

# ALUMNI

Ingenieurwissenschaften  
Universität Duisburg-Essen

Nicht  
vergessen:

Alumnifeier  
am 19. Juli  
um 15 Uhr

Newsletter Vol.23/Nr.02 Juni 2024



+++ Fakultät auf der Hannover Messe +++ TikTok ist die neue Taktik +++  
+++ Heimischer Kalk statt Magnesium aus Übersee +++  
+++ Neue Spule für 7-Tesla-MRT +++ Der Geschmack von MINT +++

## INHALT

Auf dem Titel / Editorial ..... 2

### FAKULTÄT

Wie geht's weiter nach dem Studium?  
Karrieremesse bringt Absolventen und Firmen  
in Kontakt ..... 3

Spitzenförderung seit zehn Jahren:  
Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft  
feierte Geburtstag ..... 4

Aktive Teilnehmer gesucht:  
RUB und UDE richten Kavitationskolloquium aus ... 5

Talsperren smart steuern: Forscher wollen  
mit KI auf Folgen des Klimawandels reagieren ... 6

Donnerwetter für die Oberstufe ..... 7

Heimischer Kalk statt Magnesium aus Übersee:  
Neues Verfahren reduziert Rohstoffabhängigkeit ... 8

### HOCHSCHULE

Ein Faible für MINT:  
Universität ehrt 80 Frühstudierende ..... 10

Der Geschmack von MINT: Sommer-Uni  
bietet Schülerinnen und Schülern erste Einblicke ... 11

Feinste anatomische Strukturen: Forscher  
entwickeln neue Spule für 7-Tesla-MRT ..... 12

Hightech aus Duisburg: Energie- und  
Kommunikationstechnik auf der Hannover Messe . 13

### PERSONALIEN

Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft:  
Dieter Bathen bleibt Vorsitzender ..... 14

Start-Up gewinnt Gründungspreis ..... 14

Zum Tod von Gert Dickopp: Langjähriger  
Forscher und Lehrer starb mit 90 Jahren ..... 15

### STUDIERENDE

Manche mögen's heiß: Semester-Angrillen  
der Abteilung EIT ..... 16

Frauenpower in Umwelttechnologien: UDE-Team  
belegt 3. Platz bei World University Challenge ... 17

Abschlussarbeiten ..... 18

### FINITE ELEMENTE

TikTok ist die neue Taktik: Neues Social-  
Media-Angebot für Schülerinnen und Schüler ... 20

Impressum ..... 20

## Liebe Alumni,

ein nachhaltiger und globaler Wasserkreislauf gehört zu den größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Im fakultätsübergreifenden Profilschwerpunkt Wasserforschung unter Führung des Zentrums für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) beschäftigen sich mehr als 300 Forscherinnen und Forscher der Universität mit der kostbaren Ressource. Neun Fachgebiete unserer Fakultät sind aktiv daran beteiligt. Ganz aktuell arbeitet zum Beispiel das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft an der Steuerung von Talsperren mithilfe von Künstlicher Intelligenz. Damit sollen die Wasserversorger gezielter auf Wetterereignisse reagieren können, indem sie unterschiedliche Vorhersagedaten gezielt analysieren. Mehr über das Forschungsprojekt „PROWAVE“ können Sie auf Seite 6 dieser Ausgabe lesen.

Weiterhin hochaktuell bleibt der Bereich der Wasserstoffforschung an unserer Fakultät. Auf der Hannover Messe im April stießen unsere dort vorgestellten Projekte auf großes Interesse in Wirtschaft und Politik. Die Details dazu lesen sie auf Seite 13.

Und nach wie vor liegt uns die Frühförderung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses am Herzen. Viele junge Menschen wissen zu wenig über die Vielfalt unseres Berufsbildes und die weiterhin



Prof. Dr.-Ing. Alexander Malkwitz

sehr guten Beschäftigungsperspektiven. Mit unserem neuen TikTok-Kanal versuchen wir Heranwachsende da abzuholen, wo sie sind: In den sozialen Medien (s. Seite 20). Ist das Interesse erst einmal geweckt, können Schülerinnen und Schüler sich in den Ferien direkt an unserer traditionellen SommerUni in Natur- und Ingenieurwissenschaften (SUNI) ausprobieren. (Seite 11).

In den letzten Tagen breitet sich nach einem regnerischen Frühling zaghaft der Sommer aus – untrügliches Zeichen, dass unsere Jahresfeier zum Semesterabschluss näher rückt. Ich freue mich, möglichst vielen von Ihnen dort persönlich zu begegnen. Ich wünsche Ihnen bis dahin eine schöne Zeit, produktive Arbeit und eine gute Erholung in den bevorstehenden Ferienmonaten.

Herzlichst Ihr

Alexander Malkwitz

## AUF DEM TITEL ...

... sehen Sie Oberstufenschülerinnen und -schüler der Gesamtschule Mülheim-Saarn bei einem Besuch in der Hochspannungshalle an der Bismarckstraße in Duisburg. Dort konnten sie verschiedene Versuchstände zum Thema elektromagnetische Verträglichkeit und Hochspannungstechnik in Augenschein nehmen. Mehr dazu auf Seite 7. Das Bild lieferte das Fachgebiet Energietransport und -speicherung.





# Wie geht's weiter nach dem Studium?

## Karrieremesse bringt Absolventen und Firmen in Kontakt

Die jährliche Karrieremesse der Fakultät „Karrierperspektiven für Ingenieur:innen“ lockte auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Studierende und Absolventen ins Fraunhofer inHaus 2 auf dem Duisburger Campus. 25 Unternehmen aus verschiedenen Branchen, darunter Siemens Energy, thyssenkrupp, Huawei, ABB, Evonik, TÜV Nord und PwC, präsentierten sich den Studierenden, die auf der Suche nach spannenden beruflichen Möglichkeiten waren, und boten Einblicke in ihre Unternehmenskultur, offene Stellen und Karrieremöglichkeiten.



Professionelle Bewerbungsfotos gab es für Studierende kostenlos

Die Besucherinnen und Besucher hatten Gelegenheit, sich mit Vertretern der Unternehmen auszutauschen, Fragen zu stellen und erste Kontakte für Praktika oder Einstiegspositionen zu knüpfen. Einen ersten Einblick in die offenen Stellen bot die Jobwall, neben den Unternehmensständen waren auch erfahrene Karriereberater des Akademischen Beratungszentrums der UDE (ABZ) vor Ort und unterstützten mit Bewerbungstipps und Überprüfung der Bewerbungsunterlagen.

Vielfach genutzt wurde auch die Möglichkeit, professionelle Bewerbungsfotos von einem Fotografen anfertigen zu lassen, für die Studierenden kostenlos! Die Karrieremesse war eine großartige Gelegenheit für alle Interessierten, sich über verschiedene Berufsfelder zu informieren, Kontakte zu knüpfen und sich auf ihre berufliche Zukunft vorzubereiten. Wir freuen uns schon auf die nächste Karrieremesse im kommenden Jahr! ■



Viele Besucherinnen und Besucher nutzten das Angebot der Karrieremesse

# Spitzenförderung seit zehn Jahren

## Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft feierte Geburtstag

„Forschung made in NRW“ – dafür steht die Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft (JRF). Seit zehn Jahren prägen ihre 16 Forschungseinrichtungen – sieben davon sind an die UDE angeschlossen – Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Am 8. April feierte die JRF im Kreis von Förder:innen, Wegbegleiter:innen und Interessierten in Düsseldorf ihr Jubiläum. Auch Wissenschaftsministerin Ina Brandes kam, um zu gratulieren.



Bild: UDE/Bettina Engel-Albusin

Eines der sieben An-Institute der UDE, die der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft angehören, ist das Zentrum für BrennstoffzellenTechnik. Hier Leiter Prof. Harry Hoster an den Testständen des ZBT.

Nordrhein-Westfalen ist eine Art Mikrokosmos für Deutschland und Europa, denn das größte Bundesland steht für Wandel und Spitzenforschung. Um die großen Zukunftsfragen interdisziplinär zu betrachten und die Forschungsergebnisse in Gesellschaft, Politik und Wirtschaft einzubringen, wurde am 2. April 2014 die JRF mit einem Festakt ins Leben gerufen.

Der Verbund ist nach dem früheren Bundespräsidenten und langjährigen NRW-Ministerpräsidenten Rau benannt. Das Land NRW gehört der JRF an und wird durch das Wissenschaftsministerium vertreten. Hinzu kommen 16 rechtlich selbstständige, gemeinnützige, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

In zehn Jahren intensiver Arbeit wurden nicht nur 137 Millionen Euro Jahresumsatz (2022) erreicht und 21 Millionen Euro institutionelle Landesförderung (2022) eingeworben sowie zahlreiche erfolgreiche Veranstaltungen ausgerichtet, sondern auch die vier Leitthemen Städte & Infrastruktur, Industrie & Umwelt, Gesellschaft & Digitalisierung und Globalisierung & Integration entwickelt. Sie bilden die Expertise der JRF-Institute ab, helfen bei der internen Vernetzung sowie der Entwicklung von Forschungs Kooperationen und der Öffentlichkeitsarbeit.

Unmittelbar nach der Gründung wurden das IWW – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung in Mülheim/

Ruhr und das DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme in Duisburg, beides An-Institute der Universität, in die JRF aufgenommen. Komplettiert wird die Beteiligung der UDE durch das ZBT – Zentrum für BrennstoffzellenTechnik, das IUTA – Institut für Umwelt & Energie, Technik & Analytik, das ZFTI – Stiftung Zentrum für Türkeistudien und Integrationsforschung und durch das Salomon Ludwig Steinheim-Institut für deutsch-jüdische Geschichte.

Zudem steht Prof. Dieter Bathen, Inhaber des UDE-Lehrstuhls für Thermische Verfahrenstechnik und wissenschaftlicher Leiter des IUTA, der JRF vor. Er wurde erst kürzlich für weitere fünf Jahre als Vor-



FAKULTÄT

Bild: JRF e.V.



