Studienkompass Kunststofftechnik

INSTITUT FÜR KUNSTSTOFF VERARBEITUNG
in Industrie und Handwerk
an der RWTH Aachen

IMPRESSUM

Studienkompass Kunststofftechnik
Ausgabe 01/2023

Herausgeber:
Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen

Kontakt:
Tel.: +49 241 80-93806 | www.ikv-aachen.de

Bildnachweis:
Adobe Stock; Martin Braun; Axel Péju, Wikimedia Commons; Dominik Fröls, IKV; Andreas Schmitter

Inhalt

Vorwort von Prof. Christian Hopmann 4
Vorwort der Studienbetreuung 6

Weshalb Kunststofftechnik? 7

Die Branche im Überblick 8

Und was ist mit dem Klimaschutz? 11

Jobs in der Kunststofftechnik 14

Die Studienrichtung Kunststofftechnik (Bachelor) 18
Verlauf der Studienrichtung 19
Pflichtfächer im Bachelor 20

Das Masterstudium Kunststofftechnik 26
Verlauf der Studienrichtung
Pflichtfächer im Master

Das Wahlpflichtangebot des IKV 32

Rund ums Studium 35
Prüfungen 35
Wissenschaftliche Arbeiten 36
Praktikum 40
Auslandsaufenthalte 41
Exkursionen und Veranstaltungen 43

Das IKV im Profil 45
Leitthemen und Forschungsschwerpunkte 45
Hiwi-Jobs am IKV 45
IKV-Kultur 46

Kontakt 47

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann ist Leiter des IKV und Inhaber des Lehrstuhls für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen.

Liebe Studentinnen und Studenten,

wenn Sie diese Broschüre aufschlagen, haben Sie sicherlich einige Fragen zum Studium der Kunststofftechnik: Was erwartet Sie in Ihrem Studium? Was können Sie von uns als Lehrstuhl erwarten? Und was erwarten wir von Ihnen? Ausführliche Antworten finden Sie auf den nächsten Seiten, hier nur ein paar Worte vorweg:

Kunststofftechnik ist Werkstofftechnik – und damit ein hochspannendes Thema, denn 70 Prozent aller Innovationen beruhen heute auf neuen Werkstoffen. Kunststofftechnik ist aber auch moderne Maschinen- und Anlagentechnik, denn nur so kann aus diesem vielseitigen Werkstoff vom massenhaft gefertigten Alltagsprodukt bis zur Speziallösung für die Medizintechnik nahezu alles entstehen.

Und schließlich ist Kunststofftechnik anspruchsvolles Konstruieren, denn der Werkstoff mit seinem spezifischen Materialverhalten und seinen fast unendlichen Modifikationsmöglichkeiten erfordert besondere Konstruktionsansätze. Die Entwicklung von passgenauen Produktlösungen für alle Branchen und der umweltverträgliche und nachhaltige Einsatz von konventionellen wie auch von Biokunststoffen sind die Aufgaben des Kunststoffingenieurs – als Studierender der Kunststofftechnik fangen Sie damit gleich an.

Was können Sie also von uns am IKV erwarten?

Wir laden Sie ein, die Kunststofftechnik mitzugestalten. Kunststoffe entwickeln sich dank ihrer besonderen Eigenschaften immer weiter und erobern ständig neue Einsatzgebiete. Bringen Sie sich und Ihre Ideen ein, Sie können das! Mit der Studienrichtung Kunststofftechnik ermöglichen wir Ihnen eine umfassende Ausbildung und als Institut hervorragende Verbindungen für Ihr späteres Berufsleben.

Und was erwarten wir von Ihnen?

Interesse an den vielfältigen Tätigkeiten des Ingenieurs natürlich. Spaß am Entdecken und Entwickeln innovativer Techniklösungen, am Experimentieren und Ausprobieren, was mit Kunststoffen alles möglich ist. Wir freuen uns, wenn Sie sich aktiv in unsere Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekte einbringen und so noch intensiver in die Welt der Kunststoffe einsteigen. Herzlich willkommen in der Studienrichtung Kunststofftechnik und am IKV!

Christian Hopmann

Wer Kunststofftechnik studieren will, ist am IKV genau richtig. Die Vorlesungen und Übungen haben großen Bezug zur industriellen Praxis und Studierende können als studentische Hilfskraft frühzeitig praxisrelevante Erfahrungen sammeln. Diese Broschüre gibt Antworten auf die wichtigsten Fragen.

Liebe zukünftige Kunststoffingenieurinnen und -ingenieure,

im Verlauf des Maschinenbaustudiums steht ihr irgendwann vor der Entscheidung, in welcher Fachrichtung ihr euer Studium vertiefen wollt. Aus dem Angebot der RWTH Aachen wählt ihr das Berufsfeld, das euren persönlichen Neigungen und Interessen am besten entspricht. Dafür solltet ihr wissen, was euch in den Studienrichtungen erwartet, welche Inhalte und Abläufe wichtig sind.

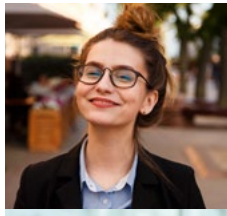
Diese Broschüre soll euch bei der Entscheidungsfindung unterstützen, deshalb findet ihr hier zahlreiche Informationen: zum Verlauf der Studienrichtung, zu den Vorlesungsfächern und zum wissenschaftlichen Arbeiten, zum Beruf des Kunststoffingenieurs, zur Kunststoffindustrie und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und schließlich zur Arbeit und Kultur am IKV.

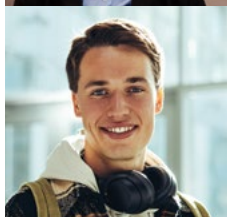
Außerdem findet ihr in diesem Heft ganz unterschiedliche Lebensläufe von Ex-IKVern und viele weitere Tipps und Infos rund um euer Studium. Für alle übrigen Fragen sind wir eure direkten Ansprechpartner. Gerne informieren und beraten wir euch in einem persönlichen Gespräch. Wir freuen uns auf euch.

Eure IKV-Studienbetreuung

Eure **Studienbetreuung im IKV**
Seffenter Weg 201
Raum K1/Raum K3
Telefon: +49 241 80 93809/-93814
studienbetreuung@ikv.rwth-aachen.de
www.ikv-aachen.de

Weshalb Kunststofftechnik?
Ich studiere Kunststofftechnik, weil…





…wir unser Plastikmüllproblem nur lösen, wenn sich Experten damit beschäftigen.

…erneuerbare Energien nur mit Kunststoff zur Realität werden.

…Kunststoffe in der Medizin für mehr Lebensqualität sorgen.

… nicht nur das Studium, sondern auch die Karrieremöglichkeiten genauso vielfältig sind wie die Kunststoffe selbst.

Kunststoff ist DER Werkstoff des 20. und 21. Jahrhunderts: Aufgrund ihrer vielfältigen und flexiblen Einsatzmöglichkeiten sind Kunststoffe nicht oder nur schwer ersetzbar. Durch verschiedene Verarbeitungsprozesse und die vielfältigen Materialeigenschaften lassen sich höchst unterschiedliche Bauteile und Anforderungen realisieren: So muss ein Folienwerkstoff für Lebensmittelverpackungen in nahezu jeder Hinsicht ein anderes Eigenschaftsprofil aufweisen als ein kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff, aus dem Leitwerke für den Luftfahrzeugbau gefertigt werden, oder ein Kunststoff zur Herstellung von Implantaten für den medizinischen Einsatz.

Das breite Eigenschaftsspektrum, erzielbar durch eine geeignete Kombination von Ausgangsmaterial, Herstellungsverfahren und Zusatzstoffen, zeichnet die Kunststoffe gegenüber allen übrigen Konstruktionswerkstoffen aus und macht sie für den jeweiligen Verwendungszweck optimal einstellbar. Kunststoffe können transparent oder beliebig gefärbt sein, sie können durchlässig oder undurchlässig sein für Flüssigkeiten oder Gase. Kunststoffe verfügen zudem über eine geringe Dichte, was sie z. B. für Leichtbauanwendungen prädestiniert. Ihre hohe chemische Beständigkeit macht sie unersetzlich, beispielsweise im Umgang mit aggressiven Flüssigkeiten und Gasen. Kunststoffe sind ein Schlüsselmaterial für Innovationen, ohne die es auch nicht gelingen wird, die großen Gegenwartsprobleme wie den Klimawandel in den Griff zu bekommen.

Das optimale Produkt entsteht aus der Kombination von Werkstoff, Konstruktion und Verarbeitung.

Die Branche im Überblick

Die Kunststoffindustrie gliedert sich grob in die Bereiche Rohstoffherstellung, Kunststoffverarbeitung und Maschinenbau, die eng miteinander verbunden sind. In der Wertschöpfungskette eines Kunststoffprodukts spielen sie aber jeweils eine besondere, eigenständige Rolle:

Die Kunststoffhersteller entwickeln Materialien und schneiden deren Eigenschaften durch Modifikation des chemischen Aufbaus oder Zugabe geeigneter Zusatzstoffe auf unterschiedliche Anforderungsprofile zu. Der Kunststoffverarbeiter erzeugt aus den konfektionierten Werkstoffen funktionsgerechte Fertigteile, wobei häufig höchste Ansprüche an die Bauteilqualität gestellt werden. Für einen kunststoffgerechten und wirtschaftlichen Verarbeitungsprozess müssen spezielle Maschinen und Werkzeuge eingesetzt werden, die der Kunststoffmaschinenbau zur Verfügung stellt.

Pkw-Scheinwerfer aus Polycarbonat

Einsatzgebiete

Die **Automobilindustrie** verbaut in einem modernen Auto etwa 1 100 kg Stahl und Eisen sowie etwa 240 kg Kunststoffe. Dies entspricht vom Volumen her 150 Tetra-Packs voller Stahl und Eisen – und 240 Tetra-Packs voller Kunststoff. Hochleistungskunststoffe, z. B. mit Carbonfaserverstärkung, sind die Basis für Elektromobilität und Leichtbau. Sie ermöglichen emissionsärmere Mobilität und leisten damit einen Beitrag zur Nachhaltigkeit.

Im **Bauwesen** werden Kunststoffe zur Isolierung von Rohren, Fenstern, Fassaden und Dächern eingesetzt. Beim Bau von Niedrigenergiehäusern ist Kunststoff der Werkstoff der Wahl.

Die heutige **Medizintechnik** ist ohne Kunststoffe undenkbar: 45 Prozent aller weltweit hergestellten medizintechnischen Produkte bestehen aus Kunststoffen.

Perfekt auf ihren Verwendungszweck eingestellt: Kunststoffe in der Medizintechnik

3M Science. Applied to Life.™

Dr.-Ing. Janina Overbeck
Head of Corporate Research Process Development
3M Deutschland GmbH, Neuss

„Eigentlich hatte ich nie vorgehabt, Kunststofftechnik zu vertiefen. Kunststoff – das war für mich die böse Plastiktüte, die den Jutebeutel arbeitslos macht und den Fischen schwer im Magen liegt oder der billige Ersatz, wenn ein wertiger Werkstoff zu teuer ist. Nach dem Abschluss meines Vordiploms in Bochum bin ich daher 2004 mit dem Plan an die RWTH gewechselt, im Bereich Energietechnik erneuerbare Energien zu vertiefen. Ein Freund hat mich dann für die Exkursion des IKV zur K-Messe angemeldet und nach einem spannenden Tag war ich fasziniert von dem High-Tech-Werkstoff Kunststoff und den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten für Kunststofftechniker. So bin ich zum IKV gekommen, zunächst als Hiwi, später als wissenschaftliche Mitarbeiterin. Sowohl von den praktischen Erfahrungen als auch von dem, was ich über die Koordination von Forschungsprojekten gelernt habe, profitiere ich noch heute. Gleichzeitig konnte ich mir durch den am Institut geforderten engen Austausch mit der Industrie ein sehr wertvolles branchenübergreifedes Netzwerk aufbauen.

Um kunststofftechnische Innovationen weiter voranzubringen, begann ich zunächst als Prozessentwicklerin in der zentralen Forschung von 3M. Heute bin ich Leiterin der Prozessentwicklung und befasse mich mit der strategischen Identifizierung von neuen Produktionstechnologien für übermorgen und der Analyse kurz- und langfristiger Markttrends, um auf die richtigen Technologien zu setzen. Ich freue mich jeden Tag, in einem interkulturellen Team an nachhaltigen Lösungen zu arbeiten. Mich treibt der Wunsch an, die faszinierenden Möglichkeiten von Kunststoffen auch für eine Zukunft nutzbar zu machen, die deutlich höhere Anforderungen an Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz stellt."

