

Nachhaltige Werkstofftechnik

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Bachelor of Science



Profil

Ursprung technischer Innovationen in neuentwickelten Materialien

Haifischhaut, Biokeramiken, gewaltige Stadionsdachkonstruktionen oder ultraleichte Autokarosserien – All das sind Themen, mit denen sich Werkstofftechniker befassen. Sie sind ständig auf der Suche nach dem perfekten Werkstoff.

Ein Schwerpunkt dabei ist die Suche nach neuen Mischungen: Welche Elemente kombiniert man am besten? Wie verbindet man optimale Eigenschaften unterschiedlicher Materialien miteinander? Wie kann man unerwünschte Nebeneffekte – zum Beispiel Verschleiß oder ein zu hohes Gewicht – verhindern? Auch die Entwicklung neuer Oberflächen ist ein zentrales Thema.

Ebenso geht es um die Verarbeitung neuer Werkstoffe. Interdisziplinär werden zum Beispiel neue Fahrzeugkonzepte, Verfahren für die Herstellung und Maschinen zur Umformung von Werkstoffen entwickelt. Bei der Optimierung von Verarbeitungsprozessen und Entwicklung neuer Konstruktionswerkstoffe steht auch der sorgsame Umgang mit den Ressourcen im Zentrum der Forschung: Abgase werden reduziert, Abfallprodukte wiederverwertet und Energie zurückgewonnen. Denn nur wer den Umweltschutz, das Recycling und die Kosten im Blick hat, bleibt konkurrenzfähig.

Wer jetzt nur an schmutzige Hallen und grobe Handarbeit denkt, der liegt völlig falsch. Das Werkstoffingenieurwesen ist eine innovative und high-tech-orientierte Forschungsrichtung. Man arbeitet ebenso in Laboren und mit top-modernen Computersimulationsprogrammen, um realitätsgetreu, aber kosteneffizient und ressourcenschonend Versuche durchzuführen. Dabei sind nicht nur metallische Werkstoffe wie Stahl und Aluminium von Bedeutung. Gerade in Bereichen wie der Medizintechnik sind mineralische Werkstoffe sehr gefragt. Das Wissen von Werkstoffingenieuren reicht daher von metallischen über mineralische Werkstoffe bis hin zur nötigen Prozesskompetenz.

Studium im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik an der RWTH Aachen

Mit einem Studium der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik an der RWTH Aachen ergründet man ein sowohl traditionelles als auch innovatives und vielfältiges Forschungsfeld. Die Werkstoffforschung und -entwicklungen haben an der RWTH Aachen langen und sehr erfolgreichen Bestand.

An der RWTH Aachen gibt es drei Studiengänge, die ihren Fokus auf die Werkstoffwissenschaften legen: das Werkstoffingenieurwesen, das Wirtschaftsingenieurwesen und die Materialwissenschaften. Hier erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse in allen Forschungsbereichen rund um Werkstoffe und Materialien. Unsere Studiengänge zeichnen sich besonders durch ihre Praxisorientierung und Interdisziplinarität aus. Die Industrienähe und die Vielfalt an Kooperationen mit in- und ausländischen Partnern kommen den Studierenden dabei zu Gute. Den Kern unseres Studienangebotes bilden der Bachelor- und Master-Studiengang Werkstoffingenieurwesen.

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Kontakt

Markus Schoof
Tel.: +49 241 80-98076
E-Mail: markus.schoof@muw.rwth-aachen.de

Gestaltung

Bachelor of Science

Das Studium Werkstoffingenieurwesen B.Sc. umfasst einen Zeitraum von sechs Semestern. Der Studiengang an der RWTH ist im Vergleich zu ähnlichen universitären Studienangeboten stark praxisorientiert. Zu fast allen grundlegenden Vorlesungen gibt es Kleingruppen-Übungen, in denen das erlernte Wissen vertieft und trainiert wird. In einem Block aus Praktika und Exkursionen (beides auch weltweit möglich) gewinnen die Studierenden bereits während ihres Studiums Einblick in die spätere Arbeitswelt und können so schon sehr früh unterschiedliche Tätigkeitsbereiche ausprobieren und Branchen kennenlernen. Durch diese in der Praxis gesammelten Erfahrungen bekommen die Studierenden einen Eindruck von der Arbeitsweise in Forschungsabteilungen und in der Produktion.

Die Lehrveranstaltungen der höheren Semester finden in kleinen Gruppen statt und sind durch Professoren und ihre Assistenten sehr gut betreut. Durch diese Arbeitsweise entwickelt sich ein sehr intensiver Kontakt zwischen den Studierenden und den Wissenschaftlern der Fachgruppe. Ein Vorpraktikum muss für den Studiengang Werkstoffingenieurwesen B.Sc. nicht gemacht werden. Im sechsten Semester wird dafür ein 12-wöchiges Betriebspraktikum absolviert. So erwerben Studierende schon während der Studienzzeit relevante Praxiserfahrungen in der Industrie und freien Wirtschaft. In jedem Semester haben Studierende zudem mehrere Möglichkeiten während 1- bis 5-tägiger Exkursionen, Produktions- oder Forschungsstätten der Werkstofftechnik zu besuchen.

