



Nachhaltige Materialtechnologie und Produktentwicklung im Praxisverbund (B.Sc.)

Qualifikationsziele und Abschlussniveau

1. Wissenschaftliche Befähigung

Der neue, 6-semestrige grundständige Bachelor-Studiengang zielt darauf ab, seine Absolvent*innen mit jenen zukunftsfähigen Kompetenzen auszustatten, die für eine anwendungsgerechte und nachhaltige Entwicklung von Materialien bis hin zu Produkten für unterschiedliche Anwendungsfelder auf Basis von Metallen und Kunststoffen nötig sind. Insbesondere steht dabei die nachhaltige und effiziente Nutzung von Ressourcen bei der Optimierung von Werkstoffen bis hin zur Produktentwicklung unter Einbeziehung der technologischen Fortschritte bei modernen Verarbeitungsprozessen im Fokus. Typische Berufsfelder für Absolvent*innen des Studiengangs sind anwendungsnahe Entwicklungsabteilungen von Materialherstellern wie auch die materialverarbeitende Industrie. Als Synergieeffekt berücksichtigt der Studiengang insbesondere die sinnvolle Ergänzung von Kunststoffen und Metallen als Verbundsysteme in vielen Anwendungen. Kunststoffbasierte Lacke für den Korrosionsschutz von Metallen oder polymerbasierte Klebstoffe zum Fügen von Metallblechen sind nur einige Beispiele für die Verknüpfung beider Werkstoffarten.

Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, sowie die Grundkenntnisse zum inneren Aufbau beider Materialarten, werden bereits im ersten Studienjahr in Form von thematisch zusammenhängenden Modulgruppen vermittelt. Danach erfolgt die fachliche Vertiefung in die „Kunststofftechnik“ oder in die „Metallische Werkstoffe“. Dabei werden in Verbindung mit den fachspezifischen Modulen insbesondere Schwerpunkte in den Bereichen Digitalisierung und Nachhaltigkeit vermittelt. Überfachliche Modulangebote vermitteln darüber hinaus Kompetenzen im Bereich der Future Skills. Die Betrachtung des ressourcenschonenden Einsatzes der Materialien im Kontext nachhaltiger Stoffkreisläufe sowie deren Bewertung werden den Studierenden als notwendige Zukunftskompetenzen vermittelt.

Insbesondere die Nutzung von Synergien mit methodischen Ansätzen aus beiden Werkstoffklassen wird dazu führen, dass die Absolvent*innen einen breiten materialtechnologischen Überblick über Kunststoffe und Metalle erhalten. Dazu gehört beispielsweise der Bereich der Materialprüfung, bei dem sich gemeinsame methodische Ansätze im Rahmen gemeinsamer Lehrveranstaltungen widerspiegeln. Eine weitere Gemeinsamkeit entsteht dadurch, dass Werkzeuge und Anlagen für die Kunststoffverarbeitung überwiegend metallisch sind. Somit erfordert Design und Fertigung von Werkzeugen für die Kunststoffindustrie auch metalltechnische Kenntnisse. Umgekehrt sind Kenntnisse zu Verhalten und Eigenschaften von Kunststoffschmelzen für ein optimales Werkzeugdesign unabdingbar. Dem speziellen Aspekt der Produktentwicklung wird durch das materialwissenschaftliche Fachwissen Rechnung getragen. Der Weg von den Rohstoffen bis hin zum fertigen Produkt in Form von Metall- oder Kunststoffbauteilen birgt sowohl großes Entwicklungspotenzial als auch spezifische Fehlerquellen im Zusammenhang mit den Werkstoffen. Es ist von entscheidender Bedeutung, diese Fehler zu vermeiden, um nachhaltige und langlebige Produkte zu schaffen. Daher werden in den Laboren der Hochschule die Fertigungsprozesse der modernen metallischen und kunststofftechnischen Produktion praxisnah dargestellt.