Hier geht es zu den Portraits von weiteren IKV-Absolventen.

Künstliche Blutgefäße, Hüftgelenkprothesen, aber auch abbaubare Materialien (z. B. Nahtmaterial) oder Kapseln, die nach der Einnahme Medikamente im Körper freisetzen, werden mit perfekt auf die Verwendungszwecke und individuellen Bedingungen eingestellten Kunststoffen realisiert.

In der **Elektrik und Elektronik** werden Kunststoffe als Isolations- oder Mantelmaterial für Kabel, auch in neuen Hochspannungsnetzen, eingesetzt. Anwendungen finden sich außerdem in der organischen Elektronik: Gedruckte Sensoren (z. B. RFID), organische Leuchtdioden in Displays (OLED) oder die Energiegewinnung mit organischen Photovoltaikzellen sind aktuelle Themen.

Die **Verpackungsbranche** setzt mehr und mehr auf Kunststoffe. Die PET-Flasche hat Glas weitgehend abgelöst. Ihr geringes Gewicht, die Bruchfestigkeit und der geringe Energiebedarf bei ihrer Herstellung sind wichtige Argumente für ihren Einsatz. Hauchdünne Folien, oftmals dünner als ein menschliches Haar, schützen Lebensmittel und verlängern ihre Haltbarkeit. Damit tragen sie dazu bei, die wachsende Weltbevölkerung mit Nahrung zu versorgen.

Der 3D-Druck erschließt neue Wege in der industriellen Fertigung.

Biokunststoff-behälter für Haushalts-chemikalien

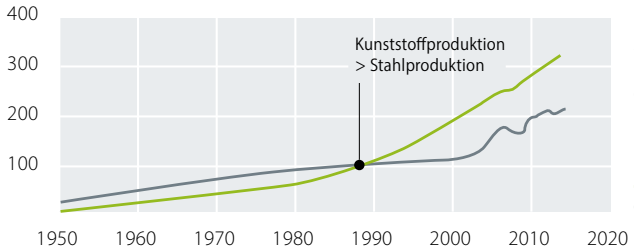
Nur 1,5 Gramm Folie reichen aus, um die Haltbarkeit einer Gurke von drei auf 14 Tage zu verlängern – genug Zeit, um sie vom Acker über den Handel in unsere Kühlschränke zu bringen.

Im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien kommen Kunststoffe ebenfalls in vielfältiger Weise zum Einsatz: Organische Solarzellen in der Photovoltaik, Wärmetauscher und Leitungen in der Geothermie, Radschaufeln in Wasserkraftwerken oder Rotorblätter in Windkraftanlagen sind nur einige Kunststoffprodukte, die zu einer effizienten und umweltverträglichen Energiegewinnung beitragen. Die einzelnen Rotorblätter moderner Windräder weisen Längen von 65 m im Onshore- und sogar 85 m im Offshore-Bereich auf; diese Dimensionen sind nur mit Kunststoffen realisierbar.

Zahlen, Daten, Fakten

Die Kunststoffproduktion erfährt seit über 60 Jahren ein nahezu kontinuierliches Wachstum, 1989 überstieg das weltweit produzierte Kunststoffvolumen erstmals die Produktionsmenge von Roheisen. 2021 lag die weltweite Kunststoffproduktion bei mehr als 390 Millionen Tonnen – und nach aktuellen Prognosen wird der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Kunststoff auch zukünftig weiter steigen.

Für Deutschland ist die Kunststoffindustrie eine wichtige Schlüsselindustrie. Im Jahr 2022 umfasste sie mehr als 3 000 Unternehmen mit 326.000 Beschäftigten und erzielte einen Umsatz von 78,9 Milliarden Euro. Mit einem Anteil von knapp 6 Prozent an der Weltproduktion ist Deutschland nach China und den USA weltweit der drittgrößte Kunststofferzeuger. Auch in der Produktion von Kunststoffteilen ist Deutschland höchst aktiv: Mit einem Verbrauch von ca. 13,6 Millionen Tonnen im Jahr 2022 zählt Deutschland zu den weltweit größten Kunststoffverarbeitern.



Im Jahr 1989 überstieg das weltweit produzierte Kunststoffvolumen erstmals die Produktionsmenge von Stahl

Das Bestreben, nachhaltige Produkte zu erzeugen, erfordert auch die Entwicklung neuer Kunststoffe. Entsprechend besteht wachsendes Interesse an Biokunststoffen, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren. Beispielsweise stellt der auf Baumwoll-Linters basierende Kunststoff Celluloseacetat im Verpackungsbereich eine umweltfreundlichere Alternative zu Polystyrol dar.

Und was ist mit dem Klimaschutz?

Kunststoffe sind Schlüsselmaterialien für die Technologien und Innovationen, die Klimaschutz und Nachhaltigkeit ermöglichen und vorantreiben. Zur Einsparung von Treibhausgasemissionen leisten Kunststoffe in vielen Bereichen einen entscheidenden Beitrag: etwa in Form von Dämmstoffen in energieeffizienten Gebäuden oder als Leichtbaumaterialien in den verschiedensten Fahrzeugen. Auch wenn Kunststoffe (noch) zum großen Teil auf fossilen Rohstoffen basieren, sind sie im Vergleich zu alternativen Werkstoffen meist ressourcenschonender und haben oft sowohl bei der Herstellung als auch in der Anwendung den kleineren CO_2-Fußabdruck. Und sie erfüllen technische Anforderungen, die sich mit anderen Materialien nicht oder nur schwer darstellen lassen. Beim Übergang von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energieträgern spielen Kunststoffe eine entscheidende Rolle: Sonnenkollektoren, Windturbinen, Brennstoffzellen oder Batterien sind ohne Kunststoffe nicht zu realisieren.

Nehmen wir die Rotorblätter von Windkraftanlagen als Beispiel. Sie werden aus faserverstärkten Kunststoffen gefertigt, weil diese sehr steif, aber gleichzeitig deutlich leichter als Stahl sind. Das erleichtert nicht nur den Transport der teilweise mehr als 80 m langen Bauteile, sondern erhöht auch den Wirkungsgrad der Windturbinen. Für einen effizienten Betrieb müssen die Rotorblätter nämlich eine gewisse Größe haben. Stahlrotoren solcher Dimensionen wären dann sehr schwer und die damit verbundene mechanische Belastung für den eigentlichen Generator aber auch den tragenden Turm entsprechend größer als beim leichteren Rotor aus faserverstärktem Kunst-

stoff. Hinzu kommt, dass das Maschinengehäuse samt Generator und Rotor per Elektromotor nach der Windrichtung ausgerichtet wird. Je schwerer die Baueinheit, desto höher ist natürlich auch der damit verbundene Energieverbrauch. Neben dem geringeren Gewicht haben die Rotorblätter aus faserverstärkten Kunststoffen außerdem den Vorteil, korrosionsbeständig zu sein. Die Verarbeitungseigenschaften der Kunststoffe machen es zudem leichter, die Oberflächenstruktur und die Geometrie und damit das Strömungsverhalten sowie den Wirkungsgrad der Rotorblätter zu optimieren.

Dies ist nur ein Beispiel für komplexe Hochleistungsprodukte, in denen Kunststoffe eine wichtige Rolle spielen und dazu beitragen, klimarelevante Technologien in großem Maßstab voranzubringen. Die technologischen Anforderungen, die dabei an die Materialen gestellt werden, sind äußerst vielfältig, aber auch die Vielfalt der Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit von Kunststoffen ist riesig. Das Studium der Kunststofftechnik ist die Grundlage dafür, diese Vielfalt auszuschöpfen, innovative Technologien zu entwickeln und hochwertige und leistungsstarke Lösungen für Nachhaltigkeit und Klimaschutz zu finden.

Und der Plastikmüll?

Als Verpackungen haben Kunststoffe einen schlechten Ruf. In der Öffentlichkeit werden sie als Berge von Einwegplastikmüll wahrgenommen, der Landschaften verschandelt und auf den Weltmeeren treibt. Klar, dieses Problem muss gelöst werden! Deshalb auf Kunststoffe als Verpackungsmaterial zu verzichten ist jedoch bei genauer Betrachtung keine nachhaltige Lösung.
Im Vergleich zu den Alternativen wie Papier, Glas oder Metall stellen Kunststoffe meist die ressourcenschonendere Alternative dar. Herstellung und Recycling von Kunststoffen verbrauchen weniger Energie. Das geringere Gewicht der Kunststoffverpackungen sorgt außerdem beim Transport der verpackten Güter für erhebliche CO_2-Einsparungen. Gerade Lebensmittelverpackungen sind wahre Hightech-Produkte, die vor Feuchtigkeit schützen, Sauerstoff fernhalten und im höchsten Maße flexibel an die verpackten Produkte anzupassen sind. Die ressourcenintensiv produzierten Lebensmittel werden effizient vor dem Verderben geschützt und können sicherer transportiert und länger gelagert werden. So müssen deutlich weniger Lebensmittel weggeworfen werden – auch das ist eine Verschwendung wertvoller Ressourcen.

Die mit Kunststoffverpackungen assoziierten ökologischen Nachteile resultieren in der Regel aus ihren linearen „Lebensläufen" und in vielen Regionen weltweit auch aus einer fehlenden Infrastruktur für die Sammlung von Abfällen. Doch selbst dort, wo Wertstoffe geordnet gesammelt werden, ist die Wiedernutzung von Kunststoffen eine komplexe Angelegenheit, für die die Kunststofftechnik immer bessere Lösungen entwickelt. Beispielsweise

Eine der drängendsten Forschungsaufgaben der Kunststoffverarbeitung besteht darin, den Kreislauf aus Produktion, Nutzung und Wiederverwertung für Kunststoffe zu schließen.

sind der Sortierung und der Aufbereitung noch immer Grenzen gesetzt, je nachdem woher die Abfälle stammen und wie sortenrein gesammelt werden kann. Recyclingmaterial unterscheidet sich außerdem in seinen Eigenschaften von Neumaterial, da sich die Molekülstrukturen der Kunststoffe durch verschiedene Einflüsse bei der Verarbeitung und während der Nutzungsdauer verändern können. Die Folge sind Schwankungen bei den Verarbeitungseigenschaften und den charakteristischen Funktionseigenschaften wie etwa Reißfestigkeit oder Schlagzähigkeit. Das bedeutet, dass Prozesse an die Verarbeitung von Rezyklaten angepasst oder ganz neu ausgelegt werden müssen. Bei der Auslegung von Produkten, die aus Rezyklat oder mit einem Rezyklatanteil hergestellt werden sollen, muss man die schwankenden und veränderten Materialeigenschaften ebenfalls berücksichtigen.

Forschung und Entwicklung konzentrieren sich seit langem darauf, Technologien zu finden und weiterzuentwickeln, die eine effiziente Kunststoffkreislaufwirtschaft vorantreiben. Die Industrie hat auf dem Weg zur Zirkularität bereits beachtliche Erfolge erzielt. Ansatzpunkte finden sich entlang der gesamten Kunststoffwertschöpfungskette – angefangen beim recyclinggerechten Produktdesign, über Technologien zur Sammlung, Sortierung, Aufbereitung und Verarbeitung, bis zum zielgerichteten Wiedereinsatz der Rezyklate.

Damit aus den 11 % der Rezyklate, die derzeit für die Verpackungsherstellung (wieder)verwendet werden, 100 % werden können, braucht es kluge Köpfe, die virtuos und souverän mit dem Material Kunststoff und den Kunststoffverarbeitungstechnologien umgehen können. Auf den Werkstoff Kunststoff wird man nicht mehr verzichten können. Ihn klimafreundlich zu gestalten und zu nutzen und sein Potenzial als nachhaltiges Hightech-Material voll auszuschöpfen, liegt in der Hand der zukünftigen Kunststofftechnikerinnen und -techniker.

Jobs in der Kunststoffwirtschaft

Kunststoffingenieure arbeiten sowohl bei den Rohstoffherstellern als auch bei den Kunststoffverarbeitern und Maschinenbauern. Immer öfter sind Kunststoffexperten und -expertinnen auch bei Dienstleistungsbetrieben wie z. B. Konstruktionsbüros und Unternehmensberatungen tätig.

