
Umsetzung des Kompetenzbegriffs bei der Studiengangentwicklung des Bachelorstudiengangs Maschinenbau

Ingo Behr
Hans-Reiner Ludwig
Ulrich-Peter Thiesen
Andreas Wittek

Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1, D-60318 Frankfurt am Main, Deutschland

Am Beispiel eines Moduls *Abgasqualität von Verbrennungsmotoren* lässt sich der im Artikel *Synoptische Darstellung empirischer Studien zum Kompetenzbegriff für die Entwicklung modularisierter Ingenieurstudiengänge* beschriebene Kompetenzbegriff der Fachhochschule Frankfurt am Main in seinen unterschiedlichen Facetten beschreiben.

EINLEITUNG

Bei neueren modularisierten Studiengängen mit den Abschlussgraden Bachelor und Master wird ein an Kompetenzen orientiertes Modulhandbuch mehr und mehr zum entscheidenden Kriterium der Akkreditierungsverfahren.

Fragen der fachlichen Inhalte und der Stoffmenge verlieren an Gewicht zu Gunsten der Aufgabe, studentische Lernprozesse kompetent zu begleiten und den Kompetenzerwerb der Studierenden effektiv zu organisieren.

Um den Bildungszielen gerecht zu werden, ist es erforderlich, den Blickwinkel zu wechseln. Anstatt lediglich den Input, d.h. den Inhalt der Vorlesungen, Laborveranstaltungen und Übungen zu beschreiben, gemessen in Semesterwochenstunden, ist zukünftig zu formulieren, welche Kompetenzen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in den Modulen und Lehrveranstaltungen erwerben. Diesen Prozess beschreibt das Leitbild der Fachhochschule Frankfurt am Main als eine partnerschaftliche Arbeit, also nicht als eine Lieferanten-Kunden-Beziehung und keineswegs als die Veredlung von *Studentenmaterial* durch Einwirkung professoralen Lehrens. Vielmehr wird wissenschaftliche Qualifikation als eine gemeinsam von Lehrenden und Lernenden verantwortete Wertschöpfung verstanden. – Die

Zusammensetzung der Studiengangsentwicklungsgruppe Maschinenbau – Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende – entspricht diesem partnerschaftlichen Ansatz.

Der Senat der Fachhochschule Frankfurt am Main hat sich nach einer gründlichen und sehr zielorientierten Diskussion unter Moderation der Vizepräsidentin auf eine Kompetenzbeschreibung verständigt, wie sie im Projekt *Tuning Educational Structures in Europe* formuliert wurde [1].

Um den Kompetenzbegriff für Modulbeschreibungen operationalisierbar zu machen, wird zwischen *Fachkompetenzen* und *fachunabhängigen bzw. fachübergreifenden Kompetenzen* unterschieden. Dabei ist die Kategorie *Fachkompetenzen* untergliedert in *Fachwissen*, *Fachmethodik* und *Fachethik*, für die *fachunabhängigen Kompetenzen* wird die weitere Unterteilung in *interpersonelle*, *instrumentelle* und *systemische Kompetenzen* vorgeschlagen.

Die Kategorie *fachunabhängige Kompetenzen* zielt auf all jene Fähigkeiten, die erforderlich sind, um die vorhandenen Fachkompetenzen im betrieblichen oder wissenschaftlichen Alltag einsetzen zu können:

- Zu den *instrumentellen Kompetenzen* gehören muttersprachlicher Ausdruck in Wort und Schrift, Fremdsprachen, allgemeine EDV-Kenntnisse,

Grundkenntnisse des Rechts und der Betriebswirtschaft ebenso wie das Beherrschen von Arbeitstechniken und Problemlösungsmethoden;

- Die *interpersonellen Kompetenzen* umfassen alle Fähigkeiten und Eigenschaften, die erforderlich sind, um mit Kollegen, Vorgesetzten und Mitarbeitern zusammenzuarbeiten und die Beziehungen zu Kunden und Lieferanten zu gestalten. Auch die besonders wichtigen kommunikativen Kompetenzen werden hier eingeordnet, obwohl sie mit sprachlicher Ausdrucksfähigkeit und dem Beherrschen von Präsentationstechniken starke instrumentelle Anteile haben;
- Am schwersten zugänglich ist vielleicht der Begriff der *systemischen Kompetenzen*. Da die Systemtheorie ihre Ursprünge in der Anwendung von Begriffen der Regelungstechnik zur Beschreibung gesellschaftlicher Probleme hat, kann man diese Kategorie auch als *Regelkreisfähigkeit* umschreiben: das Ergebnis einer Tätigkeit wird ständig mit der Zielvorgabe verglichen und die Tätigkeit aufgrund dieses Vergleichs so abgewandelt, dass die Zielvorgabe innerhalb festgelegter zulässiger Abweichungen erreicht wird [2]. Zu den systemischen Kompetenzen gehören z. B. die Fähigkeit, erworbenes Wissen und erlernte Methoden auf einen Einzelfall anwenden, den Erfordernissen dieses Einzelfalls anpassen und so weiterentwickeln zu können, sowie die Fähigkeit, die eigene Arbeit als Teil eines übergreifenden Systems zu begreifen, ihre Bedeutung für dieses System und seine Prozesse einzuschätzen, sie den Anforderungen anpassen zu können, ihr Ergebnis selbstkritisch zu beurteilen und sie dementsprechend zu revidieren.

Lernfähigkeit, Selbstkritik, Anpassungsfähigkeit, Transferfähigkeit, Kreativität und Innovationsfähigkeit sind Stichworte, die diese Kategorie illustrieren können. Dieser Systematik folgend ergibt sich für den an der Fachhochschule Frankfurt am Main konzipierten Bachelorstudiengang Maschinenbau die in Tabelle 1 dargestellte Gesamtkompetenz. Die angestrebte Gesamtkompetenz muss in weiteren Arbeitsschritten auf die Ebene der Module heruntergebrochen werden. Für eine schlüssige Darstellung des Curriculums ist es unbedingt erforderlich, dass die auf Studiengangsebene formulierten Kompetenzziele sich tatsächlich auf der Ebene der Module wiederfinden. Innerhalb der Module finden sich in den zugeordneten

Lehrveranstaltungen (Units) unterschiedliche Vermittlungsformen. Die Modulbeschreibung stellt für jedes Modul vollständig, das heißt für alle Units, in transparenter Weise dar, wie und mit welchem Aufwand die einzelnen Kompetenzen verankert sind [3].

Als Instrument für die differenzierte Bestimmung des Niveaus eines Moduls, schlägt das Handbuch Hochschullehre die Bloomsche Taxonomie vor (s. Tabelle 2) [4]. Durch die Verwendung der vorgeschlagenen Verben wird die Komplexität der zu erwerbenden Kompetenz differenziert ausgedrückt:

So wird z.B. mit *kritisch vergleichen* ein höheres Studienniveau (höherer Level) definiert als mit *beschreiben*.

Neben der Darstellung der zu erwerbenden Kompetenz auf dem entsprechenden Niveau muss die für die unterschiedlichen Formen des Kompetenzerwerbs notwendige Zeit bei der Entwicklung von Studienprogrammen antizipiert werden. Dies geschieht mit dem Begriff *workload*. Dass sich bei gegebener Workload eines Moduls, z.B. 5 Credits, die Präsenz- oder Kontaktzeit und die Zeit für die Arbeit im Selbststudium wie kommunizierende Röhren verhalten, ist leicht einzusehen. Dass aber ein Input von 4 SWS kaum mehr als 2,25 Credits bindet, muss manchen Lehrenden und Studierenden noch klarer werden. Welche Freiheitsgrade sich aus der so beschriebenen Auflösung einer allzu starren (und falschen) Zuordnung 1 SWS zu 1 ECTS ergeben, ist noch keineswegs Allgemeingut. Beispielsweise wird es in Zukunft möglich sein, Module mit zusätzlichen Inputs zu *impfen*, die weniger als 1 oder 2 ganze SWS umfassen. Für eine empirische Ermittlung realistischer Arbeitslasten in den Modulen sind Studierende und Alumni gefragt. Sie können ihre Erfahrungen aus dem Studium der Studiengangsentwicklung zur Verfügung zu stellen.

Am Beispiel eines Moduls *Abgasqualität von Verbrennungsmotoren* wird die kompetenzorientierte Beschreibung und die Verwendung der Kompetenzbegriffe praktisch und beispielhaft dargestellt. Die gesamte Workload (5 Credits = 150 Stunden) verteilt sich auf die *Units* Vorlesung und Labor. Den unterschiedlichen Lehr- und Lernformen sind unterschiedliche Kompetenzen und Prüfungselemente zugeordnet.

Die typischen Fragen im Umfeld des Kfz-Motors berühren nahezu alle Dimensionen unseres Kompetenzbegriffs:

Welche Schadstoffe entstehen bei der Verbrennung (Fachwissen, Fachmethodik, Fachethik)? Was ist besser: die Entstehung der Schadstoffkomponenten zu verhindern – durch innermotorische Maßnahmen oder

Tabelle 1: Gesamtkompetenz des Bachelorstudiengangs Maschinenbau FH- Frankfurt.

<i>Gesamtkompetenz</i>	Die Absolventinnen und Absolventen erwerben in einem allgemein angelegten Maschinenbau-Studium fachliche und fachübergreifende Kompetenzen, die sie sowohl für anspruchsvolle Ingenieuraufgaben in der industriellen Praxis, als auch für ein weiterführendes Master-Studium qualifizieren. Ihr breites, exemplarisch vertieftes Grundlagenwissen sowie die im Studium erworbene Lernfähigkeit ermöglichen ihnen eine effektive Spezialisierung entsprechend den Anforderungen der verschiedenen Maschinenbau-Branchen.
<i>Fachkompetenzen</i>	
Fachwissen	Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites Grundlagenwissen des Maschinenbaus im Zusammenhang zwischen ingenieurwissenschaftlichen Theorien und praktischer Anwendung. Bei der Lösung konkreter Aufgaben wenden sie ihr Wissen an, erkennen Wissens-lücken und sind in der Lage, diese anforderungsgerecht zu schließen. Sie greifen auf erste Erfahrungen zurück, die sie in ihrem Studium an Beispielen der Kraftfahrzeug- und Produktionstechnik sowie der Produktentwicklung gewonnen haben. Sie kennen die Grundlagen angrenzender Fachgebiete und beziehen diese Kenntnisse in ihre Tätigkeit ein; insbesondere sind sie über betriebswirtschaftliche Wirkungen ihrer Tätigkeit orientiert.
Fachmethodik	Sie beherrschen Methoden der Produktentwicklung (Produktgestaltung und Berechnung) sowie der Mess- und Versuchstechnik, die sie für die entsprechenden Tätigkeitsfelder (Entwicklung und Versuch, Konstruktion und Produktion) qualifizieren.
Fachethik	Die Absolventinnen und Absolventen erkennen und reflektieren an sie gestellte fachliche Anforderungen ebenso wie ihre berufliche Verantwortung für Menschen, Gesellschaft und Ökologie.
<i>Fachübergreifende Kompetenzen</i>	
Instrumentelle Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen Präsentationstechniken, Instrumente des Selbst- und Projektmanagements sowie der Informations-beschaffung und -verarbeitung. Sie haben gelernt, Anforderungen, Probleme und Ergebnisse ihrer Arbeit in deutscher und englischer Sprache auszudrücken.
Interpersonelle Kompetenzen	In wechselnden Kunden- und Lieferantenbeziehungen verstehen sie Wünsche und Erwartungen der Geschäftspartner und sind in der Lage, eigene Anforderungen zu formulieren und eigene Leistungen darzustellen. Diese Kommunikationsfähigkeit gewinnt eine internationale Dimension, sofern die Absolventinnen und Absolventen von der Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes Gebrauch gemacht haben.
Systemische Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen erkennen betriebliche Anforderungen, begreifen ihre Rollen im arbeitsteiligen System und füllen sie flexibel und kompetent aus. Sie sind darauf vorbereitet Projekt- oder Führungsverantwortung zu übernehmen. Im Studium Generale haben sie exemplarisch die Fähigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit erprobt. Sie haben ihre Sensibilität für die Denkweisen fachfremder Disziplinen entwickelt und gelernt, technische Zusammenhänge im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen und politischer Interessen verständlich zu machen.

Anforderungen an die Kraftstoffqualität – oder die Emission durch Nachbehandlung in Katalysator und/oder Rußfilter zu verringern? (Fachmethodik, Fachethik) Welchen Einfluss haben welche Abgase auf Umwelt und Mensch? (Systemische Kompetenz: Mensch und Umwelt sind Teile des Gesamtssystems).

Die Studierenden lernen die unterschiedlichen Abgasmessverfahren in Europa, USA, Japan kennen (Fachkompetenz). Sie analysieren, welche Fahrzustände in den Messzyklen abgebildet werden, und nehmen dazu Stellung. Ist ein Fahrzyklus, dessen höchste Geschwindigkeit 120 km/h beträgt, überhaupt

Tabelle 2: Bloomsche Taxonomie der Lernziele und Kompetenzen.

	Lernziel	Beschreibende Verben
6	Beurteilung	auswählen, begründen, bestimmen, beurteilen, bewerten, entscheiden, klassifizieren, kritisch vergleichen, prüfen, sortieren, Stellung nehmen, urteilen
5	Synthese	ableiten, beziehen, einsetzen, entwerfen, entwickeln, in Beziehung setzen, konzipieren, koordinieren, ordnen, tabellieren, verbinden, zuordnen, zusammenstellen
4	Analyse	analysieren, auswählen, bestimmen, einordnen, einteilen, entnehmen, gegenüberstellen, herausstellen, isolieren, sortieren, unterscheiden, untersuchen, vergleichen
3	Anwendung	anfertigen, anwenden, arbeiten, aufsuchen, ausfüllen, bearbeiten, berechnen, bilden, durchführen, eintragen, erarbeiten, ermitteln, errechnen, herausfinden, herstellen, konstruieren, lösen, nutzen, planen, umgehen, verwenden, zubereiten
2	Verständnis	ableiten, bestimmen, darlegen, darstellen, definieren, demonstrieren, deuten, erklären, erläutern, formulieren, herausstellen, identifizieren, interpretieren, Schlüsse und Folgerungen ziehen, übersetzen, übertragen, zusammenfassen
1	Wissen	andeuten, anführen, angeben, aufführen, aufsagen, aufschreiben, aufzählen, ausdrücken, ausführen, aussagen, benennen, berichten, beschreiben, bezeichnen, erzählen, nennen, niederschreiben, schildern, schreiben, skizzieren, zeichnen

angebracht? Wer macht die Gesetze dazu? (Überfachliche, systemische Kompetenz). Zu unterschiedlichen Fragestellungen entwerfen die Studierenden eigene Testverfahren, die sie durchführen und beurteilen (Fachmethodik, Kreativität, instrumentelle Kompetenz). – Die Reduktion einer Schadstoffkomponente ist mit einer Erhöhung einer anderen gekoppelt: welche Betriebscharakteristik bildet der Test ab, wie entscheidet sich die Gruppe? (Fachkompetenzen, fachübergreifende interpersonelle und systemische Kompetenzen).

Die Präsentation der eigenen Tests und der kritische Vergleich der Ergebnisse lässt Raum für das Einüben von Kritikfähigkeit und Präsentationstechniken (fachübergreifende interpersonelle und instrumentelle Kompetenz).

Die Modulprüfung setzt sich aus der Vorleistung *Präsentation der Ergebnisse der Laborveranstaltung* und einer Klausur über motorische Arbeitsverfahren, Schadstoffentstehung- und -reduktion zusammen.

An den vorliegenden Beispielen eines konzipierten Curriculums (Bachelorstudiengang Maschinenbau) und der Ausgestaltung eines konkreten Moduls (Abgasqualität von Verbrennungsmotoren – s. Tabelle 3) wird gezeigt, dass die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen nicht notwendig zu Lasten der Fachkompetenzen erfolgt. Voraussetzung dafür ist die Abkehr von einem eindimensional an Stoffmenge und Inhalt orientierten *additiven* Verständnis, bei dem jeder neue Inhalt einen bisher vorhandenen aus dem Curriculum verdrängt. Der Paradigmenwechsel zu einem mehrdimensionalen Kompetenzbegriff ermöglicht *integrierte* Konzepte, bei denen fachliche und überfachliche Fähigkeiten in den Modulen zusammen vermittelt werden.

Künstlich geschaffene Situationen, die in additiven Modellen für die überfachlichen Kompetenzen curricular vorgesehen werden müssen, können durch Integration in reale Arbeitssituationen des Fachstudiums zeitlich entfallen. Inhaltlich werden erforderliche Schlüsselkompetenzen auf das Fachstudium bezogen.

Auf diese Weise fördert der integrative Ansatz die Berufsfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen stärker als jeder additive Versuch. Die Verbindung zwischen fachlichem und überfachlichem Training erleichtert den Lernprozess, den auch Studierende hier durchlaufen müssen. Insbesondere stellt der ganzheitliche Ansatz jedoch die Lehrenden vor neue Herausforderungen. Anstelle der Präsentation isolierten Fachwissens werden sie zukünftig stärker als Trainer oder Coaches die umfassenden Lernprozesse ihrer Studierenden begleiten.

Tabelle 3: Beispiel einer Modulbeschreibung: Abgasqualität von Verbrennungsmotoren.

Abgasqualität von Verbrennungsmotoren	
Dauer	1 Semester
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur über 90 Min. Vorleistung: Präsentation eines Laborberichts
Status	Pflichtmodul
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul behandelt Grundlagen der motorischen Arbeitsverfahren, sowie Ursachen, Messung und Bewertung von Schadstoffemissionen – Vorausgesetzt werden die zum Erwerb der Fachhochschulreife erwarteten Kenntnisse der Mathematik, Physik und Chemie, sowie Grundlagen der Messtechnik und der Thermodynamik.
Lernergebnis/ Kompetenzen	Studierende beschreiben Vergleichs- und Idealprozesse, sind in der Lage, sie einzuordnen und deren Vor- und Nachteile bestimmen. Sie erläutern motorische Arbeitsprozesse und vergleichen deren Wirkungsgrade. Sie sind sicher in der Darstellung motorischer Kenngrößen und können die Ursachen der Schadstoffentstehung ableiten. Sie formulieren innermotorische Maßnahmen zur Verbesserung der Abgasqualität und systematisieren und beurteilen Methoden der Abgasnachbehandlung
Unit <i>Abgasqualität von Verbrennungsmotoren</i>	
Unit <i>Emissionstests</i>	Die Studierenden kennen die Verfahren der Abgasanalyse zur Bestimmung einzelner Schadstoffkomponenten, sowie die Auswirkungen einzelner Schadstoffkomponenten auf Mensch und Umwelt. Sie erläutern international vorgeschriebene Abgasmesszyklen und stellen sie einander gegenüber. Sie untersuchen, welche Fahrzustände in Messzyklen abgebildet werden können und welche gesellschaftlichen und technischen Einflussgrößen bei der Entstehung gesetzlicher Messvorschriften eine Rolle spielen oder spielen sollten. Im Team entwickeln die Studierenden eigene Prüfzyklen zu unterschiedlichen Fragestellungen, die sie selbst durchführen. Die daraus resultierenden Messergebnisse und Erkenntnisse begründen sie in Form eines Berichts und einer Präsentation. Sie kritisieren im Plenum eigene und fremde Prüfzyklen fachlich kompetent und fair.
Inhalte	
Unit <i>Abgasqualität von Verbrennungsmotoren</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundlagen (Vergleichs-, Idealprozesse); • Motorische Arbeitsverfahren und Wirkungsgrade; • Einspritzung und Verbrennung, Kenngrößen der Verbrennung; • Ursachen der Schadstoffemission; • Innermotorische Maßnahmen zur Verbesserung der Abgasqualität (Hochdruckeinspritzung, Aufladung, Abgasrückführung, Motormanagement); • Abgasnachbehandlung (Bauarten und Funktionsweisen von Katalysatoren und Partikelfiltern).
Unit <i>Emissionstests</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Praxis der Abgasanalyse; • Erläuterung der Auswirkungen einzelner Schadstoffkomponenten auf Mensch und Umwelt; • Durchführung und Erläuterung international vorgeschriebener Abgasprüfzyklen; • Methoden zur Konzeption eigener Prüfzyklen am Rollen- bzw. Motorprüfstand; • Berichterstellung und Präsentationstechniken.
Arbeitsaufwand (h)/ workload	150 h
Lernform, Anteil der Präsenzzeit (SWS)	Seminaristische Lehrveranstaltung, 4 SWS; Labor, 1 SWS, (80 h)
Anteil Präsenzzeit (ohne Units)	20 h (im Labor eigene Gruppenarbeit)
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	20 h
Häufigkeit des Angebots	1* jährlich
Sprache	Deutsch mit englischen Abschnitten
Lehrende/ Modulkoordinierende	Prof. Dr. - Ing. Thiesen, Dipl.-Ing. Behr

REFERENZEN

1. Leitfaden der Modularisierung und Leistungspunktsystem der FH-Frankfurt. Frankfurt: FH-Frankfurt (2004).
2. EU-Projekt, *Tuning Higher Educational Structures in Europe* (2000).
3. Köhler, J., *Schlüsselkompetenzen und employability im Bologna Prozess*. In: Schlüsselkompetenzen und eschäftigungsfähigkeit, Veröffentlichung Projekt Qualitätssicherung der HRK. Bonn: HRK, 5-15 (2004).
4. Berendt, B., Voss, H-P. und Wildt, J. (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre*. E 5.3 Methoden und Verfahren des Qualitätsmanagements, 4.6.1 Formulieren von Kompetenzen und Lernzielen. Berlin: Raabe Fachverlag für Wissenschaftsinformation (2003).

BIOGRAPHIEN



Dipl.-Ing. Ingo Behr, geb. am 13.10.1962, ist seit 1988 an der Fachhochschule Frankfurt am Main in den Laboren des Fachbereichs 2, Informatik und Ingenieurwissenschaften mit Schwerpunkt im Verbrennungskraftmaschinenlabor tätig. Seit 15 Jahren engagiert er sich in der Labordidaktik, u.a. durch

Mitgestaltung didaktischer Weiterbildungsseminare.

Er vertritt die Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Hochschulgremien. Mit seiner Erfahrung in Fragen der Studienstrukturreform beteiligt er sich an der Gestaltung der konsekutiven Studiengänge Maschinenbau (Bachelor) sowie Produktion und Automobiltechnik (Master).



Prof. Dr.-Ing. Hans-Reiner Ludwig, geb. am 29.04.1956, lehrt seit 1993 an der FH Frankfurt am Main die Fächer Werkzeugmaschinen und Konstruktion. Als Senatsmitglied hat er die Entwicklung der Studienstrukturreform an der FH Frankfurt am Main aktiv begleitet und arbeitet im

Arbeitskreis Studiengangentwicklung insbesondere an der Reform des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mit. Die Fachhochschule Frankfurt am Main wurde im Januar 2005 nach einem bundesweiten Wettbewerb der HRK als Kompetenzzentrum für die Umsetzung des Bologna-Prozesses ausgezeichnet.



Prof. Dr.-Ing. Ulrich-Peter Thiesen, geb. am 14.02.1958, lehrt seit 1993 an der FH Frankfurt am Main die Fächer Verbrennungskraftmaschinen und Maschinenelemente. Im Arbeitskreis Studiengangentwicklung arbeitet er an der Reform des Bachelorstudiengangs Maschinenbau und des Masterstudiengangs Produktion und Automobiltechnik mit.



Andreas Wittek, geb. am 21.07.1966, studierte 8 Semester Philosophie und Soziologie in Bonn und Frankfurt und war danach in der verfassten Studentenschaft aktiv. Seit dem Wintersemester 2005/06 studiert er Maschinenbau an der FH Frankfurt am Main und ist Mitglied im Arbeitskreis Studiengangentwicklung des Bachelorstudiengangs Maschinenbau.

entwicklung des Bachelorstudiengangs Maschinenbau.