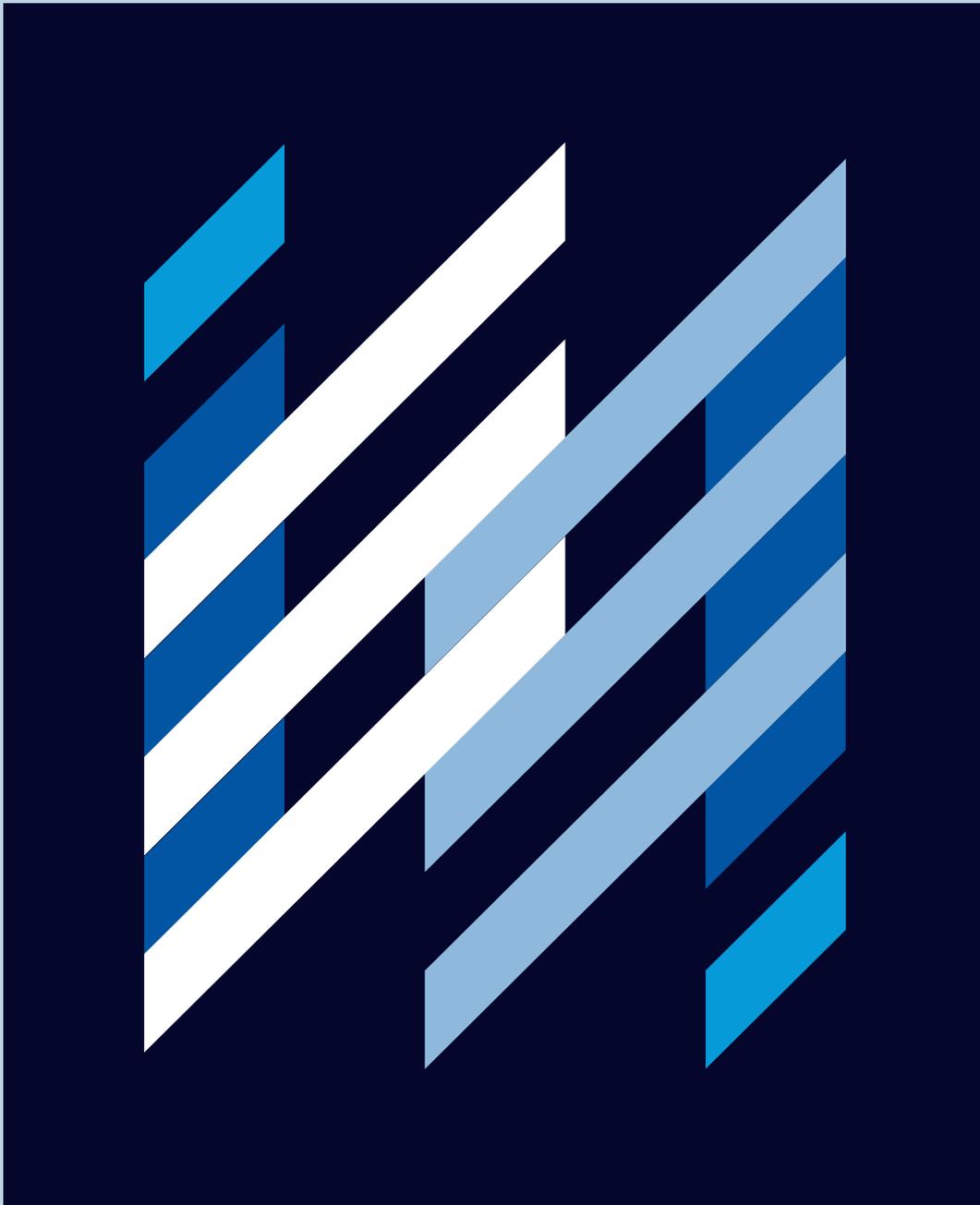


# EForum 2018





## Du willst gerne Technik studieren – warum nicht auf Englisch?

Die Sprache der Technik in Deinem späteren Beruf als Ingenieurin oder Ingenieur wird Englisch sein – nicht nur in multinationalen Großunternehmen. Warum also nicht gleich vom ersten Semester an parallel Deine englische Sprachkompetenz auf- und ausbauen? Das passiert fast automatisch und macht in einem Umfeld

von Studierenden aus aktuell über 30 Nationen viel Spaß. Die interkulturelle Erfahrung, vielleicht auch in Verbindung mit einem Auslandssemester oder -praktikum bei einem unserer internationalen Partner, wird für Dich persönlich und bei Deinem Berufseinstieg ein absolutes Plus sein.

**\*\*\* Save the date: 20 years of Information Engineering – let's celebrate \*\*\***

Founded in 1999, we want to celebrate 20 years of education in Information Engineering @ HAW Hamburg together with you: current students, alumni and former exchange students. We are looking forward to a weekend full of memorable moments.

When: September 27 to 29, 2019

Where: HAW Hamburg & other locations (surprise)

Who: Information Engineering alumni, students & former exchange students

How: Get your registration code for [www.alumni-ie-hamburg.de](http://www.alumni-ie-hamburg.de) by emailing to [ie\\_info@haw-hamburg.de](mailto:ie_info@haw-hamburg.de)

Help us: Please spread this news to all your former IE classmates !

## CONTACT

Hamburg University of Applied Sciences  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg

[HAW-HAMBURG.DE/TI-IEE](http://HAW-HAMBURG.DE/TI-IEE)



# Inhalt

## Neues aus dem Department

- 4 Editorial
- 5 Informationen aus der Departmentsleitung
- 6 Evaluation der Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2018
  - 9 Erfolgreiche Systemakkreditierung
  - 10 Neuberufener stellt sich vor
  - 11 Erfolgreiche Promotion von Valentin Roscher
- 12 MakerSpace<sup>luE</sup> eröffnet – ein FreiRaum für Ideen

## Neues aus der Lehre

- 14 Lehrpreisverleihung an Frau Prof. Dr. Heike Neumann
  - 16 Lernprojekt im Wintersemester 2018
- 18 Studierende suchen nach Konzepten für die Energiewende
- 19 Interesse an einer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich praxisnaher Forschung und Lehre?

## Neues aus der Forschung

- 20 Multi laboratory cooperation for validating micro-grid and smart distribution system approaches
  - 30 Fokusfinder 2018 Preisverleihung
- 32 Prototyp des IRES-Flexmarktes gestartet: Ein neuer Markt für die Energiewende

## Allgemeines

- 34 Buchvorstellung: Geheimnisse des Universums
- 36 Faszination Relativitätstheorie - Einstein war an der HAW Hamburg
  - 38 Einstein-Forum und Einstein-Workshop
- 40 machMINT - Eine Ausstellung des MINTariums, des Planetariums Hamburg und der HAW Hamburg
- 44 Das MINTarium - Kooperationspartner der HAW Hamburg stellt sich vor

# Editorial

Prof. Dr.-Ing. Ralf Wendel

## LIEBE LESERINNEN UND LESER, HERZLICH WILLKOMMEN ZU UNSERER AUFLAGE DES EFORUMS 2018.

Um Ihnen den Einblick in unser Schaffen übersichtlicher zu gestalten, haben wir diesmal eine neue Struktur eingeführt und alles in einem neuen frischen Design gestaltet. Freuen Sie sich mit uns und lesen Sie über gleich drei Auszeichnungen. Der Hamburger Lehrpreis hat erneut seinen Weg in unser Department gefunden, wir dürfen stolz eine neue Promotion vermelden und einer unserer Masteranden wurde für seine herausragende Arbeit mit dem Fokusfinderpreis geehrt. Wir gratulieren noch einmal an dieser Stelle ganz herzlich.

