



UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

*Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften*




UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

*Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften*

*Zusammenkommen ist ein Beginn,  
Zusammenhalt ist ein Fortschritt,  
Zusammenarbeit ist der Erfolg.*

*Henry Ford*



1489 nm  
(Channel 5)

The image shows a close-up of an optical setup. A black metal component, likely a fiber optic coupler or filter, is the central focus. It has several ports at the top, including a prominent orange fiber optic cable. A white paper label is attached to the front of this component with the handwritten text '1489 nm (Channel 5)'. To the right of the component, two circular mirrors are mounted on a metal base. The background is blurred, showing other laboratory equipment and a red cable. A white dotted line runs horizontally across the top of the image.



## Inhalt



- 1 Grußwort des Dekans [ 6 ]
- 2 Fakultät für Ingenieurwissenschaften [ 8 ]
- 3 Die Fakultät in Zahlen [ 10 ]
- 4 Fachgebiete [ 12 ]
- 5 Institute [ 18 ]
- 6 Lehre [ 26 ]
- 7 Allgemeine Studieninformationen [ 28 ]
- 8 Studiengänge [ 30 ]
- 9 Forschung [ 32 ]
- 10 Schwerpunkt Tailored Materials [ 34 ]
- 11 Schwerpunkt Human-Centered Cyber-Physical Systems [ 36 ]
- 12 Schwerpunkt Smart Engineering [ 38 ]
- 13 Schwerpunkt Energy and Resource Engineering [ 40 ]
- 14 Interdisziplinäre Forschungszentren [ 42 ]
- 15 Internationales [ 46 ]
- 16 Studierendenteams [ 48 ]
- 17 Förderverein [ 50 ]
- 18 Transfer in Öffentlichkeit und Industrie [ 52 ]

## Liebe Leserinnen und Leser,



die fortschreitende Globalisierung des Planeten lässt unsere blaue Erde immer kleiner wirken. Gleichzeitig scheinen die Probleme der Welt immer stärker zu wachsen. Wie werden bald acht Milliarden Menschen ernährt? Auf welche Weise lässt sich bei schwindenden Ressourcen der Energiehunger rund um den Globus

stillen? Wie verbessern und verändern wir Mobilität? Wie lässt sich die Umwelt schonen und regenerieren? Wie verwalten, bewahren und transportieren wir das Wissen der Welt und schaffen Teilhabe an Bildung und Kommunikation?

Die Lösung dieser Probleme ist Aufgabe der Politik. Doch die dazu nötigen Werkzeuge entwickeln vor allem wir in Wissenschaft und Forschung. Besonders gefordert sind dabei die Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Die komplexen Problemstellungen unserer Zeit erfordern ein Denken und Arbeiten, das Grenzen überschreitet – geo-

graphisch und institutionell. Angewandte wissenschaftliche Arbeit muss international und interdisziplinär sein. Wissenschaftler leben vom Wettbewerb, mehr aber noch vom Austausch des Wissens und von der Kooperation.

Eine der Geburtsstätten der europäischen Industrialisierung ist das Ruhrgebiet. Seit 250 Jahren ist hier das wirtschaftliche Wohl der Menschen eng mit ingenieurwissenschaftlicher Entwicklung verbunden – zunächst lange Zeit im Bereich der Montanindustrie, dann im Zuge des Strukturwandels seit den 1980er Jahren in Technologien wie IT, Automotive, Kommunikation und Energie.

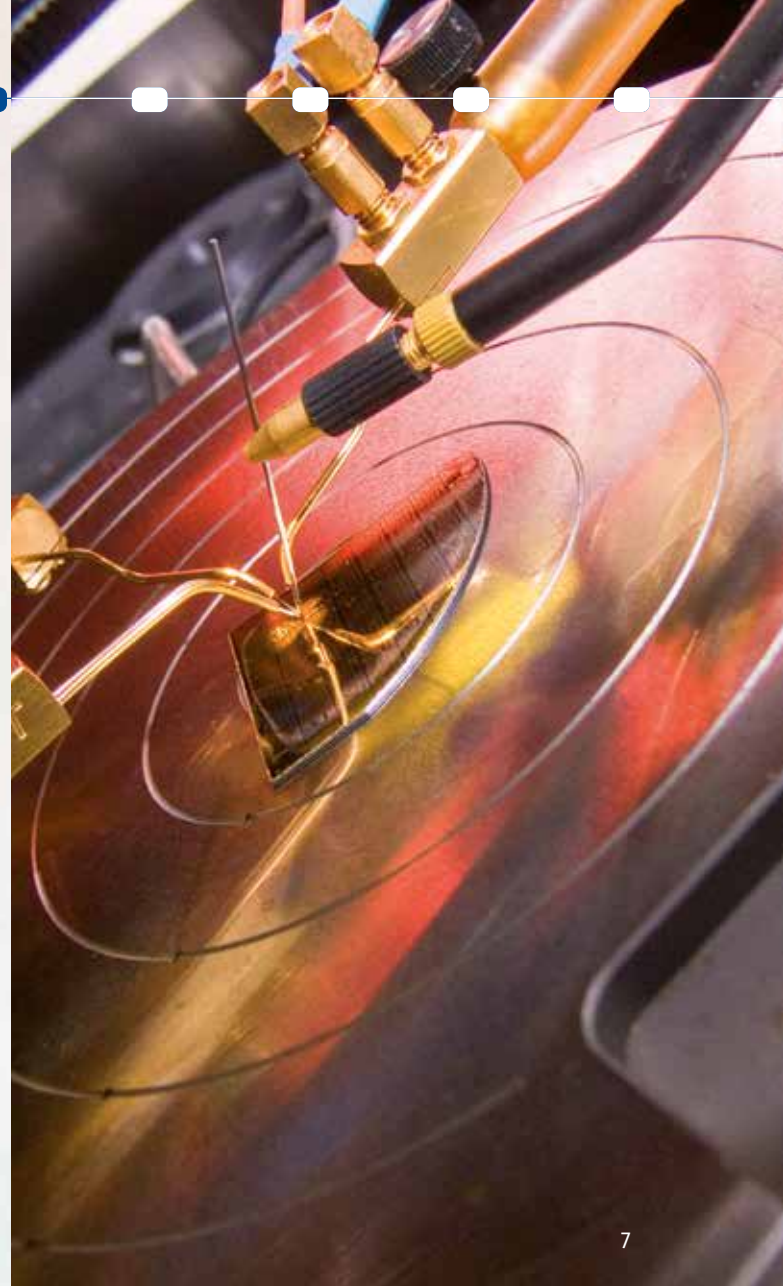
Die Universität Duisburg-Essen im Herzen dieser Region ist einer der Motoren dieses Wandels. Mit mehr als 42.000 Studierenden in elf Fakultäten zählt sie zu den zehn größten in Deutschland. Seit ihrer Entstehung im Jahr 2003 hat sich die Universität Duisburg-Essen zu einer weltweit anerkannten Forschungsuniversität entwickelt, was sich auch in internationalen Rankings niederschlägt. Die Fakultät für Ingenieurwissenschaften mit ihren Abteilungen Bauwissenschaften, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft sowie Maschinenbau und Verfahrenstechnik betreibt Grundlagen- und Anwendungsforschung auf hohem, international angesehenem Niveau, beispielsweise in den Bereichen Automotive, Schiffs- oder

Brennstoffzellentechnik, aber auch an den Schnittstellen zur BWL und zur Kognitions- und Medienwissenschaft.

Die Nanowissenschaften sind ein Profilschwerpunkt der Universität. Das „Center for Nanointegration Duisburg-Essen“, kurz CENIDE, vernetzt seit 2005 interdisziplinär alle entsprechenden Forschungsaktivitäten. Die Ingenieurwissenschaften sind in diesem Netzwerk stark engagiert. Das Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA), das NanoEnergieTechnik-Zentrum (NETZ), das Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT) sowie das interdisziplinäre Institut MObility TransformatiON (MOTION) und das Center of Rotating Equipment (CoRE) bilden wichtige infrastrukturelle Pfeiler. Hier und in unseren Forschungsschwerpunkten leisten wir, weltweit vernetzt, unseren Beitrag zur Lösung der Probleme unserer Welt.

Der Schriftsteller und Physiker Georg Christoph Lichtenberg erkannte bereits im 18. Jahrhundert: „Wo damals die Grenzen der Wissenschaft waren, da ist jetzt die Mitte.“ Das gilt unverändert auch für die heutige Zeit. Also: Gestalten wir die Mitte von morgen. Ich wünsche uns allen dabei Erfolg, Ausdauer und das notwendige Quäntchen Glück.

D. Sela---



## Fakultät für Ingenieurwissenschaften

Wir sind eine der jüngsten Fakultäten mit einer deutschlandweit einzigartigen Struktur. Von der Elektrotechnik und Informatik über den Maschinenbau und die Materialtechnik bis hin zu den Bauwissenschaften ist unter einem Dach alles vereint, was zum Bereich Ingenieurwissenschaften zählt. Dass darunter auch die Themenfelder Medien und Kommunikation, Kognitions- und Sozialpsychologie sowie Betriebswirtschaft und Logistik Platz finden, sorgt nicht nur für weitere multiperspektivische Studienangebote und Forschungsansätze, sondern trägt auch der rasanten Entwicklung hin zur Mul-


tidisziplinarität Rechnung. Mit rund 80 Fachgebieten und über 11.000 Studierenden gehören wir zu den größten Fakultäten Deutschlands.

Lehren, Forschen und Lernen an unserer Fakultät heißt auch Leben in einer aufregenden Region des Umbruchs mit einzigartiger Geschichte, Industriekultur, grüner Landschaft und dem geballten Angebot einer Metropolenregion mit mehr als fünf Millionen Menschen.

Wir laden Sie ein, unsere Fakultät kennen zu lernen. Sie entstand in ihrer heutigen Struktur im Jahr 2001, als die Fach-







bereiche Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau und Materialtechnik zusammengelegt wurden. In den Jahren 2006 bis 2008 folgten strategische Erweiterungen und die Integration der Fachbereiche Bauingenieurwesen, Kognitionswissenschaft sowie von Teilen des Fachgebiets Betriebswirtschaftslehre. Wir hatten frühzeitig erkannt, dass die Zusammenarbeit aller ingenieurwissenschaftlichen Bereiche unabdingbar ist, da komplexe technische Systeme zunehmend eine interdisziplinäre Vernetzung erfordern.

Auch die Überlegung, dass die Ingenieurwissenschaften der gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen nur dann gerecht werden können, wenn sowohl Themen im Bereich der Mensch-Maschinen-Schnittstellen als auch der Wirtschaftlichkeit und der Marktfähigkeit Berücksichtigung finden, spielte eine große Rolle. Diese Verflechtung spiegelt sich in den aktuell 17 Bachelor- und 26 Masterstudiengängen wider, zu deren Erfolg jeweils mehrere Lehreinheiten der Fakultät gemeinsam beitragen.

Die Fakultät hat damit eine Entwicklung vorweggenommen, wie sie heute weltweit prägend ist, insbesondere für technologisch führende und forschungsstarke Unternehmen und Institutionen.

