

## **Gutachten zur Akkreditierung**

**des Masterstudiengangs „Integrated Power Plant Engineering“ (M.Eng.)  
an der Technischen Fachhochschule Georg Agricola zu Bochum**

Begehung der TFH Bochum am 14./15. Januar 2008

Antrag auf Wiederaufnahme des Verfahrens vom 1. Juli 2008

### **Gutachtergruppe:**

<b>Prof. Dr. Hans Joachim Krautz</b>	Lehrstuhl Kraftwerkstechnik, Brandenburgische Technische Universität Cottbus
<b>Prof. Dr. Fritz Richarts</b>	FB 03 Maschinenbau, Mikrotechnik, Energie- und Wärmetechnik, Fachhochschule Gießen- Friedberg
<b>Dipl.-Ing. Werner R. Lutsch</b>	Geschäftsführer, AGFW   Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
<b>Maria Knochenhauer</b>	Studentin Maschinenbau, Technische Universität Dresden
<b>Koordinator:</b>	Heribert Kammers, Geschäftsstelle AQAS

## Beschluss

Auf der Basis des Berichts der Gutachtergruppe und der Beratungen der Akkreditierungskommission in der 32. Sitzung vom 18./19. August 2008 spricht die Akkreditierungskommission folgende Entscheidung aus:

1. Der Studiengang „**Integrated Power Plant Engineering**“ mit dem Abschluss „**Master of Engineering**“ wird unter Berücksichtigung der einschlägigen Beschlüsse des Akkreditierungsrats mit Auflagen akkreditiert.  
Die Auflagen beziehen sich auf im Verfahren festgestellte Mängel hinsichtlich der Erfüllung von Qualitätsanforderungen unwesentlicher Art im Sinne des Beschlusses des Akkreditierungsrats „Entscheidungen der Akkreditierungsagenturen: Arten und Wirkungen“ i.d.F. vom 29.02.2008.
2. Es handelt sich um einen **nicht konsekutiven** Masterstudiengang.
3. Die Akkreditierungskommission stellt für den Masterstudiengang ein **stärker anwendungsorientiertes Profil** fest.
4. Die Auflagen sind umzusetzen. Die **Umsetzung der Auflagen** ist schriftlich zu dokumentieren und AQAS spätestens bis zum **30. September 2009** anzuzeigen.
5. Die Akkreditierung wird für eine Dauer von fünf Jahren (unter Berücksichtigung des vollen zuletzt betroffenen Studienjahres) ausgesprochen und ist gültig bis zum **30. September 2013**. Sollte der Studiengang zu einem späteren Zeitpunkt anlaufen, kann die Akkreditierung auf Antrag der Hochschule entsprechend verlängert werden.

## **1 Akkreditierungsentscheidung für den Studiengang und Änderungsaufgaben**

1.1 Die Akkreditierungskommission von AQAS akkreditiert den Studiengang „Integrated Power Plant Engineering“ mit dem Abschluss „Master of Engineering“ an der Technischen Fachhochschule Bochum mit folgenden Auflagen und Empfehlungen:

### Auflagen:

1. Die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen sind genauer zu definieren. Das Niveau der Englischkenntnisse ist anzugeben. Zudem muss für die Studierenden ersichtlich sein, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache angeboten werden.
2. Angaben zu den wichtigsten einschlägigen Tätigkeiten außerhalb der Hochschule, Kooperationen mit Partnern außerhalb der Hochschule und Projekte in der Anwendungsforschung der hauptamtlich Lehrenden sind nachzureichen.
3. Die Lernergebnisse und Kompetenzen der Module sind auf Ebene der Module, nicht nur auf Ebene der Lehrveranstaltungen zu beschreiben.
4. Jede Lehrveranstaltung wird mit einer Modulteilprüfung abgeschlossen. Um die Prüfungsbelastung zu reduzieren, ist die Zahl der Modulteilprüfungen zu verringern. In diesem Zusammenhang sind Modulprüfungen einzuführen.
5. Die englische Fassung des Diploma Supplements ist nachzureichen.

### Empfehlungen:

1. Zum Wahlpflichtangebot:
  - a. Die Wahlmöglichkeiten im Rahmen des vorgesehenen Studiengangs sollten dringend ausgebaut werden.
  - b. Die Zusatzmodule „Technisches Englisch“ und „Überblick Kernkrafttechnik“ sollten als Wahlpflichtangebot in die Grundblöcke integriert und entsprechend kreditiert werden.
  - c. Es sollte ein Modul „Überblick alternative Energieversorgung“ als Zusatzmodul angeboten werden.
2. Der Bereich der Kraft/Wärme-Kopplung sollte noch weiter ausgebaut werden.
3. Es sollten weitere Unternehmen der Energiewirtschaft (nicht allein der Elektrizitätswirtschaft) an der Definition der zukünftigen Berufsfelder mit beteiligt werden.
4. Mündliche Prüfungsleistungen sollten verpflichtend im Curriculum integriert werden.

## **2 Profil und Ziele des Studiengangs**

### **Beschreibung:**

Die TFH ist eine Ingenieurschule, die ursprünglich die Führungskräfte für den Deutschen Steinkohlebergbau ausbildete. Die Affinität zum Energiesektor prägt seitdem das Profil der TFH und wirkt auch in den Fachbereichen Maschinenbau bzw. Elektro- und Informationstechnik fort. Der geplante Masterstudiengang ist laut Antrag die logische Weiterentwicklung dieser Tradition.

Als private Fachhochschule richtet sich die TFH gezielt an den Bedürfnissen der Unternehmen in ihrem Umfeld aus. Die Einrichtung des vorliegenden Studiengangs geht daher maßgeblich auf Impulse aus dem Kreis Elektrischer Energieerzeuger und Energieversorger sowie der Komponentenlieferanten zurück.

