



### **Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Petroleum Engineering an der Technischen Universität Clausthal, Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften Vom 16. Januar 2007 (Mitt. TUC 2007, Seite 73)**

Die Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften hat am 16. Januar 2007 gemäß § 7 Abs. 3 in Verbindung mit § 44 Abs. 1 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes (NHG) die folgenden Ausführungsbestimmungen beschlossen. Sie wurden vom Präsidium der Technischen Universität Clausthal am 4. Februar 2007 genehmigt.

#### **Präambel**

Diese Ausführungsbestimmungen gelten nur im Zusammenhang mit der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der TU Clausthal vom 27. Juni 2006 und enthalten alle studiengangsspezifischen Ergänzungen, Änderungen und Regelungen.

#### **Studienziele und Studieninhalte**

(1) Das Studium im konsekutiven Studiengang Petroleum Engineering soll den Absolventen ein breites Spektrum von Fähigkeiten, Methoden und Kenntnissen für eine internationale Tätigkeit vermitteln. Sie sollen dazu in die Lage versetzt werden, diese Fähigkeiten, Methoden und Kenntnisse in problembezogenen Analysen und Lösungsschritten anzuwenden. Der Studiengang zielt auf den Erwerb von transferfähigen Schlüsselqualifikationen und fachlichen wie fachübergreifenden Fähigkeiten zu einem problemlösungsorientierten Technologieverständnis und Managementfähigkeiten, die den schnellen Veränderungen dieses internationalen Tätigkeitsbereiches Rechnung tragen. Das erfordert neben einem interdisziplinären Wissenschaftsverständnis auch neue, offene und nicht-hierarchische Formen des Wissenserwerbs und der Wissensvermittlung. Problemorientierte Interdisziplinarität, Internationalität und Handlungskompetenz bilden die tragenden Säulen des Studienkonzepts. Der Grad der wissenschaftlich fundierten Berufsfähigkeit wird in aufeinander aufbauenden Schritten von den natur-, ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagen her mit wachsenden Fähigkeiten zur selbstständigen Anwendung und Weiterbildung bis hin zur Spezialisierung entwickelt.

(2) Mit dem akademischen Grad eines Master of Science in Petroleum Engineering in den drei Studienrichtungen – Reservoir Management, Drilling and Production, Gas Supply – weisen die Absolventen nach, dass sie eine über den B.Sc.-Abschluss hinausgehende, vertiefte wissenschaftlich basierte Berufsfähigkeit und Kenntnisse für eine anwendungsorientierte Forschung aufweisen. Sie erwerben damit einen weiteren berufsqualifizierenden Abschluss.

(3) Der Master-Abschluss soll den Absolventen darüber hinaus den Übergang in Ausbildungssysteme anderer Länder erleichtern.

(4) Das Studium vermittelt vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, die für ein international ausgerichtetes Petroleum Engineering benötigt werden. Dazu tragen natur- bzw. geo-, ingenieur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fächer bei.

(5) Die problemorientierte Anwendung und Vertiefung dieser Kenntnisse und Fähigkeiten erfolgt in handlungsorientierten interdisziplinären Studienprojekten.

(6) Der internationalen Ausrichtung des konsekutiven Studiengangs entsprechend werden Lehrveranstaltungen in englischer Sprache angeboten.

## **Zu § 2 Studienberatung**

(1) Neben einer allgemeinen Studienberatung, die als zentrale Beratung an der Technischen Universität Clausthal durchgeführt wird, findet für den Master-Studiengang Petroleum Engineering eine Studienfachberatung statt. Außerdem wird zu Beginn des Master-Studiums ein Einführungstutorium angeboten.

(2) Für jede Vertiefungsrichtung wird ein Studienfachberater benannt. Der Studienfachberater berät die Studierenden bei der Gestaltung ihres Studienplanes und genehmigt Studien- und Prüfungsplan.

(3) Im Rahmen des Auslandssemesters wird vorab vom Studienfachberater des konsekutiven Masterstudiengangs Petroleum Engineering an der TU Clausthal genehmigt, welche Lehrveranstaltungen an der Partneruniversität absolviert werden.

## **Zu § 5 ECTS-Punkte, Module, Ausführungsbestimmungen**

### Zu Abs. 2:

Jedes Modul besteht aus Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahllehrveranstaltungen. Die Wahlpflichtlehrveranstaltungen können von den Studierenden nach eigenen Wünschen und Neigungen gewählt werden und für Module mit inhaltsgleichen Wahlpflichtlehrveranstaltungen nur einmal angerechnet werden. Wahllehrveranstaltungen dienen der persönlichen Weiterbildung und Verstärkung von Lehrinhalten, die aus der bisherigen Studienpraxis nicht ausreichend vorhanden sind. Sie können auch eine Hilfe für den Leistungsnachweis darstellen.

Die Module des Studienangebotes sind in Anlage 4 detailliert beschrieben.

Die Vermittlung von Lehrinhalten findet in einzelnen Lehrveranstaltungen und übergreifenden Modulen statt. In den Modulen sind thematische, methodisch und systematisch zusammenhängende Lehrinhalte gebündelt.