Unsere Fakultät ist in sieben Lehreinheiten gegliedert, die sich über vier Abteilungen erstrecken:

### **Bauwissenschaften (BW)**

- Bauingenieurwesen (BI)
- Lehramt Technik (TE)

### **Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)**

- Elektrotechnik (ET)

### **Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft (INKO)**

- Informatik (IN)
- Angewandte Kognitions- und Medienwissenschaft (KM)

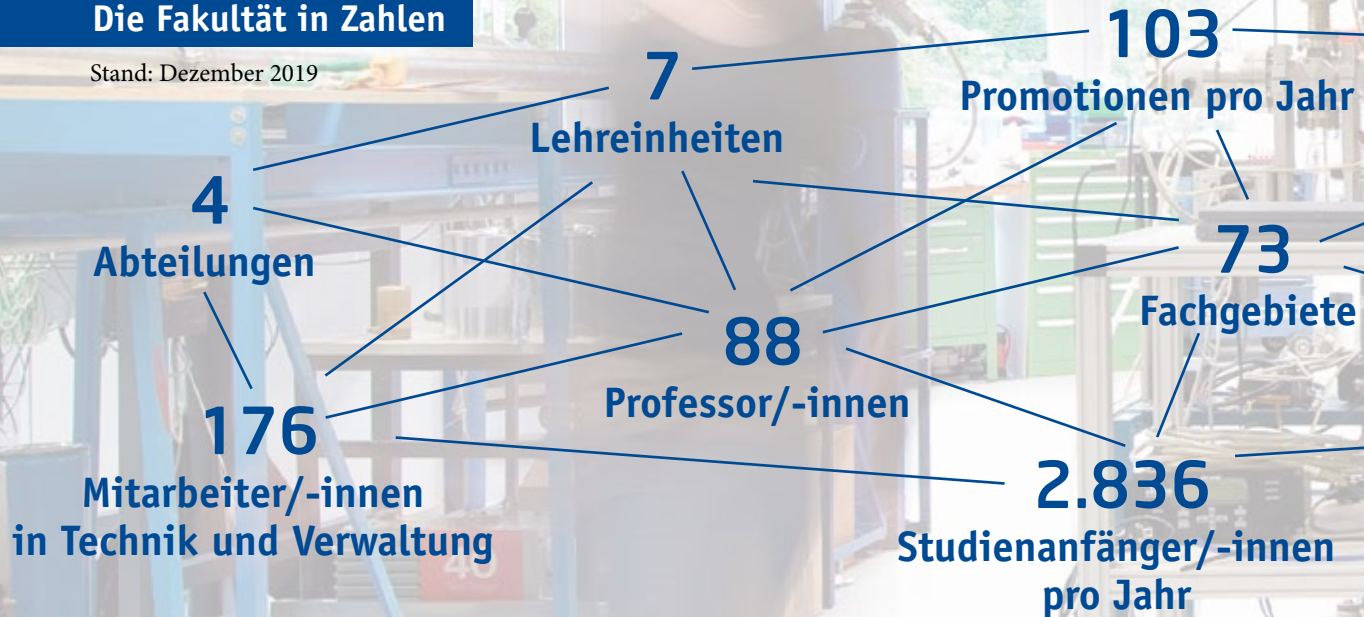
### **Maschinenbau und Verfahrenstechnik (MBVT)**

- Maschinenbau (MB)
- Wirtschaftsingenieurwesen (WI)

Diese spezielle Organisationsstruktur verfolgt das Ziel, die Vernetzung der Lehreinheiten in Lehre und Forschung zu fördern und zu erleichtern. Durch die Größe der Einheit ergeben sich auch organisatorische Vorteile durch Mehrfachnutzung und Vereinheitlichung von organisatorischen Abläufen.

## Die Fakultät in Zahlen

Stand: Dezember 2019



## Daten und Fakten

1972

Gründung der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg und der Universität-Gesamthochschule Essen

2001

Zusammenschluss der Fachbereiche Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau und Materialtechnik zur Fakultät für Ingenieurwissenschaften

2003

Fusion der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg und der Universität-Gesamthochschule Essen zur Universität Duisburg-Essen

**11.368**  
Studierende

**579**  
Wissenschaftliche  
Mitarbeiter/-innen

**17**  
Bachelorstudiengänge

**26**  
Masterstudiengänge

**116**  
vertretene Nationen  
in der Studierendenschaft

**1.716**  
Absolventen/-innen  
pro Jahr

2006

Integration des Fachbereichs  
Bauingenieurwesen  
in die Fakultät

2007

Integration des Fachgebiets  
Kognitionswissenschaft in die  
Fakultät

2008

Gründung des Fachbereichs  
Wirtschaftsingenieurwesen  
in der Fakultät

## Fachgebiete

### Bauwissenschaften

- **Baubetrieb und Baumanagement**  
Prof. Alexander Malkwitz
- **Baustatik und Baukonstruktion**  
Prof. Jochen Menkenhagen
- **Geotechnik**  
Prof. Eugen Perau  
Prof. Bettina Detmann
- **Ingenieurmathematik**  
Prof. Wilhelm Heinrichs
- **Massivbau**  
Prof. Martina Schnellenbach-Held
- **Materialwissenschaft**  
Prof. Doru C. Lupascu
- **Mechanik**  
Prof. Jörg Schröder  
Prof. Joachim Bluhm
- **Metall- und Leichtbau**  
Prof. Natalie Stranghöner
- **Mobilitäts- und Stadtplanung**  
Prof. Dirk Wittowsky
- **Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft**  
Prof. Renuis Widmann  
Prof. Martin Denecke
- **Statik und Dynamik der Flächentragwerke**  
Prof. Carolin Birk
- **Wasserbau und Wasserwirtschaft**  
Prof. André Niemann
- **Technologie und Didaktik der Technik**  
Prof. Martin Lang  
Prof. Stefan Fletcher





## **Elektrotechnik und Informationstechnik**

- **Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik**  
Prof. Daniel Erni
- **Automatisierungstechnik und komplexe Systeme**  
Prof. Steven X. Ding
- **Bauelemente der Höchstfrequenzelektronik**  
Prof. Nils Weimann
- **Digitale Signalverarbeitung**  
Prof. Thomas Kaiser  
Prof. Klaus Solbach
- **Elektrische Energiesysteme**  
Prof. Hendrik Vennegeerts
- **Elektronische Bauelemente und Schaltungen**  
Prof. Anton Grabmaier  
Prof. Rainer Kokozinski  
Prof. Karsten Peter Seidl  
Prof. Holger Vogt
- **Energietransport und -speicherung**  
Prof. Holger Hirsch
- **Kommunikationstechnik**  
Prof. Peter Jung
- **Nachrichtentechnische Systeme**  
Prof. Andreas Czulwik  
Prof. Jan-Christof Balzer  
Prof. Stefan van Waasen
- **Nanostrukturtechnik**  
Prof. Roland Schmechel  
Prof. Niels Benson  
Prof. Thomas Kirchartz  
Prof. Einar Kruis
- **Optoelektronik**  
Prof. Andreas Stöhr
- **Systeme der Medizintechnik**  
N. N.
- **Technische Informatik**  
Prof. Axel Hunger
- **Werkstoffe der Elektrotechnik**  
Prof. Gerd Bacher



## Informatik und angewandte Kognitionswissenschaft

- **Allgemeine Psychologie: Kognition**  
Prof. Matthias Brand
- **Eingebettete Systeme der Informatik**  
Prof. Gregor Schiele
- **Formale Methoden der Informatik**  
Prof. Janis Voigtländer
- **Hochleistungsrechnen**  
Prof. Jens Krüger
- **Informationssysteme**  
Prof. Norbert Fuhr
- **Intelligente Systeme**  
Prof. Josef Pauli
- **Interaktive Systeme / Interaktionsdesign**  
Prof. Jürgen Ziegler
- **Kooperative und lernunterstützende Systeme**  
Prof. Heinz Ulrich Hoppe
- **Medieninformatik – Entertainment Computing**  
Prof. Maic Masuch
- **Professionelle Kommunikation in elektronischen Medien / Social Media**  
Prof. Stefan Stieglitz
- **Psychologische Forschungsmethoden: Medienbasierte Wissenskonstruktion**  
Prof. Daniel Bodemer
- **Social Computing**  
Prof. Mohamed Amine Chatti
- **Software Engineering**  
Prof. Maritta Heisel
- **Sozialpsychologie: Medien und Kommunikation**  
Prof. Nicole Krämer
- **Sprachtechnologie**  
Prof. Torsten Zesch
- **Theoretische Informatik**  
Prof. Barbara König
- **Verteilte Systeme**  
Prof. Torben Weis
- **Wirtschaftspsychologie**  
Prof. Oliver Büttner



## **Maschinenbau und Verfahrenstechnik**

### ***Institut für Mechatronik und Systemdynamik***

- **Mechanik und Robotik**  
Prof. Andrés Kecskeméthy  
Prof. Wojciech Kowalczyk
- **Mechatronik**  
Prof. Dieter Schramm
- **Steuerung, Regelung und Systemdynamik**  
Prof. Dirk Söffker

### ***Institut für Verbrennung und Gasdynamik***

- **Fluiddynamik**  
Prof. Andreas Kempf  
Prof. Khadijeh Mohri

- **Nanopartikel Prozesstechnik**  
Prof. Markus Winterer  
Prof. Frank Schmidt
- **Reaktive Fluide**  
Prof. Christof Schulz  
Prof. Thomas Dreier  
Prof. Sebastian Kaiser  
Prof. Doris Segets  
Prof. Hartmut Wiggers
- **Thermodynamik**  
Prof. Burak Atakan  
Prof. Tina Kasper

### *Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik*

- **Energietechnik**  
Prof. Angelika Heinzl
- **Mechanische Verfahrenstechnik  
mit dem Schwerpunkt Wassertechnik**  
Prof. Stefan Panglisch
- **Strömungsmaschinen**  
Prof. Dieter Brillert
- **Thermische Verfahrenstechnik**  
Prof. Dieter Bathen
- **Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik**  
Prof. Klaus Görner

### *Institut für Produkt Engineering*

- **Fertigungstechnik**  
Prof. Gerd Witt
- **Konstruktion der Hochleistungsmaschinen**  
Prof. Reinhard Schiffers
- **Produktentstehungsprozesse und Datenmanagement**  
Prof. Arun Nagarajah
- **Transportsysteme und -logistik**  
Prof. Bernd Noche
- **Virtuelle Produktentwicklung**  
Prof. Frank Lobeck







### *Institut für Technologien der Metalle*

- **Mathematik für Ingenieure**  
Prof. Johannes Gottschling
- **Metallurgie der Eisen- und Stahlerzeugung**  
Prof. Rüdiger Deike
- **Umformtechnik**  
N. N.
- **Werkstofftechnik**  
N. N.