Die Vermittlung von Kompetenzen wichtiger Querschnittsthemen, wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung wird dem aktuellen und zukünftigen Zeitgeschehen gerecht und verspricht, durch diese Aktualität an Themen das Interesse von Bewerber*innen zu wecken. Bei der Gestaltung des Curriculums und der Konzipierung neuer Module wurde darauf geachtet, dass Lernergebnisse folgender Kategorien abgedeckt werden:

- Wissen und Verstehen mit den Subkategorien „Wissensverbreiterung“, „Wissensvertiefung“ und „Wissensverständnis“
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen mit den Subkategorien „Nutzung und Transfer“ sowie „Wissenschaftliche Innovation“
- Kommunikation und Kooperation
- Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität (professionelle und reflektierte Haltung in Bezug auf das eigene Handeln)

Daneben erwerben die Studierenden im Rahmen der Ausbildung im Betrieb Kompetenzen, die den entsprechenden Ausbildungsordnungen und den Rahmenlehrplänen zu entnehmen sind. Das Studium im Praxisverbund ist für 8 Semester ausgelegt, und damit zwei Semester länger als der entsprechende Vollzeitstudien-gang, da die Semester 2-5 als Teilzeitsemester vorgesehen sind.

2. Befähigung zu einer qualifizierten Erwerbstätigkeit

Zurzeit werden sowohl in der Industrie als auch in Forschungseinrichtungen neuartige und vielfältige Konzepte entwickelt, um den politischen und gesellschaftlichen Anforderungen hinsichtlich nachhaltiger und ressourcenschonender Produktlösungen und Herstellungsprozessen zu begegnen. Dies geschieht beispielsweise im Kontext der Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energien und der so genannten Antriebswende im Verkehrssektor, wie auch im gesamten Bereich der Gebäudeenergie. Darüber hinaus verändert sich das Konsumverhalten vieler Menschen hin zu einem nachhaltigen Handeln. Dabei kommt den Werkstoffen Kunststoffen und Metallen eine Schlüsselrolle zu, zum Beispiel bei der Entwicklung neuer Dämmstoffe, innovativer Batterielösungen für E-Mobilität, Materiallösungen für Technologien mit „grünem Wasserstoff“ oder neuartiger Leichtbaukonzepte. Zusätzlich wird verstärkt an der Umsetzung einer umfassenden Kreislaufwirtschaft gearbeitet, um Werkstoffe als Wertstoffe zu behandeln, die nach der Nutzungsdauer wiederverwendet werden können. Ingenieur/innen mit vertieften Kenntnissen in strukturellem Aufbau und anwendungstechnischen Eigenschaften der verschiedenen Materialien sind zur Entwicklung neuer und innovativer Produkte und Technologien unabdingbar und stellen für die Kompetenz industrieller Entwicklungsteams eine wichtige Abgrenzung und Ergänzung zu klassischen Absolvent*innen breiter angelegter Studiengänge, z. B. Maschinenbau, dar. Schon heute herrscht allerdings ein auffälliger Mangel an Materialexpert/innen in der Industrie, um die zukünftigen Herausforderungen im interdisziplinären Zusammenspiel zielgerichtet anzugehen.

Absolvent/innen der Vertiefungsrichtung „Kunststofftechnik“ sind gefragte Fachleute für die Entwicklung, Konstruktion, Verarbeitung und Prüfung von Produkten aus Kunststoffen mit einem sehr vielfältigen Betätigungsfeld. Es reicht von der kunststofferzeugenden chemischen Industrie über die kunststoffverarbeitende Industrie bis hin zu allen Industriezweigen, die Kunststoffe anwenden und verarbeiten. Dazu gehören der Maschinenbau, die Verpackungsindustrie, die Medizintechnik sowie die Automobilindustrie mit ihren Zulieferern – aber in zunehmendem Maße auch die Sport- und Freizeitbranche sowie die Luft- und Raumfahrt. Weitere Einsatzbereiche sind Prüfung und Analytik von Polymeren sowie technischer Vertrieb.