## **Zu § 6**

### **Dauer und Gliederung des Studiums**

#### Zu Abs. 2:

Die Regelstudienzeit des Studiums beträgt im Vollzeitstudium, einschließlich der Master-Prüfung vier Semester. Studierende, die ihren B. Sc. an einer deutschen Hochschule erworben haben, müssen ein Semester, bevorzugt das dritte oder vierte, im Ausland an einer Partneruniversität verbringen.

Der Modellstudienplan (Anlagen 1a, 2a, 3a) zeigt beispielhaft, wie das Studium in der Regelstudienzeit absolviert werden kann.

Innerhalb der Regelstudienzeit sind in einem Studiengang Petroleum Engineering einer ausländischen Partneruniversität (Anlage 5) innerhalb eines Semesters Module im Umfang von etwa 20 ECTS-Punkten zu absolvieren. Welche Lehrveranstaltungen an der Partneruniversität absolviert werden sollen, wird vorab vom Studienfachberater des konsekutiven Masterstudiengangs Petroleum Engineering an der TU Clausthal genehmigt (siehe auch zu §2 (3)).

## **Zu § 7**

### **Zugangsvoraussetzungen**

#### Zu Abs. 3 und 4:

Den Zugang zum Masterstudium regelt die Ordnung über besondere Zugangsvoraussetzungen für den Master-Studiengang Petroleum Engineering.

## **Zu § 11**

### **Zulassung zur Prüfung**

#### Zu Abs. 1

Zur Modulprüfung oder Modulteilprüfung wird zugelassen, wer die Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 11 APO erfüllt.

#### Zu Abs. 4:

(1) Für die Masterarbeit ist eine gesonderte Zulassung gemäß § 11 APO erforderlich. Bei Antragstellung ist die Erstgutachterin bzw. der Erstgutachter anzugeben. Die oder der Prüfende muss Angehörige oder Angehöriger der Hochschullehrergruppe der Lehrinheit Energie und Rohstoffe der Technischen Universität Clausthal sein. Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich.

(2) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer die Module der ersten drei Semester absolviert und das Gruppenprojekt im dritten Semester abgeschlossen hat. Auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss eine Ausnahme zulassen.

#### Zu Abs. 5:

Es wird empfohlen das Studium gemäß Modellstudienplan durchzuführen. Die Auswahl entsprechender Wahlpflichtfächer ist in einem Prüfungsplan festzuhalten, der mit dem Studienfachberater abgestimmt werden muss. Der Prüfungsplan ist bei der Anmeldung zur Prüfung im Prüfungsamt vorzulegen.

#### Zu Abs. 6:

Zu einer Modulprüfung wird nicht zugelassen, wer eine vergleichbare Prüfung in demselben oder einem vergleichbaren Studiengang gemäß § 19 an einer Universität oder Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder im Europäischen Hochschulraum endgültig nicht bestanden hat.

### **Zu § 14**

#### **Aufbau der Prüfungen, Zusatzprüfungen**

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Prüfungen, Leistungsnachweisen in den Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen gemäß der Anlage 1, 2 und 3 sowie einer Masterarbeit gemäß § 16 APO.

(2) Prüfungen und schriftliche Abschlussarbeiten müssen in der Regel in englischer Sprache absolviert bzw. angefertigt werden.

### **Zu § 15**

#### **Arten der Prüfungen**

Ergänzend zu den Prüfungsarten gemäß § 15 APO findet ein Gruppenprojekt statt.

Im Gruppenprojekt wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit an einer Problemstellung der Praxis trainiert. Die Themenstellung orientiert sich an einem Hauptaufgabenbereich der Studienschwerpunkte, z.B. einem *Field Development Plan* im Reservoir Management und für Drilling/Production oder einem *Design-Projekt* im Bereich der Erdgasversorgung, an der mindestens 4 Studenten je Gruppe mitwirken sollen. In einer Field Development Studie werden z.B. anhand realer Daten einer Lagerstätte die Arbeitsschritte der geophysikalischen Erkundung und Evaluierung der Lagerstätte, der Projektierung der Bohrungen, der geologischen Modellbildung, der Produktionsvorhersage, des Designs der über-tägigen und unter-tägigen Fördereinrichtungen, der Wirtschaftlichkeitsberechnungen, der Bewertung des Projektes, des Transportes der Verteilung der Produkte durchgeführt. Die Bearbeitungsdauer sollte 6 bis maximal 8 Wochen betragen. Zur Vorbereitung auf die Aufgabenstellung werden Studenten durch Teilnahme an Kompaktkursen in Reporting und Interpersonal Skills geschult. Jeder Gruppe wird mindestens ein Hochschuldozent als Mentor und ein Industrievertreter als Berater (Consultant) zugeordnet. Die Ergebnisse des Projektes werden in schriftlicher Form vorgelegt, bewertet und von der Gruppe in einer Gemeinschaftspräsentation im Rahmen einer Seminarveranstaltung vorgestellt. Der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Prüflings muss aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien deutlich abgrenzbar und für sich bewertbar sein und den Anforderungen nach § 15 APO entsprechen. Die Beurteilung der Gruppenleistung und der individuellen Leistung der Kandidaten erfolgt durch die Fachdozenten der Thematik des Gruppenprojektes und den hinzuzuziehenden Industrieberater (kein Stimmrecht).