Unseren Studierenden bieten wir zukünftig mit dem „MakerSpace<sup>lue</sup>“ ein Spielfeld für ihre Ideen. Wir berichten über die Akkreditierung unserer Studiengänge, welche erstmals in Eigenregie als Selbstakkreditierung an der HAW durchgeführt wurde und stellen die Ergebnisse unserer Lehrevaluation vor.

Kannten Sie schon unser Lernprojekt und unser Integrationsprojekt? Da ist zu lesen, wie unsere Studierenden des Studiengangs Elektro- und Informationstechnik die so kläglich verlaufende Fußball WM 2018 kreativ aufgearbeitet haben, und unsere Studierenden aus dem Studiengang Regenerative Ener-

giesysteme und Energiemanagement in der für uns charakteristischen praktischen Weise schon früh im Studium moderne Konzepte der Energiewende erforschen.

Im Bereich „Neues aus der Forschung“ erwartet Sie ein spannender Bericht über gemeinsame Aktivitäten von Instituten aus Italien, Österreich und natürlich der HAW aus dem Bereich der Nutzung verteilter erneuerbarer Energieresourcen und eine Vorstellung des neuen Forschungsprojektes Flexhub.

Wir blicken noch einmal auf die große Einstein Ausstellung zurück, welche zum Jahreswechsel 2017/18 die HAW in den Focus der Öffentlichkeit gestellt hat und Sie können dort erfahren, dass diese im nächsten Jahr noch einmal zu Gast sein wird. Machen Sie jetzt schon ein Kreuzchen in Ihrem Kalender, es lohnt sich. Wenn Sie bis dahin nicht warten können, schauen Sie auf die Aktivitäten des Einstein Forums oder besuchen Sie das MINTarium. Zu mühselig, vielleicht ist dann die Lektüre „Geheimnisse des Universums“ unseres Kollegen Peter Möller die richtige Kost für Sie?

Ich hoffe, dass ich Sie damit hinreichend neugierig gemacht habe, wünsche Ihnen viele interessante Einblicke und verbleibe mit herzlichen Grüßen

Ralf Wendel im Namen der Departmentsleitung

# Informationen aus der Departmentsleitung

Prof. Dr.-Ing. Ralf Wendel

## WAS BEWEGT UNS ZURZEIT UND WOHIN GEHT DIE REISE?

Unsere Studierendenzahlen sind momentan noch auf konstantem Niveau, aber uns umtreibt dennoch die Frage, wie es uns gelingen kann, junge Menschen auch zukünftig für ein Technikstudium an unserem Department zu motivieren. Ist der Name „Elektro- und Informationstechnik“ auch zukünftig „fancy“ genug und können sich Schülerinnen und Schüler darunter etwas vorstellen? Wie sollen wir unser Studienangebot zukünftig gestalten?

Ich darf dazu berichten, dass wir uns Zeit genommen haben und zu Beginn des Jahres 2019 auf einem externen Workshop unter großer Beteiligung aus der Kollegen-, Mitarbeiter- und Studentenschaft Grundsatzzentscheidungen getroffen wurden. Wir werden am Studiengangsnamen „Elektro- und Informationstechnik“ festhalten aber auch versuchen prägnanter darzulegen, dass wir schon lange die Kompetenzen vermitteln, welche die Basis für den Ingenieur bei der Entwicklung modernster Internettechnologien, Roboteranwendungen und der Implementierung digitaler Systeme sind.

Wahrscheinlich werden wir noch stärker unsere Studienanfängerinnen und Studienanfänger früher an spezifische „coole“ Problemstellungen heranführen. Die Implementierung modernster Lehrmethoden bleibt dabei weiterhin im Fokus.

Damit wir alles erfolgreich gestalten können, benötigen wir Personal und wir stellen fest, dass es immer schwieriger wird, geeignete Kandidatinnen und Kandidaten für unsere Professoren- und Mitarbeiterstellen zu finden. Daher freut es uns sehr, dass wir trotzdem in 2018 zwei neue Kollegen begrüßen konnten.

Zur Zeit befinden sich weitere drei Stellen in der Ausschreibung, aktuell beschäftigen wir uns mit der Ausschreibung unserer letzten offenen Stelle. Unsere Mitarbeiter werden wir künftig vermehrt eigenständig in der Lehre einsetzen.

Neu in unserer internen Selbstverwaltung ist der so genannte Departmentsrat welcher aufgrund einer Neugestaltung des Hamburger Hochschulgesetzes eingeführt wurde. Er bildet mit gewählten Vertretern der Professorenschaft, unseres Personals und der Studierenden unser oberstes Entscheidungsgremium. Nach einer Findungsphase war zu beobachten, dass die Institution zu vermehrtem Informationsaustausch und Transparenz geführt hat.

An die Stelle von Heike Neumann, welche in den Jahren 2016 und bis 2018 unser Department geleitet hat und welcher an dieser Stelle noch einmal herzlich für ihren unermüdlichen Einsatz gedankt sei, ist Holger Gräßner getreten und er wird stellvertretend von Sebastian Rohjans und mir unterstützt.

Und das wichtigste zum Schluss: Die wirtschaftlichen Vorzeichen in unserer Branche und unser Ruf als erstklassiger Ingenieursausbilder sind so gut gewesen, dass alle unsere Bachelor- und Masterabsolventen\*innen in kürzester Zeit ihren Einstieg ins Berufsleben finden konnten. Dies erfüllt uns mit Freude und gibt uns besondere Motivation und Ansporn für die Zukunft. Hoffen wir, dass die guten Bedingungen für unserer Absolventen noch lange erhalten bleiben.

In diesem Sinne und im Namen der Departmentsleitung,  
Ralf Wendel

# Evaluation der Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2018

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans

Bei der Evaluation unserer Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2018 konnten wir mit knapp 88% eine hervorragende Rücklaufquote vorweisen, sodass wir ein repräsentatives Feedback erhalten durften. Über alle Veranstaltungsformen hinweg konnte durch die an der Lehre beteiligten Personen im Schnitt ein sehr gutes Ergebnis erzielt werden. An dieser Stelle sei allen Beteiligten ein Lob sowie ein großes Dankeschön für die investierte Zeit und Mühe ausgesprochen. Dies bezieht sich explizit auf alle Kolleginnen und Kollegen, die in irgendeiner Form an der Lehre beteiligt sind – unabhängig der Statusgruppen.

Sehr erfreulich ist, dass von den Studentinnen und Studenten der gegenseitige Umgang und die Kompetenz des Lehrpersonals gelobt wurde, da wir somit eines unserer wichtigen Ziele weiterhin erfüllen konnten. Zudem zeigen die überdurchschnittlich gut bewerteten Punkte zur Gliederung der Veranstaltungen und zur Veranschaulichung der Sachverhalte, dass unsere kompetenzorientierten didaktischen Ansätze erfolgreich umgesetzt wurden. Abschließend ist hervorzuheben, dass die technische Ausstattung unserer Labore besonders gut bewertet wurde und dass Umfang sowie Schwierigkeitsgrad der Laborversuche als genau richtig empfunden wurden.

Wir nehmen die hervorragenden Ergebnisse als Grundlage, um weiterhin an der Qualität unserer Veranstaltungen zu arbeiten, um diese nachhaltig auf einem hohen Niveau zu halten.