Absolventin/innen der Vertiefungsrichtung „Metallische Werkstoffe“ können ebenfalls zwischen sehr verschiedenen Technologiezweigen wählen. So zum Beispiel in der werkstoffherstellenden und -verarbeitenden Industrie (z.B. KME, Cunova, GMH Gruppe) im Bereich der Produktentwicklung und Qualitätskontrolle, in Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung moderner nachhaltiger Metalllegierungen unter Verwendung von Simulationsstools (z.B. die Entwicklung ressourcensparender Leichtbauwerkstoffe für die Automobilindustrie oder Luft-

und Raumfahrt), oder bei Abnahmeprüfgesellschaften bzw. technischen Überwachungsgesellschaften nach der Weiterbildung zum Schweißfachingenieur. Werkstoffqualifizierung und -weiterentwicklung entsprechend der Besonderheiten neuer Fertigungstechnologien wie z.B. 3D-Druck gehören ebenfalls zu den Aufgabengebieten der Werkstofftechnik.

Mit der beabsichtigten Ausbildung und dem Bachelorabschluss wird das Fundament für eine berufliche Karriere mit anspruchsvollen und abwechslungsreichen Aufgaben gelegt.

Neben den beschriebenen wissenschaftlichen Kompetenzen, die einen essenziellen integralen Bestandteil der Ingenieurausbildung darstellen, verfügen die Absolvent/innen über die folgenden nicht-fachlichen Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Berufsausübung von herausragender Bedeutung sind:

Befähigung zum Umgang mit materialtechnologischen Systemen

Die Absolvent*innen haben die erforderlichen Kompetenzen, um Komponenten, Technologien und Methoden des Fachgebietes in ihrem Potential für materialtechnologische Systeme zu bewerten, praktisch einzusetzen und in einem projektbezogenen Kontext zu betrachten. Die Absolvent*innen sind befähigt, ein solches System unter Verwendung von vorhandenen Komponenten zu entwerfen und im Hinblick auf einfache technische Randbedingungen zu optimieren. Materialtechnologische Systeme umfassen sowohl Metalle und Legierungen als auch Kunststoffe, einschließlich deren spezifischer Fertigungs- und Fügeverfahren. Dazu gehört auch die anwendungsspezifische Materialauswahl anhand relevanter Materialkennwerte, Konstruktion/Simulation, Verarbeitung, Montage, Produktprüfung und Qualitätssicherung.

Problemlösungskompetenz

Die Absolvent*innen sind in der Lage, technische Fragestellungen in werkstoff- und kunststofftechnischen Systemen zu analysieren und zielgerecht eigenständige Lösungen für technische Probleme zu erarbeiten. Sie können hierbei das technisch Machbare im Kontext ihrer Tätigkeit auf Angemessenheit beurteilen. Dabei verfolgen sie nicht den aus rein technischer Betrachtungsweise attraktivsten Weg, sondern beziehen auch nicht-technische Aspekte wie Kosten und Ressourceneinsatz in die Auswahl ein. Vorhandene Lösungsansätze können kritisch hinterfragt und verbessert werden. Im Rahmen eines lebenslangen Lernprozesses sind die Studierenden in der Lage, die ihnen bekannten Lösungsstrategien eigenständig zu erweitern und auf zukünftige Probleme anzuwenden.

Planungskompetenz

Absolvent*innen des Studiengangs können technische Arbeitsabläufe sowohl im Bereich metallischer Werkstoffe als auch in der Kunststofftechnik analysieren, planen und im Hinblick auf mögliche Risiken bewerten. Sie sind in der Lage, eine Problemstellung in Teilaspekte aufzugliedern und die entstehenden Schnittstellen zu definieren, sodass die Teilprobleme effektiv in einer Gruppe bearbeitet werden können. Sie kennen grundlegende Aspekte des Projektmanagements und können diese auf technische Fragestellungen anwenden. Außerdem können sie zielorientiert arbeiten, sowohl in inhaltlicher als auch in zeitlicher Hinsicht, und sind auch bei erhöhtem Arbeitsanfall fähig, die ihnen übertragenen Aufgaben termingerecht abzuschließen. Hierzu können sie den zeitlichen Ablauf eines Projektes planen und darstellen sowie die Arbeitsplanung auf Basis der aktuellen Projektsituation adaptieren.