### *Institut für Schiffstechnik*

- **Schiffstechnik, Meerestechnik und Transportsysteme**  
Prof. Bettar Ould el Moctar  
Prof. Milovan Perić

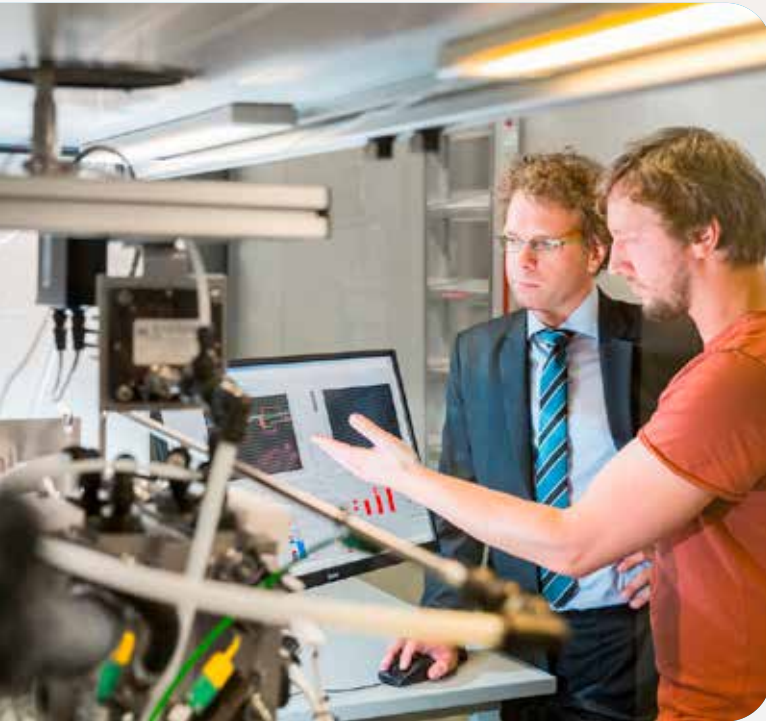
### *Institut für Wirtschaftsingenieurwesen*

- **Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Mobilität**  
Prof. Ellen Enkel
- **Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Controlling**  
Prof. Andreas Wömpener
- **Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Internationales Automobilmanagement**  
Prof. Heike Proff
- **Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktionsmanagement**  
Prof. Jutta Geldermann

Mehr Informationen zu den einzelnen Fachgebieten auf:  
<https://www.uni-due.de/iw/de/fachgebiete.php>

## Institute

Mit der Fakultät für Ingenieurwissenschaften unmittelbar verknüpft sind fünf An-Institute und drei weitere hochschulnahe Einrichtungen: das Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme (DST), das Institut für Mobil-



und Satellitenfunktechnik (IMST), das Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA), das Rheinisch-Westfälische Institut für Wasserforschung (IWW), das Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT), das Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Systeme und Schaltungen (IMS), das Gas- und Wärme-Institut (GWI) und das Center of Rotating Equipment (CoRE).

Diese Institute sind wichtige Elemente der anwendungsbezogenen Forschung an der Fakultät und bilden elementare Bindeglieder zur Wirtschaft. Ziel der Institute ist sowohl der Transfer von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden in industrielle Prozesse, Verfahren und Produkte (Technology Push) als auch die Identifikation von Marktanforderungen bzw. die Lösung von Problemen im industriellen Bereich durch Rückgriff auf wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden (Market Pull).

Die Institute sind organisatorisch und rechtlich eigenständige Forschungseinrichtungen. Sie sind der Universität Duisburg-Essen angegliedert, aber privatrechtlich organisiert.

Aufgrund ihrer engen Kontakte zur Industrie sind sie auch wichtige Motoren bei der Einwerbung von Drittmitteln für die Fakultät. DST, IUTA, IWW und ZBT sind Mitglieder der 2014 gegründeten Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e. V.

## An-Institute

### DST

Das Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme (DST) ist ein international tätiges



Forschungsinstitut in den Bereichen Binnen- und Küstenschifffahrt sowie Transport und Logistik. Einen Schwerpunkt bildet die Hydrodynamik von Schiffen und die Unterstützung des Gewerbes bei der Entwicklung und Modernisierung von Schiffen, vor allem in Fragen der Energieeffizienz und des ‚Greening‘. Im Weiteren geht es um verkehrlich-logistische Fragestellungen mit dem Ziel, neue Potenziale für die Binnenschifffahrt zu erschließen und zu einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bewältigung der wachsenden Verkehrsnachfrage beizutragen. Daneben treten Fragen der Simulation, der Automatisierung bis hin zum autonomen Fahren sowie Wellen- und Strömungskraftwerke zunehmend in den Vordergrund. Das DST ist seit 1989 An-Institut der Universität Duisburg-Essen.



### IMST

Die IMST GmbH (Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik) ist ein Kompetenzzentrum und professionelles



Entwicklungshaus für Hochfrequenzschaltungen, Antennentechnik, Funkmodule und Kommunikationssysteme. IMST wurde 1992 gegründet und beschäftigt heute 165 MitarbeiterInnen in den Bereichen anwendungsorientierter Forschung für Funkkommunikation und Radarsysteme sowie Mikrosystemtechnik und Nanoelektronik, industrieller Auftragsentwicklung, Produktion und Produktprüfung.

Eine Kernkompetenz von IMST ist der Bereich elektronisch steuerbarer Antennen für die mobile Satellitenkommunikation mit Schwerpunkt 5G. IMST greift – basierend auf dem allgemein zugänglichen universitären Wissensstand – Innovationen auf und versucht, marktfähige und qualitativ hochwertige Produkte und Lösungen für Kunden zu entwickeln. Diese anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bildet zentrale Kristallisationspunkte für die Teilnahme an Forschungsverbänden der EU.

Das IMST ist seit seiner Gründung An-Institut der Universität Duisburg-Essen.

## IUTA

Das Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) ist mit 140 MitarbeiterInnen und einem Jahresumsatz von etwa 10 Mio. Euro eines der größten verfahrenstechnischen Institute Deutschlands.



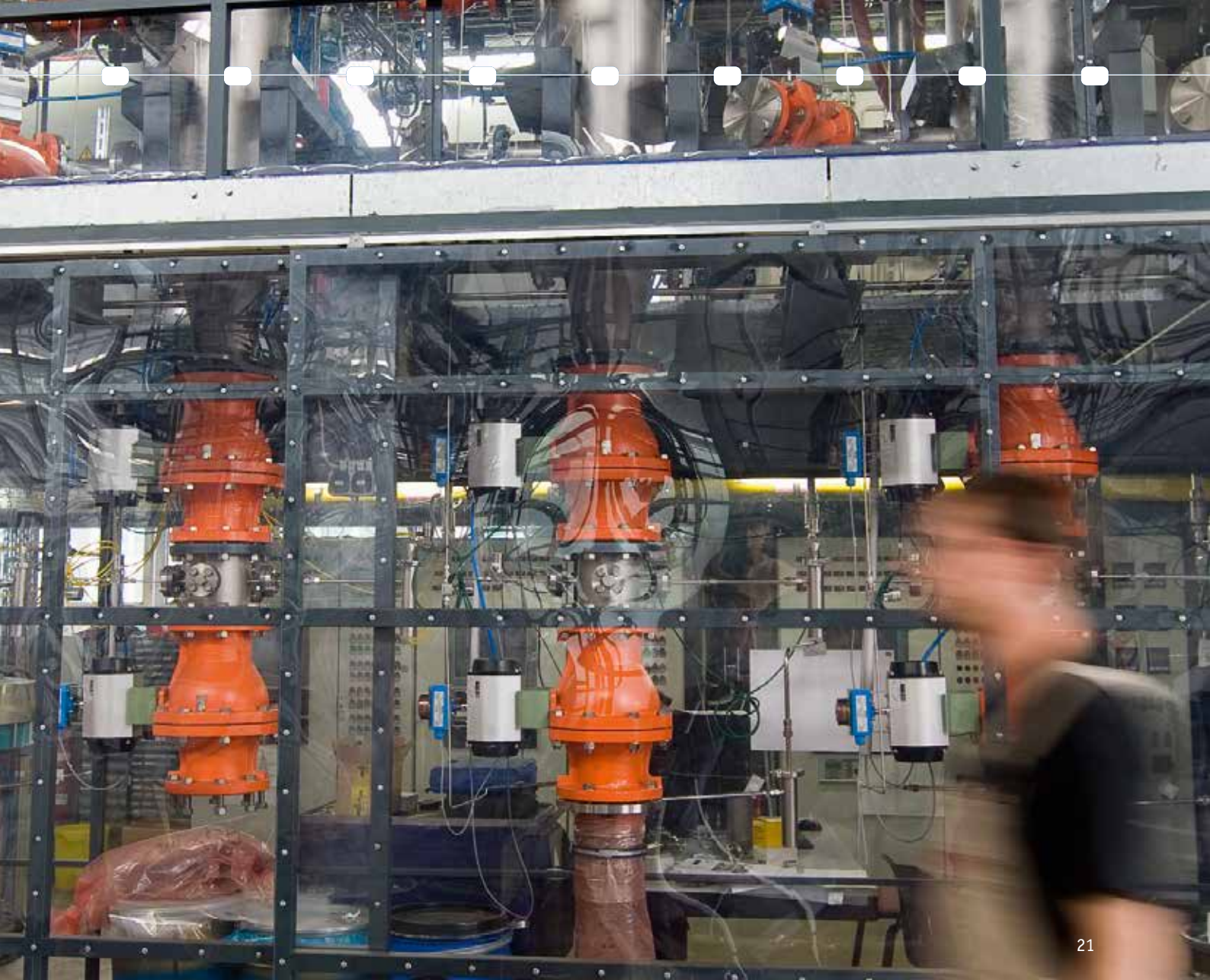
Es bildet die Brücke zwischen Grundlagenforschung und industrieller Anwendung, insbesondere mittelständischen Unternehmen. Das IUTA verfügt über eine umfangreiche geräte-technische Ausstattung mit zum Teil weltweit einzigartigen Technikumsanlagen, die aufgrund ihrer Dimensionierung einen sicheren Scale-up auf ein industrielles Prozessniveau gestatten. Komplettiert wird die Ausstattung des Instituts durch eine umfangreiche Analytik zur Charakterisierung von Substanzen bzw. Schadstoffen.

Die Kernarbeitsgebiete des Instituts lassen sich den vier Leitthemen *Aerosole und Partikel, Luftreinhaltung und Gasprozess-technik, Ressourcen und Energie* sowie *Analytik und Messtechnik* zuordnen. Das IUTA wurde 1991 An-Institut der damaligen Universität-Gesamthochschule Duisburg.

## IWW

Das IWW Zentrum Wasser zählt zu den führenden Instituten in Deutschland für Forschung, Beratung und Weiterbildung in der Wasserversorgung. Die Leistungen der sechs Geschäftsbereiche Wasserressourcen-Management, Wassertechnologie, Wassernetze, Wasserqualität, Angewandte Mikrobiologie und Wasserökonomie & Management werden zum Beispiel von Versorgungsunternehmen, Industrie, Abwasserverbänden, öffentlichen Einrichtungen und Behörden in Anspruch genommen. Im IWW arbeiten Chemiker, Ingenieure, Mikrobiologen, Geologen und Ökonomen interdisziplinär zusammen. Das IWW wurde 1987 An-Institut der Universität Duisburg-Essen.





## ZBT

Das **Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT)** arbeitet gemeinsam mit seinen Partnern an technischen Lösungen für unser zukünftiges Energiesystem. Neben einer umfassenden Grundlagenforschung werden in Kooperation mit Wirtschaft und Wissenschaft verschiedene Projekte in angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung durchgeführt. Das noch weitgehend auf fossilen Brennstoffen basierende Energiesystem muss in den nächsten Jahrzehnten in ein nachhaltiges,

klimaneutrales System mit nahezu 100 % erneuerbarer Energie umgewandelt werden. Wasserstoff spielt dabei eine Schlüsselrolle als saisonaler Energiespeicher, als Brennstoff für die drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr sowie als Reaktionspartner in der chemischen Industrie. Als anwendungsorientiertes Institut entwickelt das ZBT daher Zukunftstechnologien in den drei Hauptthemen Wasserstoff, Brennstoffzellen und Batterien.



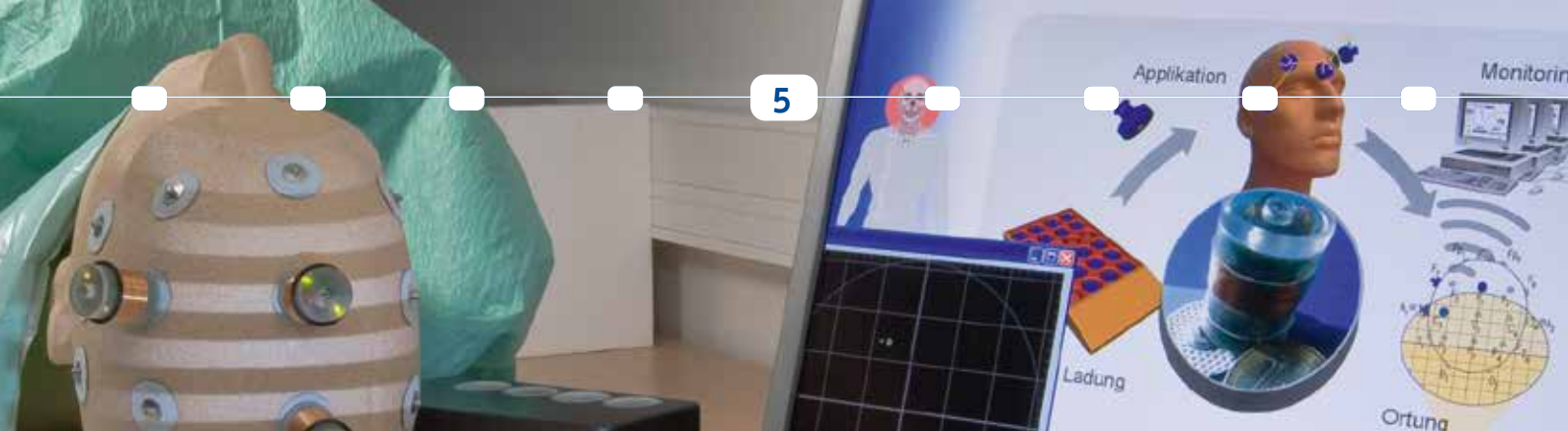
## *In-Institut*

### **MOTION**

Das **Institut MObility TransformatiON (MOTION)** bündelt die Mobility-Forschungsaktivitäten der Fakultät über Fachgebiets- und Abteilungsgrenzen hinweg. Die Arbeitsgebiete des Instituts beschränken sich nicht nur auf die Automobiltechnik und -wirtschaft, sondern umfassen auch andere Bereiche der Mobilität. Dazu zählen unter anderem die Schiffstechnik und die Transportlogistik. Damit trägt das Ins-

titut der Tatsache Rechnung, dass sich neue Technologien heute nicht mehr einfach bestimmten Industrien zuordnen lassen. Methoden, die für das autonome Fahren von PKW entwickelt und genutzt werden, lassen sich beispielsweise auch in der Binnenschifffahrt anwenden. Und auch die Transportlogistik reagiert auf die vernetzte Welt und fragt nach energieeffizienten und automatisierten Systemen.





## Kooperierende Institute

### CoRE

Das Center of Rotating Equipment (CoRE) ist eine Kooperation mit der Siemens AG zu Forschungs-, Ausbildungs- und Trainingszwecken für effiziente Turbomaschinen. Es ermöglicht neben der gemeinsamen Nutzung von rotierenden Komponenten des Turbomaschinenbereichs für Forschung und Praxis zugleich eine produktspezifische Weiterbildung von Hochschulabsolventen, Studierenden, Servicemitarbeitern und Anwendern von Turbomaschinen (Wasser-, Dampf-, Gas-, Windkraftturbinen, Pumpen und Verdichter). Der Wissenstransfer in Bezug auf Ausbildungs-, Trainings- und Forschungszwecke ist zentraler Baustein der gemeinsamen Strategie für eine internationale Zielgruppe sowie einen berufsbegleitenden Masterstudiengang Energiewandlung.



### Fraunhofer IMS

Das Fraunhofer IMS führt seit 1984 Forschung, Entwicklung und Pilotfertigung mikroelektronischer Lösungen für Anwender aus Wirtschaft und Gesellschaft durch. Zweites Standbein sind Auftraggeber aus der Halbleiterindustrie. Stabile, effiziente und vermarktbarere Entwicklungen stehen dabei im Mittelpunkt. Deshalb hat das IMS seine Tätigkeit in verschiedene Geschäftsfelder zusammengefasst: Devices and Technologies, ASICs, High Temperature Electronics, IR Imagers, CMOS Image Sensors, Pressure Sensor Systems, Biohybrid Systems, Wireless and Transponder Systems und Electronic Assistance Systems. Das Fraunhofer IMS beschäftigt rund 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.





## GWI

Das Gas- und Wärme-Institut Essen e.V. (GWI) wurde 1937 gegründet mit dem Auftrag, FuE-Aktivitäten der Gasbranche zu identifizieren, zu bündeln und wissenschaftlich fundiert zu bearbeiten. Dieser Auftrag ist unter den Randbedingungen der Energiewende aktueller denn je.

Das Institut bearbeitet neben den Themen der Gasbeschaffenheit und der Gasanwendungstechnik heute zunehmend Fragestellungen und Entwicklungen im Zusammenhang mit Power-to-X-Technologien (P2G, P2F, P2C und P2H) und Sektorkopplung. In diesem Zusammenhang koordiniert das GWI auch die beiden virtuellen Institute „KWK.NRW“ und

„Strom zu Gas und Wärme“. Im Rahmen des Aufbaus eines Living Labs wurde auch eine funkbasierte IKT-Infrastruktur aufgebaut, die es erlaubt, Digitalisierungsansätze schnell und effizient auf zukünftige Quartierslösungen auszurollen.

Diese Themen werden in den zentralen Bereichen „Forschung und Entwicklung“, „Prüflabor“, „Marktraumumstellung“ sowie „Beratung und Weiterbildung“ bearbeitet. Das GWI ist neutral und gemeinnützig und kann so unabhängig die Energiethemata der Zukunft bearbeiten.



## Lehre

Unsere Studierenden sollen immer Freude am Lernen und Forschen haben. Dabei sollen sie komplexe technische Systeme umfassend verstehen und entwickeln können. Unsere Ingenieurinnen und Ingenieure sollen sich auch für Umwelt und Gesellschaft verantwortlich fühlen und deshalb den Austausch mit entsprechenden Experten benachbarter Disziplinen suchen.

Am Ende ihres Studiums sind unsere Absolventinnen und Absolventen fähig, unter Berücksichtigung aktueller und künftiger Erkenntnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften technische Systeme zu analysieren, zu verbessern und neu zu entwerfen. Sie beherrschen die experimentellen und theoretischen Methoden der Ingenieurwissenschaften genauso wie die strukturierte Erläuterung ihrer Vorgehensweise und ihrer Problemlösungsansätze in deutscher und englischer Sprache.

Das Spektrum des Studiums umfasst traditionelle sowie interdisziplinäre Angebote auf zahlreichen attraktiven und innovativen Feldern. Es besteht aus deutschsprachigen sowie internationalen Studiengängen mit englischsprachigen Veranstaltungen und einem verpflichtenden Auslandsaufenthalt.

Zudem bietet die Fakultät duale, ausbildungsbegleitende Studiengänge sowie Weiterbildungsstudiengänge, einen Fernstudiengang und mehrere Lehramtsstudiengänge an. Zu je-

dem Bachelorstudiengang gibt es mindestens einen Masterstudiengang, der konsekutiv und ohne zusätzliche Auflagen zum Masterabschluss führt.

Die Ingenieurwissenschaften sind stark mathematisch und naturwissenschaftlich geprägt. Ein hohes Maß an logischem Denken, technisches Verständnis sowie eine Affinität zur Mathematik und Physik sind wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium. Ein gutes Vorstellungs- und Abstraktionsvermögen und Freude an naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen sind zudem wichtige Fähigkeiten. Die grundständigen Bachelorstudiengänge bereiten aufgrund ihrer umfassenden und soliden Fachausbildung sowohl auf den Einstieg in das Berufsleben als auch auf ein weiterführendes Masterstudium vor.

Die Masterstudiengänge sind profilbildend und forschungsorientiert. Hier treten die Studierenden in engen Kontakt mit den breit gefächerten Forschungsaktivitäten der Fakultät. Häufig schließt sich an den Masterabschluss eine Promotion oder eine Berufstätigkeit mit starkem Wissenschaftsbezug an. Die Fakultät entwickelt ihre Studiengänge nach strategischen Gesichtspunkten weiter. Die breit angelegten und etablierten Studiengänge Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen und Informatik bilden die Basis, welche die Nachfrage der meisten Studierenden abdeckt. Dabei

orientiert sich die Fakultät einerseits an einer Fortführung der internationalen Studiengänge und andererseits am weiteren Ausbau spezialisierter, gleichwohl aber auch interdisziplinärer Masterprogramme.

Die Fakultät für Ingenieurwissenschaften legt großen Wert auf eine umfangreiche Unterstützung ihrer Studierenden. Die Größe der Fakultät mit ihren vielfältigen Studienangeboten bei stark heterogener Studierendenschaft erfordert bei Beratung und Betreuung der Studierenden besonderes Augenmerk. Daher betreibt die Fakultät mit dem Support Center for (International) Engineering Students (SCIES) ein Service- und Beratungsbüro, das sowohl für Studieninteressierte als auch für bereits eingeschriebene Studierende ganzjährig erreichbar ist. SCIES berät zu Fragen über das Studium, gibt Hilfestellung in Verwaltungsangelegenheiten, beantwortet studiengangspezifische Fragen, gibt Tipps zum Campus-Leben und ist für alle Probleme der erste Ansprechpartner der Studierenden.



## Allgemeine Studieninformationen



Jedes Semester dauert sechs Monate. Die Vorlesungszeit des Wintersemesters beginnt im Oktober und endet im Februar, für das Sommersemester läuft sie von Anfang oder Mitte April bis Ende Juli. Die Klausurphase beginnt direkt nach Ende der Vorlesungszeit und dauert etwa sechs Wochen. Danach verbleibt eine restliche Zeit für Urlaub oder Praktika.

Die Studiendauer ist vom gewählten Studiengang abhängig. Das Bachelorstudium dauert sechs oder sieben, das Masterstudium drei oder vier Semester.

Es gibt in Nordrhein-Westfalen keine Studiengebühren, allerdings muss ein Sozialbeitrag von rund 320 Euro pro Semester entrichtet werden. Besonders gut hierbei ist, dass das Semesterticket für den öffentlichen Nahverkehr in NRW hierin enthalten ist – eine richtig gute Sache!

Ein weiterer Teil geht an den Allgemeinen Studierenden-ausschuss (ASStA) und an das Studierendenwerk der Universität, unter anderem für Vergünstigungen bei der Verpflegung in den Mensen.

Die Zulassungsvoraussetzungen unterscheiden sich je nach Studiengang und Studienfach. Einige sind zulassungsfrei, auf anderen liegt ein Numerus clausus. Bei Masterstudiengängen ist ein Bachelorabschluss in einem verwandten Fach mit einer entsprechend guten Note Voraussetzung.



Es wird empfohlen, vor Beginn des Bachelorstudiums die kostenlosen Vorkurse der Fakultät zu besuchen, um einen reibungslosen Übergang in den Studienbetrieb zu gewährleisten und mögliche Defizite aus der Schulzeit auszugleichen. Dies betrifft vorrangig mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Fähigkeiten, aber auch Sprachkompetenz.

Die Fakultät bietet ein umfassendes Betreuungsangebot mit persönlicher Beratung, Besuch von Tutorien und Mentoring für die Studieneinsteiger an.

## Bachelorstudiengänge



### Traditionelle Studienangebote

- Angewandte Informatik
- Bauingenieurwesen
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau

### Interdisziplinäre Studienangebote

- Angewandte Kognitions- und Medienwissenschaft
- Medizintechnik
- NanoEngineering
- Wirtschaftsingenieurwesen

### Internationale Studienangebote

- Computer Engineering
- Electrical and Electronic Engineering
- Mechanical Engineering
- Metallurgy and Metal Forming
- Structural Engineering

### Duale Studienangebote

- Metallurgy and Metal Forming (dual)

### Lehramtsstudienangebote

- Lehramt Bautechnik (Berufskolleg)
- Lehramt Technik Gymnasien und Gesamtschulen
- Lehramt Technik Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen

## Masterstudiengänge

### Traditionelle Studienangebote

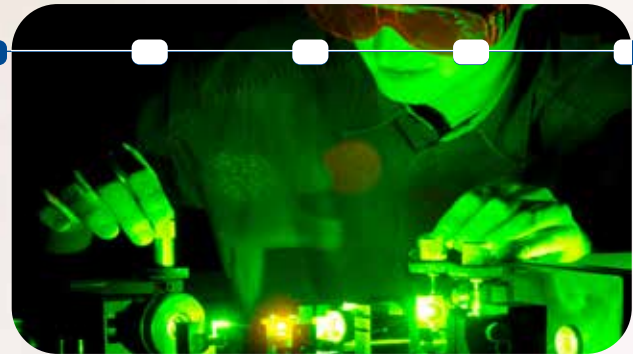
- Angewandte Informatik
- Bauingenieurwesen
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau

### Interdisziplinäre Studienangebote

- Angewandte Kognitions- und Medienwissenschaft
- Automotive Engineering & Management
- Cyber-Physical Systems
- Medizintechnik
- NanoEngineering
- Sustainable Urban Development
- Technische Logistik
- Wirtschaftsingenieurwesen

### Internationale Studienangebote

- Automation and Safety
- Communications Engineering
- Computational Mechanics
- Computer Engineering
- Embedded Systems Engineering



- Management and Technology of Water and Waste Water
- Mechanical Engineering
- Metallurgy and Metal Forming
- Power Engineering

### Fernstudienangebote

- Elektrotechnik und Informationstechnik

### Lehramtsstudienangebote

- Lehramt Bautechnik (Berufskolleg)
- Lehramt Technik Gymnasien und Gesamtschulen
- Lehramt Technik Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen

### Weiterbildungsstudienangebote

- Automotive Engineering and Management Executive

Mehr Informationen zu den einzelnen Studiengängen auf:  
<https://www.uni-due.de/iw/de/studium/studiengang.php>

## Forschung

Die Ingenieurwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen erreichen mit ihren eng vernetzten Abteilungen eine einzigartige Bandbreite der Forschung. Sie ist eng mit einer an den Fakultätsschwerpunkten orientierten Lehre auf höchstem Niveau verbunden. Unterstützt durch die fünf An-Institute und weitere kooperierende Einrichtungen setzt die Fakultät ihre gemeinsam mit Partnern aus anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen sowie Wirtschaft und Industrie erzielten Forschungsergebnisse effizient und schnell in anwendungsreife Praxisprojekte um.

Nicht nur aus diesem Grund ist die Fakultät in vielen Bereichen international hoch angesehen und vernetzt: In der Nanotechnologie nimmt sie ebenso einen Spitzenplatz ein, wie zum Beispiel bei der Erforschung von Verbrennungsprozessen. Auch in den Bereichen Automobiltechnik, Energie, Umwelttechnik und Halbleiterforschung ist das internationale Renommee hoch. Gleiches gilt für die Optimierung von Kommunikations-, Funk- und Radarsystemen, Energienetzen sowie für die Optoelektronik und interaktive Mediensysteme. Darüber hinaus ist die Forschung durch die Themen Werkstoffe, Klimakultur, digitales Bauen und neue konstruktive Lösungsansätze geprägt.

Bundesweite Anerkennung hat das Ineinandergreifen der gesamten Forschungskette vom Grundlagenwissen bis hin zur technischen Anwendung zwischen den Natur- und Ingenieur-

wissenschaften gefunden. Das ist auch ein wesentlicher Grund für die erfolgreiche Einwerbung mehrerer Sonderforschungsbereiche.

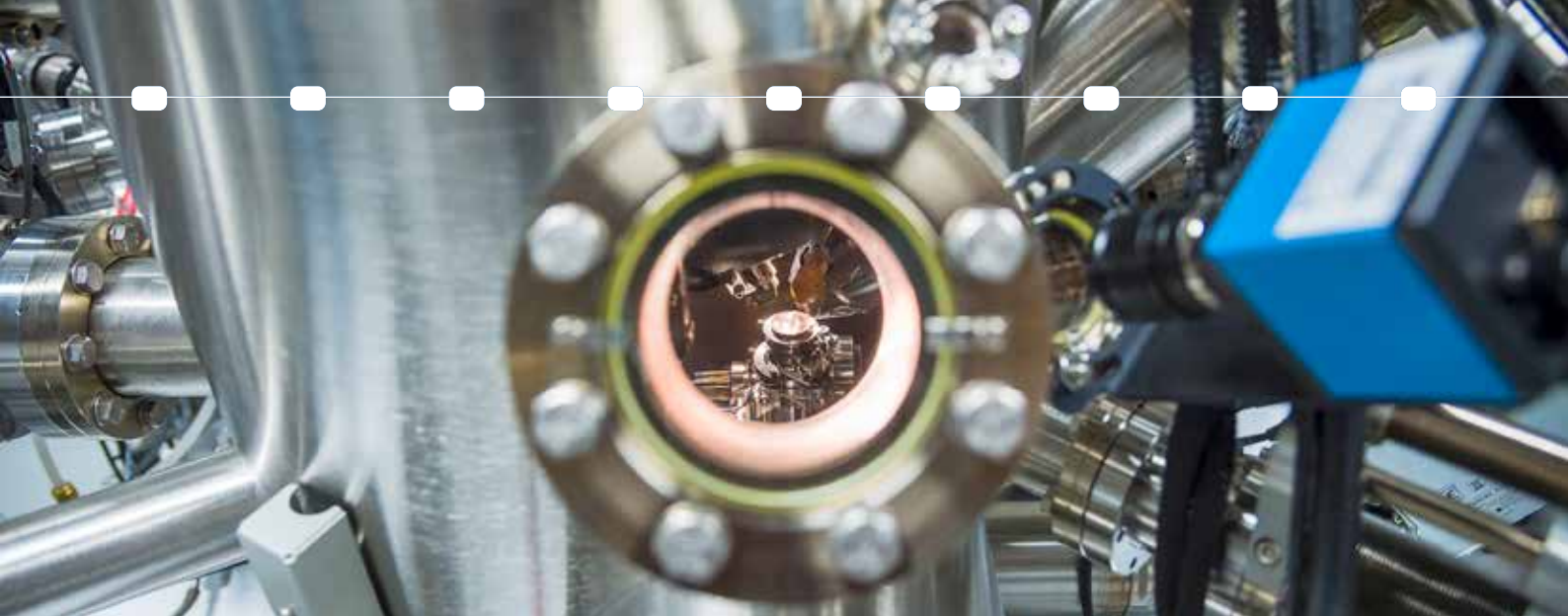
Zu den Besonderheiten der Fakultät zählen darüber hinaus die Labore zur Brandentdeckung und für Hochspannungstechnik. In diesen Einrichtungen wird nicht nur die Sensortechnik in Brandmeldesystemen fortlaufend optimiert, sondern es werden auch neuartige Hochleistungskabel entwickelt, etwa für Offshorewindparks.

Auf dem Gebiet der Mikroelektronik und der Medizintechnik betreibt die Fakultät seit Jahren Forschung in verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel hochentwickelte Elektronik für Diagnose und Therapie oder auch die Entwicklung neuer Materialien für bessere Implantate und Prothesen.

Die Verbindung aus technologischer, informatischer und psychologischer Kompetenz ist ein weiterer Erfolgsfaktor der Fakultät. Vielfach stehen Mensch-Maschine-Schnittstellen und ihre bessere Ausgestaltung im Fokus, aber auch der Einfluss neuer Medien auf das menschliche Verhalten.

Der weltgrößte Binnenhafen hat seinen Sitz in Duisburg. Das macht die Stadt zwangsläufig zu einem europäischen Zentrum für Logistik. Die Fakultät trägt diesem Umstand mit einer aktiven Forschergruppe Rechnung, die sich auf Supply-Chain-Management und die Logistik der Verkehrssysteme





konzentriert. Zur Fakultät gehört zudem eines der wenigen deutschen Hochschulinstitute für Schiffs- und Meerestechnik.

Im Wirtschaftsingenieurwesen werden vor allem mit Blick auf die Automobilindustrie vielseitig qualifizierte Querdenker für die Schnittstellen zwischen den Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaft ausgebildet.

Die Fakultät hat im Jahr 2015 ihre Forschungsaktivitäten in ausgeprägt interdisziplinären Fakultätsschwerpunkten neu strukturiert. Diese bündeln die Forschungsaktivitäten über die Abteilungsgrenzen hinweg. Die Struktur basiert auf einer Analyse der bereits über viele Jahre entwickelten Kompetenzen und wissenschaftlichen Aktivitäten an der Fakultät.

Definitionskriterien waren insbesondere bereits laufende signifikante Drittmittelaktivitäten, Erfahrung und Potenzial

für zukunftsweisende Forschungsgruppen und Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG, externe Sichtbarkeit der benannten Themen und Verankerung in der Lehre sowie die Einbindung der vorhandenen wissenschaftlichen Zentraleinrichtungen und An-Institute, an denen die Ingenieurwissenschaften maßgeblich beteiligt sind.

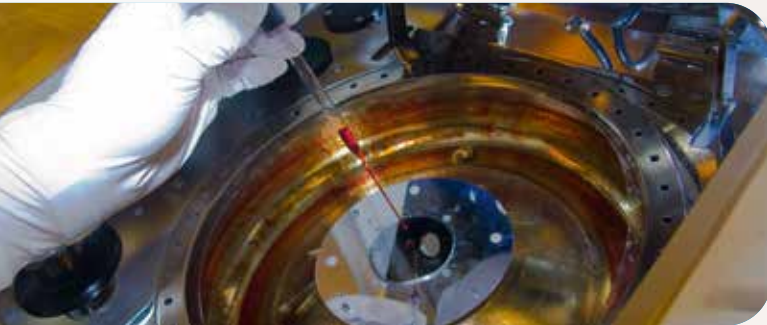
#### **Im Ergebnis wurden die vier Fakultätsschwerpunkte**

- *Tailored Materials*
- *Human-Centered Cyber-Physical Systems*
- *Smart Engineering*
- *Energy and Resource Engineering*

identifiziert und definiert.

## Schwerpunkt Tailored Materials

Die Materialforschung umfasst ein breites Spektrum von Funktions- und Strukturmaterialien. Sie beinhaltet die Untersuchung und Weiterentwicklung von Prozessen zu deren Herstellung, Umformung und Modifikation, die Analyse der



entsprechenden maßgeschneiderten Eigenschaften auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene sowie die Integration von Materialien in Bauelemente und Systeme.

Die Materialbandbreite variiert von metallischen Werkstoffen über Hochleistungsbeton sowie oxidische Materialien wie zum Beispiel Keramik bis hin zu Polymeren und Kompositen aus diesen Materialien. Ein hoher Grad an Strukturkontrolle wird durch Bottom-up-Strukturierung mit nanoskaliger bzw. atomistischer Präzision erreicht. Verarbeitungsprozesse aufgrund von thermodynamischen und kinetischen Eigenschaften

ermöglichen deterministische Selbststrukturierung. Die Forschungsansätze in Tailored Materials reichen von Grundlagen bis hin zur Anwendungsorientierung und bieten damit komplexere Ansatzweisen für aktuelle Fragestellungen in Forschung und Entwicklung. Innerhalb dieses Spannungsbogens haben sich in der Fakultät bereits zuvor unterschiedliche Aspekte der Materialforschung mit hoher nationaler und internationaler Sichtbarkeit etabliert.

Es ist erklärtes Ziel des Fakultätsschwerpunkts, diese thematischen Bereiche zu verbinden, die bisherigen Stärken zusammenzuführen und damit die Grundlage für ein ganzheitliches Verständnis der Materialwissenschaften von der Nanostruktur über die Bedeutung von Grenzflächen bis hin zur Fertigungstechnik und Systemanwendung zu schaffen.

Der Schwerpunkt Tailored Materials ist eng assoziiert mit dem Profilschwerpunkt „Nanowissenschaften“ der Universität Duisburg-Essen und liefert wesentliche Beiträge zum übergreifenden Schwerpunkt „Materials Chain“ der Universitätsallianz Ruhr. In diesem Schwerpunkt spielen aber auch Fragestellungen von Nachhaltigkeit, Recycling und Wirtschaftlichkeit eine wichtige Rolle. Durch die Erforschung energietechnischer Anwendungen neuer Materialien besteht eine enge thematische Anbindung an den Fakultätsschwerpunkt „Energy and Resource Engineering“.





## Schwerpunkt Human-Centered Cyber-Physical Systems

Der Begriff „Cyber-Physical Systems“ (CPS) steht für die Verschmelzung der Informationstechnologie mit der realen Welt und liegt damit in der Schnittmenge der Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauwissenschaften und Informatik sowie der Medizin. CPS bilden die Grundlage für viele moderne technische Systeme, denn Maschinen müssen ein Verständnis der realen Welt erhalten, um mittels Aktuatorik gezielt Einfluss auf diese nehmen zu können. Dadurch ergibt sich ein Regelkreis, der maßgeblich darüber bestimmen wird, wie sich unsere digitalisierte Umgebung in Zukunft verhalten wird.

„Human-Centered Cyber-Physical Systems“ (HCPS) beziehen den Menschen in diesen Regelkreis ein. Das bedeutet, dass das System auf den Menschen und umgekehrt der Mensch auch auf das System einwirkt. Neben der ingenieurwissenschaftlichen Perspektive wird auch mit Hilfe psychologischer Methoden untersucht, wie sich der Mensch in einer solchen Umgebung verhält.

Basierend auf empirischen Erkenntnissen und darauf aufbauenden Modellen sollen Aussagen darüber getroffen werden, wie sich komplexe HCPS verhalten. Die Forschung an HCPS schafft die Grundlagen für innovative Anwendungen. So werden hier beispielsweise neue Ansätze der Sensorik untersucht.

Auf dem Gebiet der Funktechnologien mit höchsten Übertragungsraten für das Mobilfunknetz der fünften Genera-

tion oder zur Vernetzung des „Internets der Dinge“ existieren in der Fakultät bereits kooperative Projekte mit internationaler Sichtbarkeit.

Im Fakultätsschwerpunkt HCPS werden Bildanalyse und Fahrzeugsensorik ebenso erforscht wie Techniken für intelligente Gebäude. Die so erhaltenen Informationen über die reale Welt werden informationstechnisch verarbeitet. Es wird untersucht, wie diese Daten unter Berücksichtigung von Sicherheit, Privatsphäre, Qualität und Verfügbarkeit verarbeitet werden können. Im Bereich der Aktuatorik wird untersucht, wie dieses Wissen über die reale Welt genutzt werden kann, um in diese steuernd einzugreifen. Dies umfasst Themenfelder wie autonomes Fahren und Robotik, aber auch psychologische und sensorische Fragestellungen rund um die Mensch-Maschine-Schnittstelle.

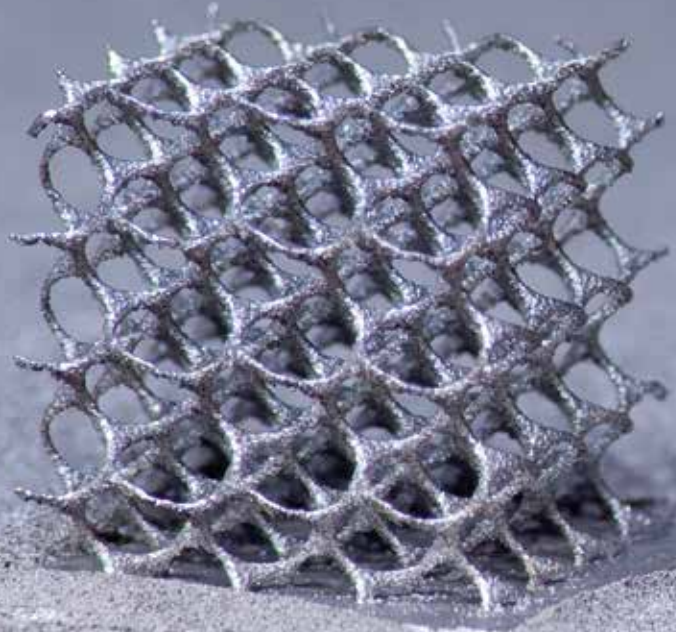
Die Fakultät ist aufgrund ihrer interdisziplinären Zusammenstellung hervorragend geeignet, das Thema HCPS zu bearbeiten. Denn hier spielen Fragestellungen der Regelungstechnik, Kommunikation, Adaptronik, Sensorik, Aktuatorik, Umwelttechnik, Psychologie und Informatik zusammen.

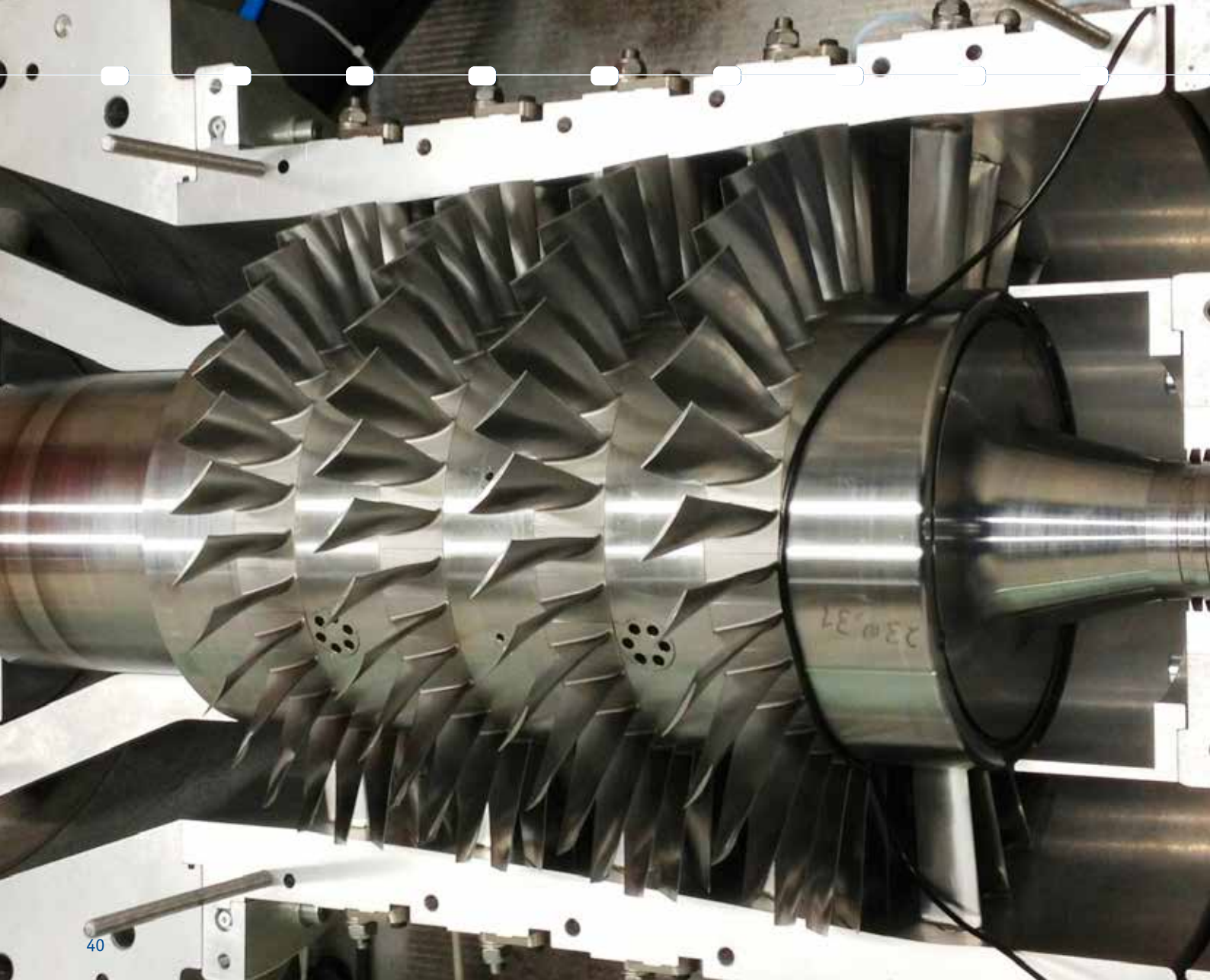
## Schwerpunkt Smart Engineering

Im Mittelpunkt der vierten industriellen Revolution (Industrie 4.0), getrieben durch das Internet der Dinge („Internet of Things“), stehen smarte Produkte und Services. Die Basis für ihre erfolgreiche Umsetzung ist das „Smart Engineering“. Es beschreibt Methoden, Prozesse und IT-Werkzeuge für die disziplinübergreifende, systemorientierte Entwicklung innovativer, intelligenter und vernetzter Produkte, Produktionsanlagen und Infrastrukturen. Dabei spielt vor allem die umfassende Kommunikation zwischen allen am Produktentstehungsprozess (von der Produktplanung bis zur Produktherstellung) beteiligten Akteuren und Systemen eine große und entscheidende Rolle. Eine wichtige Voraussetzung ist der systembasierte Informationsaustausch zwischen seinen einzelnen Teilprozessen mit dem Ziel, Leistungsfähigkeit, Qualität und Kundenakzeptanz zu verbessern und Produktkosten zu reduzieren. Ein weiterer bedeutender Teilbereich ist ein interdisziplinäres „Life Cycle Management“, um die Wissensdomänen und Interaktionen optimal zu verknüpfen und so einem andauernden Informations- und Erfahrungsverlust entgegenzuwirken. Somit müssen besonders bei der Vernetzung sowohl aller Entwicklungs- und Produktionsschritte als auch der Nutzungs- und Recyclingphase im Bereich von Produktdaten- und Prozessmodellen Handlungsfelder entwickelt werden.

Die Anwendungen im Fakultätsschwerpunkt setzen hierbei schon in den Planungsprozessen der Produktentwicklung an. Grund dafür ist, dass hierbei bereits die physischen Produktionsprozesse samt ihrer Produktionsstätte virtuell modelliert werden, um eine frühzeitige und zuverlässige Entwicklung und Herstellung smarter Produkte zu ermöglichen. Diese virtuellen Modelle werden während der Produktionsphase mit realen Eigenschafts- und Verhaltensdaten kontinuierlich angereichert („Digitaler Zwilling“), um das Auftreten eines Prozessfehlers durch maschinelles Lernen im Vorfeld zu identifizieren und geeignete Gegenmaßnahmen zur Fehlervermeidung in der Realität einzuleiten. Die größte Herausforderung stellt hierbei sowohl die Sicherstellung als auch die Sicherheit der Kommunikation zu mobilen Komponenten der Produktion dar.

Schlussendlich umfasst das Smart Engineering die Integration von Produktentwicklung, Produktionsplanung und Produktionssteuerung zur schnellen marktreifen Umsetzung innovativer Produktideen und damit die Wertschöpfung durch ein digital geprägtes Entwicklungsvorgehen. Wichtig ist hierbei die Entwicklung eines Product-Lifecycle-Managementkonzeptes zur digitalen Erfassung und Steuerung des gesamten Produktlebenszyklus und somit zur Verbesserung der Produktivität, Qualität und Verlässlichkeit über alle Prozessgrenzen hinweg.







## Schwerpunkt Energy and Resource Engineering

Der Übergang zu einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Energieversorgung gehört zu den großen Herausforderungen der heutigen Gesellschaft. Dem Forschungsbedarf in den unterschiedlichsten Gebieten geht die Fakultät auf vielfältige Weise nach. Ausgehend vom Verständnis bestehender Technologien der Energiewandlung und Ressourcennutzung sowie der Analyse von aktuellen und absehbaren Problemen sollen mit neuen wissenschaftlichen Ansätzen und Technologien Lösungsbeiträge entwickelt werden.

Weltweit wird die Verwendung fossiler Brennstoffe zur Stromerzeugung auch zukünftig noch eine große Rolle spielen. Sie wird aber zugunsten anderer primärer Energiequellen insbesondere in Deutschland im Rahmen der Energiewende an Bedeutung verlieren. Aufgrund der zeitlichen Fehlanpassung zwischen Energiebereitstellung und Energiebedarf führt dies zu vielen neuen Fragen, die voraussichtlich nicht mit einer einzigen Technologie beantwortet werden können, sondern mit einem Bündel von Technologien angegangen werden müssen.

Die Energiespeicherung in Form von Chemikalien, in Batterien, Druck- oder Wärmespeichern kann genauso eine Lösung darstellen wie die Nutzung in Form von energieintensiv aufgearbeiteten Ressourcen. Wegen der Distanz zwischen den Orten der Erzeugung und Nutzung sind zudem Fragestellungen des Energietransports, der Regelung und der Netzsta-

bilität von großer Bedeutung. Auch die zukünftige Mobilität benötigt neue Konzepte, von der Elektromobilität über das autonome Fahren bis zu neuen logistischen Konzepten auf allen Ebenen.

All diese Konzepte haben eine starke energie- und ressourcentechnische Komponente. So kann durch eine in Zukunft deutlich höhere Sektorenkopplung das Gesamtsystem stofflich und energetisch optimiert werden.

Bei der Strom- und Wärmeerzeugung bzw. der Umwandlung von Ressourcen muss schließlich beurteilt werden, ob neue oder veränderte Prozesse und Technologien sinnvoll sind und von der Gesellschaft akzeptiert werden. Die Beurteilung betrifft mehrere Ebenen, beginnend bei der thermodynamisch-exergetischen Analyse über das Life-Cycle-Assessment bis hin zur ökonomischen Analyse und der ethisch-soziologischen Beurteilung.

Die Einbeziehung systemischer Aspekte, wie zum Beispiel Stabilitätsbetrachtungen komplexer Netzwerke oder die Konformität der im Rahmen des Umbaus von Energieversorgungsstrukturen erforderlichen Technologien mit den gesellschaftlichen Anforderungen, bildet einen weiteren Schwerpunkt. Es gibt viele Herausforderungen für Ingenieure – packen wir es an!

## Interdisziplinäre Forschungszentren

Zur Nutzung der Synergien innerhalb der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und mit anderen Fakultäten wurden Forschungsaktivitäten in fakultätsübergreifenden Zentren gebündelt.

### Center for Nanointegration Duisburg-Essen (CENIDE)

CENIDE repräsentiert als zentrale wissenschaftliche Einrichtung einen Profilschwerpunkt der Universität Duisburg-Essen. Es bildet ein interdisziplinäres Netzwerk kreativer Köpfe, das die fächerübergreifende Zusammenarbeit fördert und hilft, die Lücke zwischen akademischer Grundlagenforschung und industrieller Umsetzung zu überbrücken. CENIDE koordiniert und fördert den wissenschaftlichen Fortschritt



in Chemie, Physik, den Ingenieurwissenschaften, Biologie und Medizin mit Schwerpunkt auf Katalyse, Dynamische Prozesse in Festkörpern, Gasphasensynthese von Nanomaterialien, Magnetische Materialien, Nanomaterialien für die Gesundheit sowie Nanotechnologie in Energieanwendungen.

CENIDE bietet Zugang zu modernster Infrastruktur, wie dem einzigartigen Forschungsgebäude NanoEnergieTechnik-Zentrum (NETZ), in dem neue Materialien für energietechnische Anwendungen und skalierbare Verfahren zu deren Herstellung und Verarbeitung entwickelt werden. Das im NETZ beheimatete Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN) vereint Geräte, Methoden und fachliche Kompetenz zur Analytik auf der Nanometerskala. Hier fließt naturwissenschaftliche Grundlagenforschung in die anwendungsorientierte Entwicklung neuer Materialien ein.





Center for Computational  
Sciences and Simulation

## Center for Computational Sciences and Simulation (CCSS)

Aufwändige numerische Berechnungen werden in zahlreichen Arbeitsgruppen, Instituten und Forschungsgruppen an der Universität Duisburg-Essen durchgeführt. Das CCSS bietet die Basis für multidisziplinäre Kooperationen, die an der Nahtstelle zwischen den Basisdisziplinen entstanden sind. „Rechnergestützte Wissenschaften“ und „Wissenschaftliches Rechnen“ werden im CCSS in enger Wechselwirkung sowohl mit der theoretisch-analytisch als auch mit der experimentell-technologisch orientierten Forschung gesehen: Die wissenschaftliche Arbeit basiert auf der interdisziplinären Kooperation in Modellierung, Simulation und experimenteller Verifikation. Das CCSS vernetzt die Aktivitäten der beteiligten Arbeitsgruppen und hilft, neue Anwendungsfelder mit hochaktuellen Fragestellungen zu erschließen.



## Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging (ELH)

Das ELH-Institut widmet sich der Erforschung, Weiterentwicklung und Anwendung der Ultrahochfeld-Magnetresonanztomographie (UHF-MRT), insbesondere in den kognitiven Neurowissenschaften sowie in der klinisch-diagnostischen Bildgebung. Das Herzstück des ELH-Instituts ist ein Ganzkörper-Magnetresonanztomograph der Firma Siemens Health-care, der mit einer magnetischen Feldstärke von 7 Tesla arbeitet und damit der stärkste Magnet im gesamten Ruhrgebiet ist. Ein Hauptziel des ELH-Instituts ist es, mit seinen technischen und methodischen Entwicklungen die Vorteile der UHF-MRT von der Neuro-Bildgebung auf den gesamten menschlichen Körper anzuwenden und die Verbreitung und Anwendung dieser Technologie voranzutreiben. Hierfür stellt das Institut eine hervorragende Forschungsinfrastruktur für verschiedene Forschungsgruppen bereit und kooperiert sehr eng mit verschiedenen akademischen wie auch industriellen Partnern.



## Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV)

Als universitäres Kompetenzzentrum widmet sich das ZLV der interdisziplinären Konzeption, dem Management und dem Transfer von wissenschaftlichen Arbeiten im Zusammenhang mit Logistik, Mobilität und Verkehr aus verschiedenen Fachbereichen. Dabei spielen z. B. die Gestaltung zukünftiger Versorgungs- und Wertschöpfungsketten, energieeffiziente Transportsysteme bzw. Infrastrukturen und das Recycling von Wertstoffen genauso eine Rolle wie Methoden der Wirtschaftsmathematik in und zwischen Unternehmen, logistische Systeme in der humanitären Hilfe oder die Steuerung des Mobilitätsverhaltens junger Menschen. Das ZLV orientiert sich dabei an langfristig zukunftsfähigen, ökonomisch förderlichen, sozialverträglichen und ökologisch sicheren Innovationen (Nachhaltigkeitsforschung).



## Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU)

Das ZWU ist ein interdisziplinäres und fachbereichsübergreifendes Forschungszentrum. Es koordiniert den UDE-Profileschwerpunkt Wasserforschung und bündelt die Erfahrung, Expertise und die Ressourcen in der Wasser- und Umweltforschung. Das ZWU steht für innovative Umweltforschung, die globale gesellschaftliche Veränderungen und Herausforderungen – wie beispielsweise Urbanisierung und Megacities, Klimawandel, Wasserverfügbarkeit und -qualität – mit der Umwelt in Zusammenhang bringt und die Auswirkungen auf den Menschen in den Blick nimmt. Den Schwerpunkt der ZWU-Aktivitäten bildet die Wasserforschung mit einer breit gefächerten Expertise in den Bereichen Gewässerökologie, Trinkwasseraufbereitung und -verteilung, Umwelttoxikologie und -chemie, Wasser- und Siedlungswasserwirtschaft, Hydrologie, Wasserbau sowie Water Governance mit ökonomischen und rechtlichen Kompetenzen.



## Internationales

Der Bereich Internationales spielt in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften eine besonders große Rolle mit zahlreichen Partnerschaften und Studienangeboten. Insgesamt pflegt die Fakultät 31 außereuropäische Kooperationen. Darüber hinaus kommen im europäischen Hochschulraum 57 Kooperationen im Rahmen von Erasmus hinzu mit jährlich ca. 300 Austauschstudierenden.

Weitere Aktivitäten dienen dem Ausbau der internationalen Forschungskooperation. Als Partner wurden hochkarätige

Universitäten in den USA und Europa gewonnen. Weiterhin verfolgt die Fakultät mit Nachdruck die Zusammenarbeit mit Partnern in Asien, da in dieser Region Märkte der Zukunft mit global orientierten Arbeitsplätzen und neuen Absatzchancen für Produkte und Dienstleistungen entstehen. Hierunter fallen etablierte Partnerschaften mit Malaysia, Indonesien, Indien und China, für die Kooperationen auf der Ebene gemeinsamer Lehrangebote wie auch in Bezug auf gemeinsame Forschung.