Stolz auf zehn Jahre Spitzenförderung in NRW: Ramona Fels (JRF), Landtagsvizepräsident Rainer Schmelzter, Dr. Kerstin Conrad (JRF-Dissertationspreisträgerin 2024), Wissenschaftsministerin Ina Brandes, Christina Rau, Prof. Dieter Bathen (JRF), Prof. Manfred Fishedick (JRF), Karl Schultheis (JRF-Kuratorium) beim Geburtstagsempfang in Düsseldorf

standsvorsitzender und wissenschaftlicher Vorstand einstimmig bestätigt.

NRW-Wissenschaftsministerin Ina Brandes unterstrich beim Geburtstagsempfang die Bedeutung der JRF: „Der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft ist es gelun-

gen, sich in nur zehn Jahren zu einem der Aushängeschilder der Forschungslandschaft Nordrhein-Westfalens zu entwickeln. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler finden hier ein außeruniversitäres Netzwerk, das ihre Forschung nah an der

Anwendung noch besser macht. Ich bin sicher: Dieser bundesweit einzigartige Zusammenschluss von Instituten wird uns dabei helfen, die großen Herausforderungen der Zeit mit exzellenter Forschung ‚made in NRW‘ zu meistern.“ ■

## Aktive Teilnehmer gesucht

### RUB und UDE richten Kavitationskolloquium aus

Zum fünften Mal richten am 5. und 6. November die Ruhr Universität Bochum und die Universität Duisburg-Essen gemeinsam ein Kolloquium zu Kavitation und Kavitationserosion aus. Ziele des Kolloquiums sind der Wissensaustausch und die Förderung der Kommunikation von Vertretern aus dem akademischen Umfeld mit der Industrie.

Kavitation ist ein seit vielen Jahrzehnten in unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen beforschtes Gebiet, zum Beispiel in der Physik, Chemie, Mathematik, Medizin und in den Ingenieurwissenschaften. Das Kolloquium richtet sich gleichermaßen an Vertreter aus Forschung und Lehre wie auch der Industrie. Sowohl Studierende, Doktoranden sowie Wissenschaftler auf

Seiten der Forschung und Lehre als auch Forscher, Entwickler und Anwender auf Seiten der Industrie sind herzlich willkommen.

Für das Kolloquium können noch bis zum 1. August Vorträge angemeldet werden. Interessenten werden gebeten, sich bis dahin per E-Mail mit dem Betreff „Kavitation 2024“ unter [hydro@rub.de](mailto:hydro@rub.de) beim Sekretariat des Lehrstuhls Hydraulische Strömungs-

maschinen der Ruhr Universität Bochum zu melden. Das Schreiben sollte den Vortragstitel, die Autoren und eine Zusammenfassung des Inhaltes auf maximal zwei DIN-A4-Seiten in deutscher oder englischer Sprache enthalten. Es ist vorgesehen, die Abstracts und – wenn möglich – Vortragsfolien den Teilnehmern in Form gedruckter Proceedings zur Verfügung zu stellen. ■

# Talsperren smart steuern

## Forscher wollen mit KI auf Folgen des Klimawandels reagieren

von Juliana Fischer

Hochwasser, Dürren, Hitzewellen: Der Klimawandel stellt die Prognose von Wassermengen und die Steuerung von Talsperren zunehmend vor Herausforderungen. Die Stauanlagen spielen eine entscheidende Rolle im Hochwasserschutz und während Trockenperioden. Um sie an die Klimaveränderungen anzupassen, entwickeln Forschende der Fakultät für Ingenieurwissenschaften eine vorhersagebasierte Steuerung der Talsperren auf Basis Künstlicher Intelligenz. Das Projekt PROWAVE wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) für die kommenden drei Jahre mit 348.000 Euro gefördert.



Bild: Thomas Waskow/pixelfio.de

*Künstliche Intelligenz soll die Steuerung von Talsperren künftig verbessern*

„Die Wetterereignisse, die durch den Klimawandel verursacht werden, sind schwer kalkulierbar und stellen das Management der Talsperren und ihrer Einzugsgebiete vor eine große Herausforderung“, erklärt Prof. Dr.-Ing. André Niemann vom Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft. „Bisher werden Talsperren durch eine Reihe von Flusspegelständen gesteuert. Die Entscheidungen, die auf dieser Grundlage getroffen werden, sind aber reaktiv und langsam.“

Künftig werden dank der technologischen Fortschritte die Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) die Talsperrenbetreibenden unterstützen. Hierzu werden spezielle Verfahren, wie zum Beispiel LSTM-Netzwerke (Long Short Term Memory), effiziente Steuerungsstrategien ermöglichen. Dadurch entstehen Werkzeuge, welche die zunehmenden Vorhersageinformationen gezielt nutzen. In Kombination mit modernen Datenanalyse-Tools ermöglichen sie eine proaktive Steuerung

der Wasserverteilungssysteme, basierend auf zuverlässigen Prognosen des Wasserbedarfs und des Wasserdargebotes.

„Bisher war diese Prognose äußerst schwierig, da jeder simulierte physikalische Prozess bekannt sein musste. Methoden der Künstlichen Intelligenz machen nun den Unterschied“, sagt Gregor Johnen, leitender Ingenieur im Team von Prof. Niemann, und erklärt weiter: „So können etwa neuronale Netze und Ensemble-Methoden die Echtzeitdaten nutzen und

aus ihnen lernen, um komplexe Prozesse zu simulieren und über das erlernte Prozessverständnis die Vorhersagbarkeit von Extremwetterereignissen zu verbessern – und das bis zu drei Monate im Voraus.“

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines prototypischen Modells für den Betrieb von Talsperren und die Bereitstellung von Wasser für die Wasserversorgung. Es wird am Beispiel des Talsperrenverbundsystems der Harzwasserwerke entwickelt. Dieses integriert die Vorhersagen der Forschenden in ein komplexeres Optimierungsmodell, welches von der KISTERS AG mit Sitz in Aachen zur Verfü-

gung gestellt wird. „Eine derartige proaktive Regelung unserer Systeme ermöglicht es uns, frühzeitig und flexibel auf etwaige zukünftige Konflikte zwischen der Trinkwasserversorgung und den weiteren Systemdienstleistungen der Talsperren zu reagieren“, so Dr. Alexander Hutwalker, Koordinator der Abteilung Forschung und Entwicklung bei den Harzwasserwerken.

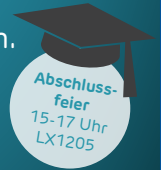
Langfristig möchten die Forschenden sowie die assoziierten Partner Ruhr- und Wupperverband mit dem Prototyp den Wandel hin zur smarten Steuerung von Talsperren erreichen, die den Anforderungen des Klimawandels gerecht wird. ■

# ALUMNI-SOMMERFEST

für alle Studierenden, Mitarbeitenden, Professores und Alumni der  
**Ingenieurwissenschaften**

Tombola, DJ, Karaoke u.v.m.

**Freitag, 19. Juli 2024**  
ab 17 Uhr auf den ZHO-Wiesn



## Donnerwetter für die Oberstufe

Anlässlich eines Besuchstages stellte sich das Fachgebiet Energietransport und -speicherung der Oberstufe der Gesamtschule Mülheim Saarn vor. Durch Initiative des Fördervereins Ingenieurwissenschaften und des engagierten Lehrers Mark Bienk besuchte die Stufe EF am 8. März die Labore des Fachgebiets an der Bismarckstraße. Es wurden verschiedene Versuchsstände und Tricks zum

Thema elektromagnetische Verträglichkeit und Hochspannungstechnik vorgestellt. Ein besonderes Highlight war der Blitzeinschlag in ein Hausmodell. Das Interesse war sehr groß und es kam zu einem regen Austausch. Zwischendrin gab es noch eine stärkende Pause. Vielen Dank an die interessierten Besucherinnen und Besucher.



# Heimischer Kalk statt Magnesium aus Übersee

## Neues Verfahren reduziert Rohstoffabhängigkeit

von Ida Adhiwiguna, Marc Walz, David Algermissen und Rüdiger Deike

Im Jahr 2022 wurden in Deutschland in sehr weitgehend geschlossenen Rohstoffkreisläufen 3,1 Mio. t Eisen- und Stahlguss und davon 1,2 Mio. t Gusseisen [1] mit Kugelgraphit (GJS) und mit Vermiculargraphit (GJV) hergestellt. Damit ist die Gießereiindustrie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit eine Zukunftstechnologie, denn in dieser Industrie ist es seit Jahrzehnten Stand der Technik, aus etwas Altem, nämlich Schrott und Kreislaufmaterial, etwas Neues in Form qualitativ hochwertiger Gussprodukte – mit zum Teil besseren Werkstoffeigenschaften – herzustellen.



Einblasanlage für Kalkmischungen  
in Gusseisenschmelzen

Diese Gussprodukte finden als Sicherheitsbauteile im Automobil- und Maschinenbau, z. B. in Form von Bremsscheiben, Getriebekomponenten für Windkraftanlagen oder Motorblöcken für Energieerzeugungsanlagen, ihre Anwendung. Damit erfüllt die Gießereiindustrie in einem hohen Maße das Ziel Nr. 12 der nationalen Rohstoffstrategie [2], das einen verantwortungsvollen Verbrauch von Rohstoffen und nachhaltige Produktionsmodelle fordert, um so ein globales Wirtschafts-

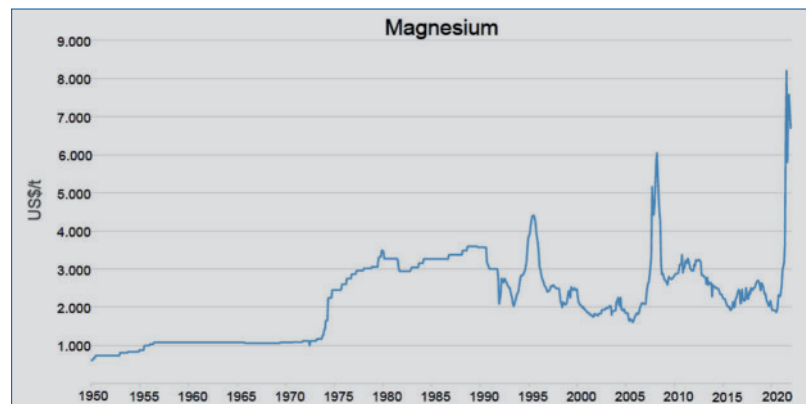
wachstum mit einer so weit wie möglichen Entkopplung von weiter steigenden Rohstoffverbräuchen erreichen zu können.