**Elektrotechnik und Informationstechnik** Bachelor of Science (B.Sc.)

# Möchtest Du die Digitalisierung gestalten?

Die Elektro- und Informationstechnik ist die Grundlage für technische Innovation mit der die Aufgaben einer modernen Industriegesellschaft bewältigt werden können. Das Studium der Elektro- und Informationstechnik ist daher das Sprungbrett für ein spannendes und abwechslungsreiches Tätigkeitsfeld. Dabei gehören Kreativität und Selbstverwirklichung im Studium genauso zum Berufsbild von Ingenieuren wie rationales Denken und Handeln.

Du beschäftigst dich im Studium mit dem systematischen Entwurf und der Konstruktion von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Schaltungen und Systemen, über deren Programmierung bis hin zur Anwendung der einzelnen Komponenten in der Energietechnik, Steuer- und Regelungstechnik, digitaler Informationstechnik, Breitband- und Mobilkommunikation und ultraschnellen Datenverarbeitung.

## KONTAKT

---

HAW Hamburg  
Department Informations-  
und Elektrotechnik  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg

[HAW-HAMBURG.DE/TI-EUI](http://HAW-HAMBURG.DE/TI-EUI)





Regenerative Energiesysteme und  
Energiemanagement -  
Elektro- und Informationstechnik Bachelor of Science (B.Sc.)

# Hast Du Interesse die Zukunft der Energie zu gestalten?

Die Gestaltung der Energieversorgung der Zukunft mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien in einem dezentral vernetzten Energiesystem gehört zu den wichtigsten Aufgaben unserer Gesellschaft.

Wir bilden Ingenieurinnen und Ingenieure aus, die die Zukunft der Energieversorgung aktiv

gestalten wollen. Du lernst im Studium unter anderem regenerative Energiesysteme zu projektieren, zu planen, zu erstellen und zu betreiben. Auf Basis des erworbenen Wissens kannst Du weiterhin die Nutzung der vorhandenen Energie analysieren und damit die Energieeffizienz von Anlagen und Stromverbrauchern optimieren.

## **KONTAKT**

---

HAW Hamburg  
Department Informations-  
und Elektrotechnik  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg

[HAW-HAMBURG.DE/TI-REE](http://HAW-HAMBURG.DE/TI-REE)



## ERFOLGREICHE SYSTEM- AKKREDITIERUNG

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans

Im Sommersemester 2017 begann für unser Department zum ersten Mal der Prozess zur Systemakkreditierung nach dem „HAW-Modell“. Dies betraf die Bachelorstudiengänge „Elektro- und Informationstechnik“, „Information Engineering“ und „Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik“ sowie die Masterstudiengänge „Automatisierung“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“.

Ende Mai 2017 wurde dazu im ersten Schritt eine fragebogenbasierte Studiengangsanalyse durchgeführt. Die im Rahmen dieser Analyse identifizierten Befunde bildeten die Grundlage für die Entwicklung eines Maßnahmenkataloges. In diesen Prozess waren insbesondere der Studienreformausschuss und der Departmentsrat intensiv eingebunden.

Anfang 2018 konnten im Rahmen eines Qualitätszirkels mit externer Beteiligung weitere wichtige Erkenntnisse erhalten werden, die wiederum den Maßnahmenkatalog ergänzten. Ende Mai 2018 fand das abschließende QM-Gespräch mit dem Präsidium der HAW-Hamburg statt, welches für die Re-Akkreditierung der Studiengänge verantwortlich zeichnet. Vom Präsidium wurden insbesondere die positiven Ergebnisse aus der Studierendenbefragung (Praxisbezug in den Studiengängen, Laborveranstaltungen, Lehrende) hervorgehoben. Für alle fünf Studiengänge wurde im Gespräch eine erfolgreiche Akkreditierung in Aussicht gestellt, wobei jeweils eine Auflage bzgl. der Anerkennungsthematik von Studienleistungen erteilt wurde. Mit Blick auf diese Auflage würde das Präsidium eine Akkreditierung bis zunächst 31.05.2019 (mittlerweile verlängert bis zum 31.08.2019)

aussprechen. Der Akkreditierungszeitraum würde sich bis zum 30.08.2021 verlängern, sobald das Präsidium die fristgerechte Erfüllung der Auflage bestätigt habe. Hierzu wurde vom Präsidium weiterhin angegeben, dass die Erfüllung der Auflage durch eine hochschulweite Lösung geschehen wird, die nicht in den Händen des Departments liegt. Im Oktober 2018 wurden die Ergebnisse des QM-Gesprächs dann in der beschriebenen Form beschlossen und die entsprechenden Urkunden ausgestellt.

Bis heute konnten wir einige unserer Maßnahmen bereits erfolgreich umsetzen sowie die Arbeit an vielen weiteren beginnen. Künftig werden u.a. in den höheren Fachsemestern vielfältige Prüfungsformen möglich sein und Veranstaltungen optional in englischer Sprache durchgeführt werden. Im Bachelorstudiengang „Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik“ wurde das Curriculum angepasst, sodass eine bessere Studierbarkeit gegeben ist – z.B. durch eine Entzerrung der Studieninhalte. Ebenso wurde das Angebot an Wahlpflichtveranstaltungen und -projekten signifikant erhöht. Eine Diskussion zur Verlängerung des Prüfungszeitraumes um eine Woche wurde ebenfalls begonnen.

Abschließend möchte die Departmenstleitung insbesondere dem Studienreformausschuss mit seinem Vorsitzendem Prof. Dahlkemper, den Studiengangskoordinatorinnen und -koordinatoren (Prof. Neumann, Prof. Winzenick, Prof. Leutelt bzw. Prof. Lapke, Prof. Wenck und Prof. Vollmer), dem Departmentsrat, der Prodekanin für Lehre der Fakultät TI Prof. Rauscher-Scheibe, dem Qualitätsmanager der Fakultät TI Herrn Vogel sowie den externen Mitgliedern des Qualitätszirkels für den großen Einsatz und die enorm hohe Zeitinvestition danken.

# Neuberufener stellt sich vor



## **Prof. Dr. Paweł Adam Buczek**

wurde zum Sommersemester 2018 auf die „Professur für Mikrocontroller und digitale Schaltungstechnik“ berufen.

Geboren 1981 in Oberschlesien, Polen. Seine erste technische Faszination, der er bis heute treu bleibt, galt der Eisenbahn. Zwischen 2000 und 2005 studierte er technische

Physik in Kraków, Polen und Edmonton, Kanada, mit dem besonderen Augenmerk auf die Entwicklung numerischer Algorithmen für Hochleistungsrechner und Simulationen komplexer technischer Systeme. 2009 hat er seine Promotion am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle (Saale) im Bereich der Dynamik magnetischer Nanostrukturen abgeschlossen. Bis 2012 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in dem Institut und als Feodor-Lynen-Stipendiat der Alexander-von-Humboldt-Stiftung als Gastwissenschaftler an der University of Missouri, Columbia, USA. In seiner Forschung hat er neuartige Rechnerarchitekturen mithilfe numerischer Simulationen konzipiert, die auf der

Fusion der elektronischer und magnetischer (s.g. spintronischer) Datenverarbeitung basieren.

Von 2012 bis zu seiner Berufung an die HAW Hamburg arbeitete Paweł Buczek in der freien Wirtschaft in Berlin und Jena als Systemingenieur in der Entwicklung sicherheitskritischer Hardware und Software in Bereichen der Hochgeschwindigkeitsbahn und Raumfahrt, wobei er in mehreren Projekten die technische Leitung übernahm. Zu seinen Projekten zählte die Entwicklung des Navigationssystems für ein Raumschiff, das in geplanten bemannten Missionen zum Mond und Mars eingesetzt wird.