Da der Begriff „Kunststoff" für eine ganze Werkstoffgruppe steht und Kunststoffe in den verschiedensten Industriezweigen eingesetzt werden, findet ihr als Absolventen hier herausfordernde und höchst abwechslungsreiche Jobs und Aufgabenstellungen; ein allgemein gültiges Berufsbild lässt sich dabei kaum zeichnen. Die Branche lebt von der Vielfältigkeit der Kunststoffe. Einige typische Berufsfelder von Kunststoffingenieuren in den Bereichen Rohstoffherstellung, Kunststoffverarbeitung und Maschinenherstellung stellen wir im Folgenden kurz vor.

Rohstoffhersteller

Bei den Rohstoffherstellern werden Kunststoffingenieure häufig in den anwendungstechnischen Laboratorien beschäftigt. Sie entwickeln und testen dort in Zusammenarbeit mit Chemikern neue Materialien und Materialkompositionen für bestimmte Anwendungen und erstellen anschließend Richtlinien für deren Verarbeitung. Darüber hinaus beraten sie die Kunden über die Einsatzmöglichkeiten der erzeugten Kunststoffe und leisten Hilfestellung sowohl bei verarbeitungs- als auch bei anwendungstechnischen Herausforderungen. Projektingenieure und -ingenieurinnen im Anwendungstechnikum befassen sich folglich mit einer Vielzahl unterschiedlicher Kunststoffprodukte und erwerben dabei umfangreiches Expertenwissen über Materialeigenschaften und Verarbeitungsprozesse.

Airbus A 380 mit einem Heckleitwerk aus kohlefaserverstärktem Kunststoff

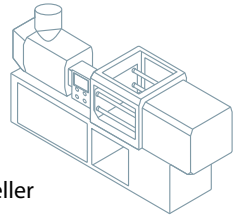
Wie vielfältig die Berufsbilder von Kunststoffingenieuren sind, zeigen auch die Portraits von einigen IKV-Absolventen unter **www.ikv-aachen.de/studium**

IKV-Technikum für Faserverstärkte Kunststoffe | Foto: IKV, Fröls

Kunststoffverarbeiter

Hinter dem Begriff „Kunststoffverarbeiter" verbergen sich gleichermaßen die Hersteller von Zahnbürsten, Legosteinen und hochwertigen Kunststofflinsen für LED-Leuchten, wie auch der Zulieferbetrieb, der Stoßfänger und Karosserieelemente für die großen Automobilfirmen entwickelt. Entsprechend vielfältig sind die Aufgaben, mit denen sich Ingenieure und Ingenieurinnen in der verarbeitenden Industrie beschäftigen. Beispielsweise kommen sie als Konstrukteure zum Einsatz, die das Kunststoffbauteil oder auch das benötigte Verarbeitungswerkzeug gestalten. Dabei gilt es, die materialspezifischen Randbedingungen zu beachten und eine kunststoffgerechte Bauteilgeometrie zu entwickeln. Zunehmend werden heute in kunststoffverarbeitenden Unternehmen von Berufsanfängern Kenntnisse im Umgang mit gängigen CAD/CAE-Anwendungen verlangt. Das IKV hat entsprechende Lehrinhalte in Vorlesungen und Übungen aufgenommen und vermittelt in engem Kontakt mit der Industrie praktische Erfahrungen rund um die wichtigsten Verarbeitungsverfahren.

Viele kunstoffverarbeitende Betriebe bieten Ingenieuren auch Tätigkeiten in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, wo in interdisziplinären Teams innovative neue Prozesse oder Verfahrensvarianten zur Herstellung eines Produktes untersucht und anschließend in die Produktion eingeführt werden. In der Produktion übernehmen Ingenieurinnen und Ingenieure Verantwortung für den reibungslosen Ablauf der Fertigung, die Einhaltung der geforderten Qualitätskriterien und Lieferfristen. Insbesondere in mittelständischen Betrieben werden Kunststoffingenieuren häufig vielseitige Aufgaben entlang der gesamten Prozesskette vom Zulieferer bis zum Endkunden übertragen.



Maschinenhersteller

Ein abwechslungsreiches Betätigungsfeld bieten auch die Hersteller von Kunststoffverarbeitungsmaschinen. Diese stark exportorientierte Industrie erwartet von ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, dass sie Kenntnisse der Kunststoffverarbeitung mit einem breiten allgemeinen Maschinenbauwissen verbinden. Nur so können Maschinenbauunternehmen ihre führende Rolle gegenüber anderen Wettbewerbern behaupten. Der Aufgabenbereich des Kunststoffingenieurs umfasst beispielsweise die Erarbeitung energiesparender Maschinenkonzepte oder die Entwicklung von Anlagentechnik zur Realisierung von Sonderverfahren.

Seit Jahrzehnten ersetzen Kunststoffe klassische Werkstoffe in immer mehr Anwendungen und Produkten.

Kunststoffingenieure und der Arbeitsmarkt

Kunststoffe sind in vielfältigen Produkten fest am Markt etabliert. Gleichzeitig werden fortlaufend neue Anwendungen und Materialien entwickelt. Klassische Werkstoffe wie Metall oder Holz werden in vielen Bereichen durch Kunststoffe ersetzt, die u. a. durch ihr vergleichsweise geringes Gewicht und ihre kostengünstige Verarbeitbarkeit deutliche Vorteile bieten. In dieser starken, zukunftsorientierten Branche gibt es für Kunststoffingenieure und -ingenieurinnen viele Aufgaben. Als Spezialisten für eine ganze Werkstoffgruppe und deren Verarbeitungsverfahren haben sie Zugang zu nahezu allen wichtigen Schlüsseltechnologien und Industriezweigen. Sie arbeiten für den großen multinationalen Rohstoffhersteller mit mehreren hunderttausend Jahrestonnen ebenso wie für das innovative, mittelständische oder kleine Unternehmen, das in neu entwickelten Prozessen Biokunststoffe herstellt. Sie entwickeln Alltagsprodukte für den Weltmarkt ebenso wie Spezialteile z. B. für medizinische Anwendungen.

Ob Produktion oder Entwicklung, technischer Vertrieb oder Geschäftsführung, in allen Bereichen sind Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen mit fundierten Kenntnissen der speziellen Eigenschaften von Kunststoffen unabdingbar; diese Kenntnisse erwerbt ihr im Studium der Kunststofftechnik und setzt sie im Job ein, um sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Prozesse zu gewährleisten.

Die kunststoffverarbeitende Industrie beklagt seit langem eine mangelnde Zahl an Bewerbern, der hohe Bedarf kann von den deutschen Hochschulen bei Weitem nicht gedeckt werden. Allein von den Mitgliedsfirmen der Fördervereinigung erhält das IKV doppelt so viele Stellenangebote, wie es Absolventinnen und Absolventen ins Berufsleben entlässt. Diese Quote zeigt, wie begehrt die IKV-Absolventen im Allgemeinen sind. Wenn ihr also Lust habt, die Zukunft der Kunststofftechnik mitzugestalten, mit einem spannenden Werkstoff und in einem vielseitigen Berufsfeld zu arbeiten, seid ihr hier richtig – und erfahrt auf den nächsten Seiten, wie euer Studium am IKV aussehen könnte.

Krönender Abschluss des Studiums an der RWTH | Foto: Andreas Schmitter

Die Fördervereinigung des IKV

Die Fördervereinigung des IKV ist ein Zusammenschluss von rund 300 Unternehmen aus dem In- und Ausland. Sie unterstützen das IKV mit ihren Mitgliedsbeiträgen und profitieren von der gemeinsamen praxisnahen Forschung. So arbeiten die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und auch die Studierenden des IKV stets an topaktuellen, praxisorientierten Themen. Sie knüpfen dabei wertvolle Kontakte in die Industrie und haben später beste Chancen auf gut bezahlte und interessante Positionen in den unterschiedlichsten Unternehmen.

Die Studienrichtung Kunststofftechnik (Bachelor)

Im **Bachelorstudiengang Maschinenbau** werden an der RWTH Aachen derzeit sechs Vertiefungsrichtungen (Berufsfelder) angeboten, darunter die Kunststoff- und Textiltechnik. Innerhalb dieser Vertiefungsrichtung entscheidet ihr, ob ihr euch schwerpunktmäßig mit der Kunststofftechnik oder der Textiltechnik beschäftigen wollt. Der Studienplan umfasst gemeinsame Veranstaltungen für die Gesamtvertiefungsrichtung, aber auch Fächer speziell für die angehenden Kunststoff- oder Textilingenieure.

Im **Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen** (Maschinenbau) ist die Kunststoff- und Textiltechnik eine von fünf Vertiefungsrichtungen. Auch hier kann die Kunststofftechnik als ein Schwerpunkt innerhalb dieser Vertiefungsrichtung gewählt werden.

Während des Kunststofftechnik-Studiums stehen neben dem Werkstoff mit seinen speziellen Materialeigenschaften die Konstruktion von Kunststoffbauteilen und die unterschiedlichen Verarbeitungsverfahren – Spritzgießen, Extrusion und eine Vielzahl an Sonderverfahren – im Zentrum. Wir vermitteln unseren Studierenden, wie sich die besonderen und variablen Eigenschaften der Kunststoffe gezielt dazu nutzen lassen, wirtschaftliche, ressourcenschonende und innovative Produkte herzustellen. Die hierfür notwendigen Kenntnisse aus Naturwissenschaft und Technik, aber auch Know-how aus der Wirtschaft und Methoden des Projektmanagements werden euch in den entsprechenden Fächern vermittelt.

Die Studienrichtung Kunststofftechnik am IKV deckt von der Werkstoffherstellung über Konstruktion und Simulation bis zur Fertigung ein sehr breites Spektrum ab, wodurch bereits das Studium die große Vielfalt des Berufslebens widerspiegelt. Derzeit **15 Wahlfächer im Bachelor** und **über 60 im Master** erlauben zudem eine stark individuelle Prägung eures Studienverlaufs.

Die erste wissenschaftliche Arbeit im Studium Kunststofftechnik: das Forschungslabor | Foto: RWTH Aachen

Die Bandbreite der Vorlesungen reicht von der makromolekularen Chemie und der Werkstoffkunde bis hin zur Kunststoffverarbeitung und der kunststoffgerechten Konstruktion. Dabei werden die theoretischen Inhalte der Vorlesungen durch praktische Übungen in Laboren und Technika ergänzt. Sie umfassen die Grundlagen der Polymersynthese ebenso wie die wesentlichen Verarbeitungsverfahren der Kunststofftechnik an den zahlreichen Maschinen und Anlagen des IKV. Praktische Versuche vermitteln euch durch eigenes Erleben einen unmittelbaren Eindruck von den hervorragenden Eigenschaften der Kunststoffe.

Verlauf der Studienrichtung

In den ersten vier Semestern des Bachelorstudiengangs werden wichtige Grundlagen für das ingenieurwissenschaftliche Arbeiten behandelt – sie verlaufen für alle Studierenden gleich. Erläuterungen zum Ablauf und den Formalitäten dieses Studienabschnitts sind z. B. in der Erstsemesterinfo der Fachschaft Maschinenbau zu finden.

Nach dem vierten Semester entscheidet ihr euch im Allgemeinen für eine Studienrichtung (Berufsfeld). Das Berufsfeld besteht aus einem Pflichtbereich und einem Wahlpflichtbereich, durch den ihr bereits einen Schwerpunkt in eurem speziellen Interessengebiet setzen könnt. Aus dem Wahlpflichtbereich sind drei (im Studium Maschinenbau) bzw. vier (im Studium Wirtschaftsingenieurwesen) Credits zu erwerben.

Unabhängig von der gewählten Studienrichtung ist der Studienabschluss der Bachelor of Science (B. Sc.) im Fach Maschinenbau bzw. Wirtschaftsingenieurwesen. Mit diesem Abschluss stehen euch alle nachfolgenden Masterstudiengänge offen. Es ist aber sinnvoll, im Masterstudiengang die im Bachelor gewählte Vertiefung fortzuführen. Damit erwerbt ihr einen Abschluss in einem klar umrissenen Themengebiet und entwickelt einen „roten Faden" im Lebenslauf. Eine Beschreibung des Masterstudiums Kunststofftechnik findet ihr ab Seite 26.