Mit zusätzlichen Fächern wie „Methoden der Projektarbeit“ und „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“ wird bereits im Studium berücksichtigt, dass Ingenieure zunehmend im Management oder in projektverantwortlichen Positionen arbeiten. Weitere nichttechnische Fächer können aus einem festen Angebotskatalog gewählt werden.

Der Studiengang Werkstoffingenieurwesen kann inhaltlich mit den verwandten Studiengängen Materialwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Werkstoff- und Prozesstechnik verglichen werden: Das Werkstoffingenieurwesen gehört dabei eindeutig zu den Ingenieurwissenschaften, während die Studiengänge Materialwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen interdisziplinär aufgestellt sind. Fachlich ist der Studiengang Werkstoffingenieurwesen wesentlich technischer orientiert als der naturwissenschaftlich geprägte Studiengang Materialwissenschaften. Beim Studium Wirtschaftsingenieurwesen kommt ein großer Teil an wirtschaftswissenschaftlichen Fächern hinzu, wobei die technische Vertiefung gegenüber dem Werkstoffingenieurwesen leicht reduziert gelehrt wird.

Master of Science

Das konsekutive Studium im Werkstoffingenieurwesen (M.Sc.) soll in vier Semestern bereits erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten im Fachgebiet Werkstoffingenieurwesen vertiefen und zu hoher wissenschaftlicher Qualifikation und Selbstständigkeit führen. Dabei wird erneut besonderer Wert auf den Bezug zur Praxis gelegt. Ziel ist die Vorbereitung auf eine Berufsausübung im strategischen planerischen Arbeitsumfeld sowie im Bereich von Forschung und Entwicklung.

Zugangsvoraussetzungen sind ein erfolgreicher Abschluss des Bachelorstudiums Werkstoffingenieurwesen. Aber auch Absolventen anderer Fachrichtungen können unter bestimmten Voraussetzungen nach fachlicher Prüfung ebenfalls zugelassen werden. Ausländische Studierende müssen zusätzlich ein Zertifikat über eine bestandene Sprachprüfung der deutschen Sprache nachweisen.

Das konsekutive Masterstudium bietet eine Vielzahl an Vertiefungsrichtungen und ist in drei unterschiedliche Blöcke eingeteilt:

- Gemeinsamer Pflichtbereich (Allgemeine Werkstofftechnik, Allgemeine Prozesstechnik, Allgemeine Systemtechnik)
- Vertiefungsbereich mit je zwei Vertiefungs- und Nebenvertiefungsfächern (Metallkunde und Metallphysik; Bildsame Formgebung; Eisenhüttenkunde; Gießereiwesen; Glas und keramische Verbundwerkstoffe; Hochtemperaturtechnik; Keramik und feuerfeste Werkstoffe; Metallurgie, Eisen und Stahl; Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling)
- Nichttechnische Fächer, zu denen ein Englischkurs gehört

Da der Master Werkstoffingenieurwesen an der RWTH Aachen University sehr praxisorientiert ist, umfasst er neben praktischen Inhalten in den diversen Vertiefungsbereichen ein weiteres Betriebspraktikum.

Neben der Möglichkeit eines konsekutiven Masterstudiums des Werkstoffingenieurwesens, können bei entsprechend anderem Bachelorstudium sowohl Materialwissenschaften als auch Wirtschaftsingenieurwesen in der Fachrichtung Werkstoff- und Prozesstechnik im konsekutiven Masterstudium fortgesetzt werden.

Aufbau

Aufbau Bachelor-Studiengang/ Curriculum

Der Bachelor-Studiengang Werkstoffingenieurwesen dauert sechs Semester (Regelstudienzeit). Er ist in Modulen aufgebaut, d.h. Veranstaltungen und Lehrinhalte sind zu thematischen Einheiten (Modulen) zusammengefasst. Diese Einheiten werden gemeinsam abgefragt und in der Regel benotet. Jedem Modul ist, dem erwarteten Arbeitsaufwand entsprechend, eine bestimmte Zahl so genannter Creditpoints zugeordnet. Im Laufe des Studiums müssen die unterschiedlichen Module erfolgreich studiert werden, so erreicht man die vorgegebene Anzahl von 180 Creditpoints und kann sein Studium erfolgreich abschließen.