Neben der Lehre forscht Professor Buczek an der HAW weiter in zwei Bereichen. Im Feld der Materialphysik konzentriert er sich auf die theoretische Entwicklung und praktische Erprobung neuartiger hocheffizienter photovoltaischer Materialien. Sein zweiter Forschungsbereich ist die Entwicklung zuverlässiger eingebetteter echtzeitfähiger Software für sicherheitskritische Systeme. Es interessieren ihn dabei im besonderen Maße die Anwendungen der Echtzeitbetriebssysteme, die Sicherheit der Datenübertragung und die automatische Codeerzeugung mithilfe der modellbasierten Softwareentwicklung.

## ERFOLGREICHE PROMOTION VON VALENTIN ROSCHER

Dr. rer. nat. Valentin Roscher

Die Batterie ist ein Symbol der Mobilität. Sie ermöglicht bereits den netzunabhängigen Betrieb von tragbaren Computern, Smartphones und Geräten des IOT. Der vollelektrische Betrieb von Autos und Bussen ist derzeit ein ganz heißes Thema.

Der Erfolg von Batterien ist dabei maßgeblich über die Kapazität, die Lebensdauer und die Wirtschaftlichkeit bestimmt. Neben der ständigen Weiterentwicklung der Materialien können diese Faktoren über ein schlaues Batteriemangement beeinflusst werden. Dieses benötigt möglichst umfangreiche Kenntnis über den Batteriezustand. Unglaublich, aber wahr: der tatsächliche chemische Ladezustand von modernen Batterien ist bisher nicht direkt messbar - wie die meisten Nutzer vermutlich schon einmal erlebt haben, wenn die Ladeanzeige unzuverlässig ist oder das Handy einfach ausgeht.

Die Doktorarbeit von Herrn Dr. rer. nat. Valentin Roscher betrachtet einen neuen Ansatz, den aktuellen Zustand von Batterien im Betrieb direkt chemisch zu ermitteln. Dafür wurden Batterieelektroden gezielt manipuliert, um die Speicherung von Lithium-Ionen optisch direkt sichtbar zu machen. Die Arbeiten waren in die Sensorik-Arbeitsgruppe von Herr Prof. Dr.-Ing. Riemschneider eingebunden, wodurch auf die umfangreiche Expertise in den Bereichen Mess- und Elektrotechnik zurückgegriffen werden konnte. In der Arbeitsgruppe lieferten 22 Studenten mit ihren Abschlussarbeiten wichtige Laborergebnisse und technische Messaufbauten und trugen damit maßgeblich zum Erfolg bei. Um den neuartigen Effekt zu charakterisieren, wurden umfangreiche physikalische und chemische Messungen an der Universität Hamburg durchgeführt. Die Prüfungskommission bestand aus fünf Professoren aus der

Physik, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften. Sie kamen von der Universität Hamburg und der HAW Hamburg. Die Doktorarbeit wurde mit der Note „sehr gut“ bewertet.

Neben der Kooperation mit der Uni Hamburg spielten internationale Kooperationen eine wichtige Rolle. Neben diversen internationalen Konferenzen wurden wesentliche Erfolge bei Arbeitsaufenthalten in China und in Kanada erreicht. Die entstandenen Partnerschaften werden über wissenschaftliche Austauschprogramme und gemeinsame Antragstellungen beim Forschungsmministerium weiter gepflegt. Als direkte Fortsetzung wurden drei neue Forschungsprojekte mit namhaften Industriepartnern beantragt, von denen zwei bereits genehmigt wurden. Dabei geht es konkret um die technische Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Doktorarbeit. Mit den neuen Projekten konnte die Sensorik - Gruppe an der HAW bereits auf insgesamt vier Postdocs und Doktoranden vergrößert werden.



# MakerSpace<sup>luE</sup> eröffnet – ein FreiRaum für Ideen

Dipl.-Ing. Andrea Kupke, Leonie Herzog, Prof. Dr.-Ing. Lutz Leutelt



**Zuhause fehlt oft Platz und Equipment, um die eigenen Ideen umzusetzen. Der im April 2019 eröffnete MakerSpace<sup>luE</sup> des Departments Informations- und Elektrotechnik ermöglicht es Studierenden, ihre eigenen Projekte zu realisieren oder einen ersten Einstieg in die Welt der Elektronik unter Anleitung von Tutorinnen und Tutoren sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu finden.**

Der MakerSpace<sup>luE</sup> nimmt die Idee der freien Werkstätten oder FabLabs auf, in denen kreative und manchmal auch verrückte Ideen entstehen und gemeinsam umgesetzt werden. Gerade der Austausch untereinander ermöglicht Knowhow-Transfer, schafft Motivation und gibt neue Impulse.

Wie groß der Bedarf und das Interesse ist, zeigte sich bereits am Tag der offenen Tür im März, bei dem sehr viele Studierende und Beschäftigte der HAW Hamburg die Chance genutzt haben, den Raum und das Konzept dahinter kennen zu lernen. Einige Besucherinnen und Besucher haben gleich die Gelegenheit genutzt, um zum Lötkolben zu greifen und ihre erste Platine zu bestücken. Rückmeldungen bestätigen, dass dieses Angebot gerade richtig kommt und gut ins Department Informations- und Elektrotechnik passt.

Im MakerSpace<sup>lue</sup>, der vom Labor für Digitale Informationstechnik betreut wird, steht eine Ausstattung zur Verfügung, mit der sich bereits viele Projektideen umsetzen lassen. Eine professionelle Laborausstattung mit mehreren Lötstationen, eine Auswahl gängiger Elektronikbauteile, Oszilloskope und verschiedene weitere Geräte wollen von Studierenden eingesetzt werden, genauso wie die Werkbank mit Werkzeugen für mechanische und elektronische Arbeiten und ein robuster kleiner 3-D-Drucker. Die Erweiterung der Ausstattung ist geplant und wird sich an den Wünschen und Bedürfnissen der Studierenden orientieren.

Auch für Laborveranstaltungen im 8. Stock des „E-Hochhauses“ (Berliner Tor 7) kann dieser Raum bei Bedarf gebucht werden, wenn zum Beispiel im Rahmen von Projekten Platinen bestückt oder Gehäuse gebaut werden sollen. Abgerundet wird das Angebot im MakerSpace<sup>lue</sup> durch kleine Kurse, die während der betreuten Öffnungszeiten für Interessierte stattfinden: Löten für Anfänger, ein BYOD-Workshop zu

PCB-Design mit Eagle oder auch der Einstieg in Mikrocontroller mit Arduino.

Alle Informationen dazu gibt es im EMIL-Raum des MakerSpaces<sup>lue</sup>. Wer sich dort einschreibt, kann sich bequem über aktuelle Veranstaltungen informieren. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen, einfach während der betreuten Öffnungszeiten vorbeizuschauen und nach einer Einweisung in die Ausstattung mit ihrem eigenen Vorhaben durchzustarten.

**MakerSpace<sup>lue</sup>: BT7, Raum 08.65**

**Betreute Öffnungszeiten: Mo-Do 16-19 Uhr**

**Ansprechpartnerin: Leonie Herzog,**

**leonie.herzog@haw-hamburg.de**

**Laborleitung: Prof. Dr. Lutz Leutelt,**

**lutz.leutelt@haw-hamburg.de**



Schülerinnen erobern den MakerSpace<sup>lue</sup> am Girls' Days.