Detaillierte Studienverlaufspläne mit Angaben zu Dozenten, Umfang und Credit Points findet ihr unter
www.ikv-aachen.de/studium

Bachelor Maschinenbau mit Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik

	Modul	Dozent	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.
			V|Ü|CP	V|Ü|CP	V|Ü|CP
Übergreifender Pflichtbereich	Wärme- und Stoffübertragung I	Kneer	2|2|7		
	Regelungstechnik	Abel	3|2|7		
	Business Engeneering	Boos	2|1|3		
	Qualitäts- und Projektmanagement	Schmitt		2|2|4	
Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung I	Hopmann	2|1|4		
	Textiltechnik I	Gries	2|1|4		
	Einführung in die makromolekulare Chemie oder: Einführung in die technische Chemie und makromolekulare Chemie	Göstl	2|0|3		
	Kunststoffverarbeitung II	Hopmann		2|1|4	
	Werkstoffkunde der Kunststoffe	Hopmann/ Dahlmann		2|1|4	
	Kautschuktechnologie	Limper		2|1|3	
	Forschungslabor		0|4|5		
	Wahlpflichtfach		mind. 3 CP		
Sonstige Leistungen	Projektarbeit			6 Wochen 300 h 10 CP	
	Praktikum				14 Wochen 14 CP
	Bachelorarbeit				10 Wochen 15 CP

Pflichtfächer im Bachelor

Im Folgenden werden die Pflichtfächer der Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik (Pflichtfächer im Machinenbau: **MB**, im Wirtschaftsingenieurwesen: **W**) in Form von Kurzbeschreibungen vorgestellt.

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen mit Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik

	Modul	Dozent	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.
			V|Ü|CP	V|Ü|CP	V|Ü|CP
Übergreifender Pflichtbereich	Werkstoffkunde I	Broeckmann	3|2|6		
	Regelungstechnik	Abel	3|2|7		
	Investition und Finanzierung	Breuer	2|2|5		
	Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung	Baleer	2|2|5		
	Werkstoffkunde I	Hopmann / Broeckmann		2|1|4	
	Einführung in die Arbeitswelt	Nietsch		2|1|4	
	Personal und Organisation	Ayaita		2|2|5	
	Grundzüge des Privatrechts	Terbrack		2|2|6	
Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung I	Hopmann	2|1|4		
	Kunststoffverarbeitung II	Hopmann		2|1|4	
	Werkstoffkunde der Kunststoffe	Hopmann/ Dahlmann		2|1|4	
	Wahlpflichtfach		mind. 4 CP	mind. 4 CP	
Sonstige Leistungen	Praktikum				14 Wochen 14 CP
	Bachelorarbeit				10 Wochen 15 CP

W MB

Kunststoffverarbeitung I

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

Diese Grundlagenvorlesung erläutert die wichtigsten Verfahren der Kunststofftechnik. In einem einführenden Teil werden die Eigenschaften der Kunststoffe und Verfahren zur Aufbereitung vorgestellt, der Schwerpunkt liegt auf einer ausführlichen Behandlung der Standard- und einiger Sonderverfahren der Kunststofftechnik. Es werden kontinuierliche Extrusionsverfahren für die Herstellung von Folien, Platten und Profilen erläutert, danach wird auf den Spritzgießprozess als diskontinuierliches Verfahren zur direkten Herstellung komplexer Kunststoffteile eingegangen. Wichtige Themen sind außerdem Verfahren zur Fertigung von faserverstärkten Bauteilen, zur Elastomer- und Polyurethanverarbeitung sowie Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen und das Schweißen. In Kleingruppenübungen in den Laboren und Technika des IKV werden die einzelnen Verfahren live vorgeführt und die Funktionsweisen von Maschinen und Anlagen erläutert.

Für Studierende der Kunststofftechnik bietet das IKV inhaltlich einen vielseitigen Lehrplan

W MB

Kunststoffverarbeitung II

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

Die wichtigsten in der Vorlesung Kunststoffverarbeitung I vorgestellten Verfahren – Extrusion und Spritzgießen – werden deutlich vertieft, wobei schwerpunktmäßig Technik und Auslegung von Maschinen und Werkzeugen behandelt werden. Mit Blick auf die zu fertigenden Produkte werden auch die jeweiligen Vor- und Nachteile der Prozessvarianten sowie ihre Einsatzmöglichkeiten deutlich. Für ein vertieftes Werkstoffverständnis werden Temperaturausgleichsvorgänge und Molekülorientierungen betrachtet. Die Übungen sind im Wesentlichen als Rechen- und Selbstrechenübungen angelegt, in denen Verfahren zur Ermittlung z. B. von Schneckengeometrien, Fließ- und Füllvorgängen angewandt werden.

MB

Textiltechnik I

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Gries

In dieser Vorlesung werden alle grundlegenden Prozesse zur Herstellung textiler Produkte aus Fasern vorgestellt. Das umfasst die Fasermaterialien selbst, die Verfahren und die Maschinen zur Herstellung von Garnen und textilen Strukturen (Gewebe, Gewirke, Geflechte, Gelege etc.), die Prozesse der Textilveredlung und der Konfektion sowie die Methoden des Textilrecyclings. Gesonderte Kapitel erörtern technische Textilien und Medizintextilien sowie Biomaterialien. Ein Überblick über die wichtigsten Prüfverfahren rundet diese Veranstaltung ab. In den Übungen werden einfache Beispielaufgaben gerechnet und alle Maschinen in Vorführungen präsentiert. Dabei können die Studierenden erste praktische Erfahrungen sammeln.

W MB

Werkstoffkunde der Kunststoffe

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr. rer. nat. Rainer Dahlmann

Die Vorlesung vermittelt grundlegendes Wissen und Verständnis bezüglich des komplexen Werkstoffverhaltens der Kunststoffe. Die Inhalte bilden die Grundlage dafür, dass Ingenieure gebrauchssichere Produkte entwickeln und werkstoffgerechte Konstruktions- und Verarbeitungsprozesse umsetzen können. Nach einer grundlegenden Betrachtung der Kunststoffeigenschaften wird auf das Verhalten in der Schmelze, das Abkühlen von Schmelzen und die Entstehung innerer Strukturen eingegangen. Die Veranstaltung verdeutlicht auch die Bedeutung nano- und makroskaliger Strukturen im Werkstoff. Es werden mechanische Kenngrößen vorgestellt sowie Steifigkeits- und Festigkeitsbetrachtungen durchgeführt. Weiterhin werden Prüfmöglichkeiten zur Charakterisierung von Kunststoffeigenschaften aufgezeigt. Die Vorlesung begleitende Übungen setzen die vermittelten theoretischen Kenntnisse durch konkrete Messungen, Berechnungen und Bewertungen der Ergebnisse in einen praktischen Zusammenhang.

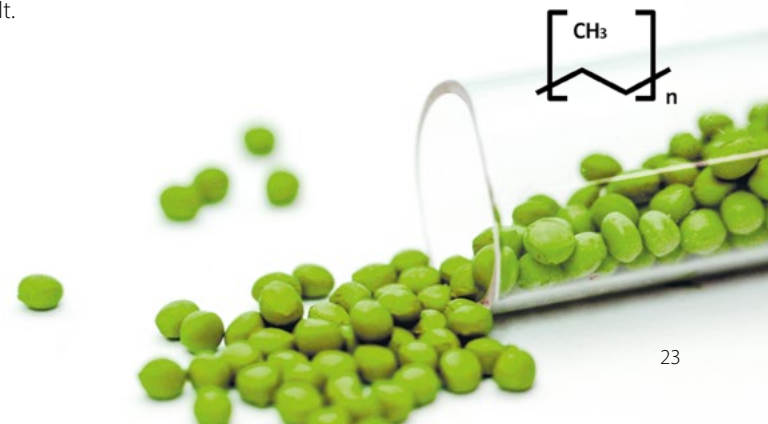
MB

Einführung in die Makromolekulare Chemie

Dr. rer. nat. Robert Göstl

Nach einem Überblick über die Theorie der chemischen Bindung und die wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen) werden die Polyreaktionen (Stufenreaktionen und Kettenreaktionen) exemplarisch besprochen. Ferner wird die technische Durchführung von Polyreaktionen behandelt sowie die Polymerisationskinetik und Methoden der Umsatzbestimmung diskutiert. Anschließend werden die wichtigsten Polymerstrukturen und die Charakterisierung der Polymere besprochen. Hierbei werden die Aufreinigung, die Bestimmung von Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilung und die Fraktionierung behandelt. Nach allgemeinen Grundlagen zu Copolymeren werden die Vernetzung, der Umsatz und der Abbau von Polymeren besprochen. Anschließend werden einige wichtige technische Polymere wie Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol vorgestellt.

Von der Chemie zum Kunststoff



Kautschuktechnologie

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr.-Ing. Andreas Limper

In der Vorlesung „Kautschuktechnologie“ werden in erster Linie die besonderen Eigenschaften von Elastomeren und ihre Verarbeitung zu Produkten behandelt. Zu Beginn wird kurz auf die Werkstoffkunde und die rheologischen Eigenschaften dieser vielfältigen Werkstoffgruppe eingegangen. Des Weiteren werden die Mischanlagen und der Mischprozess für die Herstellung von verarbeitungsfähigen Kautschukmischungen vorgestellt. Danach wird eingehend das Extrudieren von Fertigprodukten betrachtet. Neben dem Extrusionsprozess ist insbesondere die Vernetzung ein Thema mit großer Relevanz. Als weiteres wichtiges Herstellverfahren spielt das Elastomerspritzgießen in dieser Vorlesung eine besondere Rolle. Hierbei werden die technologisch relevanten Varianten des Spritzgießverfahrens herausgestellt und die zugehörigen Spritzgießaggregate intensiv erörtert. In der Übung werden die Vorlesungsinhalte auf konkrete Beispiele angewandt, zusätzlich findet eine Exkursion zu einem kautschukverarbeitenden Betrieb statt.

Blick in das Plastics Innovation Center 4.0 (PIC 4.0) – ein reeles und virtuelles Labor am IKV, in dem verschiedene Facetten der Digitalisierung erforscht und zu einem gesamtheitlichen Ansatz miteinander verbunden werden.

Das IKV bietet eine Vielzahl möglicher Themen für Forschungslabor, Projekt-, Bachelor- und Masterarbeit (s. S. 36 ff). Je nach persönlichem Interesse kann zwischen theoretisch, konstruktiv oder experimentell ausgerichteten Themen gewählt werden. Aktuelle Angebote findet ihr unter **www.ikv-aachen.de/studium**

Allgemeine Technische Chemie und Makromolukare Chemie

Dr. rer. nat. Peter Jozef Hausoul / Dr. rer. nat. Robert Göstl

Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Technischen Chemie: Rohstoffe, Grundstoffe sowie Zwischen- und Endprodukte. Nach einer Übersicht über die Herstellung wichtiger organischer und anorganischer Grundstoffe folgt eine Einführung in die chemische Verfahrens- und Reaktionstechnik. Es werden Reaktortypen und deren Reaktionsführung diskutiert, genau wie Umsatz und Verweildauer der Reaktanden. Nach einem Exkurs zur Rolle der Katalyse werden die Bedeutung und Verwendung von synthetischen Polymeren und Biopolymeren dargestellt. Deren Einteilung, Definition und Nomenklatur sowie Herstellungsverfahren werden betrachtet. Zuletzt wird erörtert, wie Polymere anhand von Molgewichtsverteilung, Struktur, Konstitution und Konformation der Makromoleküle charakterisiert werden.

Literatur

Kunststoffverarbeitung I
Vorlesung: Buch „Einführung in die Kunststoffverarbeitung“ (Hopmann, Hanser Verlag), auch als E-Book; Übung: Unterlagen im Moodle-Lernraum

Kunststoffverarbeitung II
Vorlesung: Skript im Moodle-Lernraum
Übung: Unterlagen im Moodle-Lernraum

Textiltechnik I
Vorlesung: Skript erhältlich am Institut für Textiltechnik

Werkstoffkunde der Kunststoffe
Vorlesung: Buch „Werkstoffkunde der Kunststoffe“ (Menges/Haberstroh/Michaeli, Hanser Verlag)
Übung. Unterlagen im Moodle-Lernraum

Kautschuktechnologie
Vorlesung: Umdruck erhältlich in der IKV-Studienbetreuung
Übung: Unterlagen im Moodle-Lernraum

Einführung in die Makromolekulare Chemie
Unterlagen im Moodle-Lernraum

Wissenschaftliche Mitarbeiter vermitteln im Technikum praktisches Know-how an Studierende | Foto: IKV, Fröls

Masterstudium Kunststofftechnik

Mit dem Bachelor of Science erwerbt ihr den ersten akademischen Grad, der bereits berufsqualifizierend ist und euch als Hochschulabsolventen ins Arbeitsleben entlässt. Es stellt sich nun die Frage: Nach dem Bachelor tatsächlich direkt in den Beruf einsteigen oder lieber weiter studieren?

