ und „**Mechatronik**“ aus.

Neben den schwerpunktsspezifischen Modulen sind Lehrveranstaltungen aus nachfolgenden Kompetenzbereichen bestimmend für das Studium:

- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieur Anwendung
- Fachübergreifende Inhalte

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	5. Semester WS	6. Semester SS
1						
2						
3			Ing. Mathe III 3V+1U			Fachpraktikum 2P
4	Ing. Mathe I 4V+2U	Ing. Mathe II 4V+2U		Maschinenelemente II 4 V+1U		Fachpraktikum 2P
5						
6			Bauteilprüfung 2V+1P		Grundpraktikum Maschinenlabor 4P	Softskills z.B. Projektmanagement 2 SWS
7		Datenverarbeitung 2V		Maschinenelemente Projekt 4P		Kosten- u. Wirtschaftl. 2 SWS
8	Experimentalphysik I 3V+1U	Grundlagen d. Programmierung 3 V/U	Technische Mechanik III 2V+1U		Softskills lt. Liste 2 SWS	
9		Softwarewerkzeuge 1V	Technische Thermodynamik I 2V + 1U	Strömungsmechanik 2V+1U	Einf. in die BWL 2 SWS	Schwerpunkt 2V+1U
10	Allgemeine u. Anorganische Chemie I 3 V	Werkstoffkunde II 2V		Regelungstechnik I 2V + 1U	Softskills Seminar 1SWS	Schwerpunkt 2V+1U
11			Maschinenelemente I 4 V+1U		Schwerpunkt 2V+1U	
12		Technische Mechanik II 3V+2U		Mechatronische Systeme 2V + 1U	Schwerpunkt 2V+1U	
13	Werkstoffkunde I 2V		Fertigungstechnik 3 V		Schwerpunkt 2V+1U	Bachelorarbeit 8 SWS
14	Technische Mechanik I 3V+2U	Technisches Zeichnen/ CAD 3U	Messtechnik I 2V+1U	Industriepraktikum		
15						
16	Grundlagen E- Technik I 2V/U	Grundlagen E- Technik II 2V/U/1P			Industriepraktikum	
17	Praktikum ET I 1P					
18	Softskills z.B. Sozialkompetenz 2 SWS					
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
Σ SWS	25	24	24	18	21	22
Σ CP	29	29	30	31	31	30
		CP	Schwerpunkt Konstruktion, Fertigung und Betrieb		Schwerpunkt Mechatronik	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	31	Konstruktionslehre			Technische Elektronik	
Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen	73	Betriebsfestigkeit			Automatisierungstechnik	
Ingenieur Anwendung	21	Energiewandlungsmaschinen			Elektrische Energietechnik	
Fachübergreifende Inhalte	11	Rechnerintegrierte Produktentwicklung			Theorie der Elektromagnetischen Felder	
Schwerpunkt	20	Materialfluss u. Logistik			Signale und Systeme	
Bachelorarbeit	12					
Industriepraktikum 12 Wochen; (Vorpraktikum 8 W.)	12					

Bild 1: Modellstudienplan Maschinenbau B.Sc.

In der Bachelorarbeit können die vermittelten Kompetenzen an einer ingenieurwissenschaftlichen Problemstellung zur Anwendung kommen.

Ein in der Industrie abzuleistendes Grundpraktikum von 8 Wochen vor Studienbeginn sowie ein Fachpraktikum von 12 Wochen im letzten Studiendrittel ist Bestandteil des Studiums. Nähere Informationen sind nachlesbar auf der Internetseite /2/.

1.2 Bachelor Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

Das Bachelorstudium Verfahrenstechnik / Chemieingenieurwesen bietet die Möglichkeit zur Vertiefung des Studiums in drei Schwerpunkten:

- Verfahrenstechnik
- Chemieingenieurwesen
- Umweltschutztechnik

SWS	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS	5. Semester WS	6. Semester SS
1	Ing-Mathe I 4V+2U 7 CP	Ing-Mathe II 4V+2U 7 CP	Ing-Mathe III 3V+1U 5 CP	Chemische Thermodynamik 2V+1U 4 CP	Chemische Reaktions-technik I 2V+1U 5 CP	Grenzflächen verfahrens-technik 2V+1U 5 CP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8	Allg. und anorganische Chemie I 3V+1U 5 CP	Allg. und anorganische Chemie I Praktikum 4P 4 CP	E-Technik f. Ing. I 2V/U+1P 3 CP	Strömungs-mechanik I 2V+1U 4 CP	Thermische Trennverfahren 2V+1U 5 CP	Grund-praktikum 4P 4 CP
9						
10						
11	Experimental-Physik I 3V+1U 4 CP	Organische Exp. Chemie I 3V+1U 5 CP	Werkstoffkunde I 2V+1U 3 CP	E-Technik f. Ing. II 2V/U+1P 3 CP	Verbrennungs-technik 2V+1U 5 CP	Bachelor Thesis 12 CP
12						
13						
14						
15	Technische Mechanik I 3V+2U 7 CP	Technische Mechanik II 3V+2U 7 CP	Nichttechnische WPF (Sonstiges) 2V+1U 2 CP	Nichttechnische WPF (Fremsprache) 4S 4 CP	Messtechnik 2v+1U 4 CP	
16						
17						
18						
19	Maschinen-zeichnen/ CAD 2U 3 CP	Einf. Kosten- u. Wirtschaftlichkeitsrechnung 2V 2 CP	Seminar 2S 2 CP	Vertiefungsblock 4 CP	Simulation im Ingenieur-wesen 2V+1U 4 CP	
20						
21	Einführung CIW/UST/VT 3V/U 3 CP	Vertiefungsblock 4 CP	Vertiefungsblock 4 CP	Vertiefungsblock 3 CP		
22						
23	Einf. BWL für Ing. 2V 2 CP					
24						
25			Vertiefungsblock 4 CP			
26						
27						
28						
29						
CP	31	30	30	28	31	30

	CP	Schwerpunkt Verfahrenstechnik	Schwerpunkt Chemieingenieurwesen	Schwerpunkt Umweltschutztechnik
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	37	Apparatelemente	Allgemeine und Anorganische Chemie II	Allgemeine und Anorganische Chemie II
Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen	42	Apparative Anlagentechnik I	Physikalische Chemie I	Recycling
Verfahrenstechnische Fächer	34	Apparative Anlagentechnik II	Physikalische Chemie II	Abwassertechnik
Ingenieur Anwendungen	16	Bauteilprüfung	Organisch - Chemisches Praktikum	Grundlagen der Abfallaufbereitung
Vertiefung/Schwerpunkt	19	CAD für Verfahrenstechnik und Civ		Geologische Bodenkunde und Bodenbehandlung
Fachübergreifende Inhalte	12			
Bachelorarbeit	12			
Fachpraktikum /Praktische Ausbildung	6			

Bild 2: Modellstudienplan Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen B.Sc.

Vor Studienbeginn ist ein Grundpraktikum von 8 Wochen abzuleiten, darüber hinaus ist im 6. Semester noch ein 6-wöchiges Fachpraktikum Bestandteil des Studiums. Weiterführende Informationen sind der Internetseite /3/ zu entnehmen.

1.3 Master Maschinenbau und Master Mechatronik

Mit dem Abschluss des Bachelorstudiums Maschinenbau wird der erste Berufsbefähigende Abschluss erworben, ferner wird eine Zulassungsvoraussetzung zur Einschreibung in den Masterstudiengang Maschinenbau oder Mechatronik erfüllt.

	1. Semester WS	2. Semester SS	3. Semester WS	4. Semester SS
1				
2	Technische Schwingungslehre 3 V/U	Ing. Mathe VI 4 V/U	Schwerpunkt 3 V/U	Masterarbeit
3				
4				
5	Simulationsmethoden im Ingenieurwesen 3 V/U	Werkstofftechnik 3 V/U	Schwerpunkt 3 V/U	
6				
7				
8	Wahlpflicht A1 3 V/U	Wahlpflicht A2 3 V/U	Schwerpunkt 3 V/U	
9				
10				
11	Wahlpflicht B1 3 V/U	Wahlpflicht B2 3 V/U	Praktika 2s2 P	
12				
13				
14	Wahlpflicht C1 3 V/U	Wahlpflicht C2 3 V/U	Projektarbeit	
15				
16				
17	Wahlpflicht D1 3 V/U	Wahlpflicht D2 3 V/U	Technisches Englisch 4 U	
18				
19				
20	Qualitätsmanagement 3 V/U	Schwerpunkt 3 V/U		
21				
22				
23	Schwerpunkt 3 V/U			
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31	24	22	23	
Σ SWS	31	29	30	30
Σ CP				
	Vertiefung mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen			17
	Vertiefung Ingenieurwissenschaften			32
	Fachübergreifende Lehrinhalte			7
	Schwerpunkt			34
	Masterarbeit			30

Bild 3: Modellstudienplan Maschinenbau M.Sc.