## LEHRPREISVERLEIHUNG AN FRAU PROF. DR. HEIKE NEUMANN

Prof. Dr. Heike Neumann

Was schreibt man über seine eigene Lehrpreisverleihung? Vielleicht über meine riesige Überraschung, als ich den Brief von der Behörde bekam, in dem mir zum Lehrpreis 2018 gratuliert wurde? Zumal die Vorsitzende der Auswahlkommission, Annabella Rauscher-Scheibe, mir wochenlang am Schreibtisch gegenüber gesessen hat, ohne mir auch nur ein Sterbenswörtchen zu verraten! In dem Brief wurde ich außerdem zur feierlichen Preisverleihung am 4.7.2018 um 16 Uhr eingeladen, was bei mir auch ein bisschen Enttäuschung ausgelöst hat, denn der Tag lag mitten in der Klausurenphase, und ich war mir ziemlich sicher, dass der Plan für mich an diesem Nachmittag eine Analysis 2 Klausur vorgesehen hatte. Ein Blick in den Klausurenplan belehrte mich eines Besseren: Annabella Rauscher-Scheibe hatte in weiser Voraussicht zusammen mit Sabine Tuttas meine Klausur auf den Vormittag verlegt. Und so konnte ich dann doch an der Preisverleihung teilnehmen.

Die Preisverleihung fand im Lichthof der alten Universitätsbibliothek Hamburg in einem sehr feierlichen Rahmen statt. Die Wissenschaftssenatorin Katharina Fegebank würdigte jede Preisträgerin / jeden Preisträger mit einer kleinen Laudatio und stellte dann auch Fragen zu den jeweiligen ausgezeichneten Lehrveranstaltungen. Die Analysis 1&2, für die ich den Lehrpreis erhalten habe, kommentiert sie mit den Worten, dass ja wohl die wenigsten Anwesenden daran gute Erinnerungen hätten, was zu einer gewissen Heiterkeit im Publikum führte. Danach fragte sie dann nach den „Clicker-Fragen“, die von den Studierenden als ein besonderes Charakteristikum der Veranstaltung genannt worden war. So feierlich und schön die Preisverleihung war, ich war

vor allem eines: aufgeregt. Und ich war wohl auch nicht die einzige; auch die Kollegin von W&S der HAW, Frau Adelheid Iken, flüsterte mir während der Veranstaltung zu, dass es doch seltsam sei, dass wir es so gewohnt sind, vor großen Gruppen Vorlesungen zu halten, bei der solchen Preisverleihung aber doch erhebliches Lampenfieber haben.

Der Lehrpreis wird auf Vorschläge der Studierenden hin vergeben, und daher dürfen die Preisträger\*innen Studierende zur Preisverleihung einladen. Mein großer Dank geht nicht nur an die Studierenden, die mich vorgeschlagen und meine Mathematikvorlesungen so wohlwollend kommentiert haben, sondern vor allem auch an diejenigen, die mich zur Preisverleihung begleitet und sich trotz der Klausurphase einen ganzen Nachmittag Zeit genommen haben. Die Tatsache, dass ich so viele aus den Vorlesungen vertraute Gesichter um mich hatte, hat meine Nervosität gemildert und die Verleihung für mich zu einem noch schöneren Ereignis gemacht. Last but not least möchte ich auch noch einmal Annabella Rauscher-Scheibe danken, die mich in ihrer Eigenschaft als Prodekanin der Fakultät ebenfalls zur Preisverleihung begleitet hat. Ohne ihre großartigen Materialien für die Analysis 1&2 hätte ich den Preis sicherlich nicht bekommen.

**STUDENTIN KAROLIN LOHRE:**  
**„Wir freuen uns mit Frau Neumann über die Auszeichnung des Hamburger Lehrpreises. Jeder, der ihre Mathematikvorlesung einmal besucht hat, weiß wie begeisternd und dynamisch sie die Vorlesungsinhalte erklärt. Dabei hat Frau Neumann die besondere Fähigkeit schwer vorstellbares verständlich zu beschreiben. Unterstützt wird durch diverse Clicker - Übungen, die dazu motivieren, aktiv an**

der Vorlesung teilzunehmen. Insgesamt sind ihre Vorlesungen interessant und spannend gestaltet, sowie klar strukturiert. Für uns war es eine Ehre, Frau Neumann zu ihrer Preisverleihung begleiten

zu dürfen, bei der ihre beachtenswerte Leistung als Mathematikprofessorin gewürdigt wurde.“



Prof. Dr. Heike Neumann wird der Preis 2018 verliehen, links mit Prof. Dr.-Ing. Annabella Rauscher-Scheibe, oben mit der Senatorin und Zweiten Bürgermeisterin der Freien und Hansestadt Hamburg Katharina Fegebank und unten mit Studenten/Innen aus ihrer Mathematikvorlesung



# Lernprojekt im Wintersemester 2018

Prof. Dr.-Ing. André Wenzel



**Das Jahr 2018 steht im Fokus der Fußballweltmeisterschaft. So auch bei dem im Wintersemester 2018 stattgefundenen Lernprojekt, nur dass hier nicht Menschen, sondern Roboter Fußball spielen.**

Insgesamt nahmen 84 Studierenden der Elektro- und Informationstechnik sowie des Information Engineerings dieses Semester am Lernprojekt teil. Das Projekt startete mit einem Losverfahren am Montagmorgen, bei dem die Studierenden insgesamt 14 Nationen zugelost wurden.

Jede Nation erhielt zu Beginn ein Lego Mindstorms (TM) Roboter-Set sowie eine blanke Spielfläche. Aufgabe war es für die am kommenden Sonnabend stattfindende Weltmeisterschaft:

- einen Roboter zu entwickeln, der Fußball spielen kann,
- eine Spielfläche mit Bande, Toren und funktionierender Flutlichtanlage zu bauen
- sowie eine Torerkennung samt Anzeigetafel des Spielstandes zu entwickeln.

Die Aufgabe stammt aus der Feder der leitenden Tutorinnen Jaqueline Tödter und Finn Nußbaum. „Wir wollten den Wettkampfgedanken in das Projekt hineinbringen“ erläutert Jaqueline Tödter „da die Teams bisher immer nur isolierte Aufgaben abgearbeitet hatten.“ Finn Nußbaum ergänzt: „Uns war dieses Mal insbesondere die Interaktion der Teams wichtig.“

Im Laufe der Woche waren die Studierenden bei der Bearbeitung der - zugegebenermaßen komplexen - Aufgabenstellung nicht allein. Es standen Ihnen Tutoren aus höheren Semestern sowie Professoren zur Seite, welche Sie bei der Klärung von Fragen, der Ideenfindung sowie dem Projektmanagement unterstützten. „Ziel des Lernprojektes ist es, den Studierenden einen Einblick

in die reale Arbeit in einem Projekt zu geben, wie die Studierenden es nach ihrem Abschluss in der Industrie vorfinden werden.“ sagte Prof. Björn Lange, leitender Professor des Lernprojektes.

Nach einer Woche harter Arbeit fand am Sonnabend der finale Wettkampf statt, bei dem immer zwei Teams gegeneinander antraten, um sich für eine Finalrunde zu qualifizieren. Trotz Unterstützung von unzähligen Fans und Godzilla konnte sich das hoch gehandelte Team aus dem Roboterland Japan mit ihrem Spieler „Robozilla“ nicht durchsetzen. Das Finale wurde von Spanien und Süd-Korea besprochen, bei dem sich Süd-Korea aufgrund eines Pfostentreffers von Spanien in der letzten Sekunde mit 2:1 durchsetzte.