Das Masterstudium Kunststofftechnik

- ist die „logische" Fortführung eures Bachelorstudiengangs,
- vertieft und erweitert Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bachelor,
- ermöglicht eine zunehmende Spezialisierung,
- orientiert sich stärker wissenschaftlich und an der Forschung als der Bachelorstudiengang,
- ist die Voraussetzung für eine Promotion,
- bietet nach dem Abschluss meist bessere berufliche Aufstiegschancen als ein reines Bachelorstudium
- und wird für viele Positionen vorausgesetzt.

Die Entscheidung, ob ihr so schnell wie möglich ins Berufsleben starten oder euch mit dem Master weiter qualifizieren wollt, ist natürlich nur von jedem selbst zu treffen. Wer sich für den Masterstudiengang entscheidet, dem bietet sich ein spannender, industrie- und forschungsbezogener Studienplan, den wir im Folgenden kurz vorstellen. Weitergehende Informationen erhaltet ihr in der Studienbetreuung des IKV.

Verlauf der Studienrichtung

Analog zum Bachelor sind im Master die Studienrichtungen Kunststofftechnik und Textiltechnik zusammengefasst, hier zum „Master Kunststoff- und Textiltechnik". Auch im Master entscheidet ihr euch innerhalb dessen direkt für eine Vertiefung – eben Kunststofftechnik oder Textiltechnik – und legt damit den thematischen Schwerpunkt eures Studiums fest.

Das **Masterstudium Kunststofftechnik** (Maschinenbau) setzt sich aus fünf Pflichtfächern, einem großen Wahlpflichtbereich und der abschließenden Masterarbeit zusammen.

Im **Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen** mit der Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik besteht der ingenieurwissenschaftliche Pflichtteil nur aus drei Fächern. Je nach persönlicher Neigung kann das Studium schwerpunktmäßig mit technischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtfächern ergänzt werden. Wirtschaftsingenieure, die die abschließende Masterarbeit in der Fakultät Maschinenwesen schreiben möchten, müssen mindestens 30 Credits über wirtschaftliche Wahlpflichtfächer erwerben. Bei einer Masterarbeit in den Wirtschaftswissenschaften müssen mindestens 10 Credits aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich eingebracht werden.

Die Fakultät für Maschinenwesen an der RWTH Aachen verleiht den Bachelor in der Regel nach einem erfolgreichen siebensemestrigen Studium, dessen erste vier Semester ein allgemeines Grundstudium beinhalten. Das fünfte, sechste und siebte Semester finden im Rahmen der gewählten Studienrichtung statt. Anschließend kann, wenn die Zugangsvoraussetzungen (z. B. Nachweis Praktikum, fachliche Vorbildung im Rahmen des Bachelorstudiums) erfüllt sind, mit einem Masterstudium begonnen werden. Dieses dauert an der RWTH Aachen in der Regel drei Semester.

Die konkreten Zugangsvoraussetzungen finden sich auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenwesen: www.maschinenbau.rwth-aachen.de

Ob Kunststofftechnik (Maschinenbau) oder Wirtschaftsingenieurwesen, in beiden Masterstudiengängen haben die Wahlpflichtfächer denselben Stellenwert wie die Pflichtfächer – sowohl im Pflicht- als auch im Wahlpflichtbereich werden je 30 Credits erworben (vgl. auch S. 29). Mit Veranstaltungen zu den Themen Konstruktion und Auslegung, Extrusion, Composites, Mikrosystemtechnik, Medizintechnik und zahlreichen weiteren Vorlesungen steht euch im Wahlpflichtbereich ein breites Angebot an Spezialisierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Die Auswahl und Zusammenstellung der Fächer sollte sich an den eigenen Interessen orientieren, aber natürlich solltet ihr auch schon im Blick haben, welche Themen für euer zukünftiges Berufsleben interessant sein könnten und in welchen Bereichen ihr eure Kompetenzen ausbauen möchtet.

Die Masterarbeit geht ebenfalls mit 30 Credits in die Studienleistungen ein (weitere Informationen zur Masterarbeit findet ihr auf Seite 43). Nach Abschluss der Masterarbeit seid ihr gerüstet für eure Karriere. Entweder in der Industrie oder – mit dem Ziel der Promotion – vielleicht auch als wissenschaftlicher Mitarbeiter oder wissenschaftliche Mitarbeiterin bei uns am Institut für Kunststoffverarbeitung.

Übersicht Master Kunststofftechnik (Maschinenbau)

	Modul	Dozent	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.
			V|Ü|CP	V|Ü|CP	V|Ü|CP
Übergreifender Pflichtbereich	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	Hopmann/ Gries	2|2|6		
	Strömungsmechanik II	Schröder		2|2|6	
Pflichtbereich Kunststofftechnik	Physikalische Chemie der Polymere und makromolekularchemisches Praktikum	Adams	2|3|7		
	Kunststoffverarbeitung III	Hopmann		2|1|6	
	Fügen und Umformen von Kunststoffen	Hopmann		2|1|5	
	Wahlpflichtfächer nach Katalog			insg. 30 CP	
Sonstige Leistungen	Masterarbeit				22 Wochen 30 CP

Übersicht Master Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau/Kunststofftechnik)

	Modul	Dozent	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.
			V|Ü|CP	V|Ü|CP	V|Ü|CP
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Kautschuktechnologie	Hopmann/ Limper	2|2|6		
	Kunststoffverarbeitung III	Hopmann		2|1|6	
	Transportphänomene I und II (Wintersemester und Sommersemester)	Pfeifer	2|1|4	3|0|4	
Wahlpflichtbereich	Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich		13CP		
	Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich		30 CP		
Sonstige Leistungen	Masterarbeit				22 Wochen 30 CP

Pflichtfächer im Master

Im Folgenden stellen wir die Pflichtfächer im Master Kunststofftechnik kurz vor (Pflichtfächer im Maschinenbau: MB, Wirtschaftsingenieurwesen: W). Über die Inhalte der vielfältigen Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich könnt ihr euch über RWTHonline und – für die vom IKV angebotenen Fächer – unter www.ikv-aachen.de näher informieren.

MB

Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik
Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann/Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Gries

Diese Veranstaltung befasst sich mit Modellen und Simulationen in der Kunststoff- und Textiltechnik. Sie bedient sich dazu der physikalischen Modellierung (Strömungsmodellierung, Wärmeübertragungsmodellierung, Strukturmechanik etc.). Anhand von Fallstudien werden aktuelle Forschungsbeispiele aus der Kunststoff- und Textiltechnik besprochen. Weiterhin befasst sich die Veranstaltung mit der Anwendungstechnik sowie deren Verbesserung unter Einsatz von Optimierungsstrategien in der Modellierung und Simulation. Dabei können die Studierenden erste praktische Erfahrungen sammeln.

Kunststoffverarbeitung III
Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit komplexen Fragestellungen der Kunststoffverarbeitung, insbesondere der Auslegung und Herstellung von Bauteilen. Grundlegend hierfür ist ein umfassendes Wissen über die spezifischen Eigenschaften der Kunststoffe und über die verschiedenen Verarbeitungsprozesse. Die Vorlesung beginnt mit einem Block zur werkstoffgerechten Gestaltung und Auslegung von Spritzgussbauteilen und der entsprechenden Werkzeuge. In der Folge werden die kunststofftechnischen Produktionsverfahren vertieft und um vor- und nachgeschaltete Begleitprozesse erweitert: Mit den Themen Qualitätssicherung, Erfassung und Optimierung von Verarbeitungsprozessen, Oberflächenfunktionalisierung, Prototypenherstellung und Entsorgung wird das Prozessverständnis durch zahlreiche Randbedingungen, die in der industriellen Produktion von größter Bedeutung sind, vervollständigt. Die Themen „Additive Fertigung" und „Faserverbundwerkstoffe" erweitern die umfassende Ausbildung in allen für die Kunststofftechnik relevanten Bereichen. In der Übung werden die Themen anhand von Beispielen und Rechnungen praktisch umgesetzt. Den Abschluss bildet ein Block zur Produktentwicklung, in dem ein komplexes Bauteil hinsichtlich Funktionalität, Optimierungsmöglichkeiten etc. analysiert wird.

Fügen und Umformen von Kunststoffen
Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

Für die verschiedenen Füge- und Umformverfahren für Kunststoffe werden Prozessabläufe, Materialeigenschaften, die dazugehörigen physikalischen Grundlagen sowie die Maschinen- und Werkzeugtechnik dargestellt. Aufbauend werden die zur Simulation der Aufheiz-, Abkühl- und Verstreckvorgänge notwendigen Modelle erarbeitet. Das vermittelte Wissen versetzt Kunststoffingenieure in die Lage, Kunststoffbauteile füge- und umformgerecht zu gestalten und die entsprechenden Verfahren thermisch und mechanisch auszulegen. In Kleingruppenübungen werden die theoretischen Kenntnisse in einen praktischen Zusammenhang gesetzt.

Physikalische Chemie der Polymere und makromolekular-chemisches Praktikum
Dr. rer. nat. Alina Adams / Dr. rer. nat. Markus Küppers

Das makromolekular-chemische Praktikum vermittelt in einem einwöchigen Kurs durch anschauliche Versuche einen Einblick in die Herstellung von Kunststoffen. Die physikalische Chemie erweitert das chemische Verständnis, zentrale Themen sind Aufbau und Analyse von Polymeren.

Strömungsmechanik II
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schröder

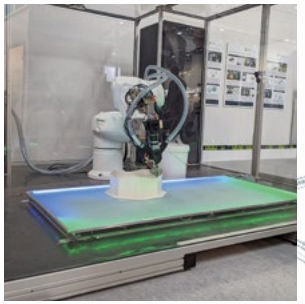
Aufbauend auf der Strömungsmechanik I des Bachelorstudiengangs vermittelt die Strömungsmechanik II, wie man komplexere fluidtechnische Problemstellungen löst. Die Veranstaltung behandelt die Ähnlichkeitstheorie, schleichende Strömungen, Wirbelströmungen, Potentialströmungen, laminare und turbulente Grenzschichten, Grenzschichtablösungen, Mehrphasenströmungen und kompressible Strömungen.

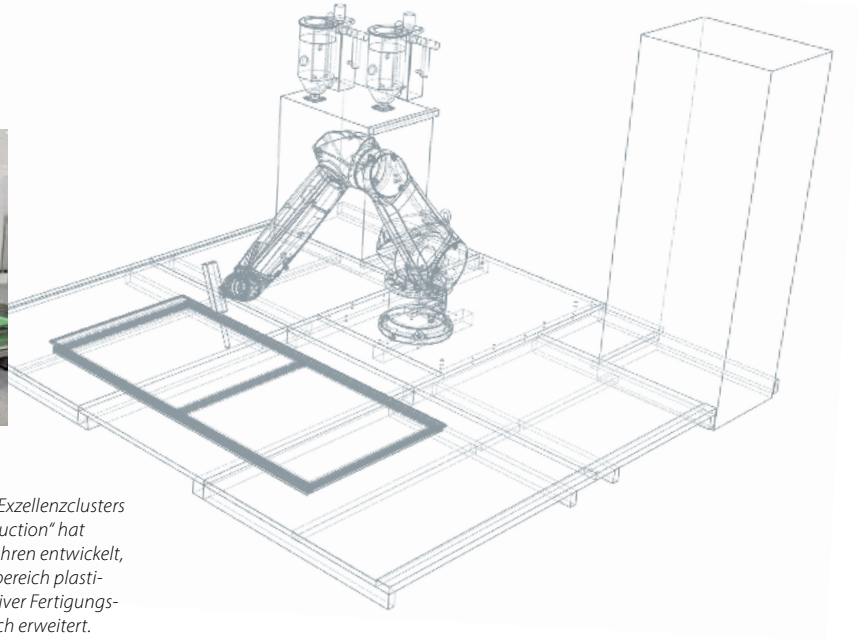
Transportphänomene I/II
Prof. Dr.-Ing. Herbert Pfeifer

Im ersten Teil der Veranstaltung werden Grundlagen der Wärmeübertragung und des Stofftransports vermittelt. Im zweiten Teil geht es darauf aufbauend um Strömungsmechanik und um die Vermittlung grundlegenden Wissens über Rheologie, Hydrostatik, Aerostatik und Hydrodynamik. Die Studierenden lernen, die Arten des Energie- und Stofftransports in technischen Systemen zu klassifizieren und mit numerischen und analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen.

Kautschuktechnologie
Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann/Prof. Dr.-Ing. Andreas Limper

In der Vorlesung „Kautschuktechnologie" werden in erster Linie die besonderen Eigenschaften von Elastomeren und ihre Verarbeitung zu Produkten behandelt. Zu Beginn wird kurz auf die Werkstoffkunde und die rheologischen Eigenschaften dieser vielfältigen Werkstoffgruppe eingegangen. Des Weiteren werden die Mischanlagen und der Mischprozess für die Herstellung von verarbeitungsfähigen Kautschukmischungen vorgestellt. Danach wird eingehend das Extrudieren von Fertigprodukten betrachtet. Neben dem Extrusionsprozess ist insbesondere die Vernetzung ein Thema mit großer Relevanz. Als weiteres wichtiges Herstellverfahren spielt das Elastomerspritzgießen in dieser Vorlesung eine besondere Rolle. Hierbei werden die technologisch relevanten Varianten des Spritzgießverfahrens herausgestellt und die zugehörigen Spritzgießaggregate intensiv erörtert. In der Übung werden die Vorlesungshinhalte auf konkrete Beispiele angewandt, zusätzlich findet eine Exkursion zu einem kautschukverarbeitenden Betrieb statt.





Im Rahmen des Exzellenzclusters „Internet of Production" hat das IKV ein Verfahren entwickelt, das den Einsatzbereich plastifizierender additiver Fertigungsverfahren deutlich erweitert.

Wahlpflichtangebot des IKV

Insbesondere im Masterstudium könnt ihr durch eine riesige Anzahl an Wahlpflichtfächern euer Studium individuell gestalten. Wer sich für ein Studium der Kunststofftechnik entscheidet, findet im Studienangebot des IKV zahlreiche Möglichkeiten, sich zu spezialisieren und ganz tief in die Thematik einzusteigen. Die Wahlpflichtfächer des IKV stellen wir euch hier in Kurzform vor; detailliertere Informationen, insbesondere auch zu den begleitenden Übungen und Exkursionen zu Unternehmen aus der Branche, findet ihr unter www.ikv-aachen.de/studium

Additive Fertigung

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr. rer. nat. Rainer Dahlmann

3D-Drucken, generative Fertigung und Rapid Prototyping sind höchst aktuelle Themen, die das Potential zur Revolutionierung der Produktionstechnik haben. Derzeit sind die Technologien so weit, dass sie in einigen Bereichen eine Ergänzung oder Alternative zu den klassischen Produktionsverfahren darstellen. In der Vorlesung werden Verfahren, Wirkprinzipien, Prozesse und eingesetzte Werkstoffe systematisch vorgestellt. Des Weiteren werden die verfahrensgerechte Bauteilkonstruktion und die Produktentwicklung mit Prototypen thematisiert sowie aktuelle Anwendungsgebiete und mögliche Industrialisierungs- und Automatisierungspotenziale diskutiert.

Kunststoffaufbereitungstechnik und Recycling

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr.-Ing. Achim Grefenstein

Aufbereitung umfasst alle Arbeitsschritte, die zwischen der Synthese des Kunststoffs und seiner Formgebung stattfinden, insbesondere die Einarbeitung von Füllstoffen und Additiven zur gezielten Einstellung der Kunststoffeigenschaften. Die Vorlesung behandelt alle relevanten Aufbereitungsschritte, Herausforderungen der industriellen Praxis und die gängigen Maschinenkonzepte. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt ist das Kunststoffrecycling. Abfallströme, insbesondere von Kunststoffverpackungen, und Technologien, mit denen diese heute und in Zukunft recycelt werden können, werden detailliert dargestellt. Die Grenzen zwischen Kunststoffrecycling und klassischer Kunststoffaufbereitung werden aktuell immer fließender, da auch Recyklate im Idealfall die Eigenschaften von Neuware erreichen sollen.

Mit Künstlicher Intelligenz soll soll der Einsatz von Rezyklaten erhöht und eine lückenlose Kreislaufwirtschaft ermöglicht werden.

Faserverbundwerkstoffe I/II

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann et al.

Die Vorlesungsreihe Faserverbundwerkstoffe I/II ist eine Ringvorlesung der fünf größten im Faserverbundbereich tätigen Institute der RWTH Aachen. IKV, ika, WZL, SLA und ITA vermitteln detailliertes Wissen in den jeweiligen Kernkompetenzen der Institute. Es werden die spezifischen Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen und ihren Fertigungsverfahren (Maschinentechnologie, nachgeschaltete Prozesse) besprochen, weitere Schwerpunkte sind das werkstoffgerechte Konstruieren und Dimensionieren von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen sowie Anwendungsbereiche und Maßnahmen zur Qualitätssicherung, Instandsetzung und zum Recycling.

Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr. rer. nat. Rainer Dahlmann

Kunststoffbauteile werden häufig mit einer Beschichtung ausgestattet, um ihre Oberflächeneigenschaften gezielt zu verändern. Diese „Funktionalisierung" kann rein dekorative Zwecke erfüllen oder der Kennzeichnung eines Produkts dienen, häufig werden hierdurch aber auch wichtige technische Funktionen erreicht, z. B. eine verbesserte Lichtbeständigkeit, elektromagnetische Abschirmung, die Fähigkeit zur Selbstreinigung oder die Verbesserung der Griffigkeit durch Aufrauen oder Beflocken. Die unterschiedlichen Verfahren (Lackieren, Bedrucken, Galvanisieren, Metallisieren, Plasmatechnologie) und die durch sie erzielbaren Funktionalitäten werden in der Vorlesung ausführlich thematisiert.

Konstruieren mit Kunststoffen

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Prof. Dr. rer. nat. Rainer Dahlmann

In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen des kunststoffgerechten Konstruierens vermittelt. Hierbei ist besonders das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Werkstoffwissen und Prozesswissen relevant, denn nur so können Produkte entwickelt werden, bei denen das Potential der Kunststoffe optimal ausgenutzt wird. Schwerpunkte der Vorlesung sind die anforderungsgerechte Werkstoffauswahl, der Formteilbildungsprozess, Fertigungs- und verarbeitungsgerechtes Konstruieren sowie geeignete Fügetechnologien. In einem weiteren Block wird gezeigt, wie sich durch Spritzgieß-Sonderverfahren neue Möglichkeiten in der Auslegung von Kunststoffbauteilen ergeben. Ergänzend wird das Projektmanagement in Entwicklungsprozessen behandelt.

Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann / Dr.-Ing. Marcel Brandt

Die Vorlesung gibt einen umfassenden Überblick über Prozesse – von der Entwicklung neuer Werkstoffe bis hin zu deren Anwendung in der industriellen Praxis – in der Kunststoffindustrie. Zu Beginn werden die Materialeigenschaften von Kunststoffen und ihre gezielte Beeinflussung durch Additive und Füllstoffe beschrieben. Nachfolgend werden kunststoffgerechte Gestaltung von Bauteilen und Verarbeitungstechniken besprochen; relevant sind hierbei auch mögliche Verarbeitungsfehler und der Einfluss von Prozessparametern auf Bauteilqualität und -eigenschaften. Die numerische Bauteilauslegung und -optimierung, Simulations- und Messverfahren schließen die Vorlesung ab.

Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I/II

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

In der Veranstaltung werden theoretisches Wissen und erprobte Regeln zur thermischen und mechanischen Auslegung (mittels analytischer und numerischer Methoden) von Spritzgießwerkzeugen vermittelt, um funktionelle, preisgünstige und anforderungsgerechte Bauteile effizient fertigen zu können. Auch die gängigen Sonderverfahren des Spritzgießens (z. B. Mikrospritzgießen, Spritzprägen) werden aus werkzeugtechnischer Sicht betrachtet. Im Umgang mit Extrusionswerkzeugen ist das Verständnis der rheologischen und thermodynamischen Vorgänge von besonderer Relevanz, um die Forderung nach hohen Ausstoßleistungen und einer immer weiter zu verbessernden Produktqualität extrudierter Halbzeuge realisieren zu können. In der Vorlesung werden daher Methoden zur Auslegung von Mono- und Coextrusionswerkzeugen sowie Katuschukextrusionswerkzeugen und zur mathematischen Modellierung der Schmelzeströme vermittelt.

Rund ums Studium

Wenn ihr Kunststoffe und ihre Verarbeitungsverfahren, die vorgestellten Lehrveranstaltungen und Berufsbilder interessant findet und ihr euer Studium in der Kunststofftechnik vertiefen wollt, dann kommen zu den inhaltlichen Fragen sicher einige organisatorische hinzu: Wie laufen Prüfungen in der Studienrichtung Kunststofftechnik ab? Welche wissenschaftlichen Arbeiten kommen auf euch zu und wie bereiten wir euch darauf vor? Welche Möglichkeiten gibt es, im Ausland zu studieren oder ein Praktikum zu machen?

Das IKV vermittelt seinen Studierenden wissenschaftliche Arbeitsmethoden und bereitet sie optimal auf die Prüfungen vor.

Antworten geben die folgenden Seiten. Wenn noch etwas unklar ist, findet ihr in der IKV-Studienbetreuung kompetente Ansprechpartner rund um alles Organisatorische.

Prüfungen

Die meisten Veranstaltungen der Studienrichtung Kunststofftechnik werden schriftlich geprüft. Gerade in den kleineren Veranstaltungen des Wahlpflichtbereichs werden aber auch mündliche Prüfungen abgehalten. Prüfungen meldet ihr online über die Studierendenportale der RWTH an. Lediglich zu den mündlichen Nachprüfungen (Verbesserungsprüfungen) könnt ihr euch während der Klausureinsicht direkt am Institut anmelden. Die Regularien der Bachelor- und Masterstudiengänge sind in der Prüfungsordnung festgeschrieben, die auf der Internetseite der Fakultät für Maschinenwesen eingesehen werden können (www.maschinenbau.rwth-aachen.de). Übersichtliche Auszüge daraus mit den wichtigsten Regeln und hilfreiche Tipps für das Studium finden sich auch in den Broschüren „Erstsemesterinfo", „Vertiefungsinfo" und „Masterinfo" der Fachschaft Maschinenbau (www.fsmb.rwth-aachen.de).

Wissenschaftliche Arbeiten

Eine wichtige Rolle in der Ausbildung zum Ingenieur kommt den wissenschaftlichen Arbeiten zu. Im Rahmen einer geschlossenen Aufgabenstellung analysiert ihr eine technisch-wissenschaftliche Problemstellung und entwickelt, angeleitet von Assistenten des IKV, eine passende Lösung. Ihr lernt wissenschaftliche Arbeitsmethoden kennen und erwerbt die Fähigkeit, strukturiert und ergebnisorientiert zu arbeiten, Grundlagen und Vorarbeiten zu eurem Thema zu recherchieren und schließlich die Ergebnisse eurer Arbeit schriftlich wiederzugeben und zu präsentieren.

Im Laufe des Bachelorstudiums **Maschinenbau** Kunststofftechnik sind drei wissenschaftliche Arbeiten anzufertigen. Alle Arbeiten haben einen engen Bezug zu unserer aktuellen Forschung und für eure Versuche könnt ihr die bestens ausgestatteten IKV-Technika und -Labore nutzen. Eure fertigen Arbeiten sind zudem wichtiger Bestandteil der Forschung am IKV.

Im Bachelorstudium **Wirtschaftsingenieurwesen** mit der Fachrichtung Maschinenbau, Kunststofftechnik schreibt ihr nur eine Bachelorarbeit. Ihr habt jedoch die Möglichkeit, das Forschungslabor als Wahlpflichtfach einzubringen.

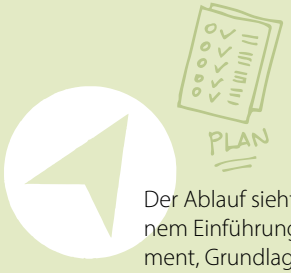
Den größten Umfang und Stellenwert hat die abschließende **Bachelorarbeit.** Mit den vorausgehenden Arbeiten **„Forschungslabor“** und **„Projektarbeit“** werdet ihr als Maschinenbau-Studenten bereits an die eigenverantwortliche Bearbeitung von kleinen Forschungsprojekten und das Dokumentieren der Ergebnisse herangeführt. Hierdurch seid ihr bestens für die „große“ Arbeit am Ende des Studiums gewappnet.

Wer sich dazu entscheidet, sein Studium nach dem Bachelorabschluss mit dem Master weiterzuführen, fertigt dann im letzten Studiensemester die Masterarbeit an.

Das IKV bietet eine Vielzahl möglicher Themen für Forschungslabor, Projekt-, Bachelor- und Masterarbeit. Je nach persönlichem Interesse kann zwischen theoretisch, konstruktiv oder experimentell ausgerichteten Themen gewählt werden. Aktuelle Angebote findet ihr unter: **www.ikv-aachen.de/studium**

Forschungslabor

Wer im Studium – genauso wie später im Job – gute Ergebnisse erzielen möchte, muss seine Arbeit zunächst sinnvoll organisieren können. Wer dann schließlich gute Ergebnisse erzielt hat, muss diese auch anderen präsentieren und vermitteln können. Deshalb ermöglichen wir es unseren Studierenden, frühzeitig Erfahrungen zu sammeln – nicht nur im Erzeugen, Interpretieren und Dokumentieren, sondern auch im Vermitteln der eigenen wissenschaftlichen Erkenntnisse. Die erste Gelegenheit dazu habt ihr im Forschungslabor, das gleich zu Beginn des Kunststofftechnikstudiums im 5. Semester stattfindet und exklusiv für die Studienrichtung Kunststoff- und Textiltechnik von IKV und ITA (Institut für Textiltechnik) angeboten wird. Das Forschungslabor bereitet euch auf die folgenden größeren Arbeiten – Projektarbeit, Bachelorarbeit, Masterarbeit – optimal vor, indem ihr eine demgegenüber weniger umfangreiche Aufgabenstellung bearbeitet und euch besonders mit Organisation und Kommunikation beschäftigt. Ihr lernt den Ablauf von Forschungsprojekten kennen und alle Schritte von der Aufgabenstellung bis zur Ergebnispräsentation, außerdem erhaltet ihr wertvolles Feedback zu eurer Arbeit.



Der Ablauf sieht folgendermaßen aus: Zu Beginn des Semesters werden in einem Einführungsseminar (Blockveranstaltung) Werkzeuge zum Projektmanagement, Grundlagen der statistischen Versuchsplanung, wesentliche Regeln und Tipps für das Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte vorgestellt. Anschließend könnt ihr in einem eng umrissenen Zeitraum selbstständig eine Versuchsreihe planen, durchführen und auswerten. Ihr werdet dabei von einem Assistenten oder einer Assistentin des IKV intensiv betreut. Die möglichen Themen für diese Forschungsarbeit werden auf der IKV-Website (www.ikv-aachen.de/studium) vorgestellt.

Nach der Durchführung der Versuche wertet ihr die Ergebnisse aus und stellt sie in Form einer kurzen Präsentation Studierenden und Mitarbeitern des IKV vor. Ihr habt hierbei die Möglichkeit, erste Erfahrungen im Vortragen zu sammeln und eure rhetorischen Fähigkeiten weiter zu entwickeln. Im Anschluss an euren Vortrag wird euer Forschungslabor bewertet und ihr erhaltet persönliche Tipps, um ggf. euren Vortragsstil zu optimieren.

Projektarbeit

Üblicherweise im 6. Semester wird studienbegleitend die Projektarbeit angefertigt. Voraussetzung für die Anmeldung ist, dass ihr bis dahin mindestens 90 Leistungspunkte erworben habt. Im Rahmen der Projektarbeit wird nicht nur das Fachwissen im Bereich der behandelten Fragestellung vertieft, sondern es sollen auch Teamfähigkeit, Gruppen- und Eigenorganisation gestärkt werden. Die Projektarbeit wird daher in Gruppen von zwei bis fünf Personen bearbeitet. Euch steht eine Bearbeitungszeit von sechs Wochen über einen Zeitraum von insgesamt drei Monaten zur Verfügung.

Mögliche Themen für die Projektarbeiten findet ihr im IKV-Web (www.ikv-aachen.de/studium). Zu Beginn der Projektarbeit lädt der betreuende Assistent zu einem Kick-Off-Meeting ein, um wichtige inhaltliche und organisatorische Fragen zu klären. Bei dieser Veranstaltung werden auch die Grundlagen des Projektmanagements erläutert. Während der Bearbeitung des Projekts und der schriftlichen Ausarbeitung sind eine enge Koordinierung und eine klar abgegrenzte Arbeitsteilung in der Gruppe wichtig, da die Ergebnisse jedes einzelnen individuell benotet werden.

Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist die Abschlussarbeit des Bachelorstudiums und wird folglich im 7. Studiensemester angefertigt. Sie ist eine wissenschaftliche Arbeit, die in einem Zeitraum von zehn Wochen selbstständig bearbeitet wird und deren Ergebnisse schriftlich zusammengefasst werden. Die Arbeit sollte inhaltlich in die gewählte Studienrichtung passen, kann sich aber mit den unterschiedlichsten Bereichen und Fragestellungen befassen und experimentell, konstruktiv oder theoretisch ausgerichtet sein. Die Bachelorarbeit bietet euch die Möglichkeit, einen tiefen Einblick in einen Bereich der Kunststofftechnik zu erhalten und an der Bearbeitung aktueller Forschungsprojekte mitzuwirken. Sie setzt einen Schwerpunkt am Ende des Bachelorstudiums und vermittelt Fachwissen und Kompetenzen, die euch für den späteren Berufseinstieg besonders qualifizieren.

Das IKV bietet für die Bachelorarbeit Themen an, die sich mit Teilbereichen aktueller Forschungsprojekte befassen. Bearbeitet wird also eine – reale – Fragestellung mit wissenschaftlicher und praktischer Relevanz. Ihr könnt beispielsweise ein Spritzgießsonderverfahren wie die Fluidinjektionstechnik weiterentwickeln, Materialeigenschaften oder die Verarbeitung alternativer Kunststoffe analysieren, um ihre Eignung für neue Anwendungen (z. B. Faserverbundkunststoffe für die Luftfahrtindustrie) bewerten zu können. Im Bereich der theoretischen Arbeiten könnt ihr euch mit der Simulation mechanischer oder akustischer Eigenschaften von Kunststoffbauteilen für die Auslegung von Verkleidungen im Automobilbau beschäftigen. Als konstruktive Arbeit sind beispielsweise die Auslegung eines Spritzgießwerkzeugs für das Schäumen von Reaktionskunststoffen oder die Entwicklung von Anlagenkomponenten zur Umsetzung neuer Verarbeitungs- oder Analyseverfahren denkbar.

Aktuelle Themen sind auf der IKV-Website www.ikv-aachen.de/studium ausgeschrieben.

Masterarbeit

Analog zum Bachelorstudium wird auch das Masterstudium mit einer umfangreicheren wissenschaftlichen Arbeit abgeschlossen. Integriert in eine Arbeitsgruppe des IKV bearbeitet ihr weitestgehend eigenverantwortlich ein aktuelles Forschungsthema und könnt ganz gezielt das im Studium gewonnene theoretische und praktische Wissen anwenden. Das Thema wird zu Beginn mit eurem persönlichen Betreuer am IKV festgelegt, der zeitliche Umfang der Masterarbeit beträgt 22 Wochen (ein Semester).

Interessante Themenvorschläge finden sich auch für Masterarbeiten unter www.ikv-aachen.de/studium

Praktikum

Die Studienordnung sieht vor, dass ihr während eures Studiums insgesamt 20 Wochen Praktikum in der Industrie absolviert. Sechs Wochen davon müssen bereits vor Beginn des Studiums abgeschlossen sein. Die Tätigkeiten im Unternehmen sollen dabei verschiedene Themenbereiche abdecken, um möglichst breit gefächerte praktische Erfahrungen zu sammeln.

Das **Grundpraktikum** beinhaltet grundlegende Verfahren zur Werkstoffbearbeitung, u. a. den Bereich des Urformens. Hierauf entfallen ein bis zwei Wochen, die auch in einem kunststofftechnischen Unternehmen abgeleistet werden können. Im **Fachpraktikum** (10 bis 15 Wochen, näheres dazu in der Erstsemesterinfo der Fachschaft Maschinenbau) folgt eine stärker fachspezifische Ausbildung. Das Fachpraktikum findet nach Möglichkeit in einem Unternehmen statt, das im Berufsfeld der gewählten Studienrichtung angesiedelt ist.

Die Nachfrage seitens der Industrie nach Praktikantinnen und Praktikanten vom IKV ist groß, da die Unternehmen auf diesem Weg angehende Kunststoffingenieure kennenlernen und sich als Arbeitgeber präsentieren können. Hiervon profitiert ihr natürlich auch: Als Praktikanten erhaltet ihr Einblicke in die Arbeitskultur und die Tätigkeitsbereiche von Unternehmen, die euch interessieren – und präsentiert euch eurerseits als mögliche Mitarbeiter. Das IKV hat beste Kontakte zu Forschungspartnern in der Industrie, sodass ihr gute Chancen habt, bei eurem Wunschunternehmen unterzukommen. Aktuelle Anfragen und Stellenausschreibungen liegen in der Studienbetreuung aus, wir vermitteln aber auch gezielt Praktikumsstellen in den Unternehmen, mit denen wir zusammenarbeiten. Ansprechpartner sind dabei unsere Assistenten und Abteilungsleiter, aber natürlich auch die Studienbetreuung.

Bei der Auswahl eines geeigneten Fachpraktikums berät euch die IKV-Studienbetreuung gerne. Modalitäten und Richtlinien für Grund- und Fachpraktikum sind in der Prüfungsordnung aufgeführt.

www.maschinenbau.rwth-aachen.de

Auslandsaufenthalte

Ein Auslandsaufenthalt bietet euch die Möglichkeit, auf sehr intensive Art und Weise ein neues Land kennenzulernen. Als Studierende an einer ausländischen Universität sammelt ihr unzählige neue Eindrücke. Ihr studiert und lebt mit Leuten aus vielen anderen Nationalitäten und Kulturen zusammen. Ihr vertieft eure Fremdsprachenkenntnisse und lernt, in einer zunächst fremden Kultur zurechtzukommen. Durch die Vorbereitung des Aufenthalts und die vielen neuen Gegebenheiten vor Ort stärkt ihr euer Organisationstalent und gewinnt viele neue Erfahrungen. Eine Menge Spaß, neue Freundschaften und die Gelegenheit, das Gastgeberland zu bereisen, gibt es noch dazu.

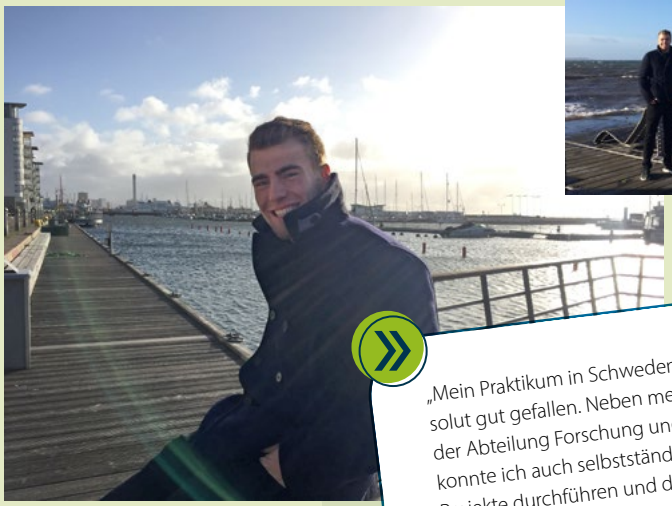
In Zeiten globaler Wirtschaftsstrukturen setzen viele Unternehmen auf sprachliche und interkulturelle Kompetenzen ihrer Bewerber. Konsequenterweise ist es mittlerweile üblich, während des Studiums eine längere Zeit im Ausland zu verbringen. Das IKV unterstützt euch dabei nach Kräften und mit entsprechenden Angeboten.

Auslandspraktikum

Das IKV ist im Bereich der Kunststoffforschung nicht nur in Deutschland renommiert, sondern auch international anerkannt. Aus unseren Forschungsaktivitäten ergeben sich zahlreiche nationale wie internationale Kontakte zu Unternehmen und anderen Forschungseinrichtungen. Auch in der Fördervereinigung des IKV sind Mitglieder aus vielen Ländern zu finden. Diese Kontakte könnt ihr nutzen, um eine Praktikantenstelle im Ausland zu finden, die zu euren Interessen passt. Das IKV stellt den persönlichen Kontakt her und begleitet euch im Bewerbungsprozess.

