

## Beschluss zur Akkreditierung

### der Studiengänge

- „Erneuerbare Energien“ (B.Eng.) – Reakkreditierung
- „Erneuerbare Energien“ (M.Sc.) – Reakkreditierung
- „Maschinenbau“ (B.Eng.) – Reakkreditierung
- „Maschinenbau“ (M.Sc.) – Reakkreditierung

### an der Fachhochschule Köln

**Auf der Basis des Berichts der Gutachtergruppe und der Beratungen der Akkreditierungskommission in der 49. Sitzung vom 03./04.12.2012 spricht die Akkreditierungskommission folgende Entscheidungen aus:**

1. Die beiden Studiengänge „Erneuerbare Energien“ mit den Abschlüssen „Bachelor of Engineering“ und „Master of Science“ und die beiden Studiengänge „Maschinenbau“ mit den Abschlüssen „Bachelor of Engineering“ und „Master of Science“ an der **Fachhochschule Köln** werden unter Berücksichtigung der „Regeln des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung“ (Beschluss des Akkreditierungsrates vom 23.02.2012) ohne Auflagen akkreditiert, da die darin genannten Qualitätsanforderungen für die Akkreditierung von Studiengängen erfüllt sind.

Die Studiengänge entsprechen den Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen, den Anforderungen der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben der Kultusministerkonferenz, den landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen sowie den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse in der aktuell gültigen Fassung.

2. Es handelt sich um **konsequente** Masterstudiengänge. Die Akkreditierungskommission stellt für die beiden Masterstudiengänge ein **stärker forschungsorientiertes** Profil fest.
3. Die Akkreditierung für die beiden Studiengänge Erneuerbare Energien (B.Eng./M.Sc.) wird für eine **Dauer von fünf Jahren** (unter Berücksichtigung des vollen zuletzt betroffenen Studienjahres) ausgesprochen und ist **gültig bis zum 30.9.2018**.
4. Die Akkreditierung für die beiden Studiengänge Maschinenbau (B.Eng./M.Sc.) wird für eine **Dauer von sieben Jahren** (unter Berücksichtigung des vollen zuletzt betroffenen Studienjahres) ausgesprochen und ist unter Anrechnung der vorläufigen Akkreditierung gemäß Beschluss der Akkreditierungskommission vom 20./21.08.2012 **gültig bis zum 30.9.2019**.

Zur Weiterentwicklung der Studiengänge werden die folgenden **Empfehlungen** gegeben:

#### **I. Für die beiden Studiengänge „Erneuerbare Energien“:**

Die Kooperation mit dem Institut für Tropentechnologie sollte transparenter dargestellt werden.

## **II. Für die beiden Studiengänge „Maschinenbau“:**

Es wird empfohlen, die vorhandenen Kooperationen für Auslandssemester zu erweitern.

Zur weiteren Begründung dieser Entscheidungen verweist die Akkreditierungskommission auf das Gutachten, das diesem Beschluss als Anlage beiliegt.

## Gutachten zur Akkreditierung

### der Studiengänge

- „Erneuerbare Energien“ (B.Eng.) – Akkreditierung
- „Erneuerbare Energien“ (M.Sc.) – Akkreditierung
- „Maschinenbau“ (B.Eng.) – Reakkreditierung
- „Maschinenbau“ (M.Sc.) – Reakkreditierung

### an der Fachhochschule Köln

Begehung am 19.07.2012

#### Gutachtergruppe:

<b>Dr.-Ing. Reinhard Kolke</b>	ADAC e.V. (Vertreter der Berufspraxis)
<b>Prof. Dr.-Ing. Lars Kühl</b>	Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Fakultät Versorgungstechnik, EOS – Institut für energieoptimierte Systeme
<b>Prof. Dr.-Ing. Henning J. Meyer</b>	Technische Universität Berlin, Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme, FG Konstruktion von Maschinensystemen
<b>Behnam Sharafi</b>	Technische Universität Kaiserslautern (studentischer Gutachter)
<b>Koordination:</b> Katharina Schröder	Geschäftsstelle von AQAS, Köln

## **Präambel**

Gegenstand des Akkreditierungsverfahrens sind Bachelor- und Masterstudiengänge an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen. Die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen wird in den Ländergemeinsamen Strukturvorgaben der Kultusministerkonferenz verbindlich vorgeschrieben und in den einzelnen Hochschulgesetzen der Länder auf unterschiedliche Weise als Voraussetzung für die staatliche Genehmigung eingefordert.

Die Begutachtung der Studiengänge erfolgte unter Berücksichtigung der „Regeln des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung“ in der Fassung vom 23.02.2012.

### **1. Studiengangsübergreifende Aspekte**

Die Fachhochschule Köln ist die größte Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Deutschland: Das Angebot der elf Fakultäten und des Instituts für Tropentechnologie umfasst ca. 70 Studiengänge. Die Hochschule hat Standorte in der Kölner Südstadt, in Köln-Deutz und in Gummersbach. Ein Campus in Leverkusen ist im Aufbau.

Die Studiengänge „Maschinenbau“ und „Erneuerbare Energien“ sind an der Fakultät 09 - Anlagen, Energie- und Maschinensysteme angesiedelt. Die Fakultät ist in sechs Institute gliedert: Es gibt Institute für Technische Gebäudeausrüstung, Produktentwicklung und Konstruktionstechnik, Landmaschinentechnik und Regenerative Energien, Anlagen- und Verfahrenstechnik, Werkstoffanwendung sowie Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr.

Mit dem Antrag auf Akkreditierung der Studiengänge „Erneuerbare Energien“ geht die Gründung eines Kompetenzzentrums Erneuerbare Energien einher.

Hochschulspezifische Maßnahmen zur Förderung und Umsetzung der Chancengleichheit von Männern und Frauen hat die Hochschule im Jahr 2011 in einem Gleichstellungsentwicklungsplan formuliert. Um den Anteil weiblicher Studierender zu erhöhen, bietet die Fachhochschule Köln gemäß den Darstellungen im Antrag diverse Projekte in MINT-Fächern an.

#### **1.1 Studierbarkeit der Studiengänge**

Für jeden Studiengang ist ein/e Studiengangsleiter/in benannt. Die Studiengangsleitung soll die Erfüllung der Studiengangsziele überwachen und den Studierenden als Ansprechpartner/in zur Verfügung stehen. Sechsmal im Jahr tagt die Studiengangskommission. Im Rahmen dieser Sitzungen sollen – sofern für notwendig erachtet – in Zusammenarbeit mit den Modulverantwortlichen Modifikationen vorgenommen werden.

Den Studienbewerberinnen und -bewerbern steht gemäß den Ausführungen der Hochschule ein webbasiertes Self-Assessment zur Verfügung. Dieses Instrument soll die persönliche Studienberatung unterstützen. Eingeschriebene Studierende sollen weitere webbasierte Instrumente zur Optimierung des Lernverhaltens und zur Ermittlung von vorhandenen Kompetenzen und Vorschläge zum Erwerb noch nicht vorhandener Kompetenzen nutzen können. Des Weiteren steht demgemäß allen Studierenden ein e-Lernportfolio zur Verfügung.

Nach Aussage der Hochschule existieren Tutoren- und Mentorenprogramme zur Unterstützung der Vorbereitung auf das Studium sowie zur Begleitung während des Studienverlaufs. Studienanfängerinnen, -anfänger und Studierende können Workshops und Sprachkurse des Zentrums für außerfachliche Kompetenz und wissenschaftliche Weiterbildung belegen. Laut Antrag werden Vorkurse in Mathematik, Chemie, und Physik, im Technischen Zeichnen angeboten. Fachhochschulweite Anlaufstellen, bspw. das International Office und der AStA, stellen sich den Erstsemestern zu Studienbeginn vor.

Zu allen Fragen rund um das Praxissemester sollen sich die Bachelorstudierenden an die/den Praxissemesterbeauftragte/n wenden können.