**„Für alle Studierenden, Tutoren und Professoren war dieses Lernprojekt wieder eine sehr positive Erfahrung“ fasste Prof. Björn Lange das Lernprojekt treffend zusammen.**



## Studierende suchen nach Konzepten für die Energiewende

Prof. Dr.-Ing. André Wenzel

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Renz

### **“WAS MÜSSTEN WIR MACHEN, UM HAMBURG ZU 100% AUS REGENERATIVEN ENERGIEN ZU VERSORGEN UND IST DAS FÜR 10 MRD. EURO MÖGLICH?”**

Diese Frage beschäftigte die Studierenden des Studiengangs Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik im Rahmen des Projektfachs “Integrationsprojekt 1”. Das Fach findet im dritten Studiensemester statt und hat das Ziel das in den ersten Semestern erworbene Wissen aus vielen Wissensgebieten in einer Aufgabenstellung zu bündeln und zur Anwendung zu bringen. Da das Fach als Projekt durchgeführt wird, erwerben die Studierenden zusätzlich Kenntnisse im praktischen Projektmanagement, um damit bestens gerüstet für den späteren Berufseinstieg zu sein.

Dieses Jahr sind drei Teams, bestehend aus 5 bis 7 Studierenden, angetreten, um die Energiewende für Hamburg zu schaffen. Es wurden, unterstützt durch die betreuenden Professoren,

- Zeit- und Arbeitspläne entworfen,
- die Anforderungen an das Projekt erfasst,
- Daten zur Ist-Situation beschafft,
- Lösungsansätze und Konzepte entwickelt, verworfen und verfeinert,

- Simulationswerkzeuge programmiert,
- Handlungsempfehlungen verfasst und
- Projektdokumentation geschrieben.

Im Laufe des Semesters wurden die Projektergebnisse im Rahmen von fünf Meilenstein - Termin den Professoren sowie den anderen Teams vorgestellt, diskutiert und angepasst. Damit bot sich den Studierenden die Möglichkeit an ihren Präsentationsfähigkeiten zu arbeiten, welche einen immer höher werdenden Stellenwert in der modernen Berufswelt einnehmen.

Den Studierenden ist im Rahmen der Bearbeitung des Projekts klargeworden, wie herausfordernd es doch ist die Energiewende zu schaffen und welche Anstrengungen von der Gesellschaft dafür notwendig sind.

Für die Professoren war es wie jedes Jahr spannend zu sehen, wie die Studierenden das erste Mal mit der gemeinsamen Arbeit in einem Projektteam, dem Klären der Rollen und Verantwortlichkeiten im Team, sowie dem koordinierten Arbeiten entlang eines straffen Zeitplans zurechtgekommen und daran gewachsen sind.

**“Es ist immer schön, die positive Entwicklung der einzelnen Studierenden im Laufe eines Projektes zu beobachten.” sagt Prof. Wolfgang Renz, der dieses Fach entwickelt hat, und ergänzt, “Ich freue mich schon auf die Zusammenarbeit mit den Studierenden auch im nächsten Jahr.”**

## Interesse an einer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich praxisnaher Forschung und Lehre?

Prof. Dr.-Ing. André Wenzel

**DANN IST UNSER BÖRSE FÜR WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN AM DEPARTMENT INFORMATIONSD- UND ELEKTROTECHNIK DER RICHTIGE ANLAUFUNKT FÜR SIE.**

Mit dieser bietet sich seit kurzem für Professoren die Möglichkeit, wissenschaftliche Arbeiten (Studien-, Bachelor- oder Master-Arbeiten) in Bereich der praxisnahen Forschung aber auch der Lehrentwicklung anzubieten. Studierenden wird die Möglichkeit geboten, aus dem bestehenden Angebot das Richtige zu finden und sich mit dem betreuenden Professor in Verbindung zu setzen. Damit bringt diese Börse Professoren und Studierenden zusammen, welche gemeinsam spannende Themen am Department Informations- und Elektrotechnik bearbeiten wollen.



**Interesse geweckt? Dann schauen Sie vorbei auf:**  
<https://www.haw-hamburg.de/ti-ie/studium/wissenschaftliche-arbeiten.html>

## Impressum

Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Hamburg

Fakultät Technik und Informatik

Department Informations- und Elektrotechnik

Berliner Tor 7

20099 Hamburg

[haw-hamburg.de/ti-ie](http://haw-hamburg.de/ti-ie)

**Redaktion:** Leitung des Departments Informations- und Elektrotechnik

**Layout/Gestaltung/Illustration:** Andreas Ißleib,  
[dep-ie\\_kommunikation@haw-hamburg.de](mailto:dep-ie_kommunikation@haw-hamburg.de)

**Fotonachweis:** Seite 2: Naassom Azevedo on Unsplash; Seite 7: Paula Markert; Seite 8: Andrea Boldizsar on Unsplash; Seite 10: Prof. Dr. Pawel Buczek; Seite 11: Andreas Ißleib; Seiten 12, 13: Andrea Kupke; Seite 15: Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung; Seiten 16, 17 19: Andreas Ißleib; Seite 24: Fotolia; Seite 25: Paula Markert; Seite 28: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans; Seite 31: Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer; Seite 32: Andrea Boldizsar on Unsplash; Seite 34: Prof. Dr. Peter Möller; Seite 37: Thomas Hagemann; Seite 39: Dr. Hans-Otto Carmesin, Andreas Ißleib; Seite 43: Thomas Hagemann; Seite 45: Tatyana Vyc / shutterstock.com; Seite 46: Markus Hertrich; Seite 47: Andreas Ißleib

**e-Paper:** [haw-hamburg.de/fileadmin/user\\_upload/FakTI/Dokumente/EForum/EForum\\_2018.pdf](http://haw-hamburg.de/fileadmin/user_upload/FakTI/Dokumente/EForum/EForum_2018.pdf)

**Druck:** Lehmann Offsetdruck GmbH, Norderstedt

**Auflage:** 500

**Erscheinungsweise:** jährlich

**ISSN:** 2196-7466

© Juni 2019

CIREC Workshop - Ljubljana, 7-8 June 2018, Paper 0301

# MULTI-LABORATORY COOPERATION FOR VALIDATING MICRO- GRID AND SMART DISTRIBUTION SYSTEM APPROACHES

MARCEL OTTE, SEBASTIAN ROHJANS  
HAMBURG UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, GERMANY  
[MARCEL.OTTE; SEBASTIAN.ROHJANS]@HAW-HAMBURG.DE

DANIELE PALA, CARLO SANDRONI  
RICERCA SUL SISTEMA ENERGETICO (RSE), ITALY  
[DANIELE.PALA; CARLO.SANDRONI]@RSE-WEB.IT

THOMAS I. STRASSER  
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, AUSTRIA  
THOMAS.STRASSER@AIT.AC.AT



## ABSTRACT

**Distributed, renewable energy resources are one of the main driving forces for the realization of a sustainable energy supply in Europe. Their stochastic generation behaviour provides a lot of challenges which have to be managed by energy utilities and network operators. Due to the help of advanced operational concepts and intelligent automation the existing power systems are currently turned into an intelligent entity, a so-called smart grid which can cope with the dynamic behaviour of such renewables. While reaping the benefits that come along with those intelligent behaviours, it is expected that the system-level testing – besides component level characterisation – will play a more dominant role in the whole engineering process than today. Corresponding validation and testing approaches including a suitable research infrastructure covering power and automation systems equally, are partly missing. This work tackles these issues by introducing an approach for the multilaboratory cooperation which is currently implemented in the framework of the European ERIGrid project to form a pan-European and integrated smart grid research infrastructure.**

## INTRODUCTION

Future power systems must integrate a higher amount of distributed, renewable energy resources in order to

cope with a growing electricity demand, while at the same time trying to reduce the emission of greenhouse gases [1], [2]. In addition, power system operators in local energy communities are nowadays confronted with further challenges due to the highly stochastic behaviour of renewable generators (solar, wind, small hydro, etc.) and the need to integrate controllable loads (electric vehicles, smart buildings, energy storage systems, etc.). Furthermore, due to ongoing changes to framework conditions and regulatory rules, technology developments (development of new grid components and services) and the liberalization of energy markets, the resulting design and operation of the future electric energy system must be altered.