Zur Herstellung von GJS und GJV müssen die Schwefel-(S-)Gehalte der Eisenschmelzen bei rund 1.500 °C durch eine Magnesiumbehandlung von ca. 0,1% auf weniger als 0,02% S verringert werden. Danach liegt allerdings das ursprünglich aufwändig und teuer hergestellte Magnesium in einer dissipativen Verteilung in einer Schlacke vor. In dieser Mischung ist es an Sauerstoff (MgO) und Schwefel (MgS) gebunden, kann in dieser Form nicht mehr ökonomisch recycelt werden und ist somit unwiederbringlich verloren.

Magnesium ist nach der Definition der EU ein kritischer Rohstoff [3], da heute ca. 87% des weltweit produzierten Magnesiums aus China stammen [4]. Diese Konzentration ist der Grund für eine extreme und nicht zu kalkulierende Preisvolatilität in den letzten Jahrzehnten und auch in der Zukunft.

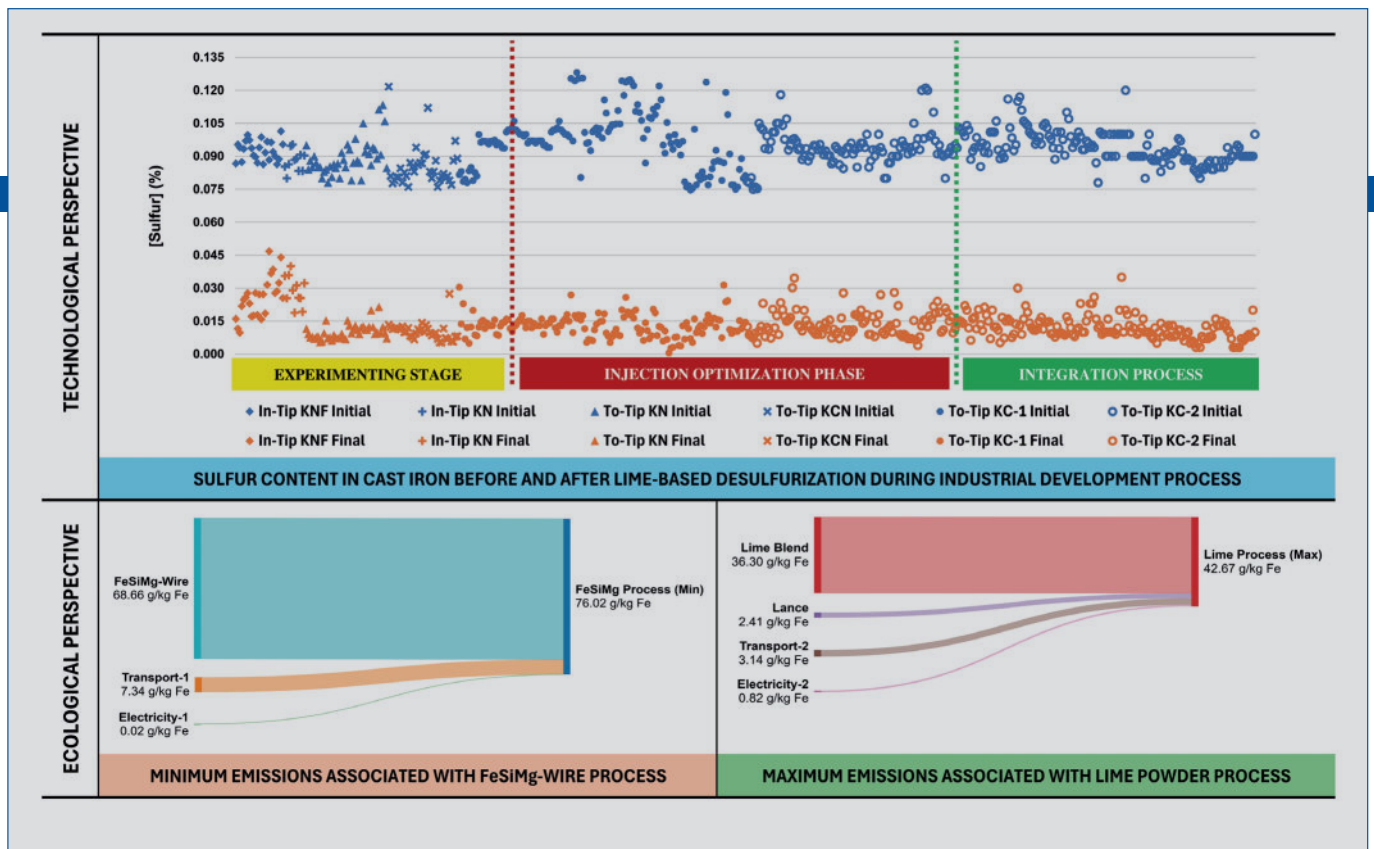
Mit dem Ziel, in der Gießereiindustrie die Ressourceneffizienz des Magnesiums zu verbessern und die Abhängigkeit hinsichtlich der Versorgung zu verringern, hat das Institut für Technologien der Metalle (ITM) der Fakultät gemeinsam mit der Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG (FW) in Stadtallendorf und dem FEhS – Institut für Baustoff-Forschung e. V. in Duisburg (FEhS) einen neuartigen Prozess entwickelt. Dabei werden Mischungen aus heimischem Kalk über eine Lanze in eine flüssige Eisenschmelze eingeblasen, so dass dadurch Magnesium zur Entschwefelung substituiert werden kann.

In der Stahlindustrie werden Roheisenschmelzen in der Regel mit Gemischen aus Kalk, Calciumcarbid und Magnesium entschwefelt, so dass vom grundsätzlichen Prinzip her der Prozess bekannt ist, allerdings sind bei der Entschwefelung von Gusseisen die folgenden, sehr wesentlichen Unterschiede zu berücksichtigen, die eine 1:1-Übertragung nicht möglich machen:



Preisentwicklung für Magnesium von 1950 bis 2021





- Im Vergleich zu einem Stahlroheisen (ca. 4,3 % C; 0,5-1 % Si) sind in einem GJV und GJS (ca. 3,5 % C; 2-4 % Si) die Siliciumgehalte deutlich höher, so dass durch die Bildung von Calciumsilikaten ( $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ) mit der Bildung von Diffusionsbarrieren für den Schwefel zu rechnen ist, die den Entschwefelungsprozess deutlich reduzieren bzw. vollkommen unterbinden und somit verhindert werden müssen.
- In dem hier entwickelten Prozess werden Kalk-Kohlenstoff-Mischungen eingesetzt, die durch den Verzicht auf Natriumcarbonat und Calciumfluorid deutlich umweltfreundlicher sind.
- In Gießereien werden im Gegensatz zu Stahlwerken pro Behandlung deutlich kleinere Pfannen (1-10t/ 150-350 t) benutzt, was dazu führt, dass die Schmelzen schneller auskühlen und somit nur begrenzte Reaktionsräume und Reaktionszeiten zur Verfügung stehen.
- In Gießereien wird im Gegensatz zu Stahlwerken die Entschwefelung kurz vor dem Abgießen der Schmelze in die Form durchgeführt, so dass keine großen Korrekturen mehr durchgeführt werden können und somit sichergestellt sein muss, dass keine Schlacke mit dem flüssigen Eisen in die Form eingetragen wird.

Durch das im Jahr 2012 vom BMBF geförderte r<sup>3</sup>-Projekt SUBMAG „Entwicklung eines alternativen Entschwefelungsverfahrens in der Gießereiindustrie zur nachhaltigen Substitution von Magnesium“ konnte die prinzipielle Machbarkeit der Entschwefelung von Gusseisen durch kalkbasierte Mischungen im Labor-, Technikums- und Industriemaßstab nachgewiesen werden. In der Fortführung dieser Arbeiten war es das Ziel des Vorhabens EKALGU (2017), eine Anlage zum automatisierten Einblasen von kalkbasierten Entschwefelungsmitteln in Gusseisenschmelzen zu konstruieren und parallel zur normalen Produktion in Betrieb zu nehmen, bis prozesssichere Abläufe erreicht werden, so dass jetzt diese Technologie großserientechnisch eingesetzt wird.

Aus den oben stehenden Grafiken [5] ist zu entnehmen, wie im Verlauf der Optimierungen in der Phase der Inbetriebnahme die erforderlichen Schwefelgehalte sicher eingestellt werden konnten.

Des Weiteren zeigen die Grafiken im unteren Teil die ökologischen Vorteile des kalkbasierten Prozesses (rechts), der mit einem maximalen Wert von 42,67 g  $\text{CO}_{2,\text{äq}}/\text{kg}$  Gusseisen deutlich unter dem minimalen Wert von 76,02 g  $\text{CO}_{2,\text{äq}}/\text{kg}$  Gusseisen des konventionellen Prozesses

mit einem FeSiMg-Behandlungsdraht (links) liegt.

Mit dem hier vorgestellten Verfahren wird eine Reduzierung der Entschwefelungskosten und eine verbesserte Ressourceneffizienz des kritischen Rohstoffs Magnesium bei gleichzeitig geringeren Energieverbräuchen und geringeren  $\text{CO}_2$ -Emissionen erreicht. ■

#### Literatur

- [1] CAEF Report, The European Foundry Industry 2022, <https://www.caef.eu/>
- [2] Rohstoffstrategie der Bundesregierung, Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nichtenergetischen mineralischen Rohstoffen, [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- [3] European Commission, Critical Raw Materials, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)
- [4] Deike, R., Adhiwiguna, I., Walz, M., 2023. Die Substitution von Magnesium zur Entschwefelung von Gusseisen: Ein Weg globale Abhängigkeiten in der Eisengussindustrie zu verringern, <https://doi.org/10.17185/dupublico/81351>
- [5] Adhiwiguna, I., Vellayadevan, K., Tekneci, Y. et al., Industrial Ecotechnological Assessment of Lime as a Sustainable Substitute for Desulfurization of Cast Iron, Journal of Sustainable Metallurgy, <https://doi.org/10.1007/s40831-024-00829-y>

# Ein Faible für MINT

## Universität ehrt 80 Frühstudierende

von Ulrike Bohnsack

Ein Bravo den 80 Schüler:innen, die im vergangenen Semester das Frühstudium der Universität besuchten. Gemeinsam mit regulär Studierenden belegten sie Veranstaltungen und schrieben teils beeindruckende Klausuren. Jetzt erhielten sie in einer Feierstunde am Campus Essen ihre Zertifikate – 108 sind es insgesamt.



Bild: ABZ

Die UDE bietet seit mehr als 20 Jahren das Frühstudium an

Die Universität bietet das Frühstudium seit über 20 Jahren an. In jedem Semester sind die Verantwortlichen vom Akademischen Beratungs-Zentrum (ABZ) auf Neue beeindruckt, wie interessiert und ehrgeizig die Jugendlichen zur Sache gehen. Vielen gefällt es so gut, dass sie wiederkommen. Das traf diesmal auf 27 Teilneh-

mende zu. Die meisten der 80 Schüler:innen waren zwischen 15 und 17 Jahre alt, die jüngsten 13 und 14. Die Frühstudierenden kamen aus Mülheim an der Ruhr (24), gefolgt von Essen (21) und Duisburg (14). Trotz großer Entfernungen reisten sechs Jugendliche regelmäßig aus Nettetal (80 km entfernt) und Emmerich an (75 km).

Stark vertreten war das Karl-Ziegler-Gymnasium aus Mülheim, zehn Frühstudierende gehen hier zur Schule. Die UDE kennenzulernen, ermöglichen insgesamt 34 Schulen aus der Metropole Ruhr bzw. vom Niederrhein ihren Schüler:innen. Die Jörg-Keller-Stiftung und die Nationalbank unterstützen das Frühstudium finanziell. ■

UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++

+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++  
**Medulloblastome** sind die häufigsten **bösartigen Hirntumoren** bei **Kindern** und **Jugendlichen**. Sie wachsen sehr schnell im Bereich des **Kleinhirns** und **dringen** leicht in **umliegendes Gewebe** ein. Um die **Behandlung** der jungen Patienten **zu verbessern**, arbeiten Forschende der **Medizinischen Fakultät** und der **Uniklinik** mit dem **Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf** zusammen. Sie wollen die **Strahlenempfindlichkeit** von **Tumoren erhöhen** und so die **Strahlentherapie optimieren, ohne die Lebensqualität** der Patienten zu **beeinträchtigen**.

+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++  
**Einfach aufhören?** Das ist online beim **Zocken, Shopping, Pornoschauen** oder beim **Nutzen von sozialen Medien** für **viele Menschen kaum möglich**. Wie sich das **Suchtverhalten** entwickelt und **ändern** lässt, ist das Thema einer **transregionalen Forschungsgruppe** unter Leitung von **Prof. Matthias Brand** von der **Fakultät für Informatik** und der **Medizinischen Fakultät** der UDE. Nun gab die **Deutsche Forschungsgemeinschaft** grünes Licht für **drei weitere Förderjahre** und rund **fünf Millionen Euro**.  
 +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++

**Lysosomen** sind die **Recyclinghöfe der Zellen**: Die kugelförmigen **Organellen bauen** in ihrem Innern **sowohl körpereigene als auch Fremdstoffe ab** – zur anschließenden **Weiterverwertung**. Da ihr Inneres einen **sauren pH-Wert** aufweist, sind **Schäden in der Membran**, die die Lysosomen umschließt, **gefährlich** für Zellen. Molekularbiologen der UDE haben einen **neuen Signalweg** identifiziert, der in diesem Fall zum **Abbau des Lysosoms** führt. Ihre Erkenntnisse könnten zu **neuen Ansätzen** für die Behandlung **neurodegenerativer Krankheiten** führen.

+++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++



HOCHSCHULE

# Der Geschmack von MINT

## SommerUni bietet Schülerinnen und Schülern erste Einblicke

von Cathrin Becker

MINT-interessierte Schülerinnen und Schüler ab 15 Jahren können sich in den Sommerferien – vom 12. bis 16. August – erneut eine Woche lang als Nachwuchswissenschaftler ausprobieren und Uniluft schnuppern. Die Anmeldung zur SommerUni in Natur- und Ingenieurwissenschaften (SUNI) an der UDE läuft.

Die MINT-Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik arbeiten an Zukunftsthemen wie Biodiversität, KI, Stadtplanung, Nanotechnologie oder nachhaltiger Rohstoffwirtschaft und bieten sehr gute Berufsaussichten.

Liefere uns genetische Fingerabdrücke Einblicke in die Gesundheit unseres Planeten? Wie schaut die Stadt der Zukunft aus? Spielt die Mathematik eine Schlüsselrolle von KI-Systemen? Digitale Karteikarten – immer und überall? Pumpst eine Wärmepumpe wirklich Wärme? Wasserstoff – die Kohle der Zukunft? Gemeinsam mit Wissenschaftler:innen von Fakultät und Universität forschen die Teilnehmenden zu diesen und ähnlichen Fragen.

„Eine spannende und abwechslungsreiche SUNI-Woche erwartet die Teilnehmenden, in der sie den Uni-Alltag hautnah erleben und erste Eindrücke von ihrem möglichen zukünftigen Studiengang sammeln“, so Birkan Gülcan Doğan, Koordinatorin Schüler:innenprogramme.

„Sie lernen auch die Studienabläufe und -inhalte kennen und können in den zahlreichen Workshops selbst aktiv forschen, tüfteln, mitarbeiten und experimentieren.“ Studentische Tutor:innen begleiten die Jugendlichen mit Insiderwissen während der gesamten Woche.

Im Rahmen eines eintägigen Kontaktikums öffnen zudem die großen Industrieunternehmen der Region wie die Bayer AG Division CropScience, die Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH, die Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH sowie die Siemens Energy Global GmbH & Co. KG ihre Türen und zeigen den Wissenschaftler:innen von morgen, wie es nach dem Studium weitergehen kann.

Mit der SommerUni sollen vor allem junge Frauen Lust auf MINT bekommen. Junge Männer sind bei der SommerUni ebenso willkommen: Es gibt 35 Plätze für



Bild: UDE/Robin Schütz

Vor allem Mädchen sollen die Begeisterung für MINT-Fächer entdecken

Jungen und 35 für Mädchen. Um sie gezielt anzusprechen und für ein MINT-Studium zu begeistern, sind die meisten Veranstaltungen nach Geschlechtern getrennt. Die SommerUni kostet 35 Euro, inklusive Mensaeissen. Und wer eine weite Anfahrt hat, kann in der Jugendherberge übernachten.

### +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++

+++ Am 30. April ist das **neue Parkhaus am Essener Campus** eröffnet worden. Auf rund **24.000 Quadratmetern** und **18 halbgeschossigen Ebenen** sind knapp **900 neue Stellplätze** für Mitarbeitende und Studierende entstanden. Auch für **E-Ladestationen** und **Dachbegrünung** wurde gesorgt. Das Parkhaus ist **montags bis freitags von 6 bis 22 Uhr** geöffnet. Das offen gestaltete Parkhaus mit der typischen **UDE-blauen Fassade** steht **ausschließlich Studierenden, Mitarbeitenden und Besucher:innen der Uni** zur Verfügung.

+++ **Anders als** zuletzt häufig in den **Medien berichtet**, wird in **Deutschland** nach wie vor **viel gearbeitet** – im Schnitt **34,9 Stunden pro Woche**. Zu diesem Ergebnis kommt der aktuelle **Arbeitszeitmonitor** von **Dr. Angelika Kümmerling** vom **Institut Arbeit und Qualifikation** der Universität. Der **Betrachtungszeitraum** umfasst die Jahre **2012 bis 2022**. Im Fokus: die geschlechtsspezifischen Arbeitszeiten. Ein **zentrales Ergebnis**: Vor allem die **Arbeitszeiten von Müttern** haben sich im Zeitvergleich **deutlich erhöht**.

Der **Sonderforschungsbereich 289** „Der Einfluss von Erwartung auf die Wirksamkeit medizinischer Behandlungen“, koordiniert von der UDE, hat von der **DFG rund 15 Millionen Euro** für eine weitere **vierjährige Förderphase** eingeworben. Der interdisziplinäre Verbund zielt darauf ab, den **Einfluss der Erwartung** auf die **Wirksamkeit medizinischer Behandlungen** besser zu verstehen und diese Erkenntnisse zur **Optimierung von Therapien** zu nutzen. **Sprecherin** des Forschungsverbundes ist **Prof. Dr. Ulrike Bingel** von der Medizinischen Fakultät.

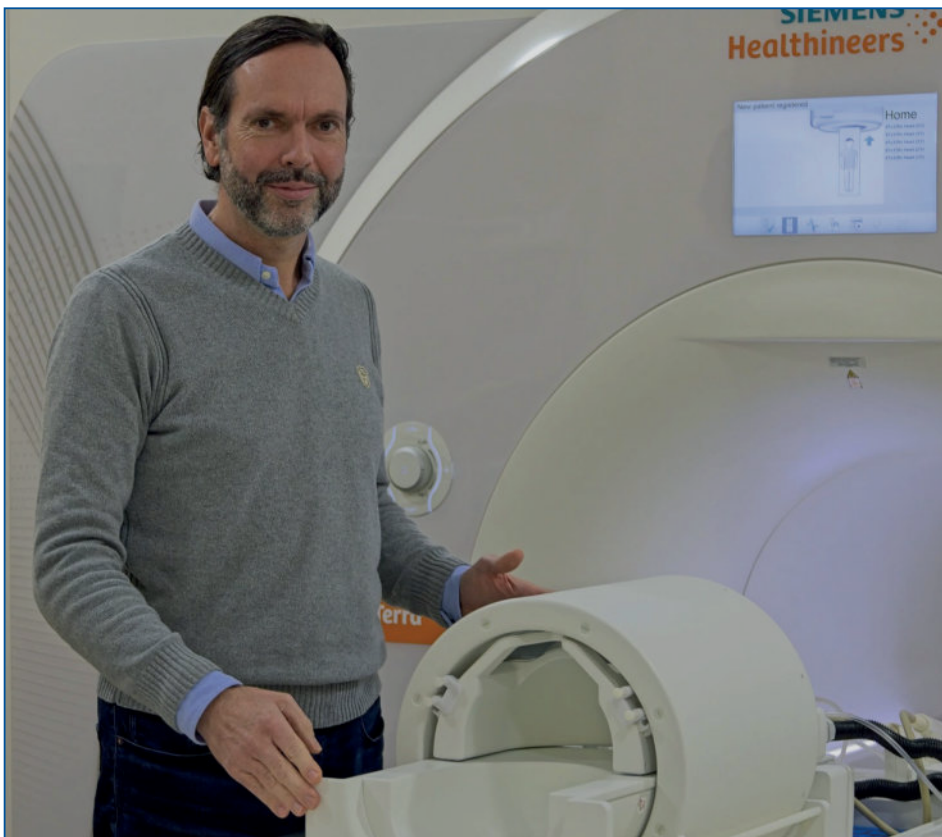
### + UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++ UNI-TICKER +++

# Feinste anatomische Strukturen

## Forscher entwickeln neue Spule für 7-Tesla-MRT

von Ulrike Bohnsack

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ermöglicht detaillierte Einblicke in den Körper. Vor allem die Ultrahochfeld-Bildgebung mit Magnetfeldstärken von 7 Tesla und höher macht feinste anatomische Strukturen und funktionelle Prozesse sichtbar. Doch die Signalstärke von solchen High-Tech-Geräten alleine ist nicht ausreichend, um die Verbindungen von Gehirn und Halswirbelsäule darzustellen. Prof. Dr. Harald H. Quick, Direktor des Erwin L. Hahn Instituts für MR-Bildgebung, entwickelt daher mit seinem Team eine neue Kopf-/Hals-Hochfrequenz-Spule für die 7-Tesla-MRT. Die Französische sowie die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördern das internationale Verbundprojekt NeuroBoost mit insgesamt 1,3 Mio. Euro über 36 Monate.



Prof. Dr. Harald H. Quick am 7-Tesla-Ultrahochfeld-MRT-System des Erwin L. Hahn Instituts. Die Kopfspule, vorne zu sehen, kann nur das Gehirn abbilden.

Seit Mai arbeiten in dem Projekt NeuroBoost drei MRT-Forschungszentren zusammen, die zur internationalen Spitze gehören: das Erwin L. Hahn Institut der UDE (7 Tesla) – es erhält über 420.000 Euro der Fördersumme –, das Max-Planck-Institut für Kybernetik in Tübingen (9,4 Tes-

la) sowie die CEA in Paris (11,7 Tesla). Jeder Standort entwickelt für das eigene Gerät eine neue Hochfrequenz-Spule.

Im MRT sind Hochfrequenz-Spulen oder -Antennen die Schnittstellen zwischen MRT-System und Patient:in; sie senden und empfangen Radiowellen und

damit die Signale, die dann in Bilddaten umgewandelt werden. „Mit einer kombinierten Kopf-/Halsspule lässt sich das Bildfeld erweitern: Nicht nur alle Hirnstrukturen können sichtbar gemacht werden, sondern gleichzeitig lässt sich auch das Rückenmark bis zum siebten Halswirbel betrachten“, erklärt Quick.

Dass dann die Anwendungen nicht länger nur auf das Gehirn begrenzt sind, kommt vor allem der Neuroforschung zugute. Sie könnte neben den strukturellen und funktionellen Zusammenhängen in der Hals-Kopf-Region auch die Schmerzverarbeitung besser nachvollziehen. Hochaufgelöst darstellen ließen sich außerdem Läsionen und Gewebeschädigungen durch Multiple Sklerose im Gehirn und im oberen Teil des Rückenmarks.

„Die Ultrahochfeld-MRT ist ein einzigartiges Werkzeug bei der Erforschung von Kopf und Körper, und mit den Kolleg:innen aus Tübingen und Paris zusammenzuarbeiten, eröffnet viele Synergien. Unsere Ziele sind ambitioniert, der Zeitrahmen ebenso. Aber jeder der drei Standorte hat ausgewiesene Fachleute aus Physik und Ingenieurwissenschaften, die den Entwicklungsprozess der Spulen in allen Teilbereichen voranbringen werden“, ist Harald Quick überzeugt. „Worauf wir uns freuen: Durch den Verbund haben wir die spannende Möglichkeit, am derzeit weltweit stärksten MRT-System in Paris mit 11,7 Tesla Magnetfeldstärke zu messen.“ ■



# Hightech aus Duisburg

## Energie- und Kommunikationstechnik auf der Hannover Messe

von Juliana Fischer

Die Hannover Messe ist nach wie vor eine der bedeutendsten Industrie- und Investitionsgütermessen der Welt. In diesem Jahr standen vom 22. bis 26. April die Themen Künstliche Intelligenz, klimaschonende Produktion, Lösungen für die Energiewende und das Thema Wasserstoff als Energieträger auf dem Programm. Nach Veranstalterangaben waren 4.000 Unternehmen präsent, darunter auch die Fakultät für Ingenieurwissenschaften.



Wasserstoff, Brennstoffzellen, 6G-Technologie waren Schlüsselthemen der Fakultät auf der Hannover Messe

Von der 6G-Technologie über Katalysatoren für die Herstellung von grünem Wasserstoff bis hin zu einer Yacht, die mit einer Ammoniakbrennstoffzelle betrieben wird, zeigte die UDE eine Vielzahl an zukunftsweisenden Projekten. Vertreter:innen der Politik, darunter auch Forschungsministerin Bettina Stark-Watzinger, zeigen großes Interesse, insbesondere am Stand des Wasserstoff-Projekts Prometh2eus. Vertreten sind dort die Fakultät für Ingenieurwissenschaften und das Zentrum für Brennstoffzellentechnik.

Um die Energiewende erfolgreich umzusetzen, sind maßgeschneiderte Innovationen aus der Wissenschaft erforderlich, die im Labor entwickelt und auf die Anforderungen der Industrie abgestimmt werden. Das stößt auch in der Politik auf großes Interesse. Forschungsministerin Stark-Watzinger diskutierte am Messestand mit den Wissenschaftler:innen des

Projekts Prometh2eus über neue Katalysatoren und Elektroden für die Wasserstoffherstellung.

Das Besondere am Projekt: Die Forschenden konzentrieren sich auf die Entwicklung von Katalysatormaterial für die Sauerstoffentwicklung. Als Teilprozess bildet sie die Achillesferse der Wasserstoffherstellung, da sie die Zusammensetzung der Katalysatorenoberfläche verändert, was deren katalytische Eigenschaften verschlechtert. Prometh2eus ist ein Teilprojekt des BMBF-Projekts H2GIGA, mit dem volkswirtschaftlich relevanten Ziel, die Serienproduktion von Wasserstoff voranzutreiben.

Das Zentrum für Brennstoffzellentechnik präsentierte in Hannover eine innovative Kombination aus Ammoniak und Wasserstoff: das Projekt Ammoniak-Cracker. Die Cracker-Anlage ist als Teil eines Ammoniak-Schiffsantriebs in der Sportjacht „Am-

monia Sherpa“ installiert und wurde bereits ausgiebig getestet. Aufgrund der schlechten Verbrennungseigenschaften von Ammoniak ist für den Betrieb des Motors zusätzlich zum Ammoniak ein gewisser Anteil an Wasserstoff erforderlich.

Darüber hinaus präsentierten Forscher:innen um Prof. Dr. Andreas Stöhr aus dem Fachgebiet Optoelektronik das Projekt 6GEM, einen Forschungshub für offene, effiziente und sichere Mobilfunksysteme. Das BMBF-Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung der 6G-Technologie und vereint wissenschaftliche Exzellenz und Mobilfunkexpertise in NRW auf Netzwerk-, Material-, Komponenten-/ Mikrochip- und Modulebene. Die Expert:innen rüsten verschiedene Testfelder mit 6G-Systemen aus, darunter ein Smart Hospital an der Uniklinik Essen und eine großräumige Hafenlogistik in Duisburg. ■

## Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft:

# Dieter Bathen bleibt Vorsitzender

von Cathrin Becker

Prof. Dieter Bathen vom Lehrstuhl Thermische Verfahrenstechnik steht auch in den nächsten fünf Jahren der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft (JRF) vor. Er wurde einstimmig als Vorstandsvorsitzender sowie wissenschaftlicher Vorstand wiedergewählt.



Bild: JRF e.V.

„Ich freue mich sehr über das Vertrauen unserer Mitglieder und natürlich auf die vor uns liegenden Aufgaben. Gemeinsam werden wir daran arbeiten, die JRF als unverzichtbaren Akteur der transferorientierten Forschung in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus weiterzuentwickeln“, sagte Bathen. Der Inhaber des Lehrstuhls für Thermische Verfahrenstechnik ist zugleich wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Energie- und Umwelttechnik (IUTA e.V.).

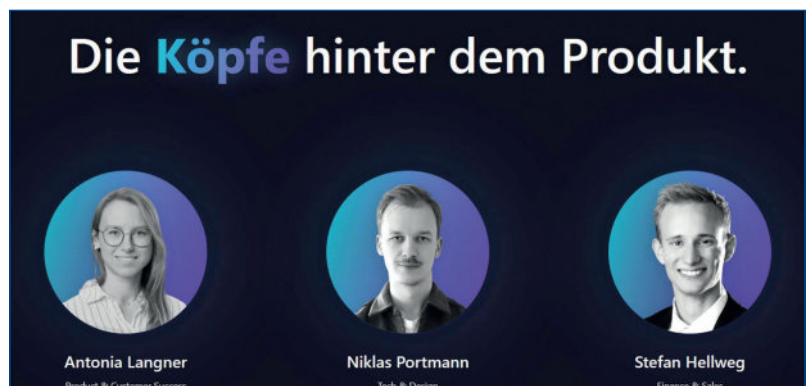
Ebenfalls als wissenschaftlicher Vorstand wiedergewählt wurde Prof. Manfred Fishedick vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Beide engagieren sich ehrenamtlich bei der JRF. Sie ist die Forschungsgemeinschaft des Landes und umfasst 16 landesgeförderte, wissenschaftliche Institute mit rund 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in NRW. ■

Andrea Kienle, Abteilungsleiterin im Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW und Vorsitzende der JRF-Mitgliederversammlung, gratuliert Dieter Bathen und Manfred Fishedick zur Wiederwahl

## Start-up gewinnt Gründungspreis

Großer Erfolg für das UDE-Gründungsteam „Last BIM“ um Alumna Antonia Langner. Das Start-up hat einen mit 7.000 Euro dotierten Gründungspreis des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gewonnen.

Langner, ehemalige Bauingenieurstudentin an der Fakultät, und ihre Mitstreiter:innen helfen mit ihrem Unternehmen der Baubranche beim Erstellen von Building Information Modeling (BIM). Dazu entwickelten sie eine Software, die es ermöglicht, 3D-Modelle besser zu planen und Informationen effizienter zu definieren und so den Prozess der Bauplanung zu erleichtern. Insgesamt nahmen über 220 Teams am „Gründungswettbewerb – Digitale Innovationen“ des Ministeriums teil. 21 wurden ausgezeichnet. ■



Das erfolgreiche Team von „Last BIM“



## Zum Tod von Gert Dickopp

### Langjähriger Forscher und Lehrer starb mit 90 Jahren

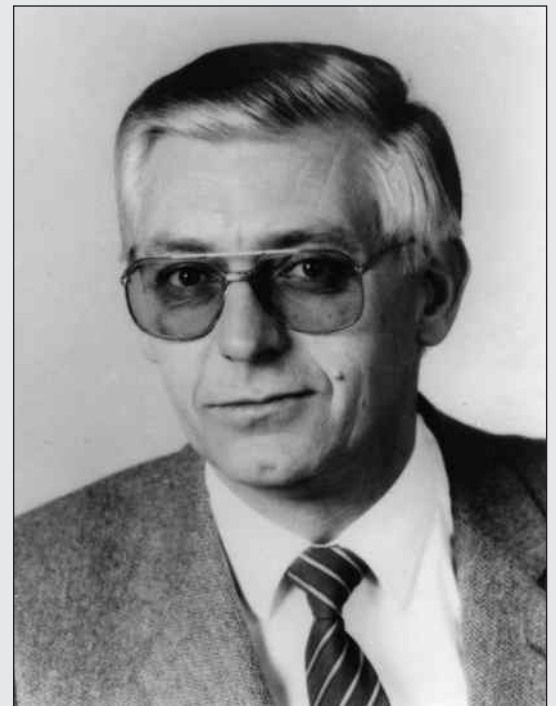
Prof. Dr.-Ing. Gert Dickopp ist am 5. Mai im Alter von fast 91 Jahren gestorben. Er war 1978 auf den Lehrstuhl Nachrichtengeräte und -anlagen des damaligen Fachbereichs Elektrotechnik berufen worden. Die 20 Jahre bis zu seiner Emeritierung 1998 waren eine Zeit des Auf- und Umbaus, in der aus der „Gesamthochschule Duisburg“ die „Gerhard-Mercator-Universität Duisburg“ wurde, womit die Umstrukturierung bekanntlich noch nicht abgeschlossen war.

Dickopp studierte Elektrotechnik an der RWTH Aachen und promovierte 1966 am Rogowski Institut, in dem er auch als Assistent tätig war. Seine Berufstätigkeit begann er 1967 in der Grundlagenentwicklung der AEG-Telefunken in Berlin. 1970 übernahm er die Laborleitung und wurde zwei Jahre später Technischer Direktor.

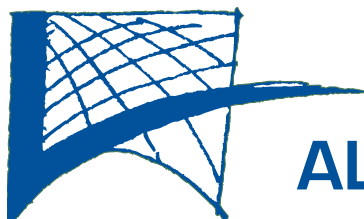
1974 wurde er Leiter der Gesamtgrundlagenentwicklung der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH in Hannover. In dieser Zeit entwickelte er mit einem Team die Bildplatte. Ein weiteres weitbeachtetes Projekt der Grundlagenentwicklung war das Kommandersystem High Com. Die Arbeiten wurden vielfach ausgezeichnet. Gert Dickopp wurde unter anderem mit dem Bundesverdienstkreuz erster Klasse ausgezeichnet und erhielt 1980 mit seinen Kollegen den hochdotierten internationalen Eduard-Rhein-Preis.

Da war der Wechsel nach Duisburg schon vollzogen, und mit den achtziger Jahren begann im audiovisuellen Bereich der große Aufbruch von der Analog- in die Digitaltechnik. Die Erfahrungen aus der analogen Zeit kombiniert mit den neuen Möglichkeiten der Digitaltechnik flossen in die Forschung wie in die Lehre ein. Grundlagenentwicklungen in der Datenkomprimierung von Video- und Audiodaten waren Schwerpunkte und gingen in verschiedene Systeme ein.

Es ist klar, dass der eingangs erwähnte Auf- wie Umbau mit einer sehr umfangreichen Gremienarbeit verbunden war. Von 1981 bis 1982 war Prof. Dickopp Prodekan, danach bis 1983 Dekan. Es folgten die Mitarbeit im Konvent, im Senat und in verschiedenen Kommissionen. Bis zu seiner Emeritierung war Gert Dickopp Vorsitzender des Promotionsausschusses.



Prof. em. Dr.-Ing. Gert Dickopp †



ALUMNI

Ingenieurwissenschaften

## Ausgabe verpasst? Bestimmter Artikel gesucht?

Oder wollen Sie einfach nochmal stöbern in mehr als 20 Jahren Alumni-Newsletter-Geschichte? Registrierte Mitglieder im Netzwerk Alumni haben in unserer Online-Datenbank Zugang zu allen bisher erschienenen Heften als PDF-Download. Einfach einloggen unter <https://www.alumni-iw.uni-duisburg-essen.de/> und dann den Button „Newsletter-Archiv“ anklicken.

## Manche mögen's heiß

### Semester-Angrillen der Abteilung EIT

Die vorlesungsfreie Zeit ist vorbei, das Sommersemester hat begonnen, und die Studierenden kehren auf ihren Campus zurück, bereit für neue akademische Abenteuer. Ein besonderes Highlight in Duisburg war das erste gemeinsame Grillen, organisiert von den Fachschaften der Abteilung Elektro- und Informationstechnik.



Bereit für neue akademische Abenteuer: Semester-Angrillen der EIT-Fachschaften

Die Veranstaltung war ein voller Erfolg, da alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer viel Spaß hatten und die Gelegenheit nutzten, sich nach den Klausuren und der vorlesungsfreien Zeit wieder zu vernetzen. Die Atmosphäre war entspannt und fröhlich, was den Start ins Semester umso angenehmer gestaltete. Besonders erfreulich war, dass die Teilnahme für die Studierenden kostenlos war. Dank der großzügigen Unterstützung des Fördervereins Ingenieurwissenschaften konnten sich alle Gäste über Gratisgetränke und -würstchen freuen, was die Veranstaltung zu einem gelungenen Event machte.

Das gemeinsame Grillen war nicht nur eine willkommene Gelegenheit, um sich zu entspannen und zu genießen, sondern auch eine Möglichkeit, neue Kontakte zu knüpfen und sich untereinander auszutauschen. Es zeigte sich einmal mehr, wie wichtig das soziale Miteinander im Studium ist und wie sehr solche Veranstaltungen dazu beitragen, die Gemeinschaft zu stärken.

Insgesamt war das Grillen aus Sicht aller Beteiligten ein voller Erfolg und ein vielversprechender Start in das Sommersemester an der Universität Duisburg-Essen. ■



# Frauenpower in Umwelttechnologien

## UDE-Team belegt 3. Platz bei World University Challenge

Vom 13. bis 17. Mai fand in München die Internationale Fachmesse für Abwassertechnik IFAT statt. Sie gilt als international führende Fachmesse für Umwelttechnologien und konzentriert sich auf die beiden Schwerpunktbereiche „Wasser und Abwasser“ sowie „Abfall und Sekundärrohstoffe“. Im Rahmen der Messe findet auch die World University Challenge statt, ein internationaler Wettbewerb für Studierende, der von der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) organisiert wird. Das Team der UDE konnte sich dabei den 3. Platz erkämpfen.

Mit mehr als 3.200 Ausstellern aus 61 Ländern und Regionen stellte die IFAT auch in diesem Jahr auf 300.000 Quadratmetern Fläche eine breite Palette an innovativen Lösungen in der Umweltwirtschaft vor. Rund 142.000 Besucher aus 170 Ländern und Regionen kamen, um sich über die neuesten Entwicklungen in diesen Bereichen zu informieren und an interessanten Vorträgen teilzunehmen.

Bei der World University Challenge kommen auf der Messe junge Talente aus der ganzen Welt zusammen, um sich in einem studentischen Wettbewerb zu messen, voneinander zu lernen und sich mit Experten aus Wissenschaft und Industrie zu vernetzen.

Von der Idee einer Teilnahme begeistert hatten sich drei Studentinnen des Bauingenieurwesens zur Challenge angemeldet. Zur Vorbereitung absolvierte das dreiköpfige Team ein Training am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft unter Leitung von Rüdiger Heidebrecht. Er war in der Vergangenheit maßgeblich an der Gründung der World University Challenge beteiligt. Als Coaches standen den Teilnehmerinnen außerdem zwei Kommiliton:innen zur Seite, die sie inhaltlich und praktisch während des Trainings und auch während der IFAT begleiteten.

Am 15. und 16. Mai hatten dann insgesamt 14 Teams von 13 Universitäten aus fünf Nationen die Gelegenheit, ihre Fähigkeiten in drei spezifischen Bereichen unter Beweis zu stellen: Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM), Umgang mit dem Adiro EduKit und Nutzung der SIMBA#classroom-Software.



Bild: Alex Feitich/DWA

Messung, Steuerung und Regelung von Wasserströmen: das Team UDE am Adiro EduKit

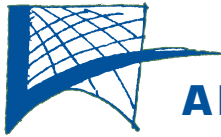
Beim Integrated Water Resources Management (IWRM) mussten die Teilnehmer als interdisziplinäres Team ein umfassendes Wassermanagementkonzept für eine bestimmte Region entwickeln.

Die Aufgabenstellung zum Adiro EduKit erforderte ein vertieftes Verständnis für die Messung, Steuerung und Regelung von Wasserströmen. Die Studierenden mussten in der Lage sein, Rohrleitungs- und Instrumentenflussdiagramme zu inter-

pretieren und sie mit Hilfe des EduKits in die Praxis umzusetzen.

Die Nutzung der Software SIMBA#classroom ermöglichte den Wettbewerbern die Simulation von Abwasserreinigungsprozessen. Konkret waren Kenntnisse in Prozessoptimierung und Flussregulierung erforderlich, mit denen eine Kläranlage optimiert werden sollte.

Das Team der Fakultät erreichte den 3. Platz. Es war eine erfolgreiche Premiere



ALUMNI

Ingenieurwissenschaften



Kompetenter Rat: Prof. Dr.-Ing. Issa Nafo, Emscher-Genossenschaft und Lippeverband (l.), unterstützte das Team aus den Essener Bauwissenschaften gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. André Niemann (r.)

für die drei angehenden Bauingenieurinnen, die zum ersten Mal an diesem Wettbewerb teilnahmen. Die TH Nürnberg belegte Platz 2 und die TU Wien sicherte sich den 1. Platz.

Während der Challenge konnte das Team aus Essen auf breite Unterstützung namhafter Akteure aus der Wasserwirtschaft zählen, zum Beispiel von Emscher-Genossenschaft und Lippeverband.

„Unser Besuch bei der IFAT war eine unglaublich bereichernde und lustige Erfahrung“, so das Resümee der Teilnehmerinnen Charlotte Rauh, Lotte Webel und Johanna Niemann. „Wir haben nicht nur viel gelernt, sondern auch wertvolle Erinnerungen gewonnen. Wir sind stolz darauf, die Ingenieurwissenschaften der UDE bei dieser bedeutenden Veranstaltung vertreten zu haben, und hoffen, dass auch bei der IFAT 2026 wieder ein Team entsendet wird, um die Erfolgsgeschichte fortzusetzen.“

# ABSCHLUSSARBEITEN

## BACHELOR-ARBEITEN

**AL-MASSARY, HEIDER:** Einfluss der Füge-temperatur auf das Tragverhalten von ETFE-Flächenschweißnähten, Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner ■ **ALZAWAHRA, TURANGGA AMAR:** Analyse dynamischer Lastmodelle aggregierter Verteilnetze mit EE-Anlagen für Simulationen der Spannungsstabilität, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **BACHMANN, TIM LEONARD:** Entwicklung von Lösungskonzepten eines Lastenregals zur Lagerung von Rohrleitungen für Elektrolyseure mit mechatronischer Bereitstellung, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **BELLINGHOVEN, MATTHIAS:** Entwicklung und Validierung eines digitalen Modells einer Bandlauf-führung anhand des Schlingensystems der FBA 1, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **BULUT, MELIH:** Simulatorische Untersuchung des Einflusses von Abschlussimpedanzen auf die Eigenschaften eines Richtkopplers, Prof. Dr.-Ing. Holger Hirsch ■ **EFLATUN, NAZDE NUR:** Analyse der Kapazität von Rettungsmitteln bei der Standortplanung anhand realer Einsatzdaten, Prof. Dr. rer. pol. Jutta Geldermann ■ **EISELT, SEBASTIAN:** Vergleich von DIN EN 1992-1-1 (2011) + NA (2015) und prEN 1992-1-1 (2021) am Beispiel der Tragwerksplanung für ein Altersheim, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **ERMIS, ENES:** Experimentelle Untersuchungen zu zulässigen Flächenpressungen von nichtrostendem austenitisch-ferritischen Stahl, Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner ■ **HAQUE, MD. SHAMSUL:** Entwurf, Implementierung und Validierung eines Versuchsaufbaus zur Bestimmung von Bewegungsprimitiven eines bestehenden Schiffsmodells, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **KAL, TAYYIP BATUHAN:** Entwicklung des Graphic User Interface zur Bedienung eines kollaborativen Robotersystems, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **KARAAGAC, UTKU:** Analyse von

Kompressoren für die Betankung mit Wasserstoff, Prof. Dr.-Ing. Dieter Brillert ■ **KARACA, EMIRHAN:** Messtechnische Untersuchung des Einflusses der Leitungslängen auf die Eigenschaften eines Richtkopplers, Prof. Dr.-Ing. Holger Hirsch ■ **KARADEMIR, ALI YASIN:** Analyse relevanter Normen und Richtlinien zu automatisierten und ferngesteuerten Fahr-funktionen und Übertragung auf die Binnenschifffahrt, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **KARDEL, VIRGINIA:** Untersuchungen zum Einfluss von Feuchte und Nässe auf das Anziehverhalten von HV-Schraubengarnituren, Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner ■ **KOUAM KENFACK, PATRICIA:** Development of a Remote VNA Interface with Enhanced Bandwidth Resolution for Material Characterization Applications, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■ **LAZUARDI, TURANGGA:** Anomaliedetektion in den Betriebsdaten des aFRR-Optimierers des europäischen elektrischen Transportnetzes mithilfe von Machine Learning Ansätzen, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **MAY, PHILIPP PATRICK:** Ortsaufgelöste Photoströmmessungen an 2D Perovskit Dünnschichten, Prof. Dr. rer. nat. Franziska Muckel ■ **MAYER, TERESA AILEEN:** Analyse möglicher Verbesserungen der Spannungsstabilität im zukünftigen Übertragungs-netzbetrieb, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **MENTES, NEBIL:** Analyse des Nutzens von Proof-of-Work basierten Bitcoin Data Centern als flexible und systemdienliche Last im elektrischen Energieversorgungssystem, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **MEHTA, ROHIT:** Erstellung von Niederspannungsnetz-szenarien durch Durchdringungssimulation von Photovoltaik- und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zur Identifikation kritischer Netzbetriebsmittel, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **NASR, KHALID:** Automatisierte Übungstools für die Lehre in der Stabstatik, Prof. Dr.-Ing. Carolin Birk ■ **NORDHOFF, CARMEN:** Entwicklung



## STUDIERENDE

# ABSCHLUSSARBEITEN

eines Prozesses zur Herstellung von Graphen-Metalloid basierten UV-Photodetektoren, Prof. Dr. rer. nat. Gerd Bacher ■ **OEHME, DENNIS:** Untersuchung der Korrelation zwischen Achslagererwartung und Bediener-Verhaltensmuster an der Mensch-Maschine-Schnittstelle mithilfe von Anomalie Detektion durch maschinelle Lernverfahren, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **PAPPAS, DIMITRIOS:** Ermittlung des Zeitbeiwertes für die Druckfestigkeit an Zylindermittelstücken von Fahrbahndeckenbetonen, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **QUAN, JERRY JACK MINH:** Entwicklung einer Rapid Exploring Tree Pfadplanung für einen EV3 Roboter mit Differentialantrieb, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding ■ **RUSTEMEYER, JANNIS:** Ladezustandsbestimmung von Zink-Polyoxid-Flussbatterien mit Hilfe von Titrationsversuchen, Prof. Dr.-Ing. Harry E. Hoster ■ **WOHLERS, LUCIAN JOEL:** Modalanalyse und Festigkeitsberechnung eines Brückendecks mit Flumetank, Prof. Dr.-Ing. Bettar Ould el Mactar ■ **YARAR, ATAKAN:** Betrachtung der Nutzung von Rekuperationsenergie am Beispiel der DVG, Prof. Dr.-Ing. Holger Hirsch ■ **ZHANG, ZHENGHE:** Untersuchung und Optimierung der Strahlformung linearer Antennenarrays, Prof. Dr.-Ing. Andreas Czyliw

## MASTER-ARBEITEN

**AKDAS, SINAN:** Implementierung und Optimierung eines auf optischer Phasenmodulation basierenden M-Sequenz- Radars für den Terahertz-Frequenzbereich, Prof. Dr.-Ing. Andreas Czyliw ■ **ALMOHTASIB, RAMZI:** Entwicklung eines Verfahrens für die kontaktlose kamera-basierte Erkennung von simulierten schlafbezogenen Atmungsstörungen, Prof. Dr.-Ing. Karsten Seidl ■ **AL-SHARGABI, OSAMA:** Untersuchungen zu Luftporenkennwerten mit digitaler Bildanalyse, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **AL SIBAI, JILIAR:** Digitaler Zwilling bei kleinformatigen Bauteilversuchen – Möglichkeiten zur realitätsnahen Simulation der Prüfung von Betonprobekörpern, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **ALTE, NICO:** Empfängeralgorithmus für OTFS-Systeme, Prof. Dr.-Ing. Andreas Czyliw ■ **ALTUBAJI, ABDULHADI:** Untersuchungen zu Festigkeiten von Betonproben mit kleinen Abmessungen, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **ARASH, GHODRATIZADEH:** Untersuchung eines CFD-Validierungsfalls unter Anwendung von Real, Prof. Dr.-Ing. Dieter Brillert ■ **ABU, JUBIN:** The characteristics, using goals and the developed models of different storage systems, Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker ■ **BAKR, AHMED:** Development of an MPC-based path planning for a networked system consisting of a robot with differential drive and overhead camera, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding ■ **BROCKMANN, TILL:** Digitaler Zwilling zur Wartungs- und Schadensvorhersage in Gasdichtungen, Prof. Dr.-Ing. Dieter Brillert ■ **CAMILETTI, MICHELA:** Bilderkennungs-basierte Bauteillokalisierung im automatisierten Rohbau mit Seilrobotern, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **ENGEL, LENA SURYANI:** Anwenden von Big-Data-Analytik für die Ausschussreduzierung in der Leistungshalbleiterfertigung, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **HEYERMANN, LAURA:** Konzeption und Training eines zeitabhängigen Neuronalen Netzes für die Closed-Loop Bestimmung elektrischer Retina-Stimulationsparameter, Prof. Dr.-Ing. Karsten Seidl ■ **HU, ZHOZHOU:** Intelligentes Temperaturmanagement in öffentlichen Gebäuden: Software- und Datenstruktur und Prädiktive Steuerung der Wärmebereitstellung, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding ■ **KADMANI, AHMAD:** Modellierung auf Meso-Ebene – FE-Simulationen von Betonprobekörpern mit zufällig generiertem Korngerüst, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **KAUSHIK, ANSHUL:** Erstellung und Erprobung einer Fehlererkennung für das Thermische System eines Zentralwechselrichters, Prof. Dr. rer. nat. Anton Grabmaier ■ **KEUGA HENDJEU, BRICE CEDRICK:** Cloud-Computing-based fault tolerant control and performance degradation recovery, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding ■ **KLEIN MICHAEL PAUL:** Evaluation elektromagnetischer Störeinflüsse auf Neutronendetektoren, Prof. Dr.-Ing. Holger Hirsch ■ **KOPPER, JAN:** Realisierung eines offenen Resonators zur Materialcharakterisierung von Festkörpern, Flüssigkeiten und biologischen Gewebepollen im mm-Wellen-Bereich, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■ **KORTE, JANNIK:** Untersuchung und

Optimierung der stromverteilenden Wirkung von Graphen auf UV-C LEDs, Prof. Dr. rer. nat. Gerd Bacher ■ **METZ, JONAS:** Erstellung eines mechatronischen Konzepts zur Grob- und Feinjustage optischer Elemente, Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker ■ **MOHAMMED, MUZZAMIL BAIG:** Investigation of the near- and far-field effects of body components on the array-performance of automotive radar systems, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■ **NIU, ZIRU:** Analysis of different modelling approaches of generic electrical assets based on common simulation tools for electrical power system, Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts ■ **NOUZARI, SABBA:** Entwicklung einer Fahrsystemintegrationsstrategie im Kontext komplexer E/E-Architekturen, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **REZK, WESAM:** Modeling, simulation, control, and implementation of a Twin Rotor MIMO System, Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker ■ **SCHULZ, PHILIPP FRANZ:** Entwicklung einer standardisierten Fehlerdetektion für rotierenden Maschinen auf Basis von Schwingungsdaten, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding ■ **SHAHMIRI, ELYAS:** Strukturidentifikation von Massivbrücken mit Methoden der Künstlichen Intelligenz, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **SHERBINY, MAHMOUD:** Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung über der Bundesautobahn A1 (Autobahnkreuz Dortmund/Unna) - Statistische Berechnung und Variantenuntersuchung der Fachwerks- und Stabbogenkonstruktionen als Überbautyp in Stahlbauweise, Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner ■ **SMOLA, TIM:** Entwicklung eines Bauelementkonzepts für den elektrischen Betrieb von Einzelphotonenquellen auf Basis von CsPbBr<sub>3</sub> Nanostäbchen, Prof. Dr. rer. nat. Gerd Bacher ■ **WU, CHEN:** Modeling and Investigation of mm-wave Near-field Probes for Localized E- and H-field Analysis of On-Chip Components, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■ **YIN, HAN:** Einfluss von Kratzern und Knicken auf die Tragfähigkeit von ETFE-Folien, Prof. Dr.-Ing. Natalie Stranghöner ■ **YUN, XIAO:** Image segmentation and vision-based control of robot, Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding

## PROMOTIONEN

**BOUMANN, ROLAND:** Damage Prevention After Cable Failure in Redundant Parallel Cable Robots, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **DAVID, RUTH:** Development of reliable machine learning approaches to systems with structural change like human intention behavior and machine diagnosis, Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker ■ **HEIDRICH, TILL:** Zur Bemessung von Bauteilen aus Hochleistungsaragelbeton mit Faserverbundkunststoff-Bewehrung, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **JERBIC, KEVIN:** Computational Multiscale Models for Microdosimetric Investigations of Skin Tissues under Electromagnetic Exposure, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■ **KOLMER, PHILIPP:** Qualifikationsverfahren und Analysemethoden zur Untersuchung der Zuverlässigkeit elektrischer Steckkontakte für das Fahrzeugbordnetz, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **LIU, XUAN:** MEMS-enabled reconfigurable reflectarray for terahertz beam steering, Prof. Dr.-Ing. Andreas Czyliw ■ **LÖHLER, PHILIPP:** Closed-Loop System for the Selective Stimulation of Retinal Ganglion Cells, Prof. Dr.-Ing. Karsten Seidl ■ **MÜLLER, JULIAN:** Zum Beton in realer und simulierter Mikrogravitation, Prof. Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held ■ **PELZ, MARCEL:** Entwicklung eines Kompetenzniveau-modells der Technischen Mechanik für die Studiengangphase im Bauingenieurwesen, Prof. Dr. phil. Dipl.-Ing. Martin Lang ■ **PRAGALATHAN, JENITTA:** Urban traffic flow predictions using state-of-the-art prediction models for real-time traffic simulations, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm ■ **STEINBECK, LEON:** In Situ Time Calibration for Stationary Multichannel GPR Monitoring Systems, Prof. Dr.-Ing. Stefan von Waasen ■ **VON DESCHWANDEN, INEZ:** Interstage Injection in Axialverdichtern – Sprayerzeugung in turbulenten Strömungen, Prof. Dr.-Ing. Dieter Brillert ■ **WICHUM, FELIX:** Kontaktlose Messung von Respirationparametern mittels Künstlicher Intelligenz, Prof. Dr.-Ing. Karsten Seidl ■ **ZHANG, MENG:** Antenna-in-Antenna Wireless Sub-harmonic Injection for Terahertz Transceivers, Prof. Dr. sc. techn. Daniel Erni ■

# TikTok ist die neue Taktik

## Neues Social-Media-Angebot für Schülerinnen und Schüler

Die Fakultät hat einen eigenen TikTok-Kanal eingerichtet, um Schülerinnen und Schüler für ein Studium der Ingenieurwissenschaften zu begeistern. Der Kanal bietet eine Vielzahl an Inhalten, die die Vielseitigkeit und Faszination dieses Studienbereichs zeigen.

Der neue TikTok-Kanal stellt typische Tage an der Fakultät vor. Studierende und Professoren nehmen die Nutzerinnen und Nutzer mit in Vorlesungen, Labore und Projektsitzungen. Zudem werden spannende Projekte und Experimente präsentiert, die von den Studierenden und Forschenden durchgeführt werden. Diese Videos decken ein breites Spektrum ab – von Elektrotechnik, Maschinenbau und Bauingenieurwesen bis hin zu Nanoengineering und Medizintechnik.

Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen berichten von ihren Karrierewegen und den vielfältigen Berufsmöglichkeiten, die ein Studium der Ingenieurwissenschaften eröffnet. Darüber hinaus bietet der Kanal wertvolle Tipps zur Studienwahl, Bewerbung und Karriereplanung.

Über die Kommentarfunktion beantworten wir Fragen direkt und unkompliziert.

Mit diesem neuen digitalen Angebot möchte die Fakultät für Ingenieurwissenschaften nicht nur informieren, sondern auch inspirieren. Der TikTok-Kanal soll zeigen, wie spannend und innovativ ein Studium in den Ingenieurwissenschaften sein kann und welche Möglichkeiten es eröffnet. Die Fakultät hofft, auf diese Weise viele junge Menschen für ein Ingenieurstudium zu gewinnen und somit aktiv zur Gestaltung der Zukunft beizutragen.

Der TikTok-Kanal der Fakultät für Ingenieurwissenschaften @iw\_ude ist ab sofort online und wartet darauf, unter

[https://www.tiktok.com/@iw\\_ude](https://www.tiktok.com/@iw_ude) entdeckt zu werden. ■



### IMPRESSUM ★ Newsletter Vol.23/Nr.02

Universität Duisburg-Essen  
Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Bismarckstraße 81 ★ 47057 Duisburg  
<http://www.alumni-iw.uni-due.de>

Kontakt: Rüdiger Buß  
Tel.: 0203 379-1180 ★ Fax: 0203 379-2409  
E-Mail: [newsletter.alumni-iw@uni-due.de](mailto:newsletter.alumni-iw@uni-due.de)

Redaktion:  
Rüdiger Buß, [lektor-rat.de](mailto:lektor-rat.de), Moers  
Justus Klasen, ARTEFAKT, Duisburg

Gestaltung & Satz:  
Ralf Schneider ★ [www.rasch-multimedia.de](http://www.rasch-multimedia.de)



**ALUMNI**  
Ingenieurwissenschaften

© Juni 2024 Uni-DuE