Die Stunden- und Prüfungspläne sollen in der letzten Vorlesungswoche des jeweils vorherigen Semesters veröffentlicht werden. Die Vorlesungszeit ist in zwei sechswöchige Studienblöcke aufgeteilt, die durch eine lehrveranstaltungsfreie Woche getrennt sind. In der lehrveranstaltungsfreien Woche finden Prüfungen des ersten Studienblocks statt. Diese Zeit soll dem selbstständigen Arbeiten dienen und die Durchführung interdisziplinärer Projekte ermöglichen.

In den Studiengängen finden nach eigenen Angaben die Lehrformen Vorlesung, Proseminar, Seminar, Übung, Tutorium und Praktikum Anwendung. Im Rahmen dieser Veranstaltungsformen werden laut Antrag das problembasierte Lernen und das forschende Lernen sowie virtuelle Lehr- und Lernumgebungen eingesetzt. Die Studierenden sollen ihren Kompetenzerwerb in Klausuren, schriftlichen Arbeiten, durch Präsentationen, Referate, Vorträge und mündliche Prüfungen bezeugen. Des Weiteren sollen die Prüfungsformen Posterpräsentation, Studientagebuch/Lernjournal, Portfolio, Protokoll, Parcours, Forumsbeitrag, Gruppenpuzzle, wissenschaftspraktische Tätigkeit/Demonstration/Labor und Gruppenprüfungen eingesetzt werden.

Das Curriculum und das Modulhandbuch werden den Studierenden nach Darstellung im Antrag im Rahmen der Erstsemesterveranstaltung erläutert und sind digital ebenso wie Studienverlaufspläne und Prüfungsordnungen auf der Homepage der Hochschule und der Fakultät einsehbar. Veränderungen des Studienverlaufs und/oder der Studieninhalte sollen kommuniziert und in Informationsveranstaltungen erläutert werden.

Die Hochschule hat Studierendenstatistiken, die u. a. Angaben zu der Quote der Studierenden enthält, die in der Regelstudienzeit studieren bzw. ihr Studium abschließen, für die Studiengänge „Maschinenbau“ vorgelegt und die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen sowie deren Studienerfolg dokumentiert.

### **Bewertung**

Die Verantwortlichkeiten für die Studiengänge sind klar geregelt. Die Aktualisierung der Modulhandbücher und die Erstellung der Stundenpläne werden über das Dekanat zentral vorgenommen. Die Module sind (eng) miteinander vernetzt. Zur Abstimmung der Modul Inhalte findet ein Austausch zwischen den Lehrenden statt. So ist sichergestellt, dass die Lehrangebote inhaltlich und organisatorisch aufeinander abgestimmt sind. Die Studierenden bestätigen dies.

Für die Studiengänge sind angemessene fachübergreifende und fachspezifische Beratungs- und Betreuungsangebote vorgesehen. Die Studierenden fühlen sich gut betreut. Für Studierende mit Behinderung bzw. für Studierende in besonderen Lebenssituationen hält die Fachhochschule Köln spezielle Beratungsangebote vor. Eine psychosoziale Beratung wird bei Bedarf über das Kölner Netzwerk gewährleistet.

Die Brückenkurse, die vor und während des Studiums angeboten werden, werden als gut und zielführend beurteilt. Für alle Studiengänge sind adäquate Lehr- und Lernformen vorgesehen. Die angewandten Lehrformate entsprechen den üblichen Methoden. Virtuelle Lernumgebungen werden ebenfalls angeboten.

Die Prüfungsanmeldung und -abmeldung geschieht online und funktioniert laut den Studierenden reibungslos. Die Prüfungsorganisation ist zufriedenstellend geregelt. Die Studierenden werden vor ihrem dritten Prüfungsversuch von der Fakultät angeschrieben und können spezielle Beratungs- und Gesprächsangebote wahrnehmen. Die Lehrenden haben erläutert, dass zukünftig viele Module semesterbegleitend abgeprüft werden, um in noch stärkerem Ausmaß nachhaltiges Lernen zu ermöglichen. Die Gutachter befürworten dieses Vorgehen.

Die in den Bachelorstudiengängen integrierte Praxisphase wird im vierten Semester durchgeführt. Sie dient der beruflichen Orientierung und stellt eine weitere Entscheidungshilfe zur Wahl der

Vertiefungsrichtung dar. Die Gutachter erachten die Position der Praxisphase im Studienverlauf als schlüssig.

Die Hochschule hat für die Studiengänge „Maschinenbau“ Maßnahmen zur Überprüfung des angesetzten Workloads ergriffen. Der Workload der Module wird von den Studierenden als angemessen beurteilt. Der in den Modulbeschreibungen der Studiengänge „Erneuerbare Energien“ ausgewiesene Workload ist plausibel.

Die Prüfungsdichte wird von den Studierenden mit Ausnahme des dritten Semesters im Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ als angemessen angesehen. Im dritten Semester werden acht Prüfungen abgeprüft. Da sich die Fakultät bemüht, die Anzahl der semesterbegleitenden Prüfungen zu erhöhen, stellt diese Anzahl an Prüfungen in diesem einen Semester aus Sicht der Gutachter kein Problem dar. Die Prüfungsformen sind den vermittelten Kompetenzen angemessen. Es ist sichergestellt, dass jede/r Studierende im Verlauf des Studiums ein angemessenes Spektrum an Prüfungsformen kennenlernt.

Die Anerkennungsregeln für extern erbrachte Leistungen sind in der jeweiligen Prüfungsordnung beschrieben und berücksichtigen die Vorgaben der Lissabon-Konvention.

Der Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderungen oder chronischen Erkrankungen ist in § 18,4 der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt. Die Prüfungsordnungen sind veröffentlicht.

## **1.2 Qualitätssicherung**

Die Evaluationsordnung der Fachhochschule Köln aus dem Jahr 2008 regelt die Verfahren zur Überprüfung und Bewertung von Studium und Lehre. Ein/e zentrale/r Evaluationsbeauftragte/r der Fachhochschule Köln soll die Fakultäten bei der Durchführung der Evaluationsverfahren unterstützen. Jedes Institut der Fakultät 09 benennt gemäß den Ausführungen der Hochschule eine/n Evaluationsbeauftragte/n, die/der für die Organisation und Durchführung der jeweiligen Befragungen zuständig ist. Die Evaluationsbeauftragten bilden zusammen die Evaluationskommission der Fakultät.

Die Hochschule führt nach den Darstellungen im Antrag Befragungen der Studienanfängerinnen und -anfänger durch. Die Pflichtlehrveranstaltungen werden nach eigenen Angaben regelmäßig von den Studierenden mit Hilfe eines automatisierten Erfassungs- und Auswertesystem evaluiert. Jährlich sollen die Studierenden zur Zufriedenheit mit dem Studium und den Studienbedingungen befragt werden. Die Hochschule führt laut Antrag Absolvent/innenbefragungen erstmals direkt nach dem Studienabschluss und dann nach zwei bis drei Jahren erneut durch.

Die anonymisierten ausgewerteten Befragungsergebnisse werden auf der Internetseite der Fakultät veröffentlicht. Die Studiengangskommission soll einen Bericht über die Evaluationsergebnisse erhalten. Die Evaluationsbeauftragten melden laut Antrag problematische Ergebnisse an das Dekanat.

### **Bewertung**

Die Qualität der Lehre wird durch regelmäßige Maßnahmen der Qualitätssicherung gewährleistet. Dies gilt für die schon laufenden Studiengänge „Maschinenbau“. Die Gutachtergruppe geht davon aus, dass Maßnahmen zur Sicherung der Qualität auch in den Studiengängen „Erneuerbare Energien“ angewendet werden. Das Dekanat legt pro Semester mindestens eine Lehrveranstaltung je Dozent/in zur Evaluation fest. Die Evaluation erfolgt zur Mitte des Semesters, um den Lehrenden die Möglichkeit zu geben, die Ergebnisse mit den Studierenden zu besprechen und Maßnahmen kurzfristig umzusetzen.

Im Sommersemester 2012 wurden die Evaluationsbögen und das Evaluationsprozedere überarbeitet. Da die Ressourcen für die gleichzeitige Durchführung von Befragungen begrenzt sind,

wurden diese einmalig ausgesetzt. Zukünftig möchte man im Zuge der Evaluation auch die Lernergebnisse, den Erreichungsgrad der angestrebten Kompetenzen und das Zusammenspiel der einzelnen Module evaluieren. Dieses Vorgehen ist sinnvoll und plausibel.

Im Zuge der gegenwärtigen Evaluationspraxis werden die Studierenden explizit ermutigt, Freitextfelder auszufüllen. Die Studierenden äußerten die Sorge, dass die Freitextanmerkungen anhand der Handschrift identifiziert werden könnten und so Nachteile für sie auftreten könnten. Aus diesem Grund wird empfohlen, dass die Freitextanmerkungen in den Evaluationsbögen in vollständig anonymisierter Form und nicht in der Handschrift der Studierenden an die Lehrenden gegeben werden (**Monitum I.1**).

Die Hochschule hat ein Feedback-Management etabliert, an das sich per E-Mail und Telefon gewendet werden kann. Zur Bearbeitung der Eingaben wurden seitens der Hochschule Prozesse mit Zeitplanvorgaben definiert. Es gibt in der Regel etwa 90 Eingaben pro Semester. Innerhalb von zwei bis drei Wochen sollen die Studierenden eine Rückmeldung erhalten. Dies wurde bei der Befragung der Studierenden bestätigt. In einem genannten Fall wurde kritisiert, dass seitens der Hochschule nicht mitgeteilt wurde, welche Lösungsmaßnahmen konkret ergriffen wurden. Es wurde lediglich nach drei Wochen mitgeteilt, dass das Problem erledigt sei.

Die Gründe für einen Studienabbruch werden anhand von 38 gelisteten Abbruchgründen erhoben. Die Fachhochschule Köln legt jedoch mehr Wert darauf, Studierende zu beraten, die vor dem 2. bzw. 3. Prüfungsversuch stehen.

Die Absolventinnen und Absolventen werden zu diversen Aspekten des Studiums und zu ihrem Verbleib befragt. Die Rückmeldungen der Befragten fließen in die Curriculumsentwicklung ein.

Insgesamt lässt sich die Qualitätssicherung der Fachhochschule Köln als sehr gut und durchgehend schlüssig bezeichnen. Es sind Maßnahmen zur Evaluation sowie Untersuchungen zur studentischen Arbeitsbelastung, zum Studienerfolg und zum Absolventenverbleib vorgesehen. Die Ergebnisse des hochschulinternen Qualitätsmanagements, von Evaluationen, Workload-Erhebungen, Daten zum Studienerfolg und Absolventenbefragungen werden bei der Weiterentwicklung der Studiengänge berücksichtigt.

## **2. Zu den Studiengängen**

### **Studiengangübergreifende Aspekte**

#### **Profil und Ziele der Bachelorstudiengänge „Erneuerbare Energien“ und „Maschinenbau“: Zulassungsvoraussetzungen**

Zugangsvoraussetzung zu den Bachelorstudiengängen ist die Fachhochschulreife oder eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung. Für die Aufnahme des Studiums wird der Nachweis einer zwölfwöchigen einschlägigen Tätigkeit gefordert (Grundpraktikum). Hat eine Studienbewerberin oder ein Studienbewerber die Qualifikation für das Studium durch das Zeugnis der Fachhochschulreife einer Fachoberschule für Technik in der Fachrichtung Maschinenbau (Metalltechnik) erworben, gilt der Nachweis einer praktischen Tätigkeit als erbracht. In begründeten Ausnahmefällen kann das Studium bereits nach Ableistung von acht Wochen Grundpraktikum aufgenommen werden. Die fehlenden vier Wochen müssen dann bis spätestens zu Beginn des dritten Fachsemesters nachgewiesen werden. Die Studienbewerber/innen müssen nach Aussage der Hochschule ihren Unterlagen den Nachweis über das Beratungsergebnis des Self-Assessments beilegen. Die Studiengänge sind örtlich zulassungsbeschränkt. Weiteres regelt die jeweilige Prüfungsordnung.

## **Qualität der Curricula**

Die Curricula wurden laut Hochschule aus den fachspezifischen Studiengangszielen und den daraus abgeleiteten Modulzielen von den Studiengangsverantwortlichen gemeinsam mit dem Dekanat entwickelt. Die Rahmenvorgaben des hochschulweiten Konzepts Profil<sup>2</sup> der Fachhochschule Köln, die u.a. laut Antrag den Einsatz moderner und aktivierender Lehr- und Lernformen vorsehen, fanden demgemäß bei der Konzeption bzw. Überarbeitung der Curricula Berücksichtigung.

## **2.1 Studiengänge Erneuerbare Energien**

### **2.1.1 Profil und Ziele**

Der Bachelorstudiengang „Erneuerbare Energien“ wurde nach den Ausführungen der Hochschule aus der ehemaligen Studienrichtung „Regenerative Energien“ des Studiengangs „Maschinenbau“ entwickelt. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, ingenieurtechnische und wissenschaftliche Elemente von verschiedenen EE-Systemen zu erklären, die Funktion der Komponenten, die für erneuerbare Energiesysteme benötigt werden, zu beschreiben und die technischen Zusammenhänge verschiedener erneuerbarer Energiesysteme zu formulieren. Sie/Er soll sozioökonomische Zusammenhänge und Prozesse im Bereich der erneuerbaren Energien darstellen und unterschiedliche Techniken zur Umwandlung und Bereitstellung der erneuerbaren Energien erklären und anwenden können. Die Studierenden sollen nach Studienabschluss Problemstellungen im Bereich der Konzeption, Auslegung und im Monitoring von EE-Anlagen lösen, EE-Anlagen systemisch planen und konzipieren sowie Betriebsparameter von EE-Systemen vergleichen und bewerten können. Nach dem Studium sollen die Absolventinnen und Absolventen selbstständig und im Team qualitäts-, kosten- und termingerecht Projekte im Bereich der EE-Systeme durchführen, ökonomische und ökologische Parameter von Anlagen analysieren und ingenieurwissenschaftliche Sachverhalte auch in Englisch dokumentieren können. Der Studiengang zielt nach den Ausführungen der Hochschule weiterhin auf die Vermittlung von methodischen Kompetenzen: Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, zu den Problemstellungen passende Methoden auszuwählen.

Der Masterstudiengang „Erneuerbare Energien“ ist konsekutiv zum gleichnamigen Bachelorstudiengang. Er ist gemäß den Darstellungen der Hochschule durch die ingenieurmäßigen Tätigkeitsfelder technologisch gewichtet und hat ein forschungsorientiertes Profil. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sollen in der Lage sein, neue EE-Systeme oder -komponenten zu entwickeln, die Zusammenhänge mit verwandten Disziplinen zu beurteilen und zu koordinieren sowie Systemvernetzungen zu optimieren und zu simulieren. Dabei sollen die Absolventinnen und Absolventen sozioökonomische Zusammenhänge im Bereich der erneuerbaren Energien zueinander in Beziehung setzen und daraus Handlungen ableiten können. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, in Teams zu arbeiten und diese leiten zu können. Weiterhin sollen sie betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche, umwelttechnische und gesellschaftliche Auswirkungen von Systemen im Bereich der Erneuerbaren Energien evaluieren können.

Zugangsvoraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss eines Hochschulstudiums in den Studiengängen „Erneuerbare Energien“, „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“ oder eines anderen einschlägigen Faches mit einer Gesamtnote von mindestens 2,3. Die Bewerberinnen und Bewerber müssen mindestens 10 CP im Bereich der erneuerbaren Energien nachweisen. Englischkenntnisse werden vorausgesetzt. Die Zulassungsvoraussetzungen sind in der Prüfungsordnung dokumentiert.



## **Bewertung**

Die Konzeption der beiden Studienprogramme orientiert sich an von der Hochschule sowie der Wirtschaft definierten Qualifikationszielen. Die Qualifikationsziele beinhalten fachliche und überfachliche Aspekte. Die Studiengänge zielen auf eine wissenschaftliche Befähigung.

Die Kenntnisse der Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs liegen im Schwerpunkt Konzeption, Auslegung und Monitoring sowie der theoretischen Betrachtung der Anlagentechnik und der Anwendung von Arbeits-, Rechen-, Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden. Die Absolventinnen und Absolventen können verantwortlich überschaubare Projekte durchführen. Hierbei sind sie in der Lage, übergreifend unterschiedliche Techniken zur Umwandlung und Bereitstellung erneuerbarer Energien zu integrieren. Die Erfordernis des Erfassens der Zusammenhänge von Energieangebot und -bedarf setzt fachliche und mit den Schnittmengen zu anderen Ingenieursdisziplinen auch die überfachliche Qualifikationen voraus. Die Anforderungen zur Lösung selbständig durchgeführter Projektaufgaben unter Beachtung der Aspekte der Qualitäts-, Kosten- und Termingerechtigkeit entspricht den Anforderungen nach einer praxisgerechten Qualifizierung. Dies zeigt sich auch in der Kooperation mit der Wirtschaft bei der Entwicklung der Studiengänge sowie der Zusammenarbeit mit Unternehmen in laufenden Projekten.

Der Masterstudiengang baut auf die Inhalte und Qualifikationen im Bachelorstudiengang auf. Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, neue Systeme oder Komponenten zur Nutzung von erneuerbaren Energien zu entwickeln. Die Beurteilung und Koordination der Zusammenhänge bei der Umsetzung können dabei auch mit verwandten Disziplinen erfolgen. Die Qualifikation wird damit nicht nur in der Tiefe, sondern auch im Querschnitt weiter entwickelt.

Mit den beiden Studiengängen „Erneuerbare Energien“ reagiert die Hochschule auf das wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Interesse an diesem Themenkomplex. Aus der ehemaligen Studienrichtung „Regenerative Energien“ des Studiengangs „Maschinenbau“ wurde ein eigenes Studienangebot entwickelt. Die Vermittlung der Notwendigkeit der Nutzung erneuerbarer Energien aus volkswirtschaftlicher, umwelttechnischer und gesellschaftlicher Sicht ist in den Studiengängen verankert. Die Anforderung an die Entwicklung von Teamfähigkeit und daraus resultierend das Arbeiten in interdisziplinären Gruppen ist zentrales Thema im Bachelor- sowie insbesondere im Masterstudiengang. Durch die Studienprogramme werden die Persönlichkeitsentwicklung aufgrund der Vermittlung des teamfähigen Arbeitens sowie die Befähigung zum zivilgesellschaftlichen Engagement der Studierenden aufgrund der Integration der gesellschaftlichen Aspekte der Nutzung erneuerbarer Energien gefördert.

Die Zugangsvoraussetzungen zu den beiden Studiengängen sind in den Prüfungsordnungen transparent formuliert und dokumentiert. Die Voraussetzungen sind so gestaltet, dass die Studierenden die im jeweiligen Studienprogramm gestellten Anforderungen erfüllen können.

An der Fachhochschule Köln werden die Bemühungen zur Umsetzung einer Chancengleichheit nicht auf die Durchführung von Sondermaßnahmen für Frauen beschränkt. Das Prinzip der Chancengleichheit wird als Querschnittsaufgabe gesehen und behandelt. Insbesondere für Schülerinnen werden in den MINT-Fächern Projekte zur Einfeldung in die Themen dieser Lernbereiche angeboten. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang die Maßnahmen „Schnupperstudium für Ingenieurwissenschaften“, „Girls Day“, „Try-Ing“ und „tasteMINT“, in denen insbesondere Schülerinnen die begrüßenswerte Möglichkeit gegeben wird, sich eine Orientierung über diverse technisch orientierte Studiengänge (und damit auch den Bereich der erneuerbaren Energien) zu verschaffen. Die hochschulweiten Konzepte zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung der Chancengleichheit werden auf alle vier begutachteten Studienprogramme angewendet.

Der Studiengang „Erneuerbare Energien“ weist ein stärkeres internationales Profil als der Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ auf. In diesem Zusammenhang wird eine stärkere Vernetzung

mit dem an der Fachhochschule Köln angesiedelten, international ausgerichteten und forschungsstarken Institut für Tropentechnologie angestrebt. Dieses Institut arbeitet nicht im Bereich der Entwicklungshilfe, sondern bearbeitet Projekte zur Wasser- und Energieversorgungsproblematik weltweit. Dieses Institut kann eine Hauptrolle in den Studiengängen „Erneuerbare Energien“ spielen (z. B. im Bereich Energiemanagement). Das Institut für Tropentechnologie übernimmt derzeit bereits Lehrdeputate der Fakultäten 07 und 09, z. B. zu den Themen Photovoltaik, Biogas und Netze. Die geplante Zusammenarbeit mit dem Institut für Tropentechnologie ist dargestellt, jedoch nicht klar umrissen. Diese Kooperation sollte konkretisiert und transparenter dargestellt werden (**Monitum III.1**).

### **2.1.2 Qualität der Curricula**

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs „Erneuerbare Energien“ beträgt sieben Semester. Der Studiengang hat einen Umfang von 210 CP. In der Regel weisen die Module einen Umfang von 5 CP auf. Das vierte Semester sieht eine Praxisphase vor, die mit 30 CP kreditiert ist. Das vierte und fünfte Semester enthält jeweils ein mit 5 CP kreditiertes Gemeinschaftsprojekt. Die Bachelorarbeit ist mit 12 CP versehen. Das begleitende Bachelorseminar soll die Studierenden beim Verfassen der Abschlussarbeit unterstützen.

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs „Erneuerbare Energien“ beträgt drei Semester. Der Studiengang hat einen Umfang von 90 CP. Bis auf das Abschlussmodul weisen alle Module einen Umfang von 5 CP auf. Die Studierenden sollen im ersten Semester verpflichtend das Modul Energymarkets sowie das Modul Masterseminar/Projekt belegen. Aus dem Wahlpflichtbereich Methodische Vertiefung stehen die Module Messung optischer Größen und Spektroskopie und Finite Elemente Methode zur Wahl, von denen eines belegt werden muss. Aus dem Wahlpflichtbereich Erneuerbare Energien/Smart Grid sollen die Studierenden drei der vier zur Auswahl stehenden Module Technologie von Photovoltaik-Komponenten, Technologie der Biomassenutzung, Management in Energieverbundsystemen sowie Dezentrale Netzstrukturen wählen. Im zweiten Semester belegen die Studierenden verpflichtend das Modul Business Management und ein weiteres Modul Masterseminar/Projekt. Aus dem Wahlpflichtbereich Methodische Vertiefung wählen die Studierenden eines der Module CFD – Computational Fluid Dynamics oder Elektrische Netze und Netzsimulation. Aus dem Wahlpflichtbereich Erneuerbare Energien/Smart Grid sollen die Studierenden drei der vier zur Auswahl stehenden Module Technologie von solarthermischen Komponenten, Technologie der Energiespeicher, Elektronische und elektromagnetische Stellglieder für erneuerbare Energien sowie Hochspannungstechnik absolvieren. Das dritte Semester ist dem Verfassen der Masterarbeit vorbehalten, die mit dem begleitenden Masterseminar und dem Kolloquium mit 30 CP kreditiert ist.

Die Lehrveranstaltungen finden in deutscher und englischer Sprache statt.

### **Bewertung**

Die Wandlung, Bereitstellung und Verteilung der Primärenergie aus den erneuerbaren Energien stellen die Hauptinhalte des Bachelorstudiengangs dar. Die Studierenden erhalten eine breite ingenieurwissenschaftliche Qualifizierung, so dass das Curriculum auf diesen Zielvorgaben aufsetzt. Kompetenzen zu Themen wie Solare Kühlung, Solarthermie, Windenergie, Gaserzeugung, Biomassenutzung, Verbrennung von Gasen etc. werden in den Modulen vermittelt. Das Curriculum beinhaltet Schnittmengen mit dem Bachelorstudiengang „Maschinenbau“. Dies sind z. B. Mathematik 1 und 2, Mechanik 1 und 2, Elektrotechnik, Antriebstechnik, Thermodynamik, Technische Strömungslehre, CAD und Ingenieurinformatik. Betriebswirtschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten werden im fünften Semester vermittelt. Mit der Integration von Grundlagenfächern wie Physik oder Chemie in Lehrveranstaltungen zur Nutzung regenerativer Energien werden konventionelle Pfade der Ingenieurausbildung verlassen. Die Vermittlung von Wissen aus naturwissen-

schaftlichen Fächern erfolgt anwendungsbezogen. Damit wird der direkte Zusammenhang von Naturwissenschaft und angewandter Technik betont und transparent vermittelt. Durch die Organisation der drei Wahlpflichtmodule zu ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen ist die Möglichkeit einer Schwerpunktbildung gegeben. Die Wahlpflichtmodule sind ab dem fünften Semester nach der Praxisphase angesiedelt. Die Konzeption des Bachelorstudiengangs mit der Vermittlung von Grundlagen und wissenschaftlichem Arbeiten zu Beginn des Studiums entspricht den Anforderungen. Die Elektrotechnik nimmt im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien einen höheren Stellenwert ein. Diese Lerninhalte sind daher in diesem Studiengang stärker als im Studiengang „Maschinenbau“ betont. Dies zeigt den fachübergreifenden Ansatz in der Auswahl der Modulhalte.

Die Vermittlung fachübergreifenden Wissens findet insbesondere in den Projektarbeiten und der Bachelorarbeit statt. Neben der vernetzten Anwendung des im Studiengang vermittelten Wissens ist auch die Integration fachfremder Inhalte gefordert. Im Projekt im siebten Semester wählen die Studierenden fachliche Schwerpunkte und lernen an konkreten Beispielen. In dem verpflichtenden Projektmodul vereinen sich z. B. Inhalte der Biochemie, der Elektrotechnik, bauliche Inhalte wie Dachkonstruktionen etc. sowie z. B. die Berechnung der Windlasten. Die vernetzte Anwendung verschiedener ingenieurwissenschaftlicher Inhalte ist erforderlich, um z. B. eine komplexe Energieversorgungsaufgabe in einer dörflichen Struktur lösen zu können. Eine weitere Schwerpunktsetzung ist über die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit möglich. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Curriculum so konzipiert ist, dass durch die Kombination der vorgesehenen Module die von der Hochschule definierten Qualifikationsziele des Studienprogramms erreicht werden können.

Im vierten Semester des Bachelorstudiengangs ist ein Praxissemester vorgesehen, in dem die Studierenden Praxiserfahrungen bspw. in Unternehmen sammeln. Das Praxissemester dient der Orientierung im Hinblick auf berufliche Anforderungen und bietet einerseits die Möglichkeit Kontakte zu knüpfen und andererseits die eigenen Studienschwerpunkte zu hinterfragen und ggf. anzupassen. Das Mobilitätsfenster ist im Rahmen eines Praxissemesters sinnvoll angeordnet.

Der Masterstudiengang ist primär projektbezogen, so dass insbesondere die vernetzte Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Inhalte gefordert ist. Dieses Prinzip aus dem Bachelorstudiengang wird im konsekutiven Studiengang verstärkt fortgesetzt. Das Curriculum zielt auf die Vermittlung der studiengangspezifischen Inhalte und berücksichtigt Anforderungen aus der Wirtschaft. Das Curriculum ist so konzipiert, dass durch die Kombination der vorgesehenen Module die von der Hochschule definierten Qualifikationsziele des Studienprogramms erreicht werden können.

Die Rahmenbedingungen des Lernens sind mit einem vielfältigen Angebot mit u. a. digital und internetbasierten Lerninstrumenten und einer kompetenzgerechten Prüfungsgestaltung positiv zu bewerten. Die hochschulweite Anwendung des Profil<sup>2</sup> ermöglicht eine sequentielle Vermittlung von Wissen mit Platzierung entsprechender Prüfungsabschnitte und eine Entzerrung der Prüfungsphase.

In beiden Studiengängen werden Fachwissen und fachübergreifendes Wissen sowie fachliche, methodische und generische Kompetenzen vermittelt. Die beiden Curricula entsprechen grundsätzlich den Anforderungen, die im „Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse“ für das jeweilige Qualifikationsniveau definiert sind.

Die Entwicklung der Curricula und damit der Abgleich der Module untereinander ist in einem Teamprozess erfolgt. Die Weiterentwicklung der Curricula ist ebenfalls teamorientiert vorgesehen. Diese soll in regelmäßigen Sitzungen der Studiengangskommission mit Beteiligung der Modulverantwortlichen erfolgen. Regelmäßige Aktualisierungen der Modulhandbücher sind vorgesehen. Die Module sind vollständig in einem Modulhandbuch dokumentiert. Die Modulhandbücher sind im Internet veröffentlicht und für die Studierenden zugänglich.

### **2.1.3 Berufsfeldorientierung**

Nach Einschätzung der Hochschule können die Absolventinnen und Absolventen auf unterschiedlichen Stufen Tätigkeiten in der Entwicklung, bei Unternehmen der Produktionsanlagen- und Komponentenherstellung und in der Energieberatung ausfüllen. Als Prozessingenieure sollen sie Positionen bei Energieanlagenbetreibern und als Projektingenieure bei Energieversorgern, Maschinenringen- und Anlagenherstellern sowie in Ingenieur-Büros übernehmen können. Eine weitere berufliche Möglichkeit soll eine selbstständige Tätigkeit im Bereich Contracting und als Land- oder Energiewirt darstellen.

Die Bachelorstudierenden sollen insbesondere durch das Praxissemester zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit vorbereitet sein. Die Fakultät kooperiert dazu nach eigenen Angaben mit Unternehmen. Des Weiteren tragen laut Antrag die projektorientierte Vermittlung ausgewählter Studieninhalte sowie die Durchführung von virtuellen und realen Projekten zur Vorbereitung einer beruflichen Tätigkeit bei.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs sollen Führungspositionen übernehmen können und/oder auf eine Promotion vorbereitet sein.

#### **Bewertung**

Auf der Basis eines Fragenkatalogs an Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie und Wirtschaft wurden Lernergebnisse definiert. Da die Schnittmenge der definierten Lernziele mit dem klassischen Maschinenbaustudium gering ist, wurde ein Bachelorstudiengang konzipiert, der den Studierenden nicht nur die relevanten Grundlagen, sondern auch Werkzeuge aus dem Projektmanagement, der Produktentwicklung, der Arbeitstechniken und der Projektorganisation vermittelt. Durch einen starken Schwerpunkt im Bereich der Elektrotechnik ist es möglich, Absolventinnen und Absolventen für den Bereich der elektrischen Energieerzeugung und der Speichertechnologie auszubilden, die zusätzliche Kenntnisse im Bereich der naturwissenschaftlichen Grundlagen wie auch Fähigkeiten in der Anlagenauslegung (z. B. Windlastenberechnung, Netzauslegungen) haben. Die Studierenden werden bereits im Vorfeld des Studienstarts realistisch über zukünftige Berufsfelder aufgeklärt. Insbesondere auch durch das Praxissemester ist sichergestellt, dass die Studierenden sich während des Studienverlaufs gezielt im Umfeld der erneuerbaren Energien orientieren können.

Durch die enge Kooperation der Lehrenden mit Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien wird es möglich sein, die Absolventinnen und Absolventen der Studiengänge im Bereich der Energieanlagenprojektierung, der Energieversorger oder der Komponentenentwicklung zu platzieren. U. a. durch das ausgeprägte Angebot von wertvollen Softskills zielen die beiden Studiengänge auf die Befähigung der Studierenden zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit. Die Studiengangskonzepte sind so angelegt, dass sie gute bis sehr gute Voraussetzungen für eine Berufsfeldorientierung der Studierenden bieten. Sofern die Studiengänge auch in Unternehmen und Öffentlichkeit zunehmend strategisch aufgestellt werden sollen, bietet es sich an, einen Unternehmerbeirat zu etablieren. Im Vorfeld der Entwicklung der Studiengänge wurde eine Analyse anderer Studienangebote durchgeführt; diese Maßnahme hat ebenfalls zur Sicherung der Berufsfeldorientierung beigetragen.

Der Bachelorstudiengang „Erneuerbare Energien“ sollte gegenüber den Studienrichtungen des Studiengangs „Maschinenbau“ und dem Studiengang „Elektrotechnik“ in der Außenkommunikation klar abgegrenzt werden, um sich zügig zu etablieren.

#### **2.1.4 Personelle und sächliche Ressourcen der Studiengänge Erneuerbare Energien**

Der Bachelorstudiengang „Erneuerbare Energien“ nimmt einmal jährlich zum Herbst 100 Studierende auf, der Masterstudiengang „Erneuerbare Energien“ bietet 23 Plätze zu Beginn jedes Wintersemesters.

Für den Bachelorstudiengang erbringen 17 Professorinnen und Professoren Lehrleistungen. Im Masterstudiengang lehren neun Hochschullehrerinnen und -lehrer. Eine Professur mit der Denomination „Wind/Netze“ soll im Laufe des Wintersemesters 2012/2013 besetzt werden.

Für die Lehre stehen den Studiengängen die (teilweise mit den Fakultäten 07 und 08 geteilten) Räumlichkeiten der Fakultät 09 zur Verfügung: 24 Seminarräume, 9 PC-Pools, 14 Hörsäle sowie insgesamt 53 Labore für die Durchführung von Praktika und Forschungsarbeiten, darunter ein Freiluftlabor mit zwei Laborcontainern erneuerbare Energien, ein Dachlabor für erneuerbare Energien, zwei Photovoltaiklabore, ein Labor erneuerbare Energien, ein Solarlabor und ein Labor Windparkplanung.

#### **Bewertung**

Es sind genügend und geeignete personelle Ressourcen vorhanden, um die Lehre und Betreuung der Studierenden zu gewährleisten. Für die Professur mit der Denomination „Wind/Netze“ läuft das Berufungsverfahren im Herbst und Winter 2012. Der Anteil an Lehrbeauftragten ist relativ gering. Die Lehrinhalte werden nahezu vollständig von den Professorinnen und Professoren der Fakultät abgedeckt. Nur für die Vermittlung von sehr speziellen Themen werden Lehrbeauftragte eingesetzt. Externe Lehrbeauftragte werden in die regulären Lehrveranstaltungen integriert. Die fachliche und inhaltliche Integration von besonderen Themen erfolgt somit abgestimmt mit dem verantwortlichen hauptamtlich Lehrenden.

Thematisch fehlende Ressourcen in der Lehre werden von der Fakultät importiert. Demgegenüber steht ein etwa entsprechender Lehrexport. Diese Praxis entspricht hochschulintern einem sinnvollen Vorgehen zum wirtschaftlichen Umgang mit Ressourcen. So wird das Thema Windenergie personell aus der Fakultät 07 Informations-, Medien- und Elektrotechnik besetzt. An der Fakultät 09 ist diese Professur damit sinnvoller Weise nicht besetzt. Über die getroffenen und laufenden Maßnahmen zum Lehrexport und -import sind die personellen Ressourcen auch unter Berücksichtigung von möglichen Verflechtungen mit anderen Studiengängen ausreichend.

Alle neuberufenen Professorinnen und Professoren der Fachhochschule Köln durchlaufen ein Coachingprogramm. Sie besuchen hochschuldidaktische Kurse und werden von einem externen Coach begleitet. Am Ende des Jahres erstellen die Lehrenden ein Portfolio, um ihre erworbenen Kompetenzen zu reflektieren. Mit dieser Qualifizierungslinie wurde einer Empfehlung des Wissenschaftsrates entsprochen. Danach erfolgt ein freiwilliges Peer-Coaching, das zur Sicherung der Qualität der Lehre beiträgt. Die Hochschule verfügt damit über ein beispielhaftes Konzept zur Personalentwicklung und -qualifizierung, das auf alle vier begutachteten Studiengänge Anwendung findet.

Eine genügende Ausstattung an Räumlichkeiten und EDV für die Durchführung beider Studiengänge ist in der Fakultät vorhanden. Die sächlichen Ressourcen gehen z. T. auf die ehemaligen Vertiefungsrichtungen der Studiengänge „Maschinenbau“ zurück. Im Rahmen eines Neubaus sowie aktueller Projekte und Neuberufungen können zusätzliche Labore aufgebaut werden. Erweiterungen der bestehenden Labore sind geplant. Die sächliche Ausstattung an Räumlichkeiten, Bibliothek, Computerarbeitsplätze, Labore etc. ist damit für den Start der Studiengänge ausreichend. Die Lehre kann adäquat durchgeführt werden.

## **2.2 Studiengänge „Maschinenbau“**

### **2.2.1 Profil und Ziele**

Dem Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ der Fachhochschule Köln liegen laut Aussage der Hochschule die Grundsätze für Ausbildungsergebnisse in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen des VDI sowie der Qualifikationsrahmen für Studiengänge „Verfahrenstechnik“ des VDI-GVS zugrunde. Die drei Studienrichtungen „Allgemeiner Maschinenbau“, „Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik“ sowie „Landmaschinentechnik“ stehen zur Wahl. Die Studienrichtung „Regenerative Energien“ wurde im Rahmen der Reakkreditierung des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ als eigenständiger Studiengang konzipiert. Diese Entscheidung begründet die Hochschule durch die Entwicklung der Studierendenzahlen und die in der Fakultät vorhandene Forschungskompetenz.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ sollen über ingenieurtechnische, mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse und ein Verständnis für den multidisziplinären Kontext der Ingenieurwissenschaften verfügen. Der Studiengang soll die Studierenden befähigen, nach dem Abschluss fachliche Probleme identifizieren und anhand wissenschaftlicher Methoden lösen zu können. Sie sollen Produkte, Prozesse und Methoden wissenschaftlich analysieren, passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden sowie geeignete Geräte und erforderliche Werkzeuge auswählen und anwenden können. Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung „Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik“ sollen insbesondere in die Lage versetzt werden, Entwürfe für Maschinen, Apparate und Prozesse zu erarbeiten. Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung „Landmaschinentechnik“ sollen speziell dazu befähigt werden, das Maschinensystem Traktor-Gerät und dessen Schnittstellen zu identifizieren und zu berechnen sowie landwirtschaftliche Produktionsmethoden und vorhersehbare Fehlbenutzungen auf die Entwicklung von Landmaschinen zu übertragen.

Die Studierenden sollen sich der gesundheitlichen, sicherheitsbezogenen und rechtlichen Auswirkungen und Verantwortlichkeiten der ingenieurwissenschaftlichen Praxis sowie der Auswirkungen von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen in Gesellschaft und Natur bewusst werden. Sie sollen sich einer professionellen Ethik, der Verantwortung und den Normen der ingenieurwissenschaftlichen Praxis verpflichtet fühlen und dementsprechend handeln.

Der Studiengang zielt nach Darstellung der Hochschule im Antrag ferner auf die Vermittlung kommunikativer Kompetenzen. Die Studierenden sollen lernen, sowohl einzeln als auch in Teams arbeiten zu können.

Der konsekutive Masterstudiengang „Maschinenbau“ soll auf die in einem Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ erworbenen Fertigkeiten und Fähigkeiten aufsetzen, die Kompetenzen im Allgemeinen Maschinenbau erweitern und zu wissenschaftlich ausgerichteter Berufstätigkeit auf allen Gebieten des Maschinenbaus befähigen. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, eine wissenschaftliche oder industrielle Laufbahn einzuschlagen und Führungsaufgaben übernehmen zu können.

Die Ingenieurinnen und Ingenieure sollen nach Studienabschluss ein umfassendes Wissen und Verständnis der Prinzipien der Produktentwicklung und/oder Produktautomatisierung im Maschinenbau besitzen. Der Studiengang zielt auf die Befähigung zum Entwurf ingenieurwissenschaftlicher Modelle, Systeme und Prozesse. Die Absolventinnen und Absolventen sollen über ein interdisziplinäres Systemverständnis verfügen und in der Lage sein, komplexe Entwicklungsaufgaben und fachliche Probleme auch mit Hilfe von innovativen Methoden zu lösen. Der Studiengang ist nach Aussage der Hochschule forschungsorientiert ausgerichtet. Die Studierenden sollen die Auswirkungen der praktischen Ingenieurstätigkeit auf die gesellschaftlichen und natürlichen Zu-

sammenhänge und Umgebungen kennen. Nach Studienabschluss sollen sie über Teamfähigkeit verfügen und Gruppen leiten können.

Zugangsvoraussetzung zum Masterstudiengang ist der erfolgreiche Abschluss eines Hochschulstudiums im Studiengang Maschinenbau oder eines anderen einschlägigen Faches mit einer Abschlussnote von mindestens 2,3, einem Umfang von mindestens 210 CP sowie einer mit 30 CP kreditierten Praxisphase. Sollte ein erster Hochschulabschluss mit weniger als 210 CP vorliegen, müssen die fehlenden CP nachgeholt werden. Die Zugangsvoraussetzungen sind in der Prüfungsordnung geregelt.

### **Bewertung**

Die Konzeption des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ ist auf die Erreichung der definierten Qualifikationsziele der Hochschule und auf die Berufsbefähigung der Absolventinnen und Absolventen ausgerichtet. Der Studienverlauf sieht nach einer dreisemestrigen, grundlagenorientierten, ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung ein Praxissemester vor. Dieses wird von den Studierenden u. a. auch zur Orientierung für die nachfolgende, zu wählende Vertiefung genutzt. Auf Grund der Vergleichbarkeit der ersten Studienphase können die Studierenden problemlos eine andere als die ursprünglich geplante Vertiefung wählen, was einen Vorteil für die Studierenden darstellt. Es werden verschiedene Lehrformen von Vorlesungen über Übungen bis zu Projekten eingesetzt, um die definierten Qualifikationsziele zu erreichen. Bei diesem hier angewendeten Konzept wird die Vermittlung der außerfachlichen Schlüsselqualifikationen in die fachlichen Module integriert, so dass auf separate ausschließlich dem Erwerb von sozialen und kommunikativen Kompetenzen dienende Module verzichtet werden kann.

Durch die projektorientierten Lehrformate erhalten die Studierenden die Möglichkeit zur eigenen Persönlichkeitsentwicklung. Erweitert wird diese Möglichkeit noch durch das Angebot an Wahlpflichtmodulen in der zweiten Studienphase. Es kann generell festgestellt werden, dass alle Maßnahmen der Hochschule gut geeignet sind, die Qualifikationsziele des Studiengangs zu erreichen.

Das Profil des Masterstudiengangs „Maschinenbau“ wurde durch die stärkere Einbindung der Forschungsaktivitäten der beteiligten Lehreinheiten in den Studiengang geschärft und auf eine Forschungsorientierung ausgerichtet. Durch den höheren Anteil an projektorientierter Lehre und die Wahlpflichtmodule werden Forschungsaspekte in das Curriculum integriert, so dass die angestrebten Qualifikationsziele erreicht werden können. U. a. in der mit 30 CP bewerteten Masterarbeit erwerben die Studierenden darüber hinaus weitere wissenschaftliche Kompetenzen, so dass auch diese Qualifikationsziele des Studiengangs erfüllt sind.

Durch beide Studienprogramme werden die Persönlichkeitsentwicklung und die Befähigung zum zivilgesellschaftlichen Engagement gefördert.

Die Zugangsvoraussetzungen zu dem Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ sind in der Prüfungsordnung im § 3 transparent formuliert. Als eine wichtige Voraussetzung wird eine mindestens zwölfwöchige, einschlägige, praktische Tätigkeit gefordert. Diese kann auf verschiedene Art und Weise abgeleistet werden. Eine praktische Tätigkeit im Vorfeld des Studiums ist äußerst hilfreich und fördert nachweislich den Studienerfolg. Die Zulassungsvoraussetzungen zu dem Masterstudiengang „Maschinenbau“ sind ebenfalls klar in der Prüfungsordnung im § 3 beschrieben. Ein offener Zugang zu dem Masterstudiengang für Absolventinnen und Absolventen verschiedenster Fachdisziplinen ist gegeben.

Auffallend ist der relativ geringe Anteil von Frauen im Bachelorstudiengang „Maschinenbau“. Es werden seitens der Hochschule verschiedene Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils weiblicher Studierender ergriffen. Ähnlich ist die Situation im Masterstudiengang „Maschinenbau“. Da es aber nur wenige Absolventinnen entsprechender Bachelorstudiengänge gibt, kann der Anteil weiblicher Studierender auch nur entsprechend gering sein. Generell ist festzustellen, dass die

Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit in den Studiengängen „Maschinenbau“ gegeben ist.

### **2.2.2 Qualität der Curricula**

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ beträgt sieben Semester. Der Studiengang hat einen Umfang von 210 CP. Je nach gewählter Studienrichtung unterscheiden sich die Curricula.

Im ersten Semester belegen alle Studierenden die Module Arbeitstechniken und Projektorganisation; Ingenieurmathematik 1; Werkstofftechnik; Technische Mechanik 1; TZ und CAD sowie ein Projekt. Ab dem zweiten Semester unterscheiden sich die zu belegenden Pflichtmodule je nach Studienrichtung. Alle Studierenden belegen im zweiten bzw. dritten Semester die Module Ingenieurmathematik 2; Elektrotechnik und Antriebstechnik; Technische Strömungslehre; Ingenieurinformatik; Mess- und Regelungstechnik sowie Technische Thermodynamik. Im fünften und sechsten Semester wählen die Studierenden je ein Modul aus den jeweiligen Wahlpflichtmodulen. Das vierte Semester ist ein Praxissemester, das mit 30 CP kreditiert ist. In jeder Studienrichtung ist in fast jedem Semester ein Projekt vorgesehen.

Die Bachelorarbeit ist mit 12 CP kreditiert und soll in einer kreditierten Präsentation vorgestellt werden. Die Studierenden sollen bei Anfertigung der Abschlussarbeit durch die Teilnahme am Bachelorseminar unterstützt werden.

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs „Maschinenbau“ beträgt drei Semester. Der Studiengang hat einen Umfang von 90 CP. Bis auf das Abschlussmodul sowie die beiden Masterprojekte weisen alle Module einen Umfang von 5 CP auf.

Die Studierenden belegen im ersten Semester die Pflichtmodule Numerische Mathematik; Entwicklungsmanagement; Sensorik, Aktorik; Systementwicklung im Maschinenbau sowie das Modul Masterprojekt. Im zweiten Semester belegen die Studierenden verpflichtend die Module Integriertes Produktionsmanagement und Masterprojekt und wählen darüber hinaus drei Module zu je 5 CP aus den Wahlpflichtkatalogen der Studienrichtungen Automatisierung und Produktentwicklung aus insgesamt 16 Modulen.

Das dritte Semester ist dem Verfassen der Masterarbeit vorbehalten, die mit dem begleitenden Masterseminar und einem abschließenden Kolloquium mit 30 CP kreditiert ist.

### **Bewertung**

Die Curricula des Bachelorstudiengangs und des Masterstudiengangs „Maschinenbau“ erfüllen die Ansprüche, die an einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang gestellt werden. Sie erfüllen auch die Anforderungen, die im „Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse“ für das jeweilige Qualifikationsniveau definiert sind. Beide Studienprogramme vermitteln fachliches und fachübergreifendes Wissen sowie fachliche, methodische und generische Kompetenzen.

Verschiedenste Instrumente der Qualitätssicherung, wie Evaluationen, Studierenden- sowie Absolventenbefragungen und Feedbackmanagement, werden intensiv genutzt, um die Erreichung der Qualifikationsziele sicherzustellen. Darüber hinaus ist die Vernetzung der Verantwortlichen mit der Industrie sehr gut, so dass auch ausreichend Plätze für das Praxissemester für die Bachelorstudierenden bereitstehen. Das Praxissemester stellt gleichzeitig ein Mobilitätsfenster dar und kann z. B. für Auslandsaufenthalte in Form eines Praktikums genutzt werden. Der wachsenden Bedeutung von internationalen Kompetenzen und Auslandserfahrungen sollte die Fakultät aber durch Studienaustauschangebote, z. B. ERASMUS, stärker gerecht werden, die Studierenden über die Möglichkeiten eines Auslandsaufenthaltes aktiv informieren und sie dazu ermutigen. Dies gilt gleichermaßen für den Bachelorstudiengang wie für den Masterstudiengang. Es wird



daher empfohlen, die vorhandenen Kooperationen für Auslandssemester zu erweitern (**Monitum II.1**).

Die Modulhandbücher beider Studiengänge erfüllen die an sie gestellten Anforderungen und sind veröffentlicht. Die Studierenden können aus den Modulhandbüchern alle für sie wichtigen Informationen entnehmen. Die Fakultät wendet im Rahmen ihres Qualitätsmanagements Prozesse an, die eine Aktualität der Modulhandbücher sicherstellt.

### **2.2.3 Berufsfeldorientierung**

Nach Einschätzung der Hochschule können die Absolventinnen und Absolventen der Studiengänge „Maschinenbau“ Tätigkeiten auf verschiedensten Qualifikationsebenen und mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten in der Entwicklung und Konstruktion, dem technischen Vertrieb, der Fertigung und Produktion, dem Projekt- und Qualitätsmanagement, der Anlagenprojektierung, der Planung und Organisation, der Beratung und Begutachtung, der Systemsimulation und Datenverarbeitung, der Instandhaltung sowie der Forschung ausfüllen. Industrie- und Dienstleistungsunternehmen des Maschinen- und Fahrzeugbaus, der Feinwerk- und Kunststofftechnik sowie Bereiche von Unternehmen, Behörden und Betrieben, die sich mit Fragen des Maschinenbaus, der Produktionstechnik oder der Automatisierungstechnik befassen, stellen laut Antrag potentielle Arbeitgeber dar.

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung „Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik“ des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ sollen insbesondere dazu befähigt werden, Prozesse der Stoff- und Energieentwicklung zu entwickeln, zu optimieren, zu überwachen und zu verkaufen. Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung „Landmaschinentechnik“ sollen für die Übernahme von Aufgaben bei Herstellern von Land-, Bau-, Forst- und Kommunalmaschinen sowie bei Verbänden und Behörden der Landtechnikbranche und bei Prüf- und Zertifizierungsstellen qualifiziert werden.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs sollen Führungspositionen übernehmen können und/oder auf eine Promotion vorbereitet sein.

### **Bewertung**

Bei den Studiengängen „Maschinenbau“ an der Fachhochschule Köln handelt es sich um langjährige etablierte Studiengänge. Die Fachhochschule Köln verfügt auf diesen Gebieten bereits über ausgeprägte Kontakte zur Industrie. Die Studierenden beider Studiengänge werden befähigt, eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen.

Die Bachelorstudierenden genießen ein sehr ausgewogenes Studium und haben im vierten Semester die Möglichkeit im Rahmen des Praxissemesters Unternehmen und berufliche Tätigkeiten kennen zu lernen. Durch eine sehr gute Vermittlung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und einen hohen Praxisbezug wird der Anspruch des grundständigen Studiengangs auf eine Befähigung der Studierenden zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit eingelöst.

### **2.2.4 Personelle und sächliche Ressourcen**

Der Bachelorstudiengang nimmt einmal jährlich zum Herbst Studierende auf, der Masterstudiengang bietet 23 Plätze zu Beginn jedes Sommer- und Wintersemesters.

Für den Bachelorstudiengang erbringen 22 Professorinnen und Professoren Lehrleistungen. Im Masterstudiengang lehren 12 Hochschullehrerinnen und -lehrer mit unterschiedlich hohen Lehrdeputaten.

Für die Lehre stehen den Studiengängen die (teilweise mit den Fakultäten 07 und 08 geteilten) Räumlichkeiten der Fakultät 09 zur Verfügung: 16 Seminarräume, 6 PC-Pools, 14 Hörsäle sowie insgesamt 39 Labore für die Durchführung von Praktika und Forschungsarbeiten.

### **Bewertung**

Die personellen Ressourcen der Fakultät sind für die Erreichung der Qualifikationsziele in der Lehre ausreichend. Die Hochschule verfügt über langfristige Entwicklungspläne, so dass keine Ressourcenengpässe zu erwarten sind. Bestehende Verflechtungen mit anderen Studiengängen werden bei der Ressourcenplanung und Kapazitätsberechnung berücksichtigt.

Die sächliche Ausstattung, die die Hochschule für die Studienprogramme „Maschinenbau“ zur Verfügung stellt, ist sehr gut. Das gilt in besonderem Maße für die Labore und die Experimentalbereiche. Somit ist gewährleistet, dass die Studierenden entsprechend den Qualifikationszielen der Studiengänge ausreichend praktische Kenntnisse, Kompetenzen und Fähigkeiten erwerben können. Dies ist insbesondere auch für den forschungsorientierten Masterstudiengang „Maschinenbau“ gegeben. Über die Bibliothek haben die Studierenden Zugang zu wissenschaftlicher Fachliteratur.

### **3. Empfehlung der Gutachtergruppe**

Die Gutachtergruppe empfiehlt der Akkreditierungskommission von AQAS, den Studiengang „**Erneuerbare Energien**“ an der Fachhochschule Köln mit dem Abschluss „**Bachelor of Engineering**“ ohne Auflagen zu akkreditieren.

Die Gutachtergruppe empfiehlt der Akkreditierungskommission von AQAS, den Studiengang „**Erneuerbare Energien**“ an der Fachhochschule Köln mit dem Abschluss „**Master of Science**“ ohne Auflagen zu akkreditieren.

Die Gutachtergruppe empfiehlt der Akkreditierungskommission von AQAS, den Studiengang „**Maschinenbau**“ an der Fachhochschule Köln mit dem Abschluss „**Bachelor of Engineering**“ ohne Auflagen zu akkreditieren.

Die Gutachtergruppe empfiehlt der Akkreditierungskommission von AQAS, den Studiengang „**Maschinenbau**“ an der Fachhochschule Köln mit dem Abschluss „**Master of Science**“ ohne Auflagen zu akkreditieren.

#### **I. Monitum zu allen Studiengängen:**

1. Es sollte sichergestellt werden, dass die Freitextanmerkungen in den Evaluationsbögen anonymisiert nicht in der Handschrift der Studierenden an die Lehrenden gegeben werden.

#### **II. Monitum zu den Studiengängen Maschinenbau:**

1. Es wird empfohlen, die vorhandenen Kooperationen für Auslandssemester zu erweitern.

#### **III. Monitum zu den Studiengängen Erneuerbare Energien:**

1. Die Kooperation mit dem Institut für Tropentechnologie sollte transparenter dargestellt werden.