Der vorliegende Studiengang ist darauf ausgerichtet, dass die Absolventinnen und Absolventen eine umfassende, generalisierte Ausbildung im Kraftwerksbereich für das weitere Berufsleben erhalten, die es ihnen ermöglicht, bei Bedarf durch entsprechende Weiterbildung sich immer wieder an neue Anforderungen anzupassen. Als Voraussetzung wird ein Studium der Ingenieur- oder Naturwissenschaften gefordert.

Es soll eine Ingenieurqualifikation erreicht werden, die eine flexible Verwendbarkeit der Absolventinnen und Absolventen im Bereich der Elektrischen Elektrizitätswirtschaft und dort speziell im Energieerzeugungssektor sowie bei den Lieferanten von Kraftwerks-großkomponenten sicherstellt. Daher soll der Studiengang durch seine prozessorientierte, interdisziplinäre Ausbildung die Absolventinnen und Absolventen zu langfristiger, erfolgreicher Tätigkeit im Beruf befähigen. Die erworbenen Kenntnisse sollen die Absolventinnen und Absolventen befähigen, sich in der Praxis disziplinübergreifend Wissen jederzeit selbständig anzueignen und anzuwenden.

Die TFH Georg Agricola pflegt zahlreiche Kontakte zu europäischen und internationalen Hochschulen. Die durch diesen Austausch gewonnenen Informationen sollen unmittelbar in die inhaltliche Ausgestaltung des Lehrangebots einfließen. Zudem integriert der Studiengang englischsprachige Elemente. Eine ausgeprägte internationale Ausrichtung ist allerdings nicht geplant.

### **Bewertung:**

Die Ziele des Studienganges werden ausführlich und nachvollziehbar dargelegt. Die beschriebene Zielsetzung ist in sich schlüssig.

Das Niveau des Abschlusses entspricht uneingeschränkt den wissenschaftlichen und bildungspolitischen Zielsetzungen eines Masterabschlusses.

Die fachliche Ausrichtung des Studienganges und die bei der Planung des Studienganges vorgenommene Abstimmung der Lehrinhalte mit maßgeblichen Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft und der Kraftwerksindustrie lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die Absolventinnen und Absolventen fachlich für die zu erwartenden Tätigkeitsfelder in den genannten Gebieten (Kraftwerksbau und

Kraftwerksbetrieb) befähigt sind. Ansatzweise werden auch weitergehende Befähigungen vermittelt, die künftig in der Energiewirtschaft eine zunehmende Bedeutung haben, so dass die Studierenden sich fachlich auf Veränderungen einstellen können und ein eventuell notwendiger Umstieg erleichtert wird.

Mit dem Studiengang definiert die TFH ein für sie neues Bildungsziel, das in ihrer bisherigen wissenschaftlichen Ausrichtung nicht vorkommt. In der Beschreibung wird aber auf die montanwirtschaftlichen Ursprünge der TFH Bezug genommen. Ein Anspruch auf die Ausrichtung zu dem spezifischen kraftwerkstechnisch geprägten Studiengang lässt sich damit durchaus nachvollziehbar begründen. Die TFH füllt damit eine in den letzten Jahrzehnten entstandene Lücke in der akademischen Berufsausbildung aus.

Aus den Lehrinhalten leitet sich eine ausgeprägte Anwendungsorientierung des Studienganges ab. Auch damit kommt die TFH dem Bedarf der Elektrizitätswirtschaft und der Kraftwerksindustrie nach. Die Anwendungsorientierung entspricht auch dem bisherigen wissenschaftlichen Profil der TFH.

Die Zugangsvoraussetzungen sind in der Prüfungsordnung für den Studiengang in allgemeiner Form definiert (§ 3). Kriterien für eine fachspezifische Ausrichtung einer vorangegangenen akademischen Ausbildung (Diplom- oder Bachelorabschluss) werden nicht angegeben. Daraus ist abzuleiten, dass der Zugang zu diesem Masterstudium offen gehalten ist. Hier ergibt sich möglicherweise ein Konfliktpotenzial, wenn Bewerberinnen und Bewerber mit einer nicht fachspezifisch ausgerichteten Ausbildung (z.B. Allgemeine Elektrotechnik, Informatik, Bauingenieurwesen) auf Grund fehlender theoretischer Grundlagen (Strömungsmechanik, Thermodynamik, Maschinendynamik) abgewiesen werden müssen. **(Auflage 1)**

Die Zulassungsordnung enthält in § 3 eine detaillierte Handlungsanweisung in einem Auswahlverfahren für den Fall, dass die Anzahl der Bewerberinnen und Bewerber die maximale Anzahl der Studienplätze übersteigt. Die darin beschriebenen Kriterien werden auch quantitativ bewertet und ermöglichen eine nachvollziehbare Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber.

Die Möglichkeiten für Quereinsteiger (Übergangswege für Bewerberinnen und Bewerber aus anderen Studiengängen) werden nicht separat dargestellt. Ein Bewerber aus einer anderen Studienrichtung wird sich demnach an den allgemein geltenden Zulassungsbestimmungen orientieren müssen. Es bleibt der Weg, zu versuchen, in einer persönlichen Vorsprache die von ihm zu erfüllenden Voraussetzungen für die Zulassung und die von ihm zu erbringenden Leistungen abzuklären, sowie die von ihm in dem vorangegangenen Studienabschnitt erbrachten einschlägigen Studienleistungen anerkennen und anrechnen zu lassen. Das sollte als Hinweis in die Zulassungsordnung aufgenommen werden.

Nach Durchsicht der Antragsunterlagen ergibt sich kein Hinweis auf im Studiengang erkennbare Barrieren, die einer Geschlechtergerechtigkeit entgegenstünden. Der Studiengang ist für weibliche und männliche Studierende gleichermaßen studierbar.

Eine internationale Ausrichtung ist in ausgeprägter Form nicht erkennbar. Sie entspricht aber auch nicht den avisierten Arbeitsfeldern der Absolventinnen und Absolventen. Eine internationale Ausrichtung kann sich aber dann von selbst ergeben, wenn der Studiengang in Zukunft auch von ausländischen Studierenden gewählt wird. Dafür bietet der Studiengang schon jetzt gute Voraussetzungen.

### **3 Qualität des Curriculums**

#### **Beschreibung:**

Der Studiengang setzt sich aus sieben Pflichtmodulen und zwei Wahlpflichtmodulen, von denen eines zu absolvieren ist, zusammen. Der Studiengang wird in berufsbegleitender Form erbracht. Folgende Module sind zu absolvieren: Grundblock I; Grundblock II; Ver- und Entsorgung; Kessel, Dampferzeugung; Turbinen, Wasser-, Dampf-Kreislauf; Elektrische Energieerzeugung und -versorgung; Wahlpflichtmodul A oder B sowie die Masterarbeit. Die Masterarbeit wird mit 20 CP kreditiert, die anderen Module umfassen 100 CP.

Die Studiengebühren betragen je Semester 2.670 Euro, insgesamt also 16.020 Euro.

Das Ziel des Studiengangs soll die Vermittlung von gesamtheitlichen Kenntnissen über den Kraftwerksprozess sein. Absolventinnen bzw. Absolventen mit einem ersten Hochschulabschluss aus einem Studiengang, der Kenntnisse in allen 3 Kernfachgebieten Verfahrenstechnik, Maschinentechnik und Elektrotechnik vermittelt, sind nicht vorhanden. Dagegen ist mit Absolventinnen und Absolventen aus den einzelnen Fachgebieten in ausreichender Zahl zu rechnen.

Um diesen Absolventinnen und Absolventen die neben ihrem Schwerpunkt aus dem ersten Hochschulabschluss notwendigen Grundkenntnisse aus den beiden anderen Fachgebieten zu vermitteln, ist ein Kenntnis angleichender Grundblock 2 vorgesehen. Insgesamt wird laut Antrag großer Wert auf die Integration der verschiedenen Wissensgebiete im Zusammenwirken im Kraftwerk gelegt, wobei die den Kraftwerksprozess begleitenden Sachgebiete Umwelttechnik, Bautechnik, Prozessleittechnik sowie Projektmanagement und Bauleitung ebenfalls fachübergreifend einbezogen werden. Ergänzend wird ein Überblick in betriebs- und energiewirtschaftliche Zusammenhänge gegeben.

In dem prozessübergreifenden Grundblock 1 sollen zunächst in angewandter Form die für die Studierenden querschnittsbildenden Grundlagen der Energieumwandlungsprozesse, des Managements, der Umwelt- und Bautechnik sowie der Betriebs- und Energiewirtschaft vermittelt werden. In Grundblock 2 sind die mathematischen und physikalischen Grundlagen in Form eines Wahlpflichtkataloges zusammengefasst, aus dem die in Bezug auf den ersten Hochschulabschluss jeweils fachfremden verfahrens-, elektro- bzw. maschinentechnischen Inhalte mit dem Ziel der Kenntnisangleichung zu belegen sind.

Parallel dazu sollen in den ersten drei Semestern die notwendigen Kenntnisse der Systeme und Komponenten entlang des Kraftwerkprozesses, bestehend aus

Brennstoffe, Kessel, Dampferzeugung, Turbinen, Wasserdampf-Kreislauf, Energieerzeugung und -versorgung vermittelt werden. Einblicke in die Berufspraxis werden in Form von Exkursionen erleichtert.

Die Studierenden sollen Aufgaben im Rahmen der Kraftwerksplanung, der Inbetriebnahme, des Kraftwerkbetriebes und der Instandhaltung praxisorientiert mit wissenschaftlichen Methoden lösen. Insbesondere sollen sie Prozesse mit Hilfe der Regelungs- und Prozessleittechnik auf Grund ihrer gesamtheitlichen Kenntnisse optimieren können.

Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, neben praxisorientierten Planungs-, Entwicklungs- und Optimierungsaufgaben auch selbständige Forschungsaufgaben, die den Kraftwerksprozess betreffen, zu lösen. Umfangreiches fachliches Ingenieurwissen der Verfahrens-, Maschinen- und Elektrotechnik, die im Kraftwerksprozess benötigt werden, ergänzt durch die Kraftwerksquerschnittfunktionen Prozessleittechnik, Bautechnik, Umwelttechnik sowie das Projektmanagement sichern ein integriertes Gesamtverständnis. Während des Studiums soll der theoretisch vermittelte systemtechnische Zusammenhang durch praktische Umsetzungsbeispiele im Rahmen von Exkursionen unter Einbeziehung des aktuellen Standes der Kraftwerkstechnik vertieft werden.

Während des gesamten Studiums wird laut Antrag großer Wert auf die Festigung der Lehrinhalte durch praktische Anwendungen gelegt. So sind vier Fächern des Studiums Praktika zugeordnet.

Die Masterarbeit, die in den meisten Fällen in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen oder Instituten durchgeführt wird, bildet den Abschluss des Studiums.

### **Bewertung:**

Das Curriculum ist inhaltlich stimmig und didaktisch sinnvoll aufgebaut.

Zu Beginn wird im ersten Grundblock eine Übersicht über alle Facetten eines Kraftwerkes gegeben: die Technik und Management sowie Energiewirtschaft. Innerhalb des Grundblocks II erfolgt die Angleichung der Vorkenntnisse. Dazu stehen 8 Teilmodule zur Verfügung, von denen 5 belegt werden müssen. Die Zusatzmodule „Technisches Englisch“ und „Überblick Kernkrafttechnik“ sollten als Wahlpflichtangebot in die Grundblöcke integriert und entsprechend kreditiert werden. **(Empfehlung 1.b.)**

Es besteht dabei die Möglichkeit, sich Prüfungen aus dem Bachelor-Bereich als Teilmodul anerkennen zu lassen. Dies sollte aber erst möglich sein, wenn davon bereits mehr als 3 Teilmodule schon im Bachelor-Studium abgelegt wurden. Sinn des Grundblockes 2 ist es, sich Kenntnisse aus den anderen Wissenschaftsbereichen zu erwerben und nicht, sich Bachelor-Module auf das Master-Studium anrechnen zu lassen.

Die Module 3 bis 6 sind Pflichtmodule und beinhalten die Komponenten eines mit fossilem Brennstoff befeuerten Kraftwerks. Innerhalb des Moduls 7 gibt es 2 Wahlmöglichkeiten: Betrieb und Optimierung sowie Betrieb und Leittechnik. Das heißt, im gesamten Master-Studium (außer der Angleichung im Modul 2) gibt es nur 1

Wahlpflichtmodul, wobei aus einem Katalog von 2 Modulen ausgewählt werden kann. Dies wird als zu wenig erachtet. **(Empfehlung 1.a.)**

Mit dem Wissen erhalten die Absolventinnen und Absolventen die Voraussetzungen, die im Akkreditierungsantrag beschriebenen Tätigkeiten (s. S. 11) erfolgreich durchführen zu können.

Der Studiengang ist modularisiert und entspricht dem ECTS-Standard. In den Modulbeschreibungen, die vollständig vorliegen, ist die Arbeitsbelastung der Studierenden für die einzelnen Teilmodule und die zu erwerbenden Kompetenzen detailliert aufgeführt. Die Lernergebnisse orientieren sich genau an den Gesamtzielen des Studienganges.

Die Durchführung von Modulprüfungen ist bisher nicht vorgesehen. Dafür gibt es der Anzahl der Teilmodule entsprechend Teilmodulprüfungen. D.h. insgesamt haben die Studierenden 28 Teilprüfungen (in der Regel Klausuren) in 5 Semestern zu absolvieren. Dies entspricht 5 bis 6 Prüfungen je Semester. Diese Anzahl von Prüfungen entspricht der Belastung von Vollzeitstudierenden. Das Ziel sollte sein, die Teilprüfungen der Module 3 bis 6 jeweils als eine Komplex-Prüfung anzubieten. Damit würde auch das fachübergreifende Wissen überprüft, da alle Komponenten eines Moduls zusammenwirken. **(Auflage 4)**

Als Zulassungsvoraussetzung sind nicht genau spezifizierte Englischkenntnisse angegeben. Zur Begründung wurde darauf verwiesen, dass ein Teil des Curriculums in englischer Sprache abgehalten wird. Leider ist aus den Modulbeschreibungen nicht ersichtlich, in welcher Sprache die Module gehalten werden, so dass der Anteil englischsprachiger Module oder Teilmodule nicht nachvollzogen werden konnte. **(Auflage 1)**

Die im Modulhandbuch dargestellten Lernergebnisse entsprechen dem Qualifikationsrahmen für Masterabschlüsse. Die Lernergebnisse sind allerdings auch auf Ebene der Module, nicht nur auf Ebene der Lehrveranstaltungen zu beschreiben. **(Auflage 3)**

#### **4 Studierbarkeit des Studiengangs**

##### **Beschreibung:**

Das Studium wird in berufsbegleitender Form mit einer Regelstudienzeit von 6 Semestern angeboten. In dieser Zeit sind Module im Umfang von insgesamt 120 ECTS-Punkten zu bewältigen. Davon entfallen 20 ECTS-Punkte auf die Masterarbeit. Die Verteilung der Module auf die Regelstudienzeit wurde so vorgenommen, dass beginnend bei einigen spezifischen ingenieurmäßigen Grundlagen ein sukzessiver Aufbau der Kompetenzen der angehenden Ingenieure in studiengangsspezifischen Veranstaltungen erfolgt, wobei laut Antrag sichergestellt wurde, dass der durch die ECTS-Punkte repräsentierte Workload für die Studierenden die Zahl von 40 ECTS-Punkten in keinem akademischen Jahr überschreitet und in jedem Semester 19 bis 21 Punkte beträgt. Die Korrekturzeit für die Masterarbeit von 4 Wochen soll sicherstellen, dass die Studierenden das Studium innerhalb der Regelstudienzeit abschließen können.

Die TFH berät Studieninteressierte, -bewerber und Studierende in allen Fragen des Studiums. Die Beratungsorganisation ist mehrstufig angelegt: Allgemeine Studienberatung, Studierendensekretariat und Prüfungsamt sind generelle Ansprechpartner für Studieninteressierte und -bewerber, aber auch für eingeschriebene Studierende.

Erstsemester werden am ersten Tag ihres Studiums über die Struktur der Hochschule, ihre Organe und Einrichtungen, Öffnungszeiten und Ansprechpartner informiert. Es erfolgt eine allgemeine Einweisung in den Vorlesungsplan und eine Erläuterung des Studienverlaufsplanes. Auch werden Hinweise zur Prüfungsorganisation gegeben. Schließlich werden die Studierenden durch Rundgänge mit den Laboratorien und anderen Örtlichkeiten, z.B. der Bibliothek und dem Hochschulrechenzentrum, bekannt gemacht. Die Fachberatung erfolgt durch wissenschaftliche Mitarbeiter der Wissenschaftsbereiche. Die studienbegleitende Fachberatung erfolgt durch die von den Vizepräsidenten beauftragten Studienfachberater/innen und unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung und Studientechniken. Der Wissenschaftsbereich orientiert sich spätestens bis zum Ende des zweiten Semesters über den bisherigen Studienverlauf, informiert die Studierenden und führt ggf. eine Studienberatung durch.

Die Organisation der Lehrangebote, die mehrere Wissenschaftsbereiche betreffen, erfolgt durch die Vizepräsidenten, innerhalb des jeweiligen Wissenschaftsbereichs durch den zuständigen Vizepräsidenten. Für alle Studierenden in der Regelstudienzeit wird studiengang-, studenschwerpunkts- und semesterweise vor Beginn jedes Semesters ein Vorlesungsplan (Stundenplan) erstellt, der sicherstellen soll, dass keine Überschneidungen von Lehrveranstaltungen für den einzelnen Studierenden vorkommen. Dieser Vorlesungsplan basiert auf dem zur Studienordnung gehörenden Studienverlaufsplan.

In den vorlesungsfreien Zeiten wird zu jeder Lehrveranstaltung eine Prüfung angeboten, soweit nicht studienbegleitende Prüfungsleistungen in Form einer Ausarbeitung oder eines Vortrages vorgesehen sind. Somit besteht mehrmals im Jahr die Möglichkeit, eine bestimmte Prüfung abzulegen.

### **Bewertung:**

Das vorgelegte überarbeitete Studiengangskonzept wird grundlegend als studierbar eingeschätzt. Besonders positiv ist zu beurteilen, dass eine Berufstätigkeit neben dem Studium möglich ist. Durch die Nutzung von Frei- und Samstagen erhalten die Studierenden genügend Möglichkeiten, den beruflichen Verpflichtungen nachzugehen. Eine derartige Studiengangsstruktur kann gewährleistet werden, da alle Vorlesungen speziell für den Masterstudiengang „Integrated Power Plant Engineering“ angeboten werden. Dies sichert auch die Überschneidungsfreiheit. An den zwei Studientagen pro Woche sind im Schnitt 14 bis 16 SWS an Lehrveranstaltungen zu absolvieren, was als machbar eingeschätzt wird. Besonders positiv ist, dass eine Korrekturzeit der Masterthesis von 4 Wochen durch die TFH gewährleistet wird. Somit ist ein schneller Studienabschluss und nachfolgender Berufseinstieg möglich.

Durch die Möglichkeit, eine Prüfung mehrmals pro Jahr antreten zu können, wird die Studierbarkeit des vorliegenden Programms unterstützt. Die jeweilige Prüfungsform und Prüfungsdauer wird dabei vom Prüfungsausschuss mindestens 2 Monate vor einem

Prüfungstermin festgelegt. Es wäre diesbezüglich wünschenswert, wenn allen Studierenden die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten zum Beginn des Semesters bekannt gegeben werden. Zudem wird empfohlen, auch mündliche Prüfungen verpflichtend im Curriculum zu integrieren. **(Empfehlung 4)**

Wenn gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen an anderen Hochschulen absolviert wurden, sind diese im Modul 2 anrechenbar. Näheres dazu regelt die Hochschulprüfungsordnung für den Masterstudiengang „Integrated Power Plant Engineering“.

Die fachlichen, überfachlichen und studienorganisatorischen Beratungsangebote der TFH werden als sehr gut eingeschätzt. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Öffnungszeiten an die besonderen Studienzeiten angepasst sind. Das gut ausgestaltete Modulhandbuch und der übersichtliche Studienverlaufsplan stellen weitere Organisationshilfen für die Studierenden dar.

## **5 Berufsfeldorientierung**

### **Beschreibung:**

Die Antragsteller gehen davon aus, dass bedingt durch die Altersstruktur des deutschen Kraftwerksparks viele der heute in Betrieb befindlichen Wärmekraftwerke innerhalb der nächsten 15 bis 20 Jahre das Ende ihres Lebenszyklus erreichen werden. Hinzu kommt der Wegfall der kerntechnischen Erzeugungsanlagen durch den beschlossenen Ausstieg aus der Kernkraftnutzung. Für die deutsche Stromwirtschaft entstehe so ein erheblicher Bedarf an neu zu errichtender Stromerzeugungskapazität. Diese Entwicklung verlange nach Akteuren mit einem breit angelegten ingenieurwissenschaftlichen Fundament, das über herkömmliche Fachgrenzen hinweg alle Aspekte des modernen Anlagenbaus für die elektrische Energieerzeugung abdeckt. Der jährliche Bedarf an neuen Elektroingenieuren wird kurz- und mittelfristig auf über 10.000 geschätzt und sei von den zurzeit zu erwartenden Absolventenzahlen der Hochschulen in Deutschland nicht zu decken.

Besonderer Wert werde von Seiten der Unternehmen auf den integrierten Ansatz des Studiengangs gelegt, da die Absolventinnen und Absolventen nach Verlassen der Hochschule unverzüglich auf verantwortungsvollen Positionen eingesetzt werden sollen. Die von der TFH zu vermittelnde Querschnittsqualifikation soll eine schnelle Einsetzbarkeit und sicheres Urteilsvermögen der Absolventinnen und Absolventen ohne lange Einarbeitungszeit sicherstellen.

Die schwerpunktmäßigen Einsatzfelder der Absolventinnen und Absolventen liegen in der Kraftwerksplanung großer Energieversorgungsunternehmen und deren Zulieferer. Die Integration von verfahrenstechnischen, elektro- und maschinentechnischen sowie bautechnischen Gesichtspunkten soll aber auch in angrenzenden und zukünftigen Gebieten weitere Tätigkeitsfelder eröffnen, z.B. in der Inbetriebnahme, Instandhaltung, der Analyse und dem optimierten Betrieb von Kraftwerken sowie in der Planung und dem Betrieb dezentraler Kraftwerkseinheiten durch die gesamtheitliche Kenntnis des Kraftwerksprozesses.

Zudem befähigt der Studiengang zur Aufnahme eines Promotionsstudiums, wodurch auch Berufsbilder in Forschung und Lehre erschlossen werden können.

Im Mittelpunkt der Ausbildung soll die umfassende Vermittlung des fachlichen Ingenieurwissens und der grundlegenden Kenntnisse über Verfahren und Systeme der Verfahrenstechnik, Maschinentechnik und der Elektrotechnik liegen, die im Kraftwerksprozess benötigt werden. Dazu sollen als wesentliche Querschnittsfunktionen über den gesamten Kraftwerksprozess hinweg die Prozessleittechnik, die Bautechnik und das Projektmanagement das integrierte Gesamtverständnis fördern.

Überwiegend im Rahmen von Übungen und Seminaren, aber auch in Praktika und Projekten sollen die Studierenden Methodenkompetenz aufbauen. Gegebene Problemstellungen sind zu analysieren, ein Lösungsansatz ist zu formulieren und ein Lösungsweg zu planen. Der Lösungsweg ist planmäßig abzuarbeiten, dabei auftretende Änderungsnotwendigkeiten sind zu berücksichtigen. Diese Vorgehensweise soll im Verlauf des Studiums auch genutzt werden, um Sozialkompetenz zu gewinnen (Zusammenarbeit in Übungsgruppen, Projektmanagement). Das Projektmanagement soll auch dazu dienen, Kommunikationsfähigkeit und erste unternehmerische Kompetenzen wie Motivation der Teams, strategisches Denken und Orientierung am Kunden und am Ergebnis zu fördern.

Als Schlüsselqualifikationen sollen während des Studiums auch Methoden- und Sozialkompetenzen erworben werden. Beides soll während des gesamten Studiums systematisch aufgebaut werden. Hierzu gehören Analysefähigkeit, logisches, strukturelles und abstrahierendes Denken sowie die strukturierte Darstellung und Interpretation von Ergebnissen auch in schriftlicher Form. Die Studierenden lernen, Ergebnisse und Vorgehensweisen in einer fachbezogenen Sprache exakt zu formulieren. Parallel sind laut Antrag Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit durch die gemeinsame Aufgabendurchführung und -bearbeitung erforderlich, so dass Teamfähigkeit und -orientierung gefördert werden.

#### **Bewertung:**

Der Studiengang erscheint als sehr praxisnah und entspricht in den dargestellten Ideen und Zielstellungen den Anforderungen und Erwartungen der Energieversorgungsbranche. In der überarbeiteten Darstellung wurden die Hinweise zu inhaltlich/sachlichen Schwachstellen aufgenommen und entsprechende Ergänzungen im Lehrplan verankert. So finden sich in Grundblock II die für die fachliche Ausrichtung notwendigen zwei Module Thermische Wärme- und Strömungslehre, die laut Lehrplan sehr wohl auch das Thema energieeffiziente Versorgung über Kraft-Wärme-Kopplung abdecken werden. Insgesamt könnte der Bereich Kraft-Wärme-Kopplung aber noch stärker ausgebaut werden. **(Empfehlung 2)**

Die Überführung des Studiengangs in ein berufsbegleitendes Ausbildungsmodell über 6 Semester setzt sowohl bei den Studierenden als auch bei den Unternehmen ein hohes Maß an Engagement voraus. Im Ergebnis wird das für beide Seiten ein Gewinn sein. Dass das Studium von 4 auf 6 Semester gestreckt wurde und die Studienvoraussetzungen auf eine breitere Basis gestellt wurden, kann von Seiten der Berufspraxis nur begrüßt werden.

Gemäß den vorgelegten Unterlagen wird von Seiten der Unternehmen besonderer Wert auf den integrierten Ansatz des Studiengangs gelegt. Dieser ist aus Sicht der Gutachtergruppe auf Basis der vorgelegten Lehrinhalte und des Aufbaus als „berufsbegleitend“ gegeben. Das Curriculum wurde entsprechend der Anmerkungen der Gutachtergruppe bei der Begehung angepasst. Somit sollte die realistische Möglichkeit gegeben sein, die Absolventinnen und Absolventen nach erfolgreichem Abschluss Ihres Master-Studiums auf verantwortungsvollen Positionen einzusetzen.

Auch lässt der Aufbau des Studiengangs den Schluss zu, dass die Studierenden zum wissenschaftlichen Arbeiten befähigt werden und im Nachgang auch die Möglichkeit der Aufnahme eines Promotionsstudiums haben.

Die Stärken dieses Studiengangs sind das sehr gut gewählte klare Profil, die äußerst reizvolle Zielstellung, die einen Bogen von der Kraftwerksplanung über Bau, Betrieb/Einsatz, Optimierung, Instandhaltung und Management spannt, sowie die Voraussetzung an das interdisziplinäre Denken und Handeln (neben der reinen technischen Lehre, Betriebswirtschaft, juristische Themenstellungen sowie das Zusammenspiel mit Qualität-, Umwelt- und Sicherheitsaspekten).

Mit dem Aufbau der Masterarbeit werden die Studierenden die erworbene Kompetenz und das gesamtheitliche Denken unter Beweis stellen. Hier wird sich zeigen, dass das beschriebene Studium dazu geeignet ist, komplexe ingenieurwissenschaftliche Zusammenhänge im betrieblichen Umfeld anzuwenden.

Das Studienprogramm weist in der vorliegenden Fassung einen sehr ausgewogenen Aufbau mit Vorlesungen, Übungen, Praktika und entsprechenden Seminaren auf.

Offensichtlich hat sich die Hochschule bei der Planung des Studiengangs an den Anforderungen heutiger Berufsfelder orientiert und entsprechend Vertreterinnen und Vertreter potentieller Berufsfelder an der Planung beteiligt. Um als zukunftsorientierte Hochschule die Möglichkeit zu haben, diesen sehr gut gewählten, praxisorientierten Studiengang weiter zu entwickeln, sollten auch weitere Unternehmen der Energiewirtschaft (nicht allein der Elektrizitätswirtschaft) an der Definition der zukünftigen Berufsfelder mit beteiligt werden. Es ist verständlich aber nicht unbedingt nachvollziehbar, weshalb nur die großen Energieversorger und deren Zulieferer im Fokus der Hochschule stehen. **(Empfehlung 3)**

Zudem würde die Gutachtergruppe es als eine vergebene Chance werten, wenn für die Studierenden neben dem „Überblick Kernkrafttechnik“ nicht auch ein „Überblick alternative Energieversorgung“ als Zusatzmodul angeboten würde. Dies ist nicht nur ein politisch gewolltes Thema sondern auch eines, das gesellschaftlich erwartet wird. **(Empfehlung 1.c.)**

## **6 Qualitätssicherung**

### **Beschreibung:**

Die TFH Bochum ist in das Qualitätsmanagement-System ihrer Trägerin (RAG) eingebunden und nach DIN EN ISO 9001:2000 durch eine externe Agentur (CERTQA) zertifi-

ziert. Die Überprüfung des Qualitätsmanagements hinsichtlich seiner Wirksamkeit, der festgelegten Ziele und der korrekten Anwendung der Maßnahmen erfolgt laut Antrag in regelmäßigen internen und externen Audits und Management Reviews. Sämtliche Verfahrensabläufe und Verantwortlichkeiten sind in einem QM-Handbuch geregelt.

Das Evaluationskonzept der TFH sieht eine durchgängige Evaluation von Lehre und Studium vor. Hierzu gehören:

- Befragung der Studierenden bei der Immatrikulation bezüglich ihrer Studienmotivation, der Informationswege über die TFH und der Qualität der Studienberatung;
- Befragung der Studierenden im 2. Semester bezüglich ihrer Vorkenntnisse bzw. festgestellter fehlender Kenntnisse und erster Erfahrungen mit dem Studium (Anforderungen, Studienorganisation und Studienbedingungen);
- Befragung höherer Semester bezüglich Lehrangebot, Didaktik, Praxis- und Bewerbungsaktivitäten und Studienbedingungen;
- hochschulweite Lehrveranstaltungsbewertungen.
- Absolventenbefragung unmittelbar nach Abschluss des Studiums (ganzheitliche Bewertung des Studiums und der Studienbedingungen, berufliche Situation);
- Absolventenverbleibstudien und Firmenbefragungen wurden wegen des bisher geringen Rücklaufs eingestellt. Die Alumni-Arbeit ist in den jeweiligen Wissenschaftsbereichen bzw. Studiengängen verankert. Als hochschulweite Institution wurde zu Beginn der 90er Jahre der „Verein der Freunde der TFH“ gegründet. Ein integratives Alumni-Konzept befindet sich im Entwicklungsstadium.

Die Evaluation von Lehre und Studium ist zentral im Präsidium verankert und wird durch eine wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Position der Evaluationskoordinatorin durchgeführt. Die Ergebnisse werden an das Präsidium, die Wissenschaftsbereiche und ggf. an die Dozenten weitergeleitet und im Rahmen von Sitzungen analysiert. Die diskutierten Ergebnisse gehen in die Entwicklungspläne der Wissenschaftsbereiche ein.

Professoren werden mit einer einjährigen Probezeit eingestellt. In dieser Zeit wird ihre hochschuldidaktische Eignung von einer Kommission, bestehend aus 3 Professoren und 2 Studierenden, überprüft. Die Kommission besucht unangekündigt 4 Lehrveranstaltungen. Sie übergibt dem Präsidenten schriftlich das Ergebnis ihrer Bewertung. Als Konsequenz kann das Dienstverhältnis beendet, die Probezeit um 1 Jahr verlängert oder das Dienstverhältnis entfristet werden. Wissenschaftliche Mitarbeiter werden mit einer Probezeit von einem halben Jahr befristet auf 3 Jahre eingestellt. Ihre hochschuldidaktische Eignung wird in dieser Zeit vom Vorgesetzten überprüft. Die Teilnahme an Tagungen und Seminaren wird von allen Lehrenden genutzt. Professoren in der Probezeit sind speziell zur Teilnahme an Seminaren der hochschuldidaktischen Weiterbildung der Fachhochschulen Nordrhein-Westfalens verpflichtet.

### **Bewertung:**

Die von der Hochschule dargelegten Qualitätssicherungsmaßnahmen sind als sehr gut einzuschätzen. Vor allem die institutionalisierte Form und deren ständige Überprüfung

stellen die Qualität des Studiengangs „Integrated Power Plant Engineering“ sicher. Die zentrale Verankerung im Präsidium ist zu begrüßen, jedoch wurde aus dem Selbstbericht die Rückkopplung aus den Lehrveranstaltungsevaluationen noch nicht deutlich. Die Ergebnisse werden zwar an das Präsidium, die Wissenschaftsbereiche und die Dozentinnen und Dozenten weitergeleitet, und nach Aussage der Hochschule „auf Sitzungen analysiert“, jedoch wurde nicht dargestellt, in welchem Rahmen dies geschieht und welche Maßnahmen bei eventuell auftretenden Problemen getroffen werden können.

Insgesamt ist das Evaluationskonzept der TFH sehr gut geeignet, um die Qualität im Studiengang „Integrated Power Plant Engineering“ zu erhalten. Dabei wird begrüßt, das Alumni-Konzept in das vorhandene System zu integrieren.

Das dargelegte Verfahren für neuberufene Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist sehr zu begrüßen. Besonders wertvoll erscheint dabei die Arbeit der Kommission, die die hochschuldidaktische Eignung überprüft. Besonders positiv dabei ist, dass neben 3 Professorinnen bzw. Professoren auch 2 Studierende Mitglieder solcher Kommissionen sind. Neben den verpflichtenden Weiterbildungsmaßnahmen für neue Lehrende ist auch die hochschuldidaktische Qualifizierung anderer Lehrender zu unterstützen und zu fördern.

## **7 Personelle und sächliche Ressourcen**

### **Beschreibung:**

Der für den vorliegenden Studiengang zuständige Wissenschaftsbereich Elektro- und Informationstechnik besteht derzeit aus 11 Professoren, einem Studienrat im Hochschuldienst, einer Lehrkraft für besondere Aufgaben, 6 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, 2 sonstigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 3 Sekretariatsmitarbeiterinnen und etwa 400 Studierenden.

10 hauptamtliche Lehrkräfte des Wissenschaftsbereichs nehmen Lehraufgaben im vorliegenden Masterstudiengang wahr, unterstützt von 8 weiteren Dozentinnen und Dozenten aus den anderen Wissenschaftsbereichen der TFH.

Für den Studiengang sind zwei zusätzliche Teilzeitprofessuren (10/18) geplant. Diese Professorenstellen sollen zum SS 2009 besetzt werden. Die Organisation als berufsbegleitendes Studium lässt laut Antrag erwarten, dass durch die Ausschreibung auch solche Bewerberinnen und Bewerber angesprochen werden, die hauptberuflich in einem Unternehmen verbleiben oder selbstständig tätig sind. Bis zur Berufung soll der ordnungsgemäße Ablauf des Lehrbetriebes durch hauptamtliche Lehrkräfte gemäß § 72 (1) Nr. 6 Hochschulgesetz und durch den Einsatz industrieerfahrener Lehrbeauftragter sichergestellt werden.

Alle anderen Professorenstellen im Wissenschaftsbereich Elektro- und Informationstechnik sind zurzeit besetzt. Nachfolgeregelungen auf Grund von Pensionierung werden frühestens im Jahre 2015 getroffen werden müssen. Von den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sind 3 befristet eingestellt. Die

Verlängerung oder Entfristung der Verträge bzw. Neubesetzung der Stellen ist im Januar 2009, März 2009 und August 2010 fällig und laut Antrag fest eingeplant. Die übrigen Wissenschaftlichen und sonstigen Mitarbeiterstellen brauchen nicht vor 2014 neu besetzt zu werden.

Dem vorliegenden Studiengang stehen 13 Laboratorien des Wissenschaftsbereichs Elektro- und Informationstechnik sowie Maschinen- und Verfahrenstechnik zur Verfügung. Es sind dies: Labor für Elektrische Messtechnik, Labor für Elektrische Maschinen und Leistungselektronik, Labor für Hochspannungstechnik, Labor für Informationstechnik, Labor für Digitale Kommunikation und Prozessautomatisierung, Labor für Steuerungs- und Regelungstechnik, Labor für Werkstofftechnik, Labor für Experimentelle Fördertechnik, Labor für Maschinentechnik, Labor für Zukunftsenergien, Labor für Thermische und Chemische Verfahrenstechnik und das Labor für Mechanische Verfahrenstechnik.

Zum Bestand der Bibliothek zählen ca. 30.000 Medien im Freihandbereich (Bücher, Zeitschriftenbände), ca. 20.000 Bände als Magazinbestand, 280 laufend gehaltene Zeitschriften, 600 Karten, 30 Mikrofiches und ca. 800 CD-ROMs. Die Dienste der "Digitalen Bibliothek", der Datenbanken des Fachinformationszentrums Technik und der bibliothekseigene Benutzer-Katalog (OPAC) sind derzeit nur innerhalb des Campus der TFH für alle Hochschulmitglieder zugänglich. Die Bibliothek ist der Online-Fernleihe des Hochschulbibliotheksentrums Köln und dem Subito-Dokument-Lieferdienst angeschlossen. Den Studierenden stehen 6 PC-Arbeitsplätze für den Zugang zu den elektronischen Diensten (Internet, Digitale Bibliothek, Online-Katalog) sowie 60 Leseplätze zur Verfügung.

Die TFH verfügt laut Antrag über eine umfangreiche EDV-Ausstattung. Die Studierenden haben in vier Übungsräumen mit jeweils 12–13 Arbeitsplätzen, einem Overhead-Projektor und einem Laserdrucker Zugang zum Hochschulnetz. Drei der vier Räume verfügen über eine Multimedia-Ausrüstung und stehen den Studierenden nur während der Vorlesungen bzw. der Übungen oder nach Absprache zur Verfügung. Der 4. Übungsraum ist der Internet-Pool. Dieser steht den Studierenden von Montag bis Freitag 14 Stunden täglich und an Samstagen 6 Stunden z.B. für Internet-Recherchen oder zum Einüben von Standardsoftware zur Verfügung. Die Re-Investitionen der EDV-Ausstattung für den Lehrbetrieb der Hochschule belaufen sich auf ca. 50.000 Euro pro Jahr. Die Ausstattung der 4 EDV-Übungsräume wird im Wechsel alle 4 Jahre (ein Raum pro Jahr) ausgetauscht. Dafür wird ein Betrag von ca. 20.000 Euro pro Jahr vorgesehen.

### **Bewertung:**

Die personellen Ressourcen des Wissenschaftsbereiches ermöglichen eine den Erfordernissen des Studienganges entsprechende Durchführung der Lehrveranstaltungen und fachliche und wissenschaftliche Betreuung der Studierenden. Bei den anwendungsbezogenen Fächern wird auf ein großes Repertoire an Lehrbeauftragten zugegriffen, das in der Region um den TFH-Standort (Bochum) in der Industrie und in der Energiewirtschaft vorhanden ist. Insoweit ist die Durchführung des Studienganges in personeller Hinsicht im Wesentlichen als gesichert zu betrachten.

Diese Feststellung unterliegt jedoch einer gewissen Einschränkung in Bezug auf die hauptberuflichen Teilzeit-Professorenstellen, die fest geplant sind, für die aber noch die Berufungsverfahren durchgeführt werden müssen. Hier ist Eile geboten, damit die Besetzung innerhalb des geplanten Zeitrahmens vorgenommen werden kann. Auch erscheint nicht gesichert, dass überhaupt hinreichend qualifizierte Bewerber für diese Teilzeitstellen gefunden werden.

Hinsichtlich der räumlichen und sachlichen Ausstattung gibt es keinerlei Beschränkungen für die Durchführung des Studienganges. Die von der TFH zur Verfügung gestellten Hörsäle und Seminarräume, die Bibliothek, die Ausstattung mit Rechnern und Hilfsmitteln entsprechen in vollem Umfang den Erfordernissen. Ihr Umfang und ihre Qualität sind größer und höher als in den meisten staatlichen Hochschulen oder Fachhochschulen.

Durch die Verflechtung mit anderen Studiengängen sind in Bezug auf sachliche und räumliche Ausstattung keine Einschränkungen, sondern eher noch Verbesserungen bei der Ressourcenlage zu erwarten.