Auslandsstudium

Für Studienaufenthalte im Ausland gibt es zahlreiche Angebote und Austauschprogramme, die sich je nach Förderer an alle Studierenden der RWTH (z. B. Erasmus) oder die Studierenden einzelner Fakultäten richten. Beliebte Studienorte für Kunststofftechniker sind z. B. das INSA Lyon, das Imperial College London, die Ecole Polytechnique Federale de Lausanne in der Schweiz oder die Tampere University of Technology in Finnland. An diesen und einigen weiteren Hochschulen lässt sich das Studienangebot sehr gut in den Kunststofftechnik-Lehrplan der RWTH integrieren, so dass ihr auch fachlich optimal von der Zeit im Ausland profitiert. Gerne unterstützen wir euch bei der Auswahl einer passenden Universität und beraten euch bei der Vorbereitung eures Auslandsaufenthalts.



Moritz Mascher absolvierte sein Bachelorpraktikum im Rahmen seines Maschinenbaustudiums (Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik) an der RWTH Aachen bei der RKW Schweden AB in Helsingborg, Schweden.

„Mein Praktikum in Schweden hat mir absolut gut gefallen. Neben meiner Arbeit in der Abteilung Forschung und Entwicklung konnte ich auch selbstständig kleinere Projekte durchführen und die Ergebnisse vorstellen, ich konnte also wirklich mitarbeiten und nicht nur anderen Mitarbeitern über die Schulter gucken. Die Atmosphäre im Unternehmen war super freundlich und da Helsingborg am Meer liegt, kann man auch außerhalb der Arbeitszeit eine sehr schöne Zeit verbringen“

Moritz Mascher
Auslandspraktikum bei RKW Schweden AB, wissenschaftlicher Mitarbeiter am IKV

Weitere Informationen zu den verschiedenen Möglichkeiten, ein oder zwei Semester an einer Hochschule im Ausland zu verbringen, erhaltet ihr in der IKV-Studienbetreuung.

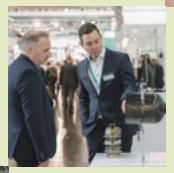
Exkursion für mehr als 120 Studierende der Kunststofftechnik zur K 2022

Exkursionen und Veranstaltungen

Jedes Jahr veranstaltet das IKV mehrere Exkursionen zu Unternehmen aus unterschiedlichen Bereichen der Kunststofftechnik. Die größte Veranstaltung dieser Art ist die jährliche „Pfingstexkursion“. Sie findet in der Exkursionswoche der RWTH (das ist immer die Pfingstwoche) statt und dauert vier Tage. 30 Studierende fahren gemeinsam mit IKVern zu verschiedenen Unternehmen, wo sie Produkte und Produktionsanlagen sowie die Aufgabengebiete und Einstiegsmöglichkeiten für Kunststofftechniker kennenlernen. Besucht werden sowohl Rohstoffhersteller als auch Kunststoffverarbeiter und Maschinenhersteller, wodurch ihr Einblicke in die drei Hauptbetätigungsfelder für Kunststoffingenieure erhaltet. Darüber hinaus bietet das IKV innerhalb verschiedener Vorlesungen jedes Jahr weitere eintägige Exkursionen zu ausgewählten Unternehmen an. So besucht ihr z. B. im Rahmen der Vorlesung „Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I“ renommierte Spritzgießwerkzeugbauer und erlebt so exzellente betriebliche Praxis direkt vor Ort.

Zum IKV-Exkursionsprogramm gehören auch Messebesuche. Wir laden euch zu einer kostenlosen Exkursion zur Welt-Leitmesse der Kunststoffindustrie – der „K“ – ein. Sie findet alle drei Jahre in Düsseldorf statt und ist die bedeutendste internationale Messe für Kunststoff und Kautschuk. In 2022 nahmen 3 333 Aussteller und 225 000 Fachbesucher aus über 63 Staaten an der K teil. Auf der K-Exkursion erlebt ihr die eindrucksvolle Messewelt und erhaltet einen umfassenden Überblick über die Kunststoffbranche. Das IKV organisiert einen Bustransfer zum gemeinsamen Besuch der K und bietet dort eine Führung zu besonders interessanten Ausstellern an. Auch das IKV selbst präsentiert sich mit einem großen Stand und einer produzierenden Spritzgießmaschine auf der Messe. Die K ist auf jeden Fall einen Besuch wert.

Alle Exkursionen werden in den Vorlesungen und auf der Website des IKV angekündigt. Die Anmeldung erfolgt in der Studienbetreuung oder direkt in den jeweiligen Veranstaltungen.



Das IKV auf der K – der Welt-Leitmesse für Kunststoffe und Kautschuke in Düsseldorf

Über 800 Besucher beim IKV-Kolloquium | Fotos: IKV, Fröls

Das IKV ist aber auch selbst als Veranstalter aktiv: Alle zwei Jahre richtet das IKV in Aachen das Internationale Kolloquium Kunststofftechnik aus. Hier trifft sich die Kunststoffbranche zum Erfahrungsaustausch, über 800 Teilnehmer und 50 Aussteller sind regelmäßig dabei. Experten aus der Industrie stellen aktuelle Themen zur Diskussion und unsere Assistentinnen und Assistenten tragen ihre Forschungsergebnisse vor. Alle IKVer – Mitarbeiter, Hiwis und Studierende – sind hierzu eingeladen.

Darüber hinaus hat sich das ebenfalls im Zweijahresrhythmus stattfindende „International Symposium on Plastics Technology" als Highlight der Polymerforschung etabliert, auf dem Wissenschaftler aus allen Teilen der Welt ihre Forschungsvorhaben präsentieren und die Veranstaltung nutzen, um sich zu vernetzen und Impulse für die zukünftige Gestaltung der Kunststofftechnik mitzumehmen.

Das Symposium bietet Wissenschaftlern ein inspirierendes Forum, um aktuelle Forschungsvorhaben aus aller Welt kennenzulernen. | Fotos: IKV, Fröls

Mehr als 50 Prozent der deutschen Kunststoffingenieure mit Universitätsabschluss sind Ehemalige des IKV.

Das IKV im Profil

Mehr als 350 Menschen forschen, lehren, lernen und leben am IKV die Kunststofftechnik der Zukunft. Über 4 600 m² Labor- und Technikumsfläche sowie eine Gesamtfläche von rund 9 500 m² stehen für Forschung und Lehre zur Verfügung.

Leitthemen und Forschungsschwerpunkte

In sechs Abteilungen arbeiten 84 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den entscheidenden Zukunftsthemen der Branche. In der Praxis wie auch in der Forschung erkennen wir insbesondere in den Bereichen

- Additive Fertigung
- Digitalisierung
- Kreislaufwirtschaft und
- Leichtbau

prägende Entwicklungen und große Herausforderungen. Als Leitthemen des IKV stehen diese Themen nicht nur im Fokus der Forschungsaktivitäten des Instituts, sondern haben auch im Dialog mit der Industrie und im wissenschaftlichen Diskurs, bei der Gestaltung von Veranstaltungen und Vorträgen wie auch in der Lehre einen bedeutenden Stellenwert.

Außenansicht der IKV-Technika und Blick in das Plastics Innovation Center 4.0 (PIC 4.0).

Hiwi-Jobs am IKV

Ein wichtiges Standbein für die IKV-Forschung sind die über 180 studentischen Hilfskräfte (Hiwis). Es gehört zum Selbstverständnis des IKV, dass eine gute ingenieurwissenschaftliche Ausbildung wesentlich mehr ist als das Büffeln von Vorlesungsskripten. Wir versuchen deshalb, jedem Studierenden der Studienrichtung Kunststofftechnik eine Beschäftigung bei uns am Institut anzubieten. Als Hiwis am IKV werdet ihr direkt in die Forschung eingebunden, wovon ihr inhaltlich und persönlich profitiert. Ihr erhaltet Einblicke in den Ablauf von Forschungsprojekten, führt selbstständig Versuchsreihen durch und lernt, Maschinen und Anlagen zu bedienen. Unsere Hiwis knüpfen zudem zahlreiche persönliche Kontakte am Institut, was ihnen z. B. die Themensuche für wissenschaftliche Arbeiten sehr erleichtert.

IKV-Kultur

Seit seiner Gründung lautet das Motto des IKV „Forschung für die Praxis". Das gilt nicht nur für die praktische Anwendbarkeit und Umsetzung unserer Forschungsarbeit, sondern zielt auch auf die tatsächlichen Anforderungen ab, die die industrielle Praxis an Ingenieure und Ingenieurinnen stellt. Und hier sind neben fundiertem kunststofftechnischem Wissen – heute noch mehr als früher – Qualifikationen wie soziale Kompetenz, Teamgeist und Kreativität gefragt. Um diese Werte zu leben, hat das IKV zahlreiche Angebote geschaffen.

Eine gute Teamkultur entsteht in den zahlreichen, weitgehend selbstständigen Arbeitsgruppen am IKV. Durch diese Organisationsstruktur haben alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ob als Studierende oder Assistenten, einen sehr engen persönlichen Kontakt zu den Kollegen ihres Arbeitsumfelds. Als Hiwi oder beim Anfertigen von Projekt-, Bachelor- oder Masterarbeiten werdet ihr immer in eine dieser Arbeitsgruppen eingebunden. Dort bearbeitet ihr eure Aufgabenstellung nicht allein, sondern das gemeinsame Problemlösen im Team steht im Vordergrund. Kreativität, Eigeninitiative und gegenseitige Hilfsbereitschaft sind hier wichtig.

Teamgeist auch beim Fußball: Die IKV-Assistenten auf ihrer jährlichen Exkursion „AssEx".

In aller Regel geht das Miteinander einer Arbeitsgruppe weit über das Fachliche hinaus. Arbeitsgruppentreffen, Abteilungs- und Institutsfeiern aller Art stärken die Gemeinschaft und schaffen ein offenes Arbeitsklima. Die zahlreichen persönlichen Kontakte, die jeder IKVer während seines Studiums knüpft, bleiben oft nach dem Studium erhalten.

Es ist eine lang bewährte Tradition am IKV, den Kreis der Ehemaligen zusammenzuhalten, es gibt daher regelmäßige Informationen und Ehemaligentreffen. Auch das IKV-Kolloquium ist alle zwei Jahre ein beliebter Treffpunkt der Ex-IKVer.

Seit seiner Gründung konnte das IKV ein umfassendes Netzwerk aufbauen. Heute findet sich in nahezu jedem wichtigen Unternehmen der Kunststofftechnik ein ehemaliger IKVer, der als fachlicher Ansprechpartner, aber auch als Kontakt für den Nachwuchs zur Verfügung steht. Dass sich hieraus nicht nur Fachgespräche, sondern auch Praktika und Chancen für den Berufseinstieg ergeben, liegt auf der Hand.

Kontakt

Das IKV ist das „Heimatinstitut" der Studienrichtung Kunststofftechnik. Wir unterstützen unsere Studierenden in allen Belangen rund um ihr Studium und betreuen sie persönlich und fachlich. Erster Anlaufpunkt und Koordinationsstelle ist dabei die Studienbetreuung des IKV.

In der Studienbetreuung erhaltet ihr gesammelt an einem zentralen Ort Unterlagen und Informationen zum Studium. Skripte zu Vorlesungen und Übungen des IKVs könnt ihr in der Studienbetreuung zum Selbstkostenpreis kaufen. Außerdem könnt ihr euch hier zu Exkursionen anmelden und euch über mögliche Themen für Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten am IKV informieren. Hier erhaltet ihr auch Stellenangebote für Fachpraktika und für euren Berufseinstieg.

Das Team der IKV-Studienbetreuung ist euer Ansprechpartner für alle Fragen rund um Studium, Studienrichtung und Formalitäten. Wir beraten euch bei der Entscheidung für eine Vertiefungsrichtung, bei der Organisation des Studiums, bei Studienplanänderungen und vielem mehr.

Eure Studienbetreuung im IKV
Seffenter Weg 201
Raum K1/Raum K3

Sprechstunde: Mo. bis Fr.: 10 -12 Uhr
Telefon: +49 241 80 93809/-93814
studienbetreuung@ikv.rwth-aachen.de
www.ikv-aachen.de

Das Angebot der
Studienbetreuung auf einen Blick:

- Persönliche Beratung
- Vermittlung von Praktika
- Studienplanänderungen
- Tipps zum Berufseinstieg
- Umdrucke
- Anmeldung zu Exkursionen
- Stellenausschreibungen

INSTITUT FÜR
KUNSTSTOFF
VERARBEITUNG

Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen
Seffenter Weg 201, 52074 Aachen, Germany
www.ikv-aachen.de