

**6.20.24 Studienordnung für den Diplomstudiengang  
Glas–Keramik–Bindemittel  
an der Technischen Universität Clausthal.  
Vom 17. April 2001**

Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften vom 17. April 2001 (Mitt. TUC 2002, Seite 9).

**§ 1  
Geltungsbereich**

Die vorliegende Studienordnung beschreibt auf der Grundlage der Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel an der Technischen Universität Clausthal (Mitt. TUC 2001, Seite 234) Ziele und Inhalte sowie Aufbau des Studiums.

**§ 2  
Berufsfeld**

(1) Das Berufsfeld der Absolventen des Studiengangs Glas–Keramik–Bindemittel ist außerordentlich vielfältig. Es umfasst die Forschung und Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Anwendungstechnik, Prüftechnik und Management der Glas-, Keramik-, Bindemittel- und Baustoffindustrie. Darüber hinaus beschäftigt die gesamte Zulieferindustrie Absolventen dieser Studienrichtung.

Der Einsatz nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in der Informations- und Verkehrstechnik, dem Maschinen- und Apparatebau, der Bauindustrie sowie in der Wärme-, Energie- und Verfahrenstechnik eröffnen dem Diplomingenieur weitere interessante Beschäftigungsmöglichkeiten. Allgemein ergeben sich daraus folgende Tätigkeitsmerkmale:

- Forschung und Entwicklung
- Werkstoff- und Bauteilprüfung
- Organisation und Leitung von Betriebsbereichen
- Planung technischer Verfahren und Betriebsmittel
- Überwachung der Betriebsvorgänge aus technischer und wirtschaftlicher Sicht
- Gesundheits-, Umwelt- und Arbeitsschutz,
- Staatliche Aufsichtsbehörden, TÜV, Patentämter

Durch die vollständige Wiederverwertbarkeit der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe ist die Erforschung der Einsatzmöglichkeiten der Reststoffe ein immer wichtiger werdender Aufgabenbereich der Ingenieure für Glas–Keramik–Bindemittel.

### **§ 3**

#### **Ziel und Inhalt des Studiums**

(1) Ziel des Studiums ist der Erwerb des akademischen Grades „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“.

(2) Das Studium bereitet auf die Tätigkeit des Ingenieurs für Glas–Keramik–Bindemittel in forschungs- und anwendungsbezogenen Tätigkeitsfeldern vor und führt zur Berufsbefähigung. Ziel ist die Ausbildung zum kritischen und verantwortungsbewussten Ingenieur, der selbständig an der technischen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung seines Faches mitwirken kann. In diesem Sinne wird auch der Gedanke des interdisziplinären Arbeitens und der Gruppenarbeit als berufsqualifizierende Notwendigkeit gesehen. Durch das Studium sollen Fachkenntnisse und Fähigkeiten erworben werden, die ein problemorientiertes und wissenschaftliches Arbeiten gewährleisten.

(3) Der Studiengang soll die Absolventin bzw. den Absolventen befähigen, die aus dem Berufsfeld resultierenden Anforderungen zu erfüllen. Dementsprechend umfasst die Ausbildung:

- mathematisch-naturwissenschaftliche,
- ingenieurwissenschaftliche,
- werkstoffkundliche und
- wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen sowie
- die fachspezifischen Vertiefungen in den jeweiligen Studienschwerpunkten.

### **§ 4**

#### **Zulassungsvoraussetzungen**

(1) Voraussetzung für das Studium Glas–Keramik–Bindemittel ist die allgemeine Hochschulreife oder eine entsprechende fachgebundene Hochschulreife. Weitere Möglichkeiten des Hochschulzuganges können den Zulassungsinformationen des Studentensekretariats entnommen werden.

(2) Darüber hinaus wird empfohlen, bereits vor Aufnahme des Studiums einen Teil der berufspraktischen Tätigkeit abzuleisten. Nähere Einzelheiten regeln die Praktikantenrichtlinien für den Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel.

## **§ 5**

### **Studienbeginn und Studiendauer**

(1) Die Aufnahme des Studiums ist zum Winter- oder zum Sommersemester möglich, wird jedoch zum Wintersemester empfohlen.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Diplomarbeit neun Semester.

## **§ 6**

### **Gliederung des Studiums**

(1) Das Studium gliedert sich in ein viersemestriges Grundstudium und ein fünfsemestriges Hauptstudium, einschließlich Diplomarbeit. Während des Studiums ist ferner eine berufspraktische Tätigkeit (Industriepraktikum) zu leisten. Das Grundstudium wird mit der Diplomvorprüfung, das Hauptstudium mit der Diplomprüfung abgeschlossen.

(2) Im Grundstudium liegt der Ausbildungsschwerpunkt auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Einführung in die studienspezifischen Teilgebiete und auf den hierfür notwendigen Arbeitsmethoden. Im Hauptstudium liegen die Schwerpunkte auf der Fachausbildung, selbständiger Arbeit, vertiefter Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen sowie auf der Auseinandersetzung mit praxisorientierten Problemen.

## **§ 7**

### **Industriepraktikum**

(1) Diese berufspraktische Tätigkeit soll den Studenten einen Einblick in die berufliche Praxis sowie die sozialen Verhältnisse der Arbeitswelt vermitteln.

(2) Das Industriepraktikum ist Pflicht; es wird durchgeführt als berufspraktische Tätigkeit im Umfang von insgesamt 26 Wochen nach den Praktikantenrichtlinien für den Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel, davon insgesamt 13 Wochen bis zum Abschluss der Diplomvorprüfung. Im Hauptstudium sind weitere 13 Wochen bis zum Beginn der Diplomarbeit abzuleisten.

## **§ 8**

### **Art und Form der Lehrveranstaltungen**

(1) Das Studium wird durch Lehrveranstaltungen der Haupt-, Neben- und Wahlfächer strukturiert.

(2) Die Lehrveranstaltungen finden in Form von Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Tutorien (T), Praktika (P) und Seminaren (S) statt.

(3) Die Lehrveranstaltungen werden regelmäßig (in der Regel jährlich) angeboten. Die angebotenen Lehrveranstaltungen werden insgesamt für jedes Semester im gedruckten und virtuellen Vorlesungsverzeichnis aufgeführt und durch Aushang bekanntgemacht.

(4) In den Vorlesungen wird der Wissensstoff vorgestellt und in den dazugehörigen Übungen (in der Regel durch Bearbeiten von Aufgaben) vertieft. Es wird erwartet, dass die Studierenden den Inhalt der Vorlesungen nacharbeiten.

(5) In den Praktika werden die Studierenden mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden vertraut gemacht. Es besteht die Pflicht zur Teilnahme. Die Bescheinigung über die erfolgreiche Teilnahme wird durch die Anfertigung von Protokollen, durch Kurztest bzw. mündliche Prüfungen zu den Versuchen und einer Abschlussklausur erworben. Die Protokolle sollen sich auf das Wesentliche beschränken.

(6) In den Seminaren stellen die Studierenden das Ergebnis einer Auseinandersetzung mit einem Problem aus dem Fachgebiet in einem mündlichen Vortrag auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung dar. Dem Vortrag schließt sich eine Diskussion an. Es besteht Teilnahmepflicht.

## **§ 9**

### **Prüfungsleistungen**

(1) Die Diplomvorprüfung besteht aus Fachprüfungen. Die Diplomprüfung besteht aus Fachprüfungen, sowie der Studien- und der Diplomarbeit. Eine Fachprüfung kann aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen bestehen. Prüfungsleistung einer Fachprüfung kann eine Klausur oder eine mündliche Prüfung sein. Bei nicht bestandenen Klausuren besteht Anspruch auf eine mündliche Ergänzungsprüfung, die allein über das Bestehen der Prüfungen entscheidet.

(2) Die Fachprüfungen und die Studienarbeit werden studienbegleitend abgelegt. Die Bewertung eines Haupt-, Neben- und Wahlfaches kann sich anteilig entsprechend der Stundenzahl aus Einzelprüfungen zu den in § 11 aufgeführten Lehrveranstaltungen zusammensetzen.

(3) Der Antrag auf Zulassung zu einer Prüfungsleistung ist schriftlich beim Prüfungsamt zu stellen. Hierbei sind vom Prüfungsamt festgelegte Zeiträume zu beachten. Die Zulassung zu einer Prüfungsleistung setzt den Nachweis der dazugehörigen Prüfungsvorleistungen voraus.

(4) Als Prüfungsvorleistungen für die einzelnen Fachprüfungen der Diplomvor- und der Diplomprüfung gelten die in der Spalte "Prüfungsvorleistungen" in § 11 eingetragenen Übungen, Seminare und Praktika. Es ist eine Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme erforderlich.

(5) Näheres regelt die Diplomprüfungsordnung Glas–Keramik–Bindemittel.

## **§ 10**

### **Studienarbeit und Diplomarbeit**

(1) In der Studienarbeit sowie in der Diplomarbeit sollen Probleme mit wissenschaftlichen Methoden eigenständig unter Anleitung bearbeitet und schriftlich dargestellt werden. Die schriftliche Darstellung muss klar verständlich und vollständig sein. Diese Arbeiten stellen einen besonders wichtigen Teil der Ausbildung dar.

(2) Die Studienarbeit umfasst die eigenständige Bearbeitung einer experimentellen, planerischen oder theoretischen Aufgabe. Die Bearbeitungsdauer beträgt in der Regel drei Monate. Themen werden von den Professoren des Fachbereichs Physik, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften angeboten.

(3) In der Diplomarbeit ist ebenfalls ein experimentelles, planerisches oder theoretisches Thema eigenständig zu bearbeiten, wobei der Zeitrahmen vom Prüfungsamt überwacht wird. Vor Beginn der Arbeit ist beim Prüfungsamt ein schriftlicher Antrag zu stellen. Dabei wählt die/der Studierende im allgemeinen vorher Thema und Betreuer aus dem Angebot der Institute des Fachbereichs Physik, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften. Mit der schriftlichen Bekanntgabe des Themas beginnt die Bearbeitungszeit von sechs Monaten. Verlängerungen sind nur im Ausnahmefall nach schriftlich begründetem Antrag an den Prüfungsausschuss möglich.

**§ 11**  
**Umfang des Studiums**

(1) Ein ordnungsgemäßes **Grundstudium** schließt die Teilnahme an folgenden Lehrveranstaltungen ein:

	Umfang in SWS		Nachweis
	Prüfungs- vorleistung		
<u>Ingenieurmathematik</u>			
Ingenieurmathematik I		4V/2Ü	Prüfung
Ingenieurmathematik II		4V/2Ü	Prüfung
Ingenieurmathematik III		2V/2Ü	Prüfung
<u>Physik</u>			
Experimentalphysik für Ingenieure I		3V/1Ü	Prüfung
Experimentalphysik für Ingenieure II		3V/1Ü	
Einführung in das Physikalische Praktikum A		1V	
Physikalisches Praktikum A	3P		
<u>Anorganische Chemie</u>			
Anorganische Experimentalchemie I		3V	Prüfung
Anorganische Experimentalchemie II		3V	
Anorganisch-chemisches Praktikum II	2P		
<u>Technische Mechanik I</u>		3V/2Ü	Prüfung
<u>Elektrotechnik</u>			
Grundlagen der Elektrotechnik I		2V/1Ü	Prüfung
Grundlagen der Elektrotechnik II		2V/1Ü	
Praktikum zur Elektrotechnik I	1P		
Praktikum zur Elektrotechnik II	1P		
<u>Physikalische Chemie</u>			
Physikalische Chemie I		3V	Prüfung
Physikalisch-chemisches Praktikum	3P		
Rechenübung zur Physikalischen Chemie I	1Ü		
<u>Datenverarbeitung</u>			
Datenverarbeitung für Ingenieure I		1V	Prüfung
Einführung in das Programmieren		2V/2P	Prüfung
<u>Einführung in die Organische Chemie</u>		2V	Prüfung
<u>Grundlagen der Werkstoffkunde</u>			
Grundlagen der Werkstoffkunde I		2V/1Ü	Prüfung
Grundlagen der Werkstoffkunde II		2V/1Ü	Prüfung

<u>Thermochemie der Werkstoffe</u>		2V/1Ü	Prüfung
<u>Einführung in die metallurgische Prozeßtechnik</u>		2V/1Ü	Prüfung
<u>Werkstoffkunde der Metalle I</u>		2V/1Ü	Prüfung
<u>Werkstoffkunde Glas–Keramik–Bindemittel</u>		2V/1Ü	Prüfung
<u>Werkstoffkunde der Polymere</u>		2V/1Ü	Prüfung

(2) Ein ordnungsgemäßes **Hauptstudium** schließt die Teilnahme an folgenden Lehrveranstaltungen ein:

	Umfang in SWS		Nachweis
	Prüfungs- vorleistung		
<u>Hauptfach Glas</u>			
Grundlagen des Glases		3V	Prüfung
Technologie des Glases I		2V	
Technologie des Glases II		1V	
Fachseminar	1S		
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe I (Teil Glas)		1P	Prüfung
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe II (Teil Glas)		2P/1S	Prüfung
<u>Hauptfach Keramik</u>			
Grundlagen der Keramik I		2V	Prüfung
Grundlagen der Keramik II		1V	
Technologie der Keramik		2V/1Ü	
Fachseminar	1S		
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe I (Teil Keramik)		1P	Prüfung
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe II (Teil Keramik)		2P/1S	Prüfung
<u>Hauptfach Bindemittel</u>			
Grundlagen der Bindemittel I		2V	Prüfung
Grundlagen der Bindemittel II		1V	
Technologie der Bindemittel		2V/1Ü	
Fachseminar	1S		
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe I (Teil Bindemittel)		1P	Prüfung
Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe II (Teil Bindemittel)		2P/1S	Prüfung

<u>Hauptfach Physikalische Chemie der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe</u>			
Kinetik		1V/2Ü	Prüfung
Thermodynamik und Heterogene Gleichgewichte		2V/1Ü	Prüfung
<u>Hauptfach Umweltschutz und Recycling</u>			
Recycling von Glas		2V	Prüfung
Recycling von Keramik		1V	Prüfung
Recycling von Baureststoffen		2V	Prüfung
Industrieller Umweltschutz I		2V	Prüfung
Industrieller Umweltschutz II		2V	Prüfung
<u>Hauptfach Wärmetechnik und Industrieofenbau</u>			
Verbrennungstechnik		2V/1Ü	Prüfung
Hochtemperaturprozesse zur Stoffbehandlung		2V/1Ü	
<u>Nebenfach Baustofflehre</u>			
		2V/1Ü	Prüfung
<u>Nebenfach Mikroskopie und Petrographie</u>			
		2V/1Ü	Prüfung
<u>Nebenfach Geologie der Steine und Erden</u>			
Montageologie der Steine und Erden		3V	Prüfung
<u>Nebenfach Aufbereitung der Steine und Erden</u>			
Aufbereitung der Bindemittel		1V	Prüfung
Aufbereitung I oder		2V/1Ü	Prüfung
Grundlagen der mechan. Verfahrenstechnik		2V/1Ü	Prüfung
<u>Nebenfach Maschinenkunde</u>			
Maschinenlehre I		2V/1Ü	Prüfung
Technisches Zeichnen		3Ü	
<u>Wahlfach</u>			
Wahlfach		3	Prüfung
Wahlfach		3	Prüfung
<u>Studienarbeit</u>			
		6	
<u>Diplomarbeit</u>			
		15	

## Wahlfächer

Es müssen insgesamt 2 Wahlfächer derart belegt werden, dass mindestens 6 Semesterwochenstunden in der Summe erreicht werden, je Fach mindestens 3 Semesterwochenstunden. Ist eines der Wahlfächer für die/den Studierenden bereits als Haupt- oder Nebenfach vorgeschrieben, so kann es nur insoweit als Wahlfach gewählt werden, wie es über deren Umfang hinausgeht. Die Wahlfächer können aus dem Lehrangebot der TU Clausthal ausgewählt werden. Die gewählten Fächer müssen durch den Fachprofessor genehmigt werden.

(3) Modellstudienpläne sind in Anlage 1 wiedergegeben.

## **§ 12**

### **Zulassungsvoraussetzungen zu einzelnen Lehrveranstaltungen**

(1) Für Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerzahl erfolgt die Zulassung in der Reihenfolge der Anmeldung.

(2) Für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Prüfverfahren der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe II“ (Hauptpraktikum) sind Voraussetzung: Abgeschlossenes Vordiplom, „Prüfverfahren der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe I“ (Grundpraktikum), möglichst abgeleitetes Industriepraktikum. Den Studierenden wird empfohlen, alle drei Praktikateile in einem Semester durchzuführen. Darüber hinaus wird dringend empfohlen, vor der Teilnahme an dem Hauptpraktikum folgende Vorlesungen zu hören:

Grundlagen des Glases	3 V
Grundlagen der Keramik I	2 V
Grundlagen der Keramik II	1 V
Grundlagen der Bindemittel I	2 V
Grundlagen der Bindemittel II	1 V

(3) Eine empfehlenswerte Voraussetzung für die Studienarbeit sind die „Prüfverfahren der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe I“ (Grundpraktikum).

## **§ 13**

### **Anrechnung von Studienleistungen**

Die Anrechenbarkeit von Studienleistungen, die in anderen Studiengängen, an anderen Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland und an Hochschulen des Auslandes erbracht worden sind, ist in § 6 der Diplomprüfungsordnung Glas–Keramik–Bindemittel geregelt.

## Anlage 1

Modellstudienplan für das Grundstudium Glas–Keramik–Bindemittel					
SWS	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	
1	Ingenieurmathematik I W/S 0110 4V/2Ü	Ingenieurmathematik II W/S 0120 4V/2Ü	Ingenieurmathematik III W 0125 2V/2Ü	Thermochemie der Werkstoffe S 7002 2V/1Ü	
2					
3					
4			Grundlagen der Elektrotechnik I W 8800 2V/1Ü	Grundlagen der Elektrotechnik II S 8801 2V/1Ü	
5					
6					
7	Experimentalphysik für Ingenieure I W 2101/2 3V/1Ü	Experimentalphysik für Ingenieure II S 2105/6 3V/1Ü	Prakt. Grundl. d. Elektrotechnik I – W 8850 1P	Prakt. Grundl. d. Elektrotechnik II – S 8851 1P	
8					
9			Physikalische Chemie I W 3201/3 3V/1Ü		Physikalisch- chemisches Praktikum W/S 3253 3P
10					
11	Einf. i. d. Phys. Prakt. A W 2110 1V	Physikalisches Praktikum A W/S 2250 3P	Anorganisch-chem. Praktikum II W 3056 2P	Werkstoffkunde Glas- Keramik–Bindemittel S 7801 2V/1Ü	
12					
13	Anorganische Experimentalchemie I W 3001 3V	Anorganische Experimentalchemie II S 3001 3V	Grundlagen der Werkstoffkunde II W 7307 2V/1Ü	Einführung in die metallurgische Prozeßtechnik S 7000 2V/1Ü	
14					
15	Grundlagen der Werkstoffkunde I W 7306 2V/1Ü	Einführung in die Organische Chemie S 3101 2V	Werkstoffkunde der Polymere W 7901 2V/1Ü	Werkstoffkunde der Metalle I S 7306 2V/1Ü	
16					
17	Datenverarb. f. Ing. I W 8731 1S	Technische Mechanik I S 8001 3V/2Ü			
18					
19					
20					
21					
22					
23					

## Anlage 1

Modellstudienplan für das Hauptstudium Glas–Keramik–Bindemittel			
SWS	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	7. Semester (WS)
1	Grundlagen des Glases W 7829 3V	Technologie des Glases I S 7807 2V	Technologie des Glases II W 7830 1V
2			Recycling von Baureststoffen W 8112 2V
3		Grundlagen der Bindemittel II S 7636 1V	
4	Grundlagen der Bindemittel I W 7815 2V	Technologie der Bindemittel S 7805 2V/1Ü	Industrieller Umweltschutz I W 8613 2V
5			
6	Grundlagen der Keramik I W 7800 2V		Grundlagen der Keramik II S 7800 1V
7			
8	Maschinenlehre I W 8107 2V/1Ü	Technisches Zeichnen S/W 8101 3Ü	Thermodynamik und Heterogene Gleichgewichte W 7810 2V/1Ü
9			
10			
11	Montangeologie der Steine & Erden W 4905 3V	Mikroskopie und Petrographie S 4313 1V/2Ü	Hochtemperaturprozesse zur Stoffbehandlung W 8503 2V/1Ü
12			
13			
14	Baustofflehre W 7803 2V/1Ü	Verbrennungstechnik S 8503 2V/1Ü	Aufbereitung I W 6200 2V/1Ü oder Grundlagen der mechan. Verfahrenstechnik I W 8602 2V/1Ü
15			
16			
17	Prüfverfahren der nichtmet.-anorg. Werkstoffe I (Grundpraktikum) W 7850 3P	Aufbereitung der Bindemittel S 7823 1V	Vortragsseminar W 7875 1S
18		Wahlfach 3 SWS	
19			
20	Vortragsseminar W 7875 1S	Vortragsseminar W 7875 1S	
21			

## Anlage 1

Modellstudienplan für das Hauptstudium Glas–Keramik–Bindemittel		
8. Semester (SS)	9. Semester (WS)	SWS
Recycling von Keramik S 7840 1V	Diplomarbeit 15 SWS	1
Recycling von Glas S 7839 2V		2
		3
Industrieller Umweltschutz II S 8613 2V		4
		5
Wahlfach 3 SWS		6
		7
		8
Kinetik S 7836 1V/2Ü		9
		10
Prüfverfahren der nichtmet.-anorg. Werkstoffe II (Hauptpraktikum) S 7851 3S/6P		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18
		19
		20
		21

### Hauptfächer

Glas
Keramik
Bindemittel und Baustoffe
Physikalische Chemie der nichtmet.-anorg. Werkstoffe
Umweltschutz und Recycling
Wärmetechnik und Industrieofenbau
Prüfverfahren der nichtmet.- anorg. Werkstoffe
Vortragsseminar

### Nebenfächer

Mikroskopie und Petrographie
Maschinenkunde
Aufbereitung der Steine & Erden
Geologie der Steine & Erden
Baustofflehre

## **Besondere Erläuterungen zur Studienordnung Glas–Keramik–Bindemittel an der Technischen Universität Clausthal**

In dieser Anlage sollen die in der Studienordnung ausgewiesenen Festlegungen und Wahlmöglichkeiten so begründet werden, dass sie im Hinblick auf die wissenschaftlichen und berufspraktischen Ziele des Studiums, die hochschuldidaktischen Anforderungen, die Möglichkeiten zur Wahrnehmung weiterer Lehrangebote und zum Erwerb weiterer Qualifikationen sowie auf die Übereinstimmung der tatsächlichen Studienzeit mit der Regelstudienzeit überprüfbar sind (NHG, § 14, Abs. 3).

### **Allgemeines zum Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel**

Ingenieurinnen und Ingenieure für Glas–Keramik–Bindemittel befassen sich mit der Entwicklung neuer und der Eigenschaftsverbesserung herkömmlicher Werkstoffe und Verfahren im Bereich der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe. Dazu sind umfangreiche Kenntnisse über den strukturellen Aufbau der Werkstoffe, aber auch ein praxisnaher Bezug zu den technologischen Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren notwendig. Diese Voraussetzungen erfordern die Anwendung modernster Technologien sowie geeigneter Analyse- und Prüfungsverfahren.

Ziel einer innovativen Werkstoffentwicklung ist es, den steigenden Anforderungen in allen Bereichen einer modernen Gesellschaft gerecht zu werden. Hierzu werden teils ganz neue Werkstoffe oder Werkstoffverbindungen entwickelt, teils stehen Einsparungen von wertvollen Rohstoffen und Energieressourcen im Sinne einer umweltverträglichen Technologie und Recyclingfähigkeit dabei im Vordergrund.

Die grundlegende und vielseitige Ausbildung eröffnet Ingenieurinnen und Ingenieuren für Glas–Keramik–Bindemittel ein umfassendes Berufsfeld in allen Bereichen der Industrie, in denen Werkstoffe hergestellt oder weiterverarbeitet werden, oder in Industriezweigen, in denen Kombinationen verschiedener Werkstoffe Anwendung finden.

Vom Institut für Nichtmetallische Werkstoffe werden enge Kontakte zu Wirtschaft und Industrie gepflegt, was den Berufsstart nach dem Studium erleichtert. Die Berufsaussichten können als gut bis sehr gut bezeichnet werden, da die Nachfrage der Industrie nach Ingenieurinnen und Ingenieuren aus dem Fachgebiet Glas-Keramik-Bindemittel weitaus größer ist als die Anzahl unserer Absolventinnen und Absolventen.

## **Besonderheiten zum Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel**

Nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe werden für die Entwicklung neuer Technologien in allen Industriebereichen immer wichtiger. Mit der Erforschung neuer Werkstoffe und Verfahren am Institut für Nichtmetallische Werkstoffe wird der Tatsache Rechnung getragen, dass neben traditionellen Erzeugnissen wie Dachziegel, Fensterscheiben, Betonfertigteile, Porzellan und Glasflaschen immer mehr innovative Produkte wie z.B. Glasfaserkabel, Solarzellen, keramische Maschinenteile und Mikrochips Anwendung im täglichen Bereich finden.

Durch die ausgezeichneten Eigenschaften nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe wie Hochtemperaturfestigkeit, Korrosions- und Verschleißbeständigkeit und die große Menge an natürlichen Ressourcen für diese Werkstoffgruppe ist das Potential für Weiterentwicklungen sicherlich noch lange nicht ausgeschöpft.

Viele aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zielen darauf ab, Prozesse und Maschinen so zu optimieren, dass die zur Verfügung stehende Energie optimal ausgenutzt wird. Dabei spielen neuentwickelte aber auch klassische Werkstoffe, das Wissen um ihre Herstellung, Verarbeitung und Behandlung eine wichtige Rolle. Die Werkstoffauswahl findet heutzutage nicht mehr nur nach einem Kriterium statt, z. B. der Festigkeit. Ziel ist vielmehr der „Königsweg“ zwischen den Werkstoffeigenschaften und einer wirtschaftlichen Herstellung, so dass ein maßgeschneiderter Werkstoff entsteht, der an ein bestimmtes Einsatzgebiet angepasst ist, der aber trotzdem bezahlbar bleibt.

Die Ausbildung zum Ingenieur für Glas–Keramik–Bindemittel trägt auch dem Trend Rechnung, dass es in Deutschland wie auch in anderen modernen Industrienationen immer wichtiger wird, interdisziplinäres industrielles „Know How“ zu erarbeiten und zu verwerten. Dies betrifft das Wissen um vorhandene Werkstoffe und Verfahren ebenso, wie die Neuentwicklung und den Wissenstransfer zwischen verschiedenen Disziplinen und Industriezweigen.

Ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Ausbildung ist, dass Werkstoffe nicht nach Einzeleigenschaften, sondern nach ihrem Eigenschaftsprofil zu beurteilen sind. Das heißt, es müssen neben den technologischen Eigenschaften auch die wirtschaftlichen Belange und der Produktlebenszyklus berücksichtigt werden. Um ein Verständnis für das Eigenschaftsprofil zu erlangen, ist ein gründliches Wissen um den atomaren Aufbau der Werkstoffe und ihr Gefüge vonnöten. Darauf aufbauend werden Werkstoffeigenschaften und Werkstofftechnologien vermittelt, da sich durch unterschiedliche Herstellungsverfahren auch unterschiedliche Eigenschaftsprofile eines Werkstoffes prägen lassen, ganz abgesehen von den Auswirkungen auf die Kostenstruktur und z.B. die Recyclingfähigkeit von Produkten.

Zur Lösung der Abfallproblematik haben die Wiederverwendung und die thermische oder energetische Verwertung von Abfällen Gesetzesrang erhalten. Da hierbei die nichtmetallisch-anorganischen Materialien Glas, Keramik, Bindemittel und Baustoffe einen großen Anteil einnehmen, wird das Lehrangebot in diesem Bereich zunehmend erweitert.

Für seine spätere Arbeit ist für den Studenten für Glas–Keramik–Bindemittel an der TU Clausthal in gleichem Maße die Kenntnis der theoretischen Zusammenhänge, des Werkstoffaufbaus, der Eigenschaften eines Werkstoffes und der Art seiner Herstellung und Bearbeitung, wie auch die eigene praktische Erfahrung mit Werkstoffen und Prüfverfahren notwendig. Beginnend bei der Strukturbestimmung über die Gefügeanalyse und Testverfahren zur Bestimmung von physikalischen, mechanischen und technologischen Eigenschaften ist die Korrelation der dabei gewonnenen Erkenntnisse für die Werkstoffentwicklung von großer Bedeutung. Kenntnisse auf diesen Gebieten sichern die Qualität der Werkstoffe und der aus ihnen hergestellten Produkte und fließen in die Normung ein.

Aus diesem Grund werden die Studenten vor ihrer Diplomarbeit schon in einer Studienarbeit an praktische Aufgabenstellungen herangeführt. Studien- und Diplomarbeit werden dabei sowohl an den Instituten selbst, als auch in Zusammenarbeit mit der Industrie oder Großforschungseinrichtungen durchgeführt. Die Forschung erstreckt sich von den werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen bis hin zur Entwicklung anwendungsreifer Werkstoffe für die Industrie. Dabei ist jedem Studenten ein breiter Gestaltungsspielraum gegeben, seine fachliche Vertiefung und seine Arbeitsthemen, seinen Neigungen entsprechend, an seine Berufswünsche anzupassen.

## **Aufbau des Studiums**

Das Studium ist unterteilt in

- Grundstudium
- Hauptstudium
- in das Studium eingeordnete berufspraktische Tätigkeit (Industriepraktikum)

## **Allgemeines**

Im Grundstudium werden natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen vermittelt, die für das Verständnis der Lehrveranstaltungen im Hauptstudium erforderlich sind. Die Lehrveranstaltungen werden in Form von Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Tutorien (T) und Praktika (P) angeboten. Der Umfang des Lehrprogrammes ist durch die Diplomprüfungsordnung festgelegt und wird durch die Studienordnung spezifiziert. Das Grundstudium ist für alle Studierenden der Studiengänge Glas–Keramik–Bindemittel, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften gleich.

## **Vorlesungen, Übungen, Praktika**

In den Vorlesungen wird der Stoff des jeweiligen Faches in kompakter Form vorgetragen. Für viele Vorlesungen existieren Scripte, die in den Instituten oder bei den Fachschaften erstanden werden können. Der Besuch von Vorlesungen ist nicht zwingend vorgeschrieben. Das Grundwissen kann auch durch das Studium von Lehrbüchern erworben werden. Das vielfältige Angebot von guten Büchern in der Unibibliothek und die Vorteile des Arbeitens mit Büchern (Wiederholung, Unterbrechung, Nachschlagen, usw.) machen diese Form der Wissensaneignung einigen Vorlesungen scheinbar überlegen. Dennoch ist eine regelmäßige Teilnahme an diesen Veranstaltungen ratsam, da nur hier auf das Studium zugeschnittene Grundlagenkenntnisse vermittelt und Anregungen zum ebenfalls notwendigen Eigenstudium anhand von Lehrbüchern gegeben werden.

Der Vorlesungsstoff wird durch Beispiele in Übungen vertieft und erläutert. Die Anwendung der Theorie zur Lösung praktischer Aufgaben ist wichtigster Bestandteil der Ingenieurstätigkeit. Deshalb sollte den Übungen große Bedeutung beigemessen werden. In den Klausuren wird sowohl das Verständnis der Theorie (Stoff der Vorlesung), als auch die Fähigkeit der Problemlösung (Stoff der Übungen) überprüft. Dabei hat in den Klausuren meist das Letztere größeres Gewicht. In großen Übungen wird die Methode zur Aufgabenlösung vorgestellt. In Übungen mit kleiner Teilnehmerzahl werden Aufgaben gemeinsam gelöst. Diese kleinen Übungen ermöglichen intensive Betreuung, hier können Fragen ausführlich beantwortet werden. Eine konsequente Teilnahme an diesen Veranstaltungen kann mit Arbeitsaufwand verbunden sein, ist aber ein fast sicherer Garant für das Bestehen selbst schwieriger Prüfungen.

Praktika sind die Lehrveranstaltungen, bei denen eigenhändig Versuche aufgebaut, durchgeführt, ausgewertet und erklärt werden müssen. Während des Praktikums wird der theoretische Hintergrund des Versuches entweder mündlich oder durch Kurzklausuren abgefragt. Nach Fertigstellung aller Versuche ist i.a. noch eine Praktikumsabschlußklausur zu bewältigen.

## **Die Lehrveranstaltungen**

Das Gesamtangebot an Lehrveranstaltungen der Hochschule ist wiedergegeben im Vorlesungsverzeichnis, das an verschiedenen Verkaufsstellen zu erwerben ist oder kann im virtuellen Vorlesungsverzeichnis ODIN (Online Datenmanagement im Internet) unter <http://www.tu-clausthal.de/odin/> eingesehen und ausgedruckt werden. In diesen Verzeichnissen können neben Zeiten auch Adressen sowie Telefonnummern der Institute und andere nützliche Informationen gefunden werden. Der Buchstabe vor den vierstelligen Vorlesungsnummern bezeichnet das Winter- (W) respektive das Sommersemester (S), in dem die Vorlesung angeboten wird. Manche Lehrveranstaltungen werden sowohl im Wintersemester als auch Sommersemester gehalten. Ist die Nachfrage zu gering, kann es auch zum Ausfall einer Veranstaltung kommen, die evt. erst ein Jahr später wieder angeboten wird. Die Termine der Lehrveranstaltungen ohne Zeitangabe werden durch Aushänge an den schwarzen Brettern bekannt gegeben. Manche Vorlesungen finden nicht kontinuierlich im Semester statt, sondern werden als Blockveranstaltung gehalten.

Sehr viel Wert wird auf die Fähigkeit gelegt, überzeugend vorzutragen. Drei Vorträge sind im Fachseminar während des Hauptstudiums schriftlich, mündlich und visuell auszuarbeiten und zu halten.

## **Studienplanung**

Mit Hilfe der Übersichten von Lehrveranstaltungen und Prüfungen kann ein Studienplan aufgestellt werden. In Anlage 1 der Studienordnung Glas–Keramik–Bindemittel wurde ein Modellstudienplan beginnend im Wintersemester konstruiert. Dieser beruht auf Erfahrungen von Studenten und wird von der Fachschaft in ähnlicher Weise vorgeschlagen. Jeder Student kann seinen eigenen Studienplan entwerfen und ist dabei nicht an die Zahl von z.B. vier Semestern im Grundstudium gebunden. Ein zügiger Abschluss der Diplomvorprüfung ist jedoch von großem Vorteil, da dann mehr Zeit für das wesentlich berufsnähere Hauptstudium zur Verfügung steht.

Ist eine Prüfung nicht bestanden, so sollte der Studienplan neu überdacht und korrigiert werden. Neben den eigentlichen Prüfungen sind noch folgende Prüfungsvorleistungen zu absolvieren, die in den Studienablauf integriert werden müssen:

### Grundstudium

Physikalisches Praktikum A

Anorganisch-chemisches Praktikum II

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I & II

Rechenübungen zur Physikalischen Chemie I

Physikalisch-chemisches Praktikum

### Hauptstudium

Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe I (Grundpraktikum)

Prüfverfahren der nichtmet.-anorgan. Werkstoffe II (Hauptpraktikum)

Fachseminar

Nicht berücksichtigt im Modellstudienplan ist das Industriepraktikum. Es sind nur wenige Zeiträume unbesetzt, z.B. ca. 4 Wochen in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 1. und 2. Semester, gleichfalls 4 zwischen dem 2. und 3. Semester und dann nach dem 4. Semester.

### **Studienzeit**

Aus der Studienordnung und dem detaillierten Studienplan für das Grund- und Hauptstudium ergibt sich, dass das Diplomstudium in der Regelstudienzeit von 9 Semestern absolviert werden kann.

## **Praktikantenrichtlinien**

### **Dauer, Art und Zweck des Industriepraktikums**

Das Industriepraktikum ist Pflicht. Es soll den Studierenden einen Einblick in die praktischen Grundlagen des Ingenieurwesens sowie die sozialen Verhältnisse der Arbeitnehmer vermitteln. Es soll vertraut machen mit dem künftigen Arbeitsbereich.

Die Dauer des Industriepraktikums beträgt insgesamt 26 Wochen. Vor Studienbeginn und im Grundstudium sind insgesamt 13 Wochen abzuleisten. Im Hauptstudium folgen weitere 13 Wochen.

Das Industriepraktikum wird vom Studienfachberater betreut. Der Studienfachberater berät und informiert, vermittelt jedoch in der Regel keine Praktikantenstellen. Die Praktikanten bewerben sich direkt bei geeigneten Firmen. Das zuständige Arbeitsamt, die Industrie- und Handelskammer und einige Fachverbände sind bei der Vermittlung von Stellen behilflich, ebenso die Fachprofessoren.

### **Ausbildungsbetriebe**

Für die berufspraktische Tätigkeit kommen Unternehmen, Betriebe und Körperschaften in Betracht, bei denen Einsicht in moderne Betriebs-, Planungs- und Entwicklungsverfahren und in die Produktions- und Prozeßtechnik, in wirtschaftliche Arbeitsweisen und in die sozialen Bedingungen heutiger Arbeitsverhältnisse geboten wird. Die Tätigkeitsfelder sollen im Bereich der industriellen Gewinnung, Herstellung und Verarbeitung der nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffe liegen.

### **Stellung des Praktikanten im Betrieb**

Die Praktikanten sind während ihrer praktischen Ausbildung in jeder Hinsicht der Betriebsordnung unterworfen. Eine Berufsschulpflicht für Hochschulpraktikanten besteht nicht. In der Regel wird mit dem Unternehmen ein Praktikantenvertrag abgeschlossen.

### **Versicherung**

Praktikanten sind für ihre Unfall- und Krankenversicherung selbst verantwortlich. Dabei ist besonders sicherzustellen, dass bei einem Praktikum vor Studienbeginn oder bei einem Auslandspraktikum kein versicherungsloser Zustand eintritt.

## **Berichterstattung über die Praktikantentätigkeit**

Über die praktische Tätigkeit ist ein tabellarischer, nach Wochen geordneter Tätigkeitsbericht anzufertigen. Die Aufzeichnungen sollen in übersichtlicher Form wiedergeben, in welchen Betrieben und Abteilungen gearbeitet wurde und welche praktischen Probleme Gegenstand der Tätigkeit waren.

Vom Ausbildungsbetrieb ist ein Zeugnis oder ein Tätigkeitsnachweis einzuholen, aus dem die Art und Dauer der einzelnen Tätigkeiten hervorgehen.

## **Anerkennung der praktischen Tätigkeit**

Die Anerkennung der praktischen Tätigkeit erfolgt durch den Studienfachberater. Dazu müssen Zeugnisse bzw. Tätigkeitsnachweise der Ausbildungsbetriebe im Original und der Tätigkeitsbericht eingereicht werden. Zeugnissen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache abgefasst sind, müssen beglaubigte Übersetzungen ins Deutsche beigelegt werden.

Die Ausbildungszeit in einem Betrieb muss ununterbrochen mindestens 2 Wochen betragen. Fehlzeiten durch Krankheit oder außertariflichen Urlaub werden nicht angerechnet.

Praktische Tätigkeit als Werkstudent bzw. Hilfsarbeiter oder eine Lehre werden anerkannt, wenn aus den Firmenzeugnissen bzw. Tätigkeitsnachweisen eindeutig hervorgeht, dass die Tätigkeit diesen Richtlinien entspricht. Das gleiche gilt für praktische Tätigkeiten während des Wehr- oder Ersatzdienstes. Nicht anerkannt werden praktische Tätigkeiten während der Schulzeit. Dies gilt auch für praktische Tätigkeiten an Technischen Gymnasien.

## **Industriepraktikum im Ausland**

Den Studierenden wird empfohlen, das Industriepraktikum auch in ausländischen Betrieben durchzuführen. Geeignete Praktikantenstellen vermittelt u.a. das Akademische Auslandsamt der Technischen Universität Clausthal. Das Akademische Auslandsamt und das Zentrum für Technologietransfer und Weiterbildung der Technischen Universität Clausthal (ZTW) beraten auch über Förderungsmöglichkeiten von Auslandspraktika, z.B. im Rahmen europäischer Aktionsprogramme.

## **Bestimmungen zum Erwerb eines Doppeldiploms gemäß § 2 Abs. 2 der Diplomprüfungsordnung zum Studiengang Glas–Keramik–Bindemittel**

1. Zwischen der TU Clausthal, Fachbereich Physik, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften, und derzeit der/folgenden Partnerhochschule(n) - Université de Metz, F (Abschluss DEA) besteht ein / bestehen jeweils bilaterale(s) Abkommen über die Verleihung eines Doppeldiploms. Der gleichzeitige Erwerb der Abschlüsse der TU Clausthal sowie der/einer der obengenannten Partnerhochschule(n) setzt voraus, dass
  - a) in der Regel zwei reguläre Studiensemester an der Partnerhochschule studiert werden,
  - b) die jeweilige Fremdsprache ausreichend beherrscht wird,
  - c) die Diplomarbeit von jeweils einer Prüferin oder einem Prüfer der beteiligten Partnerhochschulen betreut und
  - d) der jeweilige Studiengang an der Heimathochschule mit Erfolg beendet wird.
  
2. Die beteiligten Hochschulen stellen in Absprache miteinander das Studienprogramm an der Partnerhochschule zusammen, so dass gewährleistet ist, dass die im Ausland erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen an der Heimathochschule anerkannt werden. In der Regel sind mindestens die folgenden, nach Art und Umfang gleichwertigen Fächer aus dem Lehrangebot der Partnerhochschule zu absolvieren:
  - a) zwei Hauptfächer,
  - b) zwei Nebenfächer,
  - c) die Diplomarbeit.

Der zeitliche Umfang der Lehrveranstaltungen beträgt dabei insgesamt mindestens 30 SWS.
  
3. Die Studierenden müssen an der jeweiligen Partnerhochschule während ihres Aufenthaltes eingeschrieben sein.
  
4. Ergänzende oder abweichende Bestimmungen regeln die jeweiligen Abkommen.

## **Modularisierung des Studiums**

Die in der Studienordnung aufgeführten Lehrveranstaltungen sind zum großen Teil in sich geschlossene Module, die im allgemeinen aus jeweils drei Semesterwochenstunden bestehen und mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen werden können. Diese Regelung bietet Studenten aus dem In- und Ausland die Voraussetzung für eine gegenseitige Anerkennung von Studienleistungen und ermöglicht ein flexibles Studium auch unter Einbeziehung von Auslandsaufenthalten. Hierzu sind alle Lehrveranstaltungen nach dem europäischen System zur Anrechnung von Studienleistungen (ECTS) bewertet. Die ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis der Technischen Universität Clausthal unter der Adresse <http://www.tu-clausthal.de/odin/> zu finden. Hinsichtlich der Anerkennung von Studienleistungen können sich die Studierenden an den Studienfachberater wenden.

## **Stipendien**

Neben der bekannten Studienförderung nach dem BAföG besteht für die Studierenden des Studienganges Glas–Keramik–Bindemittel auf Antrag eine Förderung durch die Bieneck-Stiftung der Didier-Werke AG, Postfach 2025, 65010 Wiesbaden. Es gibt noch weitere Stiftungen, nach denen man sich beim Studienfachberater erkundigen kann.

## **Preise**

An den besten Absolventen/beste Absolventin eines Jahrganges wird der Hans Lehmann-Preis verliehen, sofern die Gesamtnote besser als 1,8 ist und die Regelstudienzeit eingehalten wurde. Einzelheiten regelt die Vergabeordnung für den Hans Lehmann-Preis.

Darüber hinaus vergeben eine Vielzahl von Stiftungen und Organisationen Preise für herausragende Leistungen. Informationen hierüber sind beim Studienfachberater, im Internet etc. erhältlich.