Sophisticated (systems and component) design approaches, intelligent information and communication architectures, and distributed automation concepts provide ways to cope with the abovementioned challenges and to turn the existing power system into an intelligent entity, that is, a smart grid [3]. Nowadays, a huge amount of such smart grid related research and technology development but also demonstration projects and field trials are being realized [4], [5].

Usually, before deploying such intelligent solutions and technologies to the field, corresponding products and services need to be validated. Today, such evaluations range from pure device and interoperability checks to factory acceptance tests. However, system level oriented tests which would be required are difficult to realize; from the testing infrastructure's but also from a methodological point of view. A holistic validation approach and corresponding methods and tools addressing system level questions are partly missing today [6].

This work is tackling the above outlined validation issues by introducing an approach for coupling geographically distributed smart grid laboratories which is currently realized within the European ERIGrid project. The provided partner labs are extending their portfolio

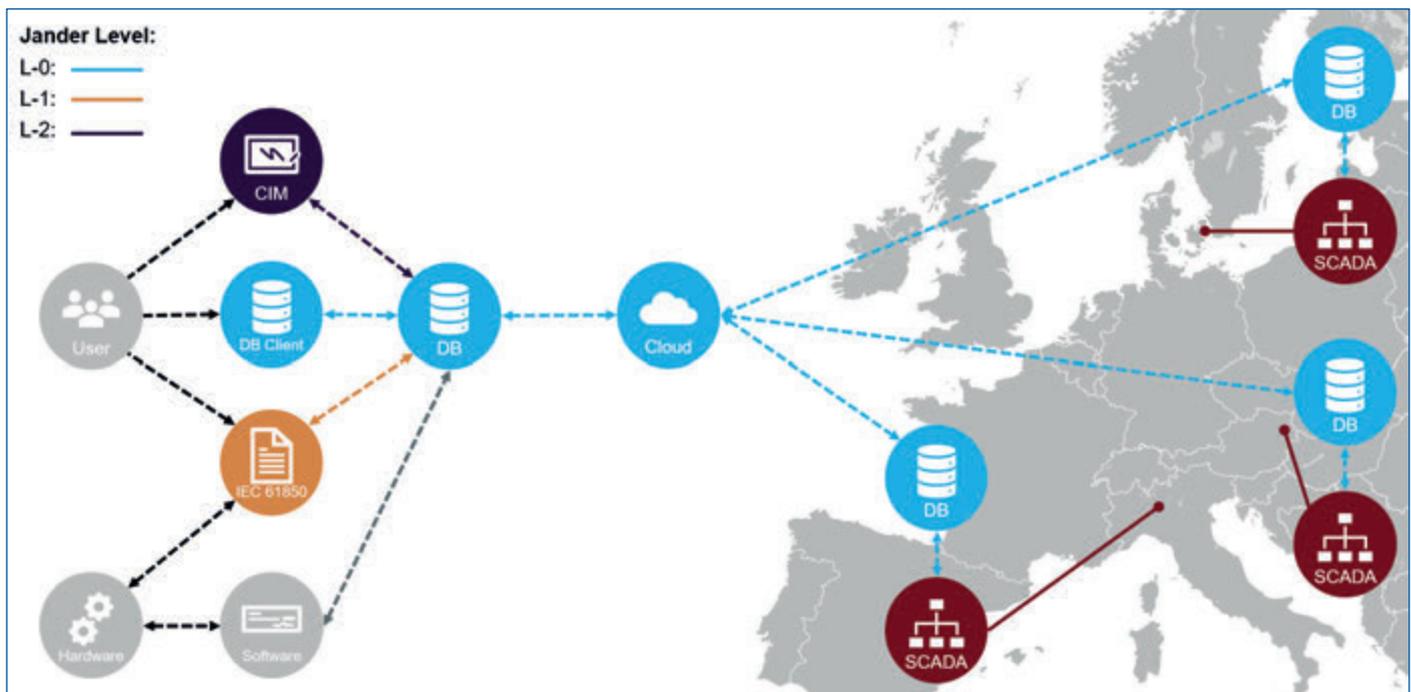


Figure 1: Multi-laboratory coupling using the JaNDER approach

of validation and testing services for complex microgrids and smart distribution grid applications by forming a virtual research infrastructure which provides methods and services for systemlevel validation.

## THE ERIGRID INTEGRATED RESEARCH INFRASTRUCTURE

The lack of system validation approaches for smart grid systems research and development is especially addressed by the European project called ERIGrid. Eighteen research institutions with outstanding smart grid lab facilities from eleven European countries are joining their forces and providing a pan-European and integrated research infrastructure [7].

The target of this integrating activity is to realize the systematic validation and testing of smart grid and microgrid configurations from a holistic, cyber-physical systems point of view. It follows a multidomain approach and covers power system, Information and Communication Technology (ICT), and cybersecurity

topics in a multidomain cyberphysical manner. Education for industrial and academic researchers is provided as well to foster future innovations.

## DISTRIBUTED LAB VALIDATION

The above-mentioned integration of various, regional smart grid laboratories leads to the approach of a Joint Research Facility for Smart Energy Networks with Distributed Energy Resources (JaNDER). Its main purpose is to integrate the infrastructures of all ERIGrid partners with secure and interoperable online signal exchange and high-level service provision (e.g., state estimation), providing more opportunities for joint validation of smart distribution systems and microgrid use cases and corresponding applications. To facilitate the validation for all partners and customers, an access from a device interface up to an user interface is needed. The safety and security topics are as well important as the flexible data exchange.

As outlined in Figure 1 the key of the JaNDER approach is

the use of databases which are installed local at partners laboratories. They have a signal exchange access with remote devices through a cloud based solution. For an external access and for integrating the distributed research infrastructures of ERIGrid into one virtual facility, the database provides interface solutions for up to 40 different programming languages. The following JaNDER Levels for validating smart grid applications and microgrid solutions are already implemented and tested.

infrastructure with the devices D and E is due to the offline state not involved. The first laboratory automation system (often a kind of a laboratory SCADA) has access to the cloud and protect the controllability of device B through local configuration settings.

### JANDER LEVEL 0: BASE LEVEL COMPATIBILITY

Within the first JaNDER level a database client with a high similarity to the standard command line provides

### CLOUD-BASED SOLUTION

Providing a flexible infrastructure and considering the safety and security topics of each involved research institution, a cloud-based architecture is able to address these requirements. To obtain the access a safety certificate is needed, which is only distributed by partner RSE which is serving as an administrator of the distributed validation network. Within these certificates the acquisition is feasible, but each device is only controllable