Soziale Kompetenz

Die Absolvent*innen können effizient und zielorientiert zu Arbeiten in Gruppen beitragen. Sie akzeptieren, insbesondere in heterogenen Teams, die kulturelle, soziale oder fachliche Andersartigkeit anderer

Teammitglieder und nutzen diese sinnvoll zum Erzielen von Teamergebnissen. Die Absolvent*innen sind offen für die Sichtweisen anderer Teammitglieder und können ihre eigene Position angemessen im Team formulieren. Im Zentrum ihres Handelns steht das Arbeitsergebnis des Teams und nicht das Durchsetzen persönlicher Vorstellungen, Vorlieben oder Ziele. Sie können mit Konflikten im Team adäquat umgehen und tragen aktiv zur Lösung von Konflikten bei. Darüber hinaus sind sie in der Lage, den sozialen Kontext ihrer Arbeitssituation korrekt einzuschätzen und sich entsprechend adäquat zu verhalten und zu kommunizieren. Neben der bereits genannten Arbeit im Team ist in diesem Kontext auch der Umgang mit Vorgesetzten und Kunden von wesentlicher Bedeutung.

Unternehmerische Kompetenzen

Die Absolvent*innen sind in der Lage, Führungsverantwortung, zum Beispiel im Rahmen einer Arbeitsgruppe, zu übernehmen und die Mitarbeitenden zur Erreichung des gemeinsamen Ziels zu motivieren. Ihnen sind die kommerziellen Konsequenzen (z.B. Kosten oder Marktdurchdringung eines Produktes) ihres Handelns bewusst, und sie beziehen diese Aspekte in ihre berufliche Tätigkeit ein. Sie können materialtechnologische Zusammenhänge beurteilen und besitzen die Fähigkeit, Entscheidungen zu treffen, die sich auf die benötigten personellen und materiellen Ressourcen zur Lösung einer ihnen gestellten Aufgabe beziehen.

Zusätzlich kann als Besonderheit herausgestellt werden, dass im Praxisverbund-Studium die Studierenden neben dem Bachelor-Abschluss eine Berufsausbildung absolvieren. Die Kombination der durch das Studium vermittelten Kompetenzen und der anwendungsorientierten Berufsausbildung befähigt die Absolvent*innen hervorragend für Tätigkeiten im kunststoffverarbeitenden sowie metallverarbeitenden Gewerbe.

3. Persönlichkeitsentwicklung

Absolvent*innen sind eigenverantwortlich denkende und handelnde Persönlichkeiten. Dadurch sind sie in der Lage, zielgerichtet und ressourcenorientiert Problemstellungen ihres Fachgebietes, sei es im Umgang mit metallischen Werkstoffen oder mit Kunststoffen, zu lösen. Das schließt auch die Beachtung gesellschaftlicher Randbedingungen mit ein. Den Absolvent*innen ist bewusst, dass sie hierzu in der Regel die Zusammenarbeit mit Kolleg*innen suchen müssen. Sie sind dazu fähig, sich in ein Team einzugliedern und mit ihrem Beitrag den Erfolg der Gruppe zu fördern. Sie sind fähig, Rückschlüsse in ihrer Tätigkeit zu verarbeiten, daraus Rückschlüsse zur Verbesserung ihres persönlichen Verhaltens in fachlicher oder sozialer Hinsicht zu ziehen und die gewonnenen Erkenntnisse umzusetzen. Die Absolvent*innen können den persönlichen Bedarf für eine eigenständige Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen einschätzen und sind in der Lage, individuelle Maßnahmen zur Erweiterung ihrer Kompetenzen zu ergreifen. Insbesondere sind sie befähigt, auf Basis der im Studium erworbenen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen, ihre persönliche Expertise kontinuierlich und eigenständig zu erweitern.