In der Lehre bietet die Fakultät das Studienprogramm „International Studies in Engineering“ (ISE) mit fünf Bachelor- und neun Masterstudiengängen an. Etwa die Hälfte der Lehrveranstaltungen wird in deutscher, die andere Hälfte in englischer Sprache absolviert. Die Studierenden sind in einem internationalen Umfeld tätig und stammen aus über 100 Nationen. Für deutsche Studierende ist ein Auslandsaufenthalt verpflichtend in diesem Studienprogramm. Auf dieser Basis werden auch Double-Degree-Studiengänge mit Universitäten in China, Indonesien und Malaysia angeboten, zu denen bisher über 340 Studierende an die Fakultät für Ingenieur-

wissenschaften kamen. Deutsche Studierende gehen für einen Austausch zumeist in diese Länder; bisher waren es über 400.

Sie schätzen die Auslandserfahrung und die Zweisprachigkeit des Angebots im Hinblick auf die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft und auf gute Berufsaussichten. Die Beherrschung der englischen Sprache wird heute bei den meisten Unternehmen als selbstverständlich vorausgesetzt.

Zahlreiche hochrangige internationale Wissenschaftler besuchen regelmäßig die Fakultät in ihrer Rolle als Mercator Fellows (DFG) oder Forschungspreis-Gewinner (A. v. Humboldt-Stiftung).

## Studierendenteams

In der Fakultät für Ingenieurwissenschaften haben sich Studierendenteams etabliert, die gemeinschaftlich an einem Projekt arbeiten, dieses eigenständig realisieren und erfolgreich bei Wettbewerben und Meisterschaften vorstellen. Ne-



ben der praktischen Anwendung von akademischem Wissen stehen hier Sportsgeist und Teamarbeit im Mittelpunkt.

Das **E-Team – Formula Student Electric Racing** nimmt erfolgreich an den weltweiten Formula Student Electric Events teil. Die Formula Student ist ein internationaler Konstruktions-

wettbewerb für Studierende, der in Deutschland als Formula Student Germany seit 2006 ausgerichtet wird. Jährlich treffen sich Teams aus aller Welt an internationalen Austragungsorten, um dort gegeneinander anzutreten. Bei den Events ist die Kombination aus Konstruktion, Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs, Finanzplanung und Verkaufsargumentation ausschlaggebend.

Das **Tretbootteam** besteht aus einer Gruppe von Studierenden der Schiffs- und Offshoretechnik, die das im Studium Erlernte praktisch erproben wollen. Einmal jährlich messen sich die Studierenden mit Teams anderer Hochschulen bei der „International Waterbike Regatta“, die an wechselnden Orten in ganz Europa stattfindet. Dabei kommt es sowohl auf die Form und Ausdauer der Sportler als auch auf technische Feinheiten der selbst konstruierten Boote an.

Das **Betonkanu-Team** besteht seit 2009 aus einer Gruppe Studierender der Bauwissenschaften. Sie fertigten zunächst selbstständig Kanus aus hochfestem, faserbewehrtem Konstruktionsleichtbeton an. Heute verwenden sie sogenannten Aero-gebeton, einen neuartigen Leichtbeton, der den Bau eines Betonkanus mit einer nur 8 mm dünnen Schale ermöglicht. Neben der eigenständigen Planung und Konstruktion nehmen die Studierenden mit den Kanus regelmäßig an Betonkanu-Regatten teil und erzielen dort respektable Erfolge.







Förderverein  
Ingenieurwissenschaften  
Universität Duisburg-Essen e.V.

Den Anfang machen

Miteinander reden

Ins Netz gehen

In Kontakt kommen

Interessenten ansprechen

Wissen vertiefen

Sich gut verkaufen

Innovationen fördern

Ganz klein anfangen

Überall dabei sein

Unabhängigkeit stärken

Freunde gewinnen

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*



## Förderverein Ingenieurwissenschaften

Der Förderverein Ingenieurwissenschaften besteht seit mehr als einem Vierteljahrhundert. Er schafft ein Netzwerk zwischen Studierenden, Dozenten, Alumni und Wirtschaft. In erster Linie soll dadurch Absolventen der Übergang in den Beruf erleichtert werden. Aus dem gleichen Grund fördert der Verein Präsentationen, Messen, Leistungs- und Kontaktbörsen der Ingenieurwissenschaften.

Alle Mitglieder haben Zugang zum Informationsnetzwerk des Vereins und erhalten regelmäßig Informationen über spezielle Angebote. Studierende erhalten aktuelle Informationen aus der Fakultät und werden schon während des Studiums an das Alumni-Netzwerk herangeführt. Sie können an speziellen Veranstaltungen der Fachgebiete teilnehmen.

Unternehmen gewinnen detaillierte Informationen über die Fachgebiete der Fakultät – auch durch die Vermittlung kompetenter Ansprechpartner. Sie können sich aktiv in das Informationsnetzwerk einbringen, beispielsweise durch Angabe freier Stellen, Praktikumsplätze oder Forschungsprofile. An Absolvententagen haben sie die Möglichkeit, in Gesprächen direkten Kontakt zu potenziellen Mitarbeitern aufzunehmen.

Der Förderverein verfügt über eine gut funktionierende Infrastruktur. Innerhalb der Fakultät besteht eine feste Anlaufstelle, und die Webplattform ([www.foerderverein-iw.de](http://www.foerderverein-iw.de)) informiert über alle Aktivitäten. Im Rahmen von Gewinnspielen



wird unter den Studierenden für die Attraktivität des Vereins geworben. Zur Förderung von Firmenkontakten hat der Verein zahlreiche Unternehmergespräche zu unterschiedlichen Themen ausgerichtet. Mit den Junior- und Schülerakademien, die inzwischen in mehreren Städten angeboten und von der UDE betreut werden, will der Förderverein den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs schon in der Schulzeit für den Ingenieurberuf interessieren.

Der Förderverein organisiert gemeinsam mit dem ABZ die Berufskontaktmesse „Karrierperspektiven für IngenieurInnen“. Die aktive Teilnahme an Veranstaltungen wie der Alumni-Jahresfeier, der Engineer's Night und unterschiedlichen Work-

shops und Tagungen ist und bleibt ein zentrales Anliegen. Mit dem Praxiskolloquium Ingenieurwissenschaften gestaltet der Verein in Zusammenarbeit mit Dozenten und Wirtschaftsvertretern seit sechs Jahren selbst aktiv eine Veranstaltungsreihe zur Erweiterung des Informationsangebots für Studierende.

Mit dem Ball der Ingenieure „Dance.ing“ hat der Förderverein eine gesellschaftliche Plattform zur Begegnung zwischen Studierenden, Dozenten, Ehemaligen, Freunden und Förderern der Fakultät geschaffen. Er findet regelmäßig im Januar statt.

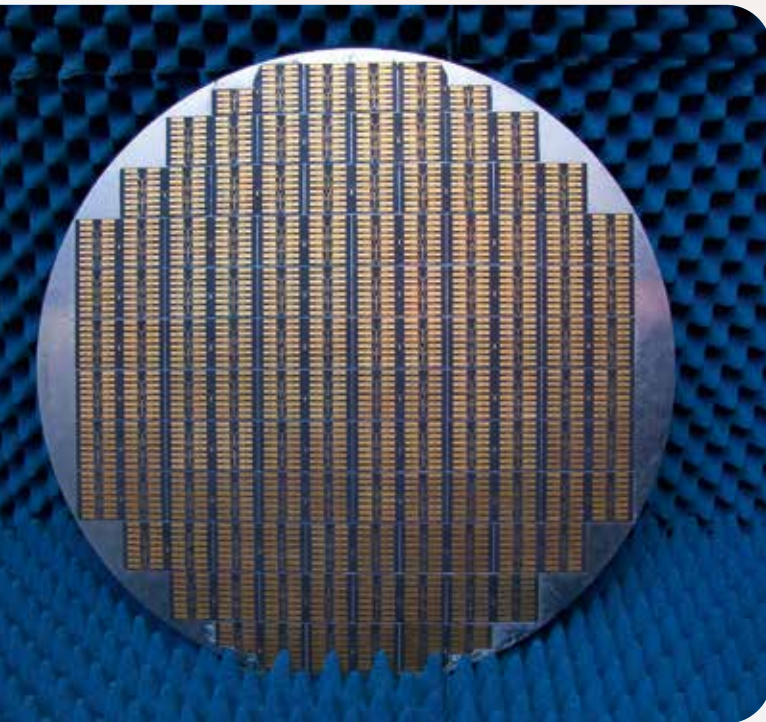
Gemeinsam mit der Sparkasse am Niederrhein vergibt der Verein die jährlichen Innovationspreise.

## Transfer in Öffentlichkeit und Industrie

Mitglieder der Fakultät für Ingenieurwissenschaften sind im Bereich der Grundlagenforschung an mehreren Graduiertenkollegs, Forschungsgruppen und Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft beteiligt. Aber auch

der Wissenstransfer in die Öffentlichkeit und Industrie spielt eine große Rolle. Dazu zählen unter anderem Ausgründungen, Start-ups, Patente sowie Tagungen und Konferenzen. Die diesbezüglichen Aktivitäten der Fakultät sind vielfältig. Exemplarisch zählen dazu:

- der jährliche Tag der offenen Tür und die Engineer's Night, die sich beide an ein breites Publikum wenden,
- die Berufskontaktmesse mit Ausstellern aus der Industrie,
- das Wissenschaftsforum Mobilität,
- das Ruhrsymposium,
- das Schiffstechnische Kolloquium,
- die Formstofftage,
- die Tagung Kraft-Wärme-Kopplung,
- die AUBE-Konferenz über Automatische Brandentdeckung,
- die wissenschaftliche Koordination der Universitätswochen der Sparkasse am Niederrhein,
- der Ruhr-Geo-Tag, zusammen mit den benachbarten Universitäten Bochum, Dortmund und Wuppertal,
- International Symposium on Gas-Phase Synthesis of Functional Nanoparticles
- die zweimal jährlich stattfindende Absolventen- und Alumni-Feier,
- der jährlich im Januar stattfindende Ball der Ingenieure „Dance.ing“.









UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

*Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften*

## Impressum

### *Herausgeber*

Universität Duisburg-Essen  
Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Lotharstraße 1  
47057 Duisburg  
[www.uni-due.de/iw](http://www.uni-due.de/iw)

### *Konzeption und Text*

ARTEFAKT Justus Klasen

### *Gestaltung und Produktion*

rasch.multimedia Ralf Schneider

November 2020

### *Bildnachweis*

Depositphotos (8, 15, 26, 27, 47)  
DST Duisburg (19)  
Fakultät für Ingenieurwissenschaften (48, 49, 50, 53)  
Justus Klasen, ARTEFAKT (12, 36, 52)  
Lehrstuhl für Strömungsmaschinen (16)  
Institut MObility TransformatiON – MOTION (23)  
Pressestelle Universität Duisburg-Essen (Titel, 28, 29, 30, 31, 33, 46)  
Ralf Schneider, rasch.multimedia (3, 4, 7, 10, 13, 14, 17, 20, 21, 24, 25, 34, 39, 51, 54)  
ZBT Duisburg (18, 22, 35)