Generell gliedert sich der Bachelor-Studiengang Werkstoffingenieurwesen in vier große Bereiche:

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen:

In diesem Bereich werden die für die Ingenieurwissenschaften wichtigen naturwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt. Dazu gehören die Fächer: Physik, Chemie, Lineare Algebra I+II, Differential- & Integralrechnung I+II.

Fachspezifische Grundlagen:

In diesem Bereich werden die Grundlagen vermittelt, die für die Werkstoffentwicklung wichtig sind. Dazu gehören u.a. die Fächer: Mechanik in den Werkstoffwissenschaften I+II, Werkstoffchemie, Werkstoffphysik, Werkstoffcharakterisierung, Kristallographie, Simulationstechnik, Antriebstechnik und Maschinenelemente.

Fachspezifische Vertiefung:

In diesem Bereich geht es um direkte Fragen der Werkstofftechnik und der Werkstoffverarbeitung. Er beinhaltet u.a. folgende Fächer: Werkstofftechnik Metalle, Glas und Keramik, Werkstoffverarbeitung Umformen oder Gießen, Transportphänomene, Metallurgie und Recycling, Prozesscharakterisierung.

Nichttechnische Fächer:

Mit diesem Fächerblock wird bereits im Studium berücksichtigt, dass Ingenieure zunehmend im Management oder in projekt- und personalverantwortlichen Positionen arbeiten. Hier müssen Fächer wie Methoden der Projektarbeit und Grundzüge der Wirtschaftswissenschaften belegt werden. Außerdem können aus einem Katalog weitere Fächer gewählt werden.

Gegen Ende des Studiums müssen ein Betriebspraktikum gemacht und die Bachelor- Arbeit geschrieben werden.

Das erfolgreiche Studium endet mit dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss und dem akademischen Grad Bachelor of Science.

Aufbau Master-Studiengang / Curriculum

Zugangsvoraussetzung für das Master-Programm Werkstoffingenieurwesen ist der Bachelor-Abschluss Werkstoffingenieurwesen oder ein vergleichbarer Abschluss. Außerdem richtet sich das Master-Programm auch an Absolventen anderer Fachrichtungen (Maschinenbau, Bauingenieurwesen u.ä.), die nach einer Überprüfung der bereits geleisteten Studienleistungen zugelassen werden können.

Das Studium dauert 4 Semester (Regelstudienzeit) und ist in drei unterschiedliche Blöcke (Modulbereiche) aufgeteilt. Insgesamt sind 120 Creditpoints zu erwerben.

Abschluss ist der Master of Science.

Gemeinsamer Pflichtbereich:

In diesem Bereich werden mit grundlegenden Veranstaltungen zu den Themen System-, Prozess- und Werkstofftechnik die allgemeinen ingenieurmäßigen Grundlagen vertieft. Dieser Bereich beinhaltet ein verpflichtendes Englisch-Modul. Darüber hinaus müssen weitere nichttechnische Veranstaltungen (z.B. Entscheidungslehre, Strategisches Management oder Umweltmanagement) besucht werden. Dieser Pflichtbereich prägt das spezielle Aachener Profil des Werkstoffingenieurs. Das Studium bereitet die zukünftigen Ingenieure nicht nur fachlich auf ihren späteren Beruf vor, sondern vermittelt auch Soft Skills (Sprach- und Managementkompetenz), die im Ingenieurbereich an Bedeutung gewinnen.

Vertiefungsfächer:

In den Vertiefungsfächern werden die fachlichen Inhalte der zukünftigen Werkstoffingenieure gelehrt. Durch die Wahl von drei aufeinander aufbauenden Vertiefungsfächern (z.B. Werkstoffwissenschaften der Metalle, Umformtechnik, Werkstofftechnik der Stähle, Gläser oder keramischen Werkstoffe, Industrieofentechnik, Gießereitechnik, Eisen- und Stahlmetallurgie, Gewinnung von Nichteisenmetallen) bilden die Studierenden ihr eigenes Profil als Werkstoffingenieur. Zusätzlich zu den Vertiefungsfächern werden Wahlvertiefungsfächer angeboten, mit denen die Studierenden ihren fachlichen Horizont verbreitern können.

Sonstige Leistungen:

Zu diesem Bereich gehört ein Hauptseminar, ein Betriebspraktikum (10 Wochen) und die abschließenden Masterarbeit (6 Monate).

Das Masterstudium Werkstoffingenieurwesen schließt mit dem akademischen Grad Master of Science ab und berechtigt zur Promotion.

Schwerpunkte

Kompetenzen

Das Studium Werkstoffingenieurwesen an der RWTH in Aachen vermittelt grundlegende wissenschaftliche Kompetenzen in den drei Bereichen Metallische Werkstoffe, Mineralische Werkstoffe und Steuerung der dazugehörigen Prozesse.

Metallische Werkstoffe:

Metallische Werkstoffe sind wegen ihrer außergewöhnlichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften aus der Luft- und Raumfahrt, der Elektro- und Fahrzeugindustrie, der Chemietechnik und vielen anderen Bereichen als Konstruktions- und Funktionswerkstoff nicht wegzudenken. Im Studium erlangt man ein fundiertes Know-How über die Metalleigenschaften und erlernt den Umgang mit den Untersuchungsmethoden der aktuellen Forschung. Mit diesem Wissen kann das Werkstoffverhalten vorausgesagt und die Eigenschaften metallischer Werkstoffe gezielt beeinflusst und optimiert werden. Dadurch wird es möglich, systematisch neue maßgeschneiderte Werkstoffe zu entwickeln.

Mineralische Werkstoffe:

Glas und Keramik sowie feuerfeste Werkstoffe sind wegen ihrer mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften (z.B.: Transparenz, Isolation, Hochtemperaturbeständigkeit, Bioaktivität und Verschleißfestigkeit) auch für extreme Beanspruchungen geeignet. Bekannt sind zum Beispiel keramische Implantate in der Medizintechnik, Glasfaserkabel für die Telekommunikation und hochfeste Betone mit hohem Feuerwiderstand für die Stahlindustrie. Im Bereich des Maschinenbaus, der Halbleiterindustrie, der stahlerzeugenden und -verarbeitenden Industrie, der Medizin-, Umwelt-, Fertigungs- und Energietechnik sind diese Materialien daher unersetzbar.

Im Studium wird fundiertes Wissen über den gesamten Ablauf 'Entwicklung-Herstellung-Anwendung-Recycling' dieser breiten Werkstoffgruppe vermittelt.

Prozesse:

Die Prozesstechnik hat in der metallurgischen und werkstoffverarbeitenden Industrie einen entscheidenden Stellenwert. Durch die ständige Weiterentwicklung industrieller Prozesse müssen fortlaufend neue Fragen beantwortet werden, z.B. in der Erzeugung und Verarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen, im Recycling und in den Grundlagen der Prozess- und Verfahrensentwicklung und der Anlagenplanung.

Themenschwerpunkte können unter anderem die Entwicklung geeigneter Prozesse zu Formgebungs- und Umformverfahren für unterschiedliche Materialien sein, etwa für die Automobilindustrie, Roheisengewinnung und die Weiterverarbeitung, Fragen zum Energie- und Stofftransport, Entwicklung von Recyclingverfahren zur Rückgewinnung und Veredelung unterschiedlicher Stoffe.

Perspektiven

Berufsmöglichkeiten

Die Berufsaussichten für Werkstoffingenieure der RWTH Aachen University sind hervorragend. Werkstoffforschung, -produktion und -recycling sind Innovationsfelder, die für neue Entwicklungen grundlegend sind. Speziell im Hinblick auf zunehmende Umweltauforderungen und Rohstoff- und Ressourcenknappheit gewinnen Aspekte der Werkstoffentwicklung und des Recyclings zunehmend an Bedeutung. Deutschland gilt international als einer der führenden Standorte in der Werkstoffforschung und -entwicklung. Rund 70 Prozent aller technischen Innovationen – so schätzt die Bundesregierung – haben ihren Ursprung in neuentwickelten Werkstoffen.

Als Studierende des Werkstoffingenieurwesens studiert man zudem in einer Nische – auf wenige Studierende kommt eine Vielzahl an Stellenangeboten in der Industrie. Die werkstoffbasierten Branchen in Deutschland wie z.B. der Fahrzeug- und Maschinenbau, die Chemische Industrie, die Energietechnik sowie die Metallerzeugung und -verarbeitung suchen ständig qualifizierten Nachwuchs. Neben den klassischen Berufsfeldern in der werkstoffherzeugenden und -verarbeitenden Industrie, in Forschungseinrichtungen und Entwicklungsabteilungen sowie Behörden stehen den Ingenieurinnen und Ingenieuren dieses Studiengangs durch ihr breites Basiswissen vielfältige Tätigkeitsbereiche offen. Sie werden z.B. gesucht in den Bereichen Prozess- und Anlagentechnik, Prozessleittechnik, Qualitätssicherung, Umweltschutz, Vertrieb und Kundenmanagement, Produktion, Schadensfallanalyse, Medizintechnik, Unternehmensberatung sowie Dienstleistung im Bereich Werkstoff- und Abnahmeprüfung.

Der Arbeitsmarkt in Kürze

- 57 % der Unternehmen rechnen mit einem steigenden Ingenieurbedarf,
- 64 % der technisch orientierten Betriebe melden schon jetzt Probleme bei der Stellenbesetzung,
- 66 % aller forschenden Betriebe in Deutschland beschäftigen sich mit Werkstofffragen,
- 75 % der größten technischen Konzerne stufen Werkstoffentwicklung als zentrales Unternehmensfeld ein.

Werkstoffwissenschaften