Die Masterstudiengänge Maschinenbau und Mechatronik sind geprägt durch einen minimalen Pflichtbereich und einen Wahlpflichtbereich, in dem aus fünf Wahlpflichtmodulen vier auszuwählen sind. Innerhalb der einzelnen Wahlpflichtmodule müssen von vier Modulen zwei ausgewählt werden. Ein ausgeprägter Schwerpunktsbereich ermöglicht die Wahl von Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der

Hochschule in Abhängigkeit von den persönlichen Neigungen bzw. Vorkenntnissen oder in Aussicht genommenen späteren Einsatzbereichen. Fachübergreifende Inhalte sowie eine Projektarbeit runden das forschungsorientierte Masterstudium ab, den Abschluss bildet die Masterarbeit. **Bild 3** zeigt beispielhaft den Modellstudienplan für den Master Maschinenbau.

Im Master Mechatronik variieren die Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen /1/ bei ansonsten entsprechendem Aufbau zum Master Maschinenbau.

1.4 Master Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

Der Masterstudiengang Verfahrenstechnik / Chemieingenieurwesen baut konsekutive auf dem Bachelorstudiengang auf. Der Studiengang ist geprägt von mathematisch, naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Vertiefungsfächern sowie einer Vertiefung der Ingenieurwissenschaften. Es besteht die Möglichkeit der individuellen Vertiefung durch die Wahl eins der drei Schwerpunkte:

CP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
1				
2	Bioverfahrenstechnik 2V + 1Ü	Hochtemperaturtechnik zur Stoffbehandlung 2V + 1Ü	Gruppenarbeit	Vertiefungsblock
3				
4				
5				
6				
7	Partikelmesstechnik 2V + 1Ü	Mechanische Verfahrenstechnik II 2V + 1Ü	Schwerpunktfach A 2V + 1Ü	Master Thesis 12 SWS
8				
9				
10				
11	Strömungsmechanik II 2V + 1Ü	Technische Thermodynamik II 2V + 1Ü	Schwerpunktfach B 2V + 1Ü	
12				
13				
14	Fachpraktikum 6P	Thermische Trennverfahren II 2V + 1Ü	Vertiefungsblock	
15				
16	Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse 2V + 1Ü	Chemische Reaktionstechnik II 2V + 1Ü	Industriefachpraktikum	
17				
18				
19				
20	Nichttechnisches Wahlpflichtfach (BWL) 2V + 1Ü	Nichttechnisches Wahlpflichtfach (Sonstiges)		
21				
22	Nichttechnisches Wahlpflichtfach (Recht) 2V + 1Ü	Nichttechnisches Wahlpflichtfach (sonstiges)		
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
CP	30	30	30	30

Vertiefung mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	13
Vertiefung Ingenieurwissenschaften	45
Fachübergreifende Lehrinhalte	12
Schwerpunkt	24
Industriepraktikum	6
Masterarbeit	20

Bild 4: Modellstudienplan Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen M.Sc.

- Chemische Prozesse
- Neue Materialien
- Energie.

Nach einem sechswöchigen Industriepraktikum schließt das Studium mit der Masterarbeit ab /1/.

Kennzeichnend für alle drei hier vorgestellten Masterstudiengänge ist ein persönlicher Prüfungsplan für jeden Studierenden, in dem die ausgewählten Module der Schwerpunkte durch den entsprechenden Studienfachberater zu genehmigen sind.

2 Zusammenfassung

Die Umstellung der Studiengänge im Rahmen des Bologna-Vertrages sind an der TU Clausthal für die Lehrinheit Maschinenbau und Verfahrenstechnik zum WS 09/10 vollzogen wurde.

Die Entscheidung für den zeitlichen Umfang der Bachelor- bzw. Masterstudiengänge wurde begleitet von kontroversen Diskussionen in den verschiedensten internen und externen hochschulpolitischen Gremien. Neuste politische Äußerungen ziehen für Bachelorstudiengänge eine Regelstudienzeit von 8 Semestern in Erwägung und für Masterstudiengänge eine Studienphase von 2 Semestern.

Die politischen Diskussionen um diese Thematik sind lange noch nicht versiegt. Ist die Renaissance der Diplomstudiengänge in sichtbare Nähe gerückt?

3 Literatur

- /1/ <http://www.tu-clausthal.de/studium/>
- /2/ <http://www.studium.tu-clausthal.de/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/maschinenbau-bachelor/>
- /3/ <http://www.studium.tu-clausthal.de/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>