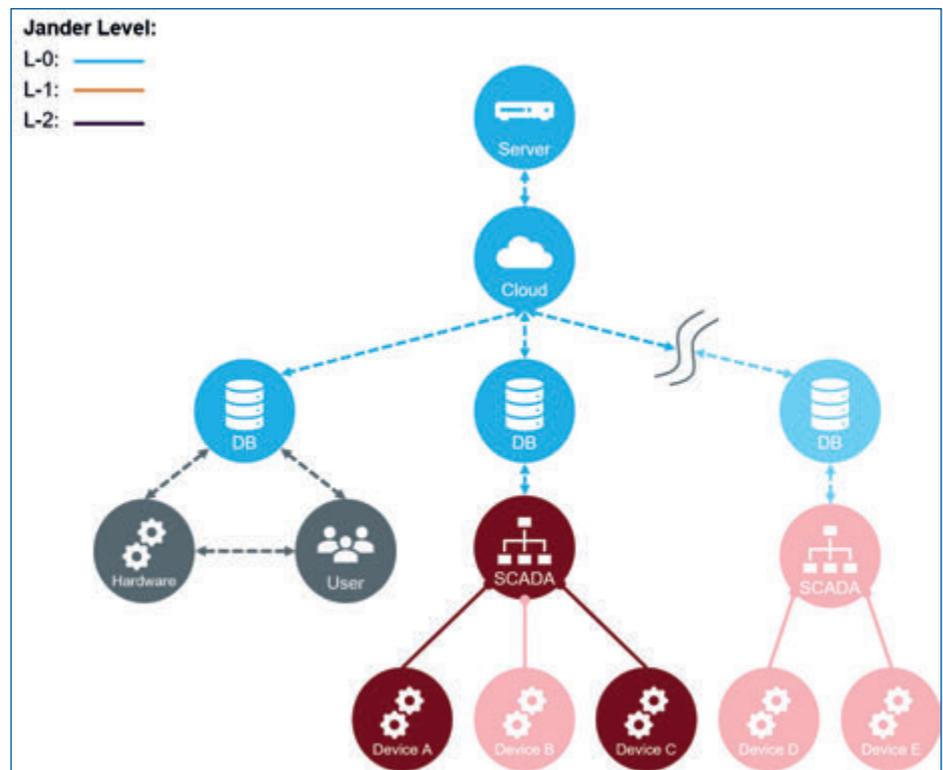


Figure 2: Example of a cloud-based configuration

with an active connection to the associated research institution, which is delivered by an active cloud and device connection. This leads to a further benefit of the cloud-based solution, the parent control of each device is in the power of each research institution to obtain the best technical support for these components. As described in Figure 2 the example of a possible configuration outlines the mentioned flexibility. The extern user intends to connect hardware or software components to the infrastructure. The research

a fast signal exchange through SET and GET commands by the user. Considering the multiplicity of all research infrastructures and the extern access of customers, a naming convention is needed to realize the same standard and to avoid the misunderstanding of signal names. Involving all partners and considering the corresponding laboratory infrastructures, unique signal names for different domains and signal types are required as well.



## Mikroelektronik – Schlüsseltechnologie der Informationstechnik

Mit dem dreisemestrigen Masterstudiengang werden Sie zum Experten mit hervorragenden Berufschancen in der Automobilindustrie, Verkehrstechnik, Produktions- und Fertigungstechnik, Consumerelektronik oder Telekommunikationsindustrie.

## Zwei Partner – ein Ziel!

Nutzen Sie das Know-how und die Kontakte von zwei Hochschulen! Sie studieren an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg und der Fachhochschule Westküste (Heide/Schleswig-Holstein). Die beiden Hochschulen bündeln dabei ihre Kompetenzen in einem gemeinsamen Studiengang. Sie haben die Möglichkeit, Erfahrungen an verschiedenen Hochschulstandorten zu sammeln.

### KONTAKT

---

FH Westküste  
Bereich Technik  
Fritz-Thiedemann-Ring 20  
25746 Heide

HAW Hamburg  
Department  
Information- und  
Elektrotechnik  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg

[info-haw@master-mikroelektronik.de](mailto:info-haw@master-mikroelektronik.de)  
[info-fhw@master-mikroelektronik.de](mailto:info-fhw@master-mikroelektronik.de)





## **Vernetzung und Digitalisierung sind die aktuellen Themen in Industrie und Gesellschaft.**

In dem dreisemestrigen Masterstudiengang werden dazu notwendigen Kernkompetenzen wie Signal- und Bildverarbeitung (Mustererkennung), Internet der Dinge (IoT) und mobile Datenübertragung projektorientiert vermittelt.

Diese Kompetenzen eröffnen erstklassige Karriereperspektiven unter anderem in Unter-

nehmen der Automobilindustrie, der Informationstechnik, der Telekommunikation und der Automatisierungstechnik. Der Studiengang mit seinen zwei Schwerpunkten bietet auch Quereinsteigern aus benachbarten Fachgebieten gute Einstiegsmöglichkeiten. Melde Dich und lass Dich direkt beraten.

### **KONTAKT**

---

HAW Hamburg  
Department  
Informations- und  
Elektrotechnik  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg



As described in Figure 3 the ERIGrid naming convention is composed out of IEC 61850 elements with consideration of a human usability [8]. Firstly, the signal

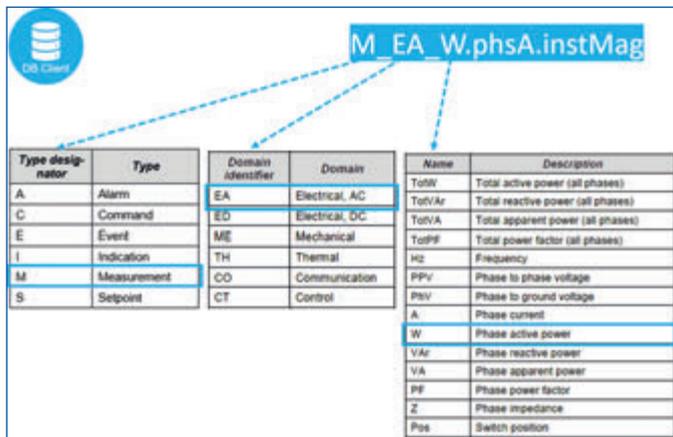


Figure 3: Example of the ERIGrid naming convention

types need to be defined, where the domain follows, to obtain the specific units and attributes the IEC 61850 designations are attached. The described signal name (i.e., M\_EA\_W.phsA.instMag in the example from Figure 3) for an instantaneous magnitude of electrical power on phase A will also be referred to JaNDER Level 2.

### JANDER LEVEL 1: IEC 61850 COMPATIBILITY

Interfacing microgrid and smart distribution system approaches on device level the International Electrotechnical Commission provides an interoperability approach called IEC 61850. This standard provides a

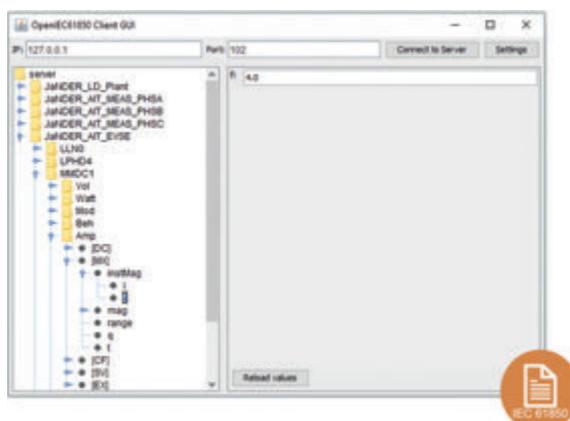


Figure 4: IEC 61850 client user interface

common smart grid interface for power system components. This is also a suitable choice for a standardized JaNDER interface. With the use of the OpenMUC open source IEC 61850 framework [8] in ERIGrid, the JaNDER Level 1 provides an implemented signal exchange between the IEC 61850 server and the local database, whereby different clients have access to the integrated ERIGrid research infrastructure.

Figure 4 outlines one example IEC 61850 graphical user interface client. Within this client the IEC 61850 structure is represented and the corresponding values of each datapoint is visualized. Contemplating the ERIGrid signal naming convention, a mapping file for defining new data points is available where no software implementation is needed.

### JANDER LEVEL 2: