ASIIN

05

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise des Fachausschusses 05 – Materialwissenschaften, Physikalische Technologien

zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen der Materialwissenschaften, der physikalischen Technologien und vorrangig interdisziplinärer Wissenschaften

(verabschiedet: 25.09.2026)

Die nachstehenden Ausführungen ergänzen die „Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen – ASIIN-Akkreditierungssiegel“.

1 Einordnung

1.1 Funktion und Kontext

Die fachspezifisch ergänzenden Hinweise (im Folgenden „FEH“) des Fachausschusses 05 – Materialwissenschaften, physikalische Technologien (im Folgenden „FA 05“) wurden in Abstimmung mit einschlägigen Fachgesellschaften entwickelt. Dabei orientieren sie sich an aktuellen national und international akzeptierten Standards und leisten einen Beitrag für die Vergleichbarkeit der Akkreditierungsverfahren. Sie greifen Forderungen auf, fachspezifische und disziplinenorientierte Lernergebnisse als eines der wichtigsten Instrumente zur Förderung akademischer und beruflicher Mobilität in Europa als Qualitätsanforderung zu formulieren. Die FEH berücksichtigen insbesondere die vielfältigen Arbeiten im Rahmen europäischer Projekte und Fachnetzwerke. Sie sind Ergebnis einer regelmäßig vorgenommenen Einschätzung durch den FA 05, der zusammenfasst, was in einer von Akademia wie Berufspraxis gleichermaßen getragenen Fachgemeinschaft als gute Praxis in der Hochschulbildung verstanden bzw. als zukunftsorientierte Ausbildungsqualität im Arbeitsmarkt gefordert wird. Die in den FEH formulierten Erwartungen an das Erreichen von Studienzielen, Lernergebnissen und Kompetenzprofilen sind dabei keinesfalls als statisches Bewertungsschema zu verstehen. Sie stellen darüber hinaus eine fachlich ausgearbeitete Diskussionsbasis für Gutachter, Hochschulen/Universitäten und Gremien der ASIIN dar. Gleichzeitig benennen die FEH jene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die auf einem Fachgebiet typischerweise als „state of the art“ gelten dürfen, ergänzt und flexibel je nach Zielsetzung der Hochschule/Universität.

Für inter- und multidisziplinäre Studiengänge liefern die FEH der ASIIN ggf. Anhaltspunkte für die Darstellung und Bewertung. Sie sind jedoch grundsätzlich auf die jeweiligen Kernfächer der einzelnen Disziplinen ausgerichtet.

Die FEH des FA 05 sollen die Hochschulen/Universitäten bei der Formulierung ihrer Selbstberichte im Rahmen von Akkreditierungsverfahren unterstützen. Die beantragenden Hochschulen/Universitäten legen in ihren Selbstberichten eigenverantwortlich die angestrebten Lernergebnisse und das Profil ihrer Studiengänge fest. Diese Festlegungen bilden den zentralen Maßstab für die curriculare Bewertung durch die ASIIN. Die Hochschulen/Universitäten sollen keinesfalls bei der Erarbeitung und Erprobung von neuartigen Reformstudienangeboten oder Studiengängen mit besonderem Profilanspruch eingeschränkt werden. Im Rahmen der von den Hochschulen/Universitäten festgelegten Zielsetzung und Profilierung ihrer Studiengänge sind Abweichungen von den in den FEH genannten Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zulässig. Antragstellende Hochschulen/Universitäten sind gebeten, das Zusammenspiel der von ihnen selbst angestrebten Lernergebnisse, Curricula und darauf bezogenen Qualitätserwartungen mit Hilfe der FEH kritisch zu reflektieren und sich in Relevanz zu den eigenen Hochschulzielen zu positionieren.

1.2 Zuständigkeiten und Zusammenarbeit der Fachausschüsse

Der FA 05 ist für die Begutachtung von Bachelor- und Masterstudiengängen der Materialwissenschaft und der Physikalischen Technologien zuständig. Zudem erweitert sich der Begutachtungsrahmen auf stark interdisziplinär orientierte Studienprogramme, sogenannte Querschnittsdisziplinen der naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung. Das interdisziplinäre Gebiet der Biomedizintechnik wird ebenfalls vom FA 05 abgedeckt. Studiengänge mit einem signifikant hohen Anteil physikalisch-technologischer, materialwissenschaftlicher und werkstofftechnischer sowie prozessbezogener Inhalte werden in der Regel federführend vom FA 05 verantwortet. Bei interdisziplinären Studiengängen mit einem eher marginalen Anteil oben genannter Inhalte ist der FA 05 mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich oder stellt geeignete Fachgutachter.

Im Nachfolgenden sollen die Termini zum Fachbereich näher erläutert werden.

1.2.1 Materialwissenschaften

Unter der Themengruppe „Materialwissenschaften“ werden Bachelor- und Masterstudiengänge eingeordnet, deren Inhalte hauptsächlich auf dem Gebiet der Materialwissenschaft, der Werkstofftechnik, den zugehörigen Technologien und Anwendungen liegen.

Sie überdecken den weiten Bereich von den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Materialeigenschaften, der Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen bis hin zu Anwendungsmöglichkeiten und Versagensszenarien im Einsatz und der Möglichkeit des Recyclings am Ende der Nutzungsphase. Es werden die Grundprinzipien der experimentellen und theoretischen Werkstoffwissenschaften mit physikalisch-chemischen Grundlagen , mit ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten und mit Nachhaltigkeitsaspekten kombiniert.

Typische Studienschwerpunkte sind u.a. die wissenschaftliche Durchdringung innerhalb der Materialklassen Metalle, Polymere, Keramiken, Naturstoffe und Verbundwerkstoffe sowie deren Quervernetzung untereinander bis hin zu innovativen (hybriden) Werkstoffverbunden. Eine besondere Rolle spielen dabei auch Funktionsmaterialien (z. B. mit magnetischen, elektrischen,

elektrochemischen, optischen, mechanischen und biologischen Eigenschaften), biobasierte und biologisch abbaubare Materialien, Nanomaterialien sowie Pulver- und Sinterwerkstoffe. Weitere Fachspezifika sind die dazugehörigen Werkstofftechnologien, mikrostrukturell-analytische, mechanisch-statische und -dynamische Charakterisierungen sowie Schadensdiagnostik bei komplexen Belastungskollektiven und Werkstoffmodellierung.

1.2.2 Physikalische Technologien

In die Themengruppe „Physikalische Technologien“ werden Bachelor- und Masterstudiengänge eingeordnet, die umfangreiche mathematisch-physikalische Grundlagen und Prinzipien mit anderen geeigneten ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Schwerpunkten (z. B. Maschinenbau, Mikrosystemtechnik, Elektrotechnik, Technische Informatik, optische Technologien, Medizintechnik etc.) zu einem vollständigen Studienprogramm verbinden. Darüber hinaus werden unter diesem Begriff Studiengänge eingeordnet, die sich durch einen ausgeprägten Querschnittscharakter auszeichnen, so dass eine eindeutige Zuordnung zu nur einer einzigen Disziplin nicht möglich ist. Der Umfang des mathematisch-naturwissenschaftlichen Anteils ist dabei i. d. R. höher als z. B. bei den klassischen Studiengängen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Die Bedeutung und der Nutzen von Studiengängen aus dem Bereich Physikalische Technologien liegt in ihrer besonderen Brückenfunktion zwischen physikalischer Forschung, technischer Entwicklung und industrieller Anwendung. Absolventinnen und Absolventen dieser Studiengänge arbeiten häufig an Schüsselpositionen, die Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Technik darstellen.

Typische Studienschwerpunkte in den Physikalischen Technologien sind zum Beispiel Optische Technologien, Quantentechnologien, Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie, Oberflächentechnologien, Medizintechnik, Messtechnik/Sensorik und Aktorik sowie Bionik.

1.2.3 Biomedizintechnik

In die Themengruppe “Biomedizintechnik” werden Bachelor- und Masterstudiengänge eingeordnet, welche umfangreiche ingenieurswissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen und Prinzipien übergreifend mit den Werkstoffwissenschaften, Grundlagen der Medizin und Biologie sowie internationaler Regulatorik verbinden. Zu diesen Studiengängen gehören u.a. Medizintechnik, Biomedizintechnik,. Biomechatronik und Medizinphysik mit ihren vollständigen (grundständigen) Studienprogrammen. Auch diese Themengruppe zeichnet sich durch einen ausgeprägten Querschnittscharakter aus, so dass eine Zuordnung zu einer einzigen Disziplin nicht möglich ist. Entsprechend fällt die fakultätsbezogene Zuordnung dieser Studiengänge sehr unterschiedlich aus.

Mit diesen Zuordnungen ergeben sich regelmäßig Schwerpunktsetzungen, welche die Studienprogramme standorttypisch charakterisieren. Dies wird von den einschlägigen Personalbetreuern in den Firmen klar wahrgenommen (gewusst). Je nach Profil einer Hochschule/Universität ergeben sich regelmäßig unterschiedliche Schwerpunkte der biomedizintechnischen Ausbildung mit folgenden Vertiefungsrichtungen wie z.B. Gerätetechnik / Bildverarbeitung / Gesundheitswirtschaft / Bionanotechnologie / Biointerfaces / Fertigungstechnologien. Zu den grundlegenden Bestandteilen gehören aber in jedem Falle Qualitäts- und Risikomanagement und Regulatorik.

Ziel der Bachelorqualifikation ist ein fundiertes Querschnitts-Basiswissen mit resultierendem Verständnis für Problemstellungen, die Einsicht in Abläufe und die Fähigkeit in der Anlagenbedienung in Klinik, Produktion und Forschung (Qualifikation für Service, Vertrieb, Dokumentation).

Mit dem Master ist die Fähigkeit zu erlangen, Weiterentwicklungen eigenständig und im Abgleich mit dem Stand der Technik zu planen und durchzuführen (Qualifikationsziel Forschung und Entwicklung, Projektleitung, „Benannte Person[1]“).

1.2.4 Erweiterte Zuständigkeiten

Der FA 05 sieht seine aktive, federführende Begutachtungsaufgabe auch in der Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen, die sowohl 1.2.1, 1.2.2 und 1.2.3 tangieren als auch stark interdisziplinär aufgestellt sind und sich aufgrund dessen nicht direkt den anderen Fachausschüssen zuordnen lassen. Beispielhaft seien genannt: Hüttenwesen, metallurgische Technologien, biologische und chemische Verfahrenstechniken, Umwelttechnik, Nachhaltigkeitstechnologien, Recycling- und Reparaturtechnologien u. v. a. m.

2 Studienziele und Kompetenzen

Die Studienziele und Kompetenzen werden nachfolgend in fokussierter Zusammenfassung untersetzt und verdeutlichen, was die Absolventinnen und Absolventen erreicht haben sollten, um eine erfolgreiche Berufstätigkeit aufnehmen zu können oder für weiterführende Studien die notwendigen Voraussetzungen besitzen. Die Studienziele sind gemäß der unterschiedlichen Zielsetzung von Bachelor- und Masterstudiengängen hinsichtlich Breite und Tiefe verschieden ausgeprägt.

Im Sinne der Freiheit der Berufswahl ist es eine besondere Herausforderung, grundständig fachspezifische Bachelorstudiengänge so zu gestalten, dass die Studierenden ausreichende allgemeine Fachgrundlagen und zugleich auch hinreichende berufsspezifische Aspekte und Kompetenzen erwerben, um ihnen auch bei einem sich ändernden beruflichen Umfeld gute Chancen für die erfolgreiche Weiterentwicklung zu sichern. Unabhängig von der jeweiligen Ausprägung im Detail erscheint es ebenso wichtig, dass die grundständigen Studiengänge in ausreichendem Maß naturwissenschaftliche und technische Grundlagen vermitteln, um die Studierenden auf spezialisierende Mastercurricula vorzubereiten, andererseits aber auch berufliche Perspektiven zu bieten. Masterstudiengänge zielen eher auf spezialisierende Programme ab, die einerseits forschungsbezogen in die Arbeitswelt führen sollen oder aber auf spezielle Einsatzgebiete verbunden mit leitender Tätigkeit vorbereiten.

Neben einer gewissen Stetigkeit der Studienprogrammgestaltung werden darüber hinaus, neue und innovative naturwissenschaftlich-technische Studien- und Fachrichtungen innerhalb des Studiengangs besonders befürwortet. Dabei sind nicht nur Inhalte der Kernkompetenzen der Hochschule/Universität von Bedeutung, sondern auch die Vermittlung von Kompetenzen, die den globalen Herausforderungen wie beispielsweise Klimaschutz, Kosten- und Ressourceneffizienz, Digitalisierung der Prozesse (Industrie 4.0, „digitaler Zwilling“) gerecht werden.

Nachfolgend werden die Qualifikationsprofile von Bachelor- und Masterabsolventinnen und -absolventen in einer allgemeinen Form beschrieben. Abhängig vom Studienprofil und der fachlichen Ausrichtung können diese Qualifikationen und Kompetenzen mehr oder weniger ausgeprägt sein.

[1] Im Medizinprodukterecht ein:e Angestellt:er des Inverkehrbringers mit schriftlich angenommener Beauftragung zur Überwachung und Verantwortung des Qualitäts- und Risikomanagements sowie der Dokumentation.

2.1 Anforderungen an Bachelorstudiengänge

Ein erfolgreich absolvierter Bachelorstudiengang soll einerseits einen frühen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen (Berufsbefähigung) und andererseits Absolventinnen und Absolventen zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium in den angegebenen Fachbereichen des FA 05 oder in einem anderen wissenschaftlichen Zusatzstudium befähigen.
Die von den „Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen – ASIIN-Akkreditierungssiegel“ geforderten klaren Aussagen der Hochschule/Universität über die Praxisorientierung und Berufsbefähigung des jeweiligen Studienganges sind vor dem Hintergrund einer Vielschichtigkeit und Heterogenität der akademischen Ausbildung von besonderer Bedeutung.

2.1.1 Fachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen sollten die nachfolgenden untergliederten Ziele erreicht haben.

Wissen, Verstehen, Anwenden

Die Beherrschung des grundlegenden Wissens und das Verständnis der Naturwissenschaften, der Mathematik und der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen bilden die Basiskompetenzen, um weitergehende Ausbildungsziele zu erreichen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen und ihre Fertigkeiten anzuwenden und in neuen Produkt-, Prozess- oder Methodenentwicklungen umzusetzen. Dabei sind ethische, soziale, gesundheitliche, sicherheitsrelevante, ökologische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- kennen und verstehen die naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen, technologischen und mathematischen Prinzipien, die dem Themengebiet ihres Studienschwerpunktes zugrunde liegen,
- besitzen ein systematisches Verständnis der zentralen Elemente und Konzepte der Themengebiete ihres Studienschwerpunktes,
- verfügen über ein interdisziplinäres (kohärentes) Wissen zu den Themengebieten ihres Studienschwerpunktes, darunter das Wissen über die neueren Erkenntnisse in ihrer Disziplin,
- haben Kenntnisse zu weiteren Aspekten thematisch tangierender Wissenschaften,
- sind fähig, ihr Wissen und ihr Können einzusetzen, um Entwicklungen entsprechend vorgegebenen und spezifizierten Anforderungen durchzuführen, die Ergebnisse zu realisieren und dabei mit Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Vertretern anderer Fachrichtungen im Team vernetzt zusammenzuarbeiten,
- haben grundlegende Entwicklungs- und Planungsmethoden erlernt und besitzen die Kompetenz, diese systematisch anzuwenden und
- kennen den Zusammenhang ihrer Fachdisziplin und den globalen Anforderungen der Gesellschaft.

Recherche, Analyse, lösungsorientiertes Vorgehen und Evaluierung

Die Fähigkeit zur systematischen und strukturierten Recherche ist die Grundvoraussetzung für die Formulierung von Motivation und Zielstellung herausfordernder Aufgaben. Die Analyse sollte die Identifikation eines Problems, die Klarstellung einer Spezifikation, die Betrachtung möglicher

Lösungsmethoden, die Auswahl der am besten geeigneten Methoden und deren Implementierung beinhalten. Um diese verschiedenen Analyseprozesse mit hoher Qualität durchzuführen und gute und nachhaltige Ergebnisse zu erreichen, ist die Kenntnis und die Beherrschung einschlägiger wissenschaftlich fundierter Methoden notwendig. Die relevanten Methoden müssen in ihren Grundprinzipien bekannt und verstanden sein. Sie müssen von den Absolventinnen und Absolventen beherrscht werden. Auch das Thema der künstlichen Intelligenz sollte in der Lehre thematisiert werden. Mit einem stimmigen konzeptionellen Ansatz, generative KI im Studiengang so einzusetzen, dass Kompetenzen im Bereich Künstlicher Intelligenz spezifisch auf die einzelnen Fächer ausgebaut werden können, sollte dieses Thema stärker in das Curriculum integriert werden, damit ein anwendungsbezogener Umgang mit KI-Technologien gefördert wird.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- sind in der Lage, Literaturrecherchen durchzuführen und dazu Datenbanken und andere Informationsquellen zu nutzen,
- beherrschen Methoden und Verfahren zur Dokumentation von Rechercheergebnissen sicher,
- können eine vergleichende Analyse der selbst erarbeiteten Ergebnisse mit Ergebnissen aus der Theorie und der einschlägigen Fachliteratur durchführen und daraus die für ihr Erkenntnisinteresse notwendigen Schlussfolgerungen ziehen,
- besitzen das notwendige Wissen und Verständnis, um Aufgabenstellungen, die auch Aspekte außerhalb ihres Spezialisierungsbereichs beinhalten können, zu identifizieren, zu formulieren und mittels etablierter oder neu entwickelter Methoden zu lösen,
- können durch die Anwendung erlernter Methoden allgemein formulierte Aufgabenstellungen und Anforderungen in merkmalsorientierte Anforderungsprofile umsetzen und eine wissenschaftsmethodisch fundierte Analyse durchführen,
- sind fähig, ihr Wissen und Können einzusetzen, um Entwicklungen (Materialeigenschaften, Produkte, Prozesse, Methoden) zu analysieren, voranzutreiben und zu kommunizieren,
- sind in der Lage, verschiedene Methoden anzuwenden – etwa mathematische Analyse, Modellierungsverfahren, systematische experimentelle Untersuchungen – um aufgabenspezifische Analysen durchzuführen und/oder Fragestellungen im Rahmen von Entwicklungsaufgaben selbständig zu lösen und
- sind fähig, passende Analyse- und Modellierungstechniken auszuwählen und anzuwenden,
- sind fähig, KI-Technologien anwendungsbezogen einzusetzen

Anwendungsbezug

Die erfolgreiche praktische Tätigkeit erfordert eine solide fachspezifische Sach- und Methodenkompetenz verbunden mit praktischen Erfahrungen bei der Umsetzung von typischen Forschungsaufgaben. Nur so lassen sich zielgerichtet und effizient Lösungen entwickeln. Wesentliche Elemente sind zudem fundierte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen. Nur hierdurch können bestehende Kenntnisse zielgerichtet erweitert oder auf neue Aufgabenstellungen übertragen werden. Darüber hinaus erfordert der interdisziplinäre Charakter der entsprechenden Disziplinen, dass Fachkräfte ebenfalls über Grundkenntnisse aus anderen Ingenieur- oder angewandten Wissenschaften verfügen. Zum Berufsbild gehört auch die Fähigkeit, selbst erworbenes Know-How in andere Bereiche zu transferieren.

Dazu gehören ebenso erworbenes praktisches Wissen und Erfahrungen

- über die Anwendbarkeit von Technologien, die Verwendbarkeit von Werkstoffen und neuen innovativen Materialien, die Einsetzbarkeit von Verfahren sowie deren mögliche Einschränkungen,
- einer sorgfältigen Bewertung und parametergesteuerten Werkstoffauswahl,
- über spezifische Technologien, Prozesse und Verfahren,
- über Datenverarbeitung, Messtechnik und Versuchsdurchführung sowie über die Entwicklung von Modellen,
- über Technologien, Verfahren, Prozesse, Geräte und Werkzeuge, die dem fachlichen Schwerpunkt der jeweiligen Studienrichtung entsprechen,
- über die Praxis im Produktionsbetrieb und
- über fachlich und methodisch relevante Literatur- und Informationsquellen.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- können Theorie und Praxis kombinieren, um Fragestellungen mit physikalisch-technischem, materialwissenschaftlichem oder werkstofftechnischem Hintergrund zu lösen,
- können entsprechende Entwicklungen initiieren und deren Notwendigkeit begründen,
- sind in der Lage, dafür die geeigneten Geräte, Werkzeuge (Hard- und Software) und Methoden auszuwählen und anzuwenden,
- haben ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und sind sich deren Grenzen bewusst
- können die Wirtschaftlichkeit bewerten und
- wenden Sicherheitstechnik an.

2.1.2 Allgemeine und soziale Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen:

- sind team-, kritik- und kompromissfähig und können konstruktive Beiträge als Einzelner und als Mitglied eines Teams liefern,
- können verschiedene Methoden anwenden, um effektiv mit der ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Gemeinschaft und mit der Gesellschaft insgesamt zu kommunizieren,
- sind sich der gesundheitlichen, sicherheitsbezogenen und rechtlichen Auswirkungen und Verantwortlichkeiten der ingenieurwissenschaftlichen Praxis sowie der Auswirkungen von technisch-wissenschaftlichen Lösungen in einem gesellschaftlichen und natürlichen Umfeld bewusst und verpflichten sich dazu, der professionellen Ethik, der Verantwortung und den Normen der technisch-wissenschaftlichen Praxis entsprechend zu handeln,
- sind sich der Methoden des Projektmanagements und der Geschäftspraktiken wie z. B. Risiko- und „Change-Management“ bewusst und verstehen deren Grenzen und
- erkennen die Notwendigkeit selbständiger, lebenslanger Weiterbildung und sind dazu befähigt.

2.2 Anforderungen an Masterstudiengänge

Aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss führt das Masterstudium zum Erwerb vertiefter analytisch-methodischer und vor allem wissenschaftlicher Kompetenzen. Zugleich werden die fachlichen Kompetenzen aus dem ersten berufsqualifizierenden Studium vertieft und erweitert. Dies ist durch eine geeignete curriculare Struktur zu gewährleisten und durch einschlägige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des verantwortlichen Kollegi-

ums zu unterstützen. Die Ausrichtung eines Masterstudienganges kann anwendungs- oder forschungsorientiert sein. Die Absolventinnen und Absolventen eines Masterstudiengangs sollen ein Wissens- und Kompetenzniveau erreicht haben, das sie prinzipiell zu einer Promotion auf ihrem Fachgebiet befähigt.

2.2.1 Fachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen sollten die nachfolgenden untergliederten Ziele erreicht haben.

Wissen, Verstehen, Anwenden

Die Beherrschung eines vertieften Wissens und Verständnisses der Naturwissenschaften, der Mathematik sowie der technisch-wissenschaftlichen Grundlagen und der Berufspraxis sind charakteristisch für das Masterniveau, um die weitergehenden Ausbildungsergebnisse zu erreichen.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- besitzen ein profundes Wissen und ein tiefergehendes Verständnis über die fachlichen Grundlagen des Schwerpunktes ihres Studienganges (Theorie & Praxis),
- haben einen erweiterten Kenntnisstand in fachlich übergreifenden Gebieten,
- haben ein kritisches Bewusstsein für die neusten Erkenntnisse ihrer Disziplin entwickelt und
- beherrschen den aktuellen Stand der Technik und der Erkenntnisse ihres Fachgebietes.

Recherche, Analyse, lösungsorientiertes Vorgehen, Evaluierung

Grundvoraussetzung für die wissenschaftliche Lösung von Problemstellungen ist die Recherche und die Analyse bei der Identifikation von zunehmend komplexen Aufgabenstellungen. Nach der Erarbeitung von Motivation und Zielstellung muss ein zielführender Lösungsweg inklusive der Auswahl der am besten geeigneten Methoden und deren Implementierung aufgezeigt werden. Um diese verschiedenen Prozesse mit hoher Qualität durchzuführen und Ergebnisse zu erreichen, die erweiterten Anforderungen z. B. hinsichtlich des Entwicklungsstandes oder einer leitenden Position genügen, sind wissenschaftlich fundierte Methoden zur Durchführung dieser Prozesse umfassend bekannt und können in erweitertem Umfang sicher angewendet sowie gegebenenfalls aufgabenspezifisch weiterentwickelt werden.

Innovative Entwicklungstätigkeiten können sich u. a. auf Geräte, Prozesse, Methoden, Modelle und Materialien beziehen. Die Spezifikationen können über naturwissenschaftliche und technische Aspekte hinaus die Berücksichtigung sozialer, gesundheitlicher und sicherheitsrelevanter, ökologischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen erfordern.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- sind zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten fähig,
- besitzen die Fähigkeit, eigenständig komplexe Probleme zu erfassen und zu analysieren,
- sind fähig, eigenständig und umfassend mit den geeignetsten und verschiedensten Methoden den Stand der Wissenschaft und Technik zu recherchieren, die Zielstellung klar und strukturiert zu definieren und eine Lösungsmatrix zu erstellen,
- können einen Lösungsvorschlag selbstständig bearbeiten oder eine Hypothese selbstständig prüfen, Ergebnisse diskutieren und übersichtlich darstellen, Schlussfolgerungen ableiten und sinnhaft sowie verständlich zusammenfassen,

- sind in der Lage, ihren Wissens- und Kenntnisstand methodisch und selbständig über das fachspezifische Maß hinaus zu erweitern,
- sind in der Lage, sowohl die Recherche als auch die eigenen Ergebnisse kritisch zu diskutieren, zu hinterfragen und vergleichend zu bewerten,
- sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung der technologischen Probleme anzuwenden und neue Methoden zu entwickeln,
- sind fähig, Problemstellungen aus einem neuen und in der Entwicklung begriffenen Bereich ihrer Spezialisierung zu formulieren und zu lösen,
- sind in der Lage, naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verständnisses zu lösen und dabei mit Vertretern anderer Fachdisziplinen im Team zusammenzuarbeiten,
- können ihre Kreativität einsetzen, um neue und originelle Ideen zu entwickeln und
- sind durch das Studium befähigt, ihren Kenntnisstand selbständig auch in der späteren beruflichen Praxis weiterzuentwickeln und entsprechend einzusetzen.

Anwendungsbezug

Eine erfolgreiche praktische Berufstätigkeit erfordert praktische Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit herausfordernden Fragestellungen, um zielgerichtet Lösungen zu entwickeln und umzusetzen sowie die Ergebnisse umfassend zu evaluieren sowie mittels Iteration optimierte Lösungen anzubieten.

Die Absolventinnen und Absolventen besitzen praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Lösung von Problemstellungen. Diese umfassen praktische Kenntnisse:

- über ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Prozesse, Geräte und Werkzeuge,
- über den Einsatz von Werkstoffen und Methoden,
- über Modellierungen und Simulation,
- über die Praxis in Forschung, Entwicklung und Produktion und
- über den Stand von Forschung und Technik.

Die Absolventinnen und Absolventen sind unter anderem befähigt:

- Theorie und Praxis zu kombinieren, um naturwissenschaftliche und/oder technisch-wissenschaftliche Probleme zu lösen,
- Wissen und Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen zu kombinieren und mit komplexen Sachverhalten umzugehen,
- ein umfassendes Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und deren Grenzen zu entwickeln und
- kennen die nicht-technischen Auswirkungen der praktischen Tätigkeit von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern, insbesondere die sicherheitsrelevanten, sozialen und ethischen Konsequenzen sowie den globalen gesellschaftlichen Bezug ihrer Tätigkeit.

2.2.2 Allgemeine und soziale Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen:

- erfüllen alle Anforderungen an Absolventinnen und Absolventen eines Masterstudienganges hinsichtlich der Schlüsselqualifikationen,
- sind fähig ein kooperierendes und gut vernetztes Team zu leiten,
- können in nationalen und internationalen Kontexten effizient arbeiten und kommunizieren,
- sind in der Lage, die sozialen, ethischen, gesundheitlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sowie Rahmenbedingungen ihrer Projekte zu erkennen und zu bewerten,
- sind in der Lage, ihre Projekte unter Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekten zu bewerten und geeignete Vorkehrungen zur Unfallverhütung zu treffen und
- sind in der Lage ihre Tätigkeiten in den globalen gesellschaftlichen Kontext einzuordnen und sich den Herausforderungen der Zeit zu stellen.

3 Curriculare Inhalte

Die für einen Studiengang festgelegten angestrebten Lernergebnisse sollen durch eine adäquate inhaltliche Struktur des jeweiligen Programms erreicht werden. Nur durch eine derartige ergebnisorientierte Planung des Curriculums lassen sich die wichtigsten Merkmale der Bachelor- und Masterstudiengänge realisieren. Ein wesentliches Merkmal von Bachelorstudiengängen ist das Erreichen der fachspezifischen Berufsfähigkeit. Bei Masterstudiengängen steht dagegen die Befähigung zum selbständigen (ingenieur-)wissenschaftlichen Arbeiten im Vordergrund.

Der interdisziplinäre Charakter und die inhaltliche Orientierung von Studiengängen der Materialwissenschaft (incl. der Werkstofftechnik), der physikalischen Technologien und der Biomedizintechnik erfordern im Hinblick auf die in diesen Studiengängen angestrebten Lernergebnisse (Learning Outcomes) einen Mindestumfang der im Folgenden *beispielhaft* dargestellten, generisch benannten inhaltlichen Gebiete. Die Ausgestaltung des konkreten Curriculums muss so erfolgen, dass die im Detail von der Hochschule/Universität zu definierenden Studiengangszielen von den Studierenden erreicht werden können und im Konsens mit den Kernkompetenzen der Hochschule/Universität stehen.

3.1 Bachelorstudiengänge der Materialwissenschaften

Fachliche Kompetenzen	Beispielhafte curriculare Inhalte
Fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse	Mathematik, Physik (insbes. Festkörperphysik), Chemie, Informatik
Vertiefte fachspezifische Grundkenntnisse und Methodenkompetenz	Grundlagen der Materialwissenschaft (Kristallographie, Festkörperphysik, Zustandsdiagramme, Mikrostrukturanalytik, Struktur-Eigenschafts-Korrelation), Konstruktionslehre, angewandte Thermodynamik, Fertigungsverfahren
Angewandte Grundkenntnisse	Werkstofftechnik (Werkstoffklassifizierung, Werkstoffe in Anwendung, Nomenklatur), thermische und thermo-chemische Behandlungsverfahren, Werkstoffprüfung (mechanisch-statische und mechanisch-dynamische Prüfung, chemische/physikalische Prüfungen), Funktionalisierung von Werkstoffen, Systemeigenschaften (Verschleiß, Korrosion), Werkstoffauswahl, Schadensdiagnostik, Simulation/Modellierung,
Vertiefung eines Schwerpunktfaches	Vertiefung spezifischer Kenntnisse in einer/mehreren Spezialdisziplinen (grundlagen- und anwendungsorientiert) der angewandten Grundkenntnisse
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Grundkenntnisse ökonomischer/ökologischer Wirkungen	Fachübergreifende Lehrinhalte, z. B. wirtschaftswissenschaftliche Fächer, nichttechnisch-nichtnaturwissenschaftliche Wahlfächer

Überfachliche Kenntnisse	Beispielhafte curriculare Inhalte
Teamfähigkeit auf nationaler/internationaler Ebene	Selbst-, Zeit- und Projektmanagement, Teamentwicklung, Kommunikation, Sprachen
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Kenntnisse/Fähigkeiten zur selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung einer Aufgabenstellung und zur Darstellung von Arbeitsergebnissen sowie deren Diskussion	Studienarbeit/Projektarbeit, Bachelorarbeit
Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung einer Aufgabenstellung	Fachpraktikum

3.2 Masterstudiengänge der Materialwissenschaften

Masterstudiengänge können forschungsorientiert oder anwendungsorientiert sein, was evident im Curriculum dargestellt sein muss. Je nach Profil einer Hochschule/Universität ergeben sich unterschiedliche Schwerpunkte der materialwissenschaftlichen Ausbildung. Ansatzpunkte im Bereich der inkludierten Werkstofftechnik können daher sehr spezifisch sein. Bei forschungsorientierter Ausrichtung müssen die Vertiefungsfächer einen starken forschungs- und grundlagenorientierten Bezug gewährleisten, sodass die entsprechenden Lernergebnisse unter einem wissenschaftlichen Aspekt betrachtet, in einem erweiterten Umfang realisiert werden. Bei anwendungsorientierter Ausrichtung der Vertiefungsfächer wird ein entsprechender Bezug zu den Ingenieurwissenschaften mit entsprechenden Lernergebnissen für einen stark industriellen Transfer sichergestellt.

Fachliche Kompetenzen	Beispielhafte curriculare Inhalte
Vertiefte mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen	Vertiefung der mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen: Mathematische Methoden, höhere Mechanik, Wärme- und Stoffübertragung, Technische Informatik, höhere Konstruktionslehre, technische Physik, Module für Digitalisierungsprozesse
Vertiefte fachspezifische Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung materialwissenschaftlicher Themen	Erweiterte Kenntnisse der Materialwissenschaft (Kristallographie, Festkörperphysik, thermodynamische Systeme, Mikrostrukturanalytik, Werkstoffcharakterisierung, Prozess-Struktur-Eigenschafts-Korrelation), werkstoffspezifische Konstruktionslehre, angewandte Thermodynamik, Fertigungsverfahren, Fügeverfahren, Metallurgische Verfahren, Be- und Verarbeitungsprozesse, Laborpraktika
Spezifische Fachkenntnisse in der anwendungsorientierten Werkstofftechnik	Werkstofftechnik, innovative Werkstoffe (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Hybride Systeme, Funktionsmaterialien) und zugehörige Technologien, vertiefte Kenntnisse

Fachliche Kompetenzen	Beispielhafte curriculare Inhalte
	der thermischen und thermo-chemische Behandlungsverfahren, der Werkstoffprüfung (mechanisch-statische und mechanisch-dynamische Prüfung, chemische/physikalische Prüfungen), der Funktionalisierung von Werkstoffen, der Systemeigenschaften (Verschleiß, Korrosion), einer daten- und computergestützten Werkstoffauswahl, der Schadensdiagnostik, der Simulation/Modellierung
Vertiefung eines Schwerpunktfaches	Vertiefung spezifischer Kenntnisse in einer/mehreren Spezialdisziplinen (grundlagenorientiert/anwendungsorientiert nach Wahl) aus der Gruppe der spezifischen Fachkenntnisse
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Fähigkeit zur Beurteilung und Bewertung ingenieurwissenschaftlichen Handelns	Fachübergreifende Lehrinhalte, z. B. wirtschaftswissenschaftliche Fächer, nichttechnisch-nichtnaturwissenschaftliche Wahlfächer
Fähigkeit, in nationalen und internationalen Teams zu arbeiten und sicher zu kommunizieren	Projektmanagement, Teamentwicklung, Führung und Moderation, Kommunikation, Sprachen, Auslandsaufenthalt
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Kenntnisse/Fähigkeiten zur selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit Dokumentation, Auswertung und Diskussion, Schlussfolgerungen und wissenschaftlichem Fazit sowie Einordnung in den globalen gesellschaftlichen Kontext	Wissenschaftliche Studienarbeit/Projektarbeit, Masterarbeit
Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung im Forschungsbereich	Masterarbeit

3.3 Bachelorstudiengänge der Physikalischen Technologien

Fachliche Kompetenzen	Beispielhafte curriculare Inhalte
Fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse	Mathematik: Analysis, Algebra, Differentialgleichungen, Komplexe Zahlen, Vektoralgebra, Statistik, Computeralgebra, Physik: Mechanik, Thermodynamik, Optik, Elektrizitätslehre; Chemie
Angewandte Grundkenntnisse	Informatik, Elektronik, Konstruktion/CAD, Werkstoffwissenschaft/Werkstofftechnik, Mess- und Regelungstechnik, Mikroprozessor-Technik, Digitale Signalverarbeitung
Spezifische Fachkenntnisse in physikalischen Technologien	Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kernphysik, Optik, Lasertechnik, Simulation, Modellbildung, Physikalische Chemie, Plasmatechnik, Vakuum- und Kryotechnik, Methoden der Künstlichen Intelligenz
Vertiefung eines Schwerpunktfaches	Photonik, Laserentwicklung- und Anwendung, Mikrosystemtechnik, Nanotechnik, Regenerative Energietechnik, Umwelttechnik, Technische Optik, Technische Akustik, Medizinphysik, Biophysik
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Grundkenntnisse ökonomischer/ökologischer Wirkungen	Fachübergreifende Lehrinhalte, z. B. wirtschaftswissenschaftliche Fächer, nichttechnisch-nichtnaturwissenschaftliche Wahlfächer
Teamfähigkeit auf nationaler/internationaler Ebene	Selbst-, Zeit- und Projektmanagement, Teamentwicklung, Kommunikation, Sprachen
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung physikalisch-technischer Themen	Wissenschaftliche Studienarbeit/Projektarbeit, Bachelorarbeit, Praxis- und Bachelorseminar
Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung im Forschungsbereich	Industriepraktikum, Projektarbeit, Bachelorarbeit

3.4 Masterstudiengänge der Physikalischen Technologien

Der Masterstudiengang kann sowohl forschungsorientiert als auch anwendungsorientiert absolviert werden. Bei forschungsorientierten Masterstudiengängen der Physikalischen Technologien erfolgt eine Vertiefung in Fachgebieten, die dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zuzuordnen sind. Im Einzelnen ist das Fachangebot wiederum an dem jeweiligen Studiengangsschwerpunkt orientiert. Für die Ausbildung in einem anwendungsorientierten Masterstudiengang sollten die vertiefenden Inhalte fokussiert im Anwendungsbezug dargestellt sein.

Je nach Profil einer Hochschule/Universität ergeben sich unterschiedliche Schwerpunkte im Masterstudium. Diese Schwerpunkte stehen den Studierenden zur Wahl. So können bei anwendungsorientierter Ausrichtung Vertiefungsfächer mit entsprechendem Bezug z. B. aus den Ingenieurwissenschaften sicherstellen, dass die entsprechenden Lernergebnisse erreicht werden. Analog sollen bei forschungsorientierter Ausrichtung Vertiefungsfächer mit starkem forschungs- und grundlagenorientiertem Bezug gewährleisten, dass die entsprechenden Lernergebnisse z. B. bzgl. wissenschaftlicher Analytik und Arbeitsmethodik in einem erweiterten Umfang realisiert werden.

Fachliche Kompetenzen	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Vertiefte mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen	Theoretische Physik, Statistische Physik, Quantenphysik, Theoretische Optik, Quantentechnologie, Modellbildung im Optikdesign
Vertiefte fachspezifische Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung Physikalischer Technologien	Mathematische Methoden der Physik, Simulation, Methoden der KI, komplexe Sensorsysteme, Vertiefung der Fertigungstechnologien
Vertiefung eines Schwerpunktfaches	Vertiefung spezifischer Kenntnisse in einer/mehreren Spezialdisziplinen (grundlagenorientiert/anwendungsorientiert nach Wahl) aus der Gruppe der spezifischen Fachkenntnisse
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Fähigkeit zur Beurteilung und Bewertung ingenieurwissenschaftlichen Handelns	Spezifische Fachkenntnisse in den Physikalischen Technologien
Fähigkeit, in nationalen und internationalen Teams zu arbeiten und sicher zu kommunizieren	Projektmanagement, Teamentwicklung, Führung und Moderation, Kommunikation, Sprachen, Auslandsaufenthalt
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Kenntnisse/Fähigkeiten zur selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit Dokumentation, Auswertung und Diskussion, Schlussfolgerungen und wissenschaftlichem Fazit sowie Einordnung in den globalen gesellschaftlichen Kontext	Wissenschaftliche Studienarbeit/Projektarbeit, Masterarbeit, Kolloquium
Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung im Forschungsbereich	Masterarbeit

3.5 Bachelorstudiengänge der Biomedizintechnik

Fachliche Kompetenzen	Beispielhafte curriculare Inhalte
Fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche und biomedizinische Kenntnisse	Mathematik: Analysis, Algebra, Einfache Differentialgleichungen, Numerische Methoden, Statistik Mechanik, Thermodynamik, Optik (Strahlen- und Wellen), Grundlagen der Elektrotechnik; allgemeine Chemie Anatomie und Physiologie bzw. Biophysik, Einführung in die Statistik
Angewandte Grundkenntnisse	Einführung in die Informatik, Werkstoffkunde (Metalle, Keramiken und Kunststoffe), Konstruktion, Messtechnik phys. Größen, Bildgebungsverfahren I, automatisierte Therapiesysteme sowie Überblick zu den Vertiefungen
Spezifische Fachkenntnisse in der Biomedizintechnik	Biomechanik, Biokompatibilität, Regulatorik (MDR – allgemeine Anforderungen und Abläufe)
Praktika (Empfehlung)	Einblicke ins Prüffeld, Regulatorik-Dokumentation, Service-Famulatur
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Ökonomie und Rechtswissenschaft	Einführung in die Wirtschaftswissenschaft und Gesundheitsökonomie, Einführung in Medizinprodukterecht
Teamfähigkeit auf nationaler/internationaler Ebene	Methoden des Projektmanagements, Teamentwicklung, Sprachen (Englisch)
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung biomedizinischer Themen	Wissenschaftliche Studienarbeit/Projektarbeit, Bachelorarbeit, Praxis- und Bachelorseminar
Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichem Anspruch in FuE.	Methoden der wissenschaftlichen Recherchen, Darstellung des Standes von Wissenschaft und Technik, Studien- und Bachelorarbeit, Präsentationstechnik