### **Zu § 16**

#### **Abschlussarbeit**

Die Masterarbeit umfasst 30 ECTS-Punkte und ist in der Regel in einem Zeitraum von 4 Monaten, auf Antrag bis zu 6 Monaten abzuschließen. Die Zulassung zur Masterarbeit erfolgt gemäß den Regelungen zu § 11 Abs. 4 der APO.

## **Zu § 18**

### **Bewertung von Prüfungsleistungen, Notenbildung**

Die Masterprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle in § 14 genannten Prüfungen sowie die Masterarbeit mit mindestens "ausreichend" bewertet sind. Die Gesamtnote der Masterprüfung wird gemäß § 18 APO ermittelt. Ein Modul, in dem ausschließlich Leistungsnachweise erbracht wurden, geht nicht in die Ermittlung der Gesamtnote ein. Die Gewichtung der einzelnen Modulteilprüfungen zur Modulnote und der Module zur Gesamtnote erfolgt gemäß Anlage 1b, 2b, 3b.

## **Zu § 19**

### **Freiversuch, Wiederholung der Prüfung**

Zu Abs. 5:

Aus ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen werden erfolglose Versuche eine Modul- bzw. Modulteilprüfung abzulegen auf die Wiederholungsmöglichkeiten gemäß § 19 APO angerechnet.

## **Zu § 27**

### **Außer-Kraft-Treten, Übergangsbestimmungen**

Das In-Kraft-Treten dieser Ausführungsbestimmungen setzt die bisher gültige Prüfungsordnung vom 20.08.2004 außer Kraft. Studierende die sich bei In-Kraft-Treten dieser Ausführungsbestimmung im 3. oder höherem Fachsemester befinden, können nach den Anlagen der Prüfungsordnung vom 20.08.2004 bis zum Ende des SS 2007 studieren. Ein Wechsel in diese Ausführungsbestimmungen ist jederzeit auf Antrag möglich.

## **Zu § 28**

### **In-Kraft-Treten**

Diese Ausführungsbestimmungen treten am Tage nach ihrer Bekanntmachung im amtlichen Verkündungsblatt der Technischen Universität Clausthal in Kraft.

Anlagen zur Ausführungsbestimmung für den Masterstudiengang Petroleum Engineering an der Technischen Universität Clausthal, Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften 16. Januar 2007

- Anlage 1a: Modellstudienplan Master Studiengang Petroleum Engineering  
Studienrichtung Reservoir Management
- Anlage 1b: Module des Master- Studienganges Petroleum Engineering  
Studienrichtung Reservoir Management
- Anlage 2a: Modellstudienplan Master-Studiengang Petroleum Engineering  
Studienrichtung Drilling / Production
- Anlage 2b: Module des Master-Studienganges Petroleum Engineering  
Studienrichtung Drilling / Production
- Anlage 3a: Modellstudienplan Master-Studiengang Petroleum Engineering  
Studienrichtung Gas Supply
- Anlage 3b: Module des Master-Studienganges Petroleum Engineering  
Studienrichtung Gas Supply
- Anlage 4: Inhalte der Module
- Anlage 5: Verzeichnis der Partneruniversitäten

Anlage 1a: Modellstudienplan Master Studiengang Petroleum Engineering  
*Studienrichtung Reservoir Management*

SWS	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
1	Presentation & Negotiation Skills (C)	Interpersonal Skills (C)	Reservoir/Project Management (V)	Master Thesis (P)
2				
3	Basic Geoinformation Systems (V/Ü)	Oil/Gas Contracts (V)	Energy Law (V) (WPF)	
4		Planning & Budgeting (V/Ü)		
5			Group Project Seminar (S)	
6	Technical English (Ü)	Management in the Petr. Industry (V/S)	Group Project (P)	
7				
8	Applied Well Test Analysis (C)	Well Logging II (V/Ü)		
9				
10				
11	Thermodynamics & Phase Behavior of Hydrocarbons (V/Ü)	Improved Natural Gas Recovery (V) (WPF)		
12				
13		Numerical Reservoir Simulation (V/Ü)		
14	Improved Oil Recovery (V)			
15				
16	Geological Modeling (V/Ü)	Applied Seismic Data Interpretation (V/Ü) (WPF)		
17				
18				
19	Petrophysics I (V/Ü) (WPF)	NG Storage in Porous Media (C) (WPF)		
20		Res. Model Validation (C) (WPF)		
21				
22	Rock Mechanics II (V/Ü) (WPF)	Advanced Reservoir Topics (S) (WPF)		
23				
24				
25	Advanced Geostatistics (V/Ü) (WPF)	Fractured Reservoir Modeling (V) (WPF)		
26		Energy Management (V) (WPF)		
27				
28	NG Storage in Rock Cavern (V) (WPF)			
29				
	Wahl			
1	German (Ü)	Energy Markets (V)		
2				
3				Health, Safety, Envir. Mgt (V)
	SWS = 21-26 (o. WF)	SWS = 17-24 (o. WF)	SWS = 10-12	SWS = 16
	Gesamtsumme notwendige Pflicht + Wahlpflichtfächer = 71			

V Vorlesung  
Ü Übung  
S Seminar

C Kompaktkurs  
P Praktikum

WPF Wahlpflichtveranstaltung  
WF Wahlfach

Anlage 1b: Module des Master-Studienganges Petroleum Engineering  
*Studienrichtung Reservoir Management*

Lehrveranstaltung (Vorleistung)	SWS	CP	Typ (1)	Art (2)	Prüfung (3)	Gewichtung
Modul 1 – Communication	9	12				0,100
Presentation and Negotiation Skills	2	3	PF	2V	R	0,25
Interpersonal Skills	2	3	PF	2V	K	0,25
Basic Geoinformation Systems	3	4,5	PF	2V /1 U	K	0,375
Technical English	2	1,5	PF	2U	K	0,125
German	2	1,5	WF	2U	K	
Modul 2 – Data Acquisition and Evaluation	12	18				0,150
Applied Well Test Analysis	3	4,5	PF	2V /1 U	K	0,25
Well Logging II	3	4,5	PF	2V /1 U	K	0,25
Applied Seismic Data Interpretation	3	4,5	WPF	2V /1 U	M	0,25
Advanced Geostatistics	3	4,5	WPF	2V /1 U	K	0,25
Rock Mechanics II	3	4,5	WPF	2V /1 U	K	0,25
Petrophysics	3	4,5	WPF	2V /1 U	M	0,25
Modul 3 – Reservoir and Fluid Mechanics	9	16				0,134
Thermodynamics and Phase Behavior of HC	3	4,5	PF	2V /1 U	K	0,28
Improved Oil Recovery	2	4	PF	2V	K	0,24
Improved Natural Gas Recovery	2	4	WPF	2V	K	0,24
Natural Gas Storage in Porous Media	2	4	WPF	2V	K	0,24
Natural Gas Storage in Rock Caverns	2	4	WPF	2V	K	0,24
Modul 4 – Reservoir Modeling and Simulation	8	13				0,108
Geological Modeling	3	4,5	PF	2V	K	0,35

				/1 U		
Numerical Reservoir Simulation (Geol.Modeling)	3	4,5	PF	2V /1 U	M	0,35
Reservoir Model Validation (Res.Simulation)	2	4	WPF	2V	K	0,3
Fractured Reservoir Modeling (Geol.Modeling)	2	4	WPF	2V	K	0,3
Advanced Reservoir Topics	2	4	WPF	2S	R	0,3

Modul 11 – Management, Economics and Law	9	15				0,125
Oil and Gas Contracts	1	1,5	PF	1V	M	0,1
Planning and Budgeting	2	3,5	PF	2V	M	0,225
Management in the Petroleum Industry	2	3,5	PF	2S/ 1U	K	0,225
Reservoir/Project Management	2	3,5	PF	2V	K	0,225
Energy Law	2	3,5	WPF	2V	M	0,225
Energy Management	2	3,5	WPF	2V	K	0,225
Energy Markets	2	3,5	WF	2V	K	
Health, Safety and Environmental Management	1	1,5	WF	1V	K	
Modul 12 – Group Project	8	16				0,133
Group Project Seminar (Res./Proj. Mgt)	2	4	PF		R	0,25
Group Project „Field Development Plan“ (Group Proj.Sem.)	6	12	PF		R	0,75
Modul 13 – M.Sc. Thesis	16	30				0,250

<sup>(1)</sup> Typ der Lehrveranstaltung:

(PF) Pflichtfach

(WPF) Wahlpflichtfach

(WF) Wahlfach

<sup>(2)</sup> Art der Lehrveranstaltung:

(V) Vorlesung

(Ü) Übung

(S) Seminar

<sup>(3)</sup> Prüfungsform

(K) Klausur

(M) Mündliche Prüfung

(R) Referat



V Vorlesung  
Ü Übung  
S Seminar

C Kompaktkurs  
P Praktikum

WPF Wahlpflichtveranstaltung  
WF Wahlfach

Anlage 2b: Module des Master-Studienganges Petroleum Engineering  
*Studienrichtung Drilling/Production*

Lehrveranstaltung (Vorleistung)	SWS	CP	Typ (1)	Art (2)	Prüfung (3)	Gewichtung
Modul 1 – Communication	9	12				0,100
Presentation and Negotiation Skills	2	3	PF	2V	R	0,25
Interpersonal Skills	2	3	PF	2V	K	0,25
Basic Geoinformation Systems	3	4,5	WPF	2V/ 1U	K	0,375
Process Control Engineering	3	4,5	WPF	2V/ 1U	K	0,375
Technical English	2	1,5	PF	2U	K	0,125
German	2	1,5	WF	2U	K	
Modul 5 – Drilling Engineering	10	17				0,142
Well Planning (BOP School)	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,265
Advanced Drilling Technology	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,265
Directional Drilling	2	4	PF	2V	M	0,235
Advanced Drilling and Production Topics	2	4	PF	2S	R	0,235
Modul 6 – Production Engineering	10	16				0,133
Completion and Workover	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,28
Advanced Petroleum Production	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,28
Stimulation Technology	2	3,5	PF	1V/ 1U	K	0,22
Adv. Hydrocarb. Conditioning and Processing	2	3,5	PF	2V	K	0,22
Modul 7 – Drilling/Production Suppl. Courses	8	12				0,100
Well Logging II	2	3,5	WPF	2V	K	0,25
Rock Mechnics II	2	3,5	WPF	2V	K	0,25
Materials Engineering and Corrosion	2	3	WPF	2V	M	0,25
Offshore Production and Structures	2	3	WPF	2V	K	0,25
Fluid Mechanics	2	3	WPF	2V	K	0,25
Thermodynamics PE	2	3	WPF	2V	K	0,25

Modul 11 – Management, Economics and Law	10	17				0,142
Oil and Gas Contracts	1	1,5	PF	1V	M	0,1
Planning and Budgeting	2	3,5	PF	2V	M	0,2
Management in the Petroleum Industry	2	3,5	PF	2S/ 1U	K	0,2
Reservoir/Project Management	2	3,5	PF	2V	K	0,2
Economic Aspects of NG Transport & Marketing	2	3,5	WPF	2V	K	0,2
Energy Law	2	3,5	WPF	2V	M	0,2
Energy Management	2	3,5	WF	2V	K	
Energy Markets	2	3,5	WF	2V	K	
Health, Safety and Environmental Management	1	1,5	PF	1V	K	0,1
Modul 12 – Group Project	8	16				0,133
Group Project Seminar (Res./Proj. Mgt)	2	4	PF		R	0,25
Group Project „Field Development Plan“ (Group Proj.Sem.)	6	12	WPF		R	0,75
Group Project “Design Project” (Group Proj.Sem.)	6	12	WPF		R	0,75
Modul 13 – M.Sc. Thesis	16	30				0,250

- (1) Typ der Lehrveranstaltung: (PF) Pflichtfach  
(WPF) Wahlpflichtfach  
(WF) Wahlfach
- (2) Art der Lehrveranstaltung: (V) Vorlesung  
(Ü) Übung  
(S) Seminar
- (3) Prüfungsform (K) Klausur  
(M) Mündliche Prüfung  
(R) Referat

Anlage 3a: Modellstudienplan Master-Studiengang Petroleum Engineering – Studienrichtung Natural Gas Supply

SWS	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
1	Presentation & Negotiation Skills (C)	Interpersonal Skills (C)	Reservoir/Project Management (V)	Master Thesis (P)
2				
3	Basic Geoinformation Systems (V/Ü) (WPF)	Management in the Petr. Industry (V)	Energy Law (V)	
4		O/G Contracts (V) (WPF)	Group Project Seminar (S)	
5				
6	Process Control Engineering (V/Ü) (WPF)	Planning & Budgeting (V) (WPF)	Group Project (P)	
7		Econ. Aspects NG Transport & Marketing (V)		
8				
9	Technical English (Ü)	Natural Gas Transport & Distribution II (V)		
10				
11	Natural Gas Transport & Distribution I (V/Ü)	Operations NG Transp. Networks (V)		
12				
13				
14	Advanced Natural Gas Production (V/Ü)	Natural Gas Dispatching & Logistics (V/Ü)		
15				
16				
17	Advanced HC Conditioning & Processing (V)	Nat Gas Storage in Porous Media (C)		
18				
19	Natural Gas Storage in Rock Caverns (V)	Adv. Transp. & Stor'e Topics (S)		
20				
21	Natural Gas Utilization (C) (WPF) <sup>1)</sup>	Materials Eng'g & Corrosion (V) (WPF)		
22				
23	Combustion Technology (V) (WPF) <sup>1)</sup>	Health, Safety., Env.(V) (WPF)		
24				
25	Thermodynamics PE (V) (WPF)			
26				
	Fluid Mechanics (V) (WPF)			
	Wahl			
1	Rock Mechanics II (V)	Well Logging II (V)		
2				
3	German (Ü)	Energy Management (V)		
4				
5		Energy Markets (V)		
6				
	SWS = 19-21 (o. WF)	SWS = 19-21 (o. WF)	SWS = 12	SWS = 16
Gesamtsumme notwendige Pflicht + Wahlpflichtfächer = 67				

V Vorlesung  
Ü Übung  
S Seminar

C Kompaktkurs  
P Praktikum

WPF Wahlpflichtveranstaltung  
WF Wahlfach  
1) alternativ

Anlage 3b: Module des Master-Studienganges Petroleum Engineering  
*Studienrichtung Natural Gas Supply*