3.6 Masterstudiengänge der Biomedizintechnik

Masterstudiengänge können forschungsorientiert oder anwendungsorientiert sein, was evident im Curriculum dargestellt sein muss. Je nach Profil einer Hochschule/Universität ergeben sich regelmäßig unterschiedliche Schwerpunkte der biomedizintechnischen Ausbildung mit folgenden Vertiefungsrichtungen wie z.B. Gerätetechnik / Bildverarbeitung / Gesundheitswirtschaft / Bionanotechnologie / Biointerfaces / Fertigungstechnologien.

Zu diesen Vertiefungsrichtungen ergeben sich aus dem beruflichen Umfeld zu begründende Detailcurricula. Darüber hinaus sind Qualitäts- und Risikomanagement und Regulatorik verpflichtend vorzusehen. Ziel des Masters ist Fähigkeit zu erlangen, Weiterentwicklungen eigenständig

und im Abgleich mit dem Stand der Technik zu planen und durchzuführen (Qualifikationsziel Forschung und Entwicklung, Projektleitung, benannte Person).

Fachliche Kompetenzen	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Vertiefte natur- und ingenieurwissenschaftliche sowie biomedizinischer Kenntnisse zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen	Methoden der Simulation, Biochemie und Pharmakologie, Elektrophysiologie, Zellbiologie, Design of Experiments (Prüf- und Versuchsplanung), Bildgebung II, Robotik, Prothetik, Regenerative Medizin
Fachspezifische Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zu den Vertiefungsrichtungen	Methoden der KI, Regulatorik (Biokompatibilitätsprüfung, elektrische Sicherheit, Normungswesen, Kombinationsprodukte), Programmierung, Elektronische Schaltungs- und Mikroprozessortechnik, Mechatronik und Sensorik, Regelungstechnik, Prüfmethodenentwicklung, laserbasierte Verfahren
Vertiefung eines Schwerpunktfaches	Vertiefung spezifischer Kenntnisse in einer/mehreren Spezialdisziplinen (grundlagenorientiert/anwendungsorientiert nach Wahl) aus der Gruppe der spezifischen Fachkenntnisse. Praktika: Klinik (Chirurgie), Materialwissenschaft, Elektrophysiologie, Bildgebung, Biokompatibilitätsprüfung
Überfachliche Kenntnisse	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Fähigkeit zur Beurteilung und Bewertung im medizintechnischen Umfeld	Normengerechtes Qualitäts- und Risikomanagement, Dokumentation und Softwareentwicklung für Medizinprodukte
Fähigkeit, in nationalen und internationalen Teams zu arbeiten und sicher zu kommunizieren	Medizinprodukte-Zulassung FDA / MDR, Führung und Moderation, Kommunikation, intrakulturelles Training bzw. Auslandsaufenthalt
Kompetenzen in der Arbeitsmethodik	**Beispielhafte curriculare Inhalte**
Kenntnisse/Fähigkeiten zur selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit Dokumentation, Auswertung und Diskussion, Schlussfolgerungen und wissenschaftlichem Fazit sowie Einordnung in den globalen gesellschaftlichen Kontext	Wissenschaftliche Studienarbeit/Projektarbeit, Masterarbeit, Kolloquium. Konferenz- bzw. Industriepräsentation
Fähigkeit zur selbständigen praktischen oder theoretischen Bearbeitung einer an-	Masterarbeit und Präsentation

spruchsvollen Aufgabenstellung im FuE-Bereich mit wissenschaftlichem Inhalt	
Qualitäts- und Risikomanagement	Rollentraining „benannte Person“

4 Lehrveranstaltungsformen

Die dargestellten Lernergebnisse sind nicht nur auf fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten beschränkt, sondern umfassen zu einem wesentlichen Anteil Methodenkompetenz sowie soziale und fachübergreifende Kompetenzen.

In der Regel sind diese nicht allein durch die notwendigen Veranstaltungen mit klassischen Methoden (Vorlesungen, Praktika, Seminaren etc.) zu erreichen, sondern bedürfen zusätzlich einer entsprechend ergebnisorientierten, konsistenten Veranstaltungsform. Nicht-fachliche Kompetenzen sollten stets auch in Fachveranstaltungen vermittelt werden. Dazu sollten auch etablierte Veranstaltungsformen angepasst werden. Es ist anzustreben, dass insbesondere attraktive, neue didaktische Lehrmethoden wie etwa Blended Learning in die Veranstaltungen aufgenommen werden. Eine ständige Weiterbildung des Lehrkörpers ist dafür Voraussetzung. Zudem ist ein Höchstmaß an Flexibilität vorauszudenken, um globalen und gesellschaftlichen Erfordernissen genügen zu können (Digitalisierung der Lehre, Nutzung von webbasierter Lehrvermittlung, digitale Prüfungsszenarien).

5 Abschlussbemerkung

Die oben aufgeführten Inhalte und Lernergebnisse stellen jeweils nur einen überblicksmäßigen Auszug dar und unterliegen in Anpassung an rechtliche und wissenschaftliche Fortschritte permanentem Wandel. Der FA 05 arbeitet eng mit den anderen Fachausschüssen der ASIIN zusammen, um den Anforderungen interdisziplinärer Studienprogramme gerecht zu werden.