Lehrveranstaltung (Vorleistung)	SWS	CP	Typ (1)	Art (2)	Prüfung (3)	Gewichtung
Modul 1 – Communication	9	12				0,100
Presentation and Negotiation Skills	2	3	PF	2V	R	0,25
Interpersonal Skills	2	3	PF	2V	K	0,25
Basic Geoinformation Systems	3	4,5	WPF	2V/ 1U	K	0,375
Process Control Engineering	3	4,5	WPF	2V/ 1U	K	0,375
Technical English	2	1,5	PF	2U	K	0,125
German	2	1,5	WF	2U	K	
Modul 8 – Nat. Gas Transport and Logistics	10	16				0,134
Natural Gas Transport and Distribution I	3	4,5	PF	2V/ 1U	M	0,28
Natural Gas Transport and Distribution II	2	3,5	PF	2V	M	0,22
Operations of NG Transportation Networks	2	3,5	PF	2V	M	0,22
Natural Gas Dispatching and Logistics	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,28
Modul 9 – Nat. Gas Storage and Utilization	9	16				0,133
Adv. Natural Gas Production	3	4,5	PF	2V/ 1U	K	0,28
Adv. Hydrocarbon Conditioning and Processing	2	3,5	PF	2V	K	0,22
Natural Gas Storage in Porous Media	2	4	PF	2V	K	0,25
Natural Gas Storage in Rock Caverns	2	4	PF	2V	K	0,25
Modul 10 – Nat. Gas Supply Suppl. Courses	8	13				0,108
Adv. Transportation and Storage Topics	2	4	PF	2S/ 1U	R	0,31
Natural Gas Utilization	2	3	WPF	2V	K	0,23
Combustion Technology	2	3	WPF	2V	K	0,23
Materials Engineering and Corrosion	2	3	WPF	2V	M	0,23
Thermodynamics PE	2	3	WPF	2V	K	0,23
Fluid Mechanics	2	3	WPF	2V	K	0,23
Well Logging II	2	3,5	WF	2V	K	
Rock Mechanics II	2	3,5	WF	2V	K	

Modul 11 – Management, Economics and Law	10	17				0,142
Oil and Gas Contracts	1	1,5	WPF	1V	M	0,1
Planning and Budgeting	2	3,5	WPF	2V	M	0,2
Management in the Petroleum Industry	2	3,5	PF	2S/ 1U	K	0,2
Reservoir/Project Management	2	3,5	PF	2V	K	0,2
Economic Aspects of NG Transport & Marketing	2	3,5	PF	2V	K	0,2
Energy Law	2	3,5	PF	2V	M	0,2
Energy Management	2	3,5	WF	2V	K	
Energy Markets	2	3,5	WF	2V	K	
Health, Safety and Environmental Management	1	1,5	WPF	1V	K	0,1
Modul 12 – Group Project	8	16				0,133
Group Project Seminar (Res./Proj. Mgt)	2	4	PF		R	0,25
Group Project „Field Development Plan“ (Group Proj.Sem.)	6	12	WPF		R	0,75
Group Project “Design Project” (Group Proj.Sem.)	6	12	WPF		R	0,75
Modul 13 – M.Sc. Thesis	16	30				0,250

- (1) Typ der Lehrveranstaltung: (PF) Pflichtfach  
(WPF) Wahlpflichtfach  
(WF) Wahlfach
- (2) Art der Lehrveranstaltung: (V) Vorlesung  
(Ü) Übung  
(S) Seminar
- (3) Prüfungsform (K) Klausur  
(M) Mündliche Prüfung  
(R) Referat

## Anlage 4: Inhalte der Lehrveranstaltungen im Master-Studiengang Petroleum Engineering

Abkürzungen:

V = Vorlesung (Zahlen sind Stunden pro Woche)

S = Seminar

U = Übungen

ECTS = European Credit Transfer System

### Module 1: Communication

Presentation & Negotiation Skills.(V-U:2-0) compact.ECTS 3.

Job coaching; interpersonal team skills profile; shaping up; high performance teams; virtual leader; coming to terms; managing change.

*Prerequisite:*

Interpersonal Skills.(V-U:2-0).ECTS 3.

Understanding yourself; building trust; developing successful interactions; creating learning conversations.

*Prerequisite:*

Basic Geoinformation Systems.(V-U:2-1).ECTS 4,5

Basic surveying; position measurement; error determination; levelling; goniometry; tacheometry; cartography; special surveying.

*Prerequisite:*

Process Control Engineering.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Objectives; principle structure of controls; dynamic systems; linearizing around a steady state; stability of dynamic systems; linear time-invariant systems; linear time-invariant control.

*Prerequisite:*

Technical English.(V-U:0-2).ECTS 1,5.

German.(V-U:0-2).ECTS 1,5.

### Module 2: Data Acquisition and Evaluation

Applied Well Test Analysis.(V-U:2-1) compact.ECTS 4,5.

Targets for well testing; downhole & surface equipment; well test principles; reservoir models; single & multi well test analysis; gas well test analysis; interpretation methodology.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Well Logging II.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Cement bond; porosity & saturation; identification of by-passed oil & gas; corrosion monitoring; production logging; mono- & multiphase analysis; horizontal well analysis.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Applied Seismic Data Interpretation.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Impact of geology on propagation of seismic waves, reflection & refraction; interpretation techniques for 2-D & 3-D seismic data; seismic structure: seismic sequences and facies; seismic attributes; plays & prospects.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced Geostatistics.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Univariate analysis; measures of heterogeneity; hypothesis tests; bivariate analysis; analysis of spatial relationships; use of statistics in reservoir modelling.

*Prerequisite:*

Rock Mechanics II.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Hydromechanical analysis of completed wells; perforation mechanics; sand production prediction; theory of hydraulic fracturing; depletion and compaction; subsidence.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Petrophysics (V-U:2-1).ECTS 4,5.

Development & general use of petrophysics; pore characteristics; density; magnetic.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Module 3: Reservoir and Fluid Mechanics

Thermodynamics and Phase Behavior of Hydrocarbons.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Basics of thermodynamics; physical properties of real gases, gaseous & liquid systems; chemistry & properties of organic components; two phase systems; numerical treatment of real systems; chemistry of brines, equilibria with water phases; interfacial energy.

*Prerequisite:*

Improved Oil Recovery.(V-U:2-0).ECTS 4,0.

Basics of water flooding; selection criteria for enhanced recovery processes; chemical flooding; gas flooding; steam flooding; well treatment.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Improved Natural Gas Recovery.(V-U:2-0).ECTS 4,0.

Gas flow in porous media; enhanced recovery by waste gas flooding; unconventional gas reservoirs; multiple fracture stimulation; halite precipitation and prevention.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Storage in Porous Media.(V-U:2-0) compact.ECTS 4,0.

Storage types; gas reservoirs; well design, completion & surface installations; aquifer storages; injection/production simulation; injection production problems.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Storage in Rock Caverns.(V-U:2-0).ECTS 4,0.

Media for storage; operating principles; storage in salt caverns; development & operating fundamentals; storage in mined caverns.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Module 4: Reservoir Modelling and Simulation

Geological Modelling.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Architecture of reservoir rocks; type, principles & database of digital geologic models; seismic interpretation principles; principles of model construction.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Numerical Reservoir Simulation.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Reservoir heterogeneities; data acquisition & analysis; upscaling of flow simulations; model construction; finite difference methods; black oil formulation; numerical solutions; special options for reservoir simulations.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Reservoir Model Validation.(V-U:2-0) compact.ECTS 4,0.

Model validation & benchmarking; history matching - inverse problem statement; local & global optimization methods; application of optimization techniques; uncertainty analysis & model prediction.

*Prerequisite:* Numerical Reservoir Simulation.

Fractured Reservoir Modelling.(V-U:2-0).ECTS 4,0.

Deformation of reservoir rocks, tectonic styles; classification of fractures, sources of information mapping of trends; fracture properties.

*Prerequisite:* Geological Modelling.

Advanced Reservoir Topics.(S-U:2-0).ECTS 4,0.

Case studies, special projects and applications presented by industry experts and students.

*Prerequisite:* Module 2 &3.

#### Module 5: Drilling Engineering

Well Planning.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Well planning fundamentals; formations & formations pore pressure, frac gradient; trajectory planning; design of drill string, casing, cementing and completion; drilling and completion cost and optimization, blow out prevention.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced Drilling Technology.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Drilling concepts, well design procedure, drilling performance and analysis, drill string dynamics, drilling problems, hp/ht/horizontal/extended reach/multilateral wells, under balanced drilling, offshore drilling.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Directional Drilling.(V-U:2-0).ECTS 4.

Directional well planning & design, downhole motors, directional survey methods, measurement/logging while drilling, geosteering, bottom hole assemblies, economic aspects.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced Drilling & Production Topics.(V-U-S:0-0-2).ECTS 4.

Case studies, special projects and applications presented by industry experts and students.

*Prerequisite:* Module 5 & 6.

#### Module 6: Production Engineering

Completion & Workover.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

completion: mechanical aspects of well testing; perforation & completion; tubing string design; packers & downhole tools; flow control; intelligent completion & data acquisition; workover rigs, tools & equipment; completion & workover design.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced Petroleum Production.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Well deliverability; well design considerations; artificial lift design; improved oil recovery design; problem well analysis; treatment design, gathering, metering & design; production optimization using nodal analysis.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Stimulation Technology.(V-U:1-1).ECTS 3,5.

Formation damage & removal; matrix acidization; hydraulic fracturing for well stimulation; design, execution & performance evaluation of hydraulic fracturing; scale deposition & removal; sand production & control.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced HC Conditioning & Processing.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Oil & gas processing & equipment; process simulation; separation & oil treating facilities; heat transfer and facilities; pumps, compressors & drivers; design of natural gas dehydration systems; sour gas processing & sulphur recovery; operations & maintenance; safety, environment & human factors in design & operations.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

#### Module 7: Drilling/Production Supplementary Courses

Well Logging II.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Cement bond; porosity & saturation; identification of by-passed oil & gas; corrosion monitoring; production logging; mono- & multiphase analysis; horizontal well analysis.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Rock Mechanics II.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Hydromechanical analysis of completed wells; perforation mechanics; sand production prediction; theory of hydraulic fracturing; depletion and compaction; subsidence.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Materials Engineering & Corrosion.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Petroleum fluids, materials & corrosion; material selection; corrosion inhibition; hydrogen corrosion; corrosion testing; other protection measures.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Offshore Production & Structures.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Design elements, ocean floor surveying & platform foundation; design of fixed floating platform systems; subsea completions; logistics & offshore pipelines.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Fluid Mechanics.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Thermodynamics PE.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Basics of thermodynamics with particular emphasis on applications to gas turbines & compressors.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

#### Module 8: Natural Gas Transport and Logistics

Natural Gas Transport & Distribution I.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Design of low pressure grids; gas metering; analysis of gas flow in extended grids; technical regulations & standards; economics; construction & commissioning; pressure regulation; in-house installation.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Transport & Distribution II.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Design of high pressure pipelines; design of compressor stations; high pressure regulation; high pressure metering; pipeflow under high pressure conditions; quality blending; pipe storage; sensors & data transmission; corrosion & protection; economic construction & commissioning.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Operations of NG Transportation Networks.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Legal requirements & standards; organization of operations; maintenance; quality management; health; safety & environment; operating cost; reporting; options for cost reduction; third party service.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Dispatching & Logistics.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Demand forecasting, nomination, disposition & commercial balancing of networks; network access models; network services & tariffs; supply point management & load profiles; TPA process; network control & supervision.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

#### Module 9: Natural Gas Storage

Advanced Natural Gas Production.(V-U:2-1).ECTS 4,5.

Inflow performance; vertical lift performance; flow in gathering systems; production forecasting; compression; liquid unloading; hydrates; optimization using nodal analysis.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Advanced HC Conditioning & Processing.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Oil & gas processing & equipment; process simulation; separation & oil treating facilities; heat transfer and facilities; pumps, compressors & drivers; design of natural gas dehydration systems; sour gas processing & sulphur recovery; operations & maintenance; safety, environment & human factors in design & operations.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Storage in Porous Media.(V-U:2-0) compact.ECTS 4,0.

Storage types; gas reservoirs; well design, completion & surface installations; aquifer storages; injection/production simulation; injection production problems.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Natural Gas Storage in Rock Caverns.(V-U:2-0).ECTS 4,0.

Media for storage; operating principles; storage in salt caverns; development & operating fundamentals; storage in mined caverns.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Module 10: Transport/Storage Supplementary Courses

Advanced Transport & Storage Topics.(V-U-S:0-0-2).ECTS 4,0.

Case studies, special projects and applications presented by industry experts and students.

*Prerequisite:* Module 8 & 9.

Natural Gas Utilization.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Combustion & burner technology; residential, commercial & industrial applications; residential & industrial pipe work; gas-turbines, co-generation, heat pump; natural gas vehicles; safety standards & code requirements.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Combustion Technology.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Materials Engineering & Corrosion.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Petroleum fluids, materials & corrosion; material selection; corrosion inhibition; hydrogen corrosion; corrosion testing; other protection measures.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Thermodynamics PE.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Basics of thermodynamics with particular emphasis on applications to gas turbines & compressors.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Fluid Mechanics.(V-U:2-0).ECTS 3,0.

Well Logging II.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Cement bond; porosity & saturation; identification of by-passed oil & gas; corrosion monitoring; production logging; mono- & multiphase analysis; horizontal well analysis.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Rock Mechanics II.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Hydromechanical analysis of completed wells; perforation mechanics; sand production prediction; theory of hydraulic fracturing; depletion and compaction; subsidence.

*Prerequisite:* Approval of Graduate Adviser.

Module 11: Management, Economics and Law.

Oil & Gas Contracts.(V-U:1-0).ECTS 1,5.

Energy laws; contracts for exploration & production (royalty tax, PSA, service agreements); oil & gas contracts (processing, transportation, sales).

*Prerequisite:*

Planning & Budgeting.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Planning fundamentals; vertical, horizontal & mixed type of business; types of investment; evaluation of investment opportunities; investment portfolio; from portfolio to budget proposal; capital budget & decision; operational budget & realization; strategic investment plan; follow-up & controlling.

*Prerequisite:*

Management in the Petroleum Industry.(S-U:2-1).ECTS 3,5.

Business environment & direction; portfolio & business plan; processes & procedures; assets & activities; performance measurement; business improvement; cost management; health, safety & environment management; change management.

*Prerequisite:*

Reservoir/Project Management.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Reservoir management & economics; data acquisition & validation; data integration; gas/oil reservoir performance calculations; well & facilities calculations; documentation, implementation & monitoring; case studies. This is intended to prepare for the group project.

*Prerequisite:*

Economic Aspects Gas Transport & Marketing.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Cost structure of gas transmission systems; economic analysis of alternatives to drive compressors; TPA versus construction of own pipeline; contracts; transportation, distribution & storage market; portfolio management; hubs & market centres; marketing concepts.

*Prerequisite:*

Energy Law.(V-U:2-0).ECTS 3,5.

Legal framework for energy industry, in particular the laws governing third party access, energy supply contracts & approval of facilities for energy supply.

*Prerequisite:*

Energy Management. (V-U:2-0).ECTS 3,5.

In Preparation, offered 2007.

Energy Markets. (V-U:2-0).ECTS 3,5.

In Preparation, offered 2007.

Health, Safety, and Environment.(V-U:1-0).ECTS 1,5.

Anlage 5: Verzeichnis der Partneruniversitäten

1. Bergakademie TU Freiberg, Germany, Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau
2. Heriot Watt University, Edinburgh, UK, Institute of Petroleum Engineering
3. Montan Universität Leoben, Austria, Institut für Erdöl- und Erdgasgewinnung
4. Stavanger University, Norway, Department of Petroleum Technology
5. Texas A&M, USA, Vance Department of Petroleum Engineering
6. Universität Perm, Russia, Geologische, Bergbau und Erdölfakultät
7. Universität Tyumen, Russia
8. Technische Universität Istanbul, (ITÜ), Turkey, Maden Fakultesi Institute of Drilling and Production
9. Daqing Petroleum Institut, China
10. Chinese University of Geoscience in Beijing, China
11. Universitatea "Petrol-Gaze" Ploiesti, Romania
12. AGH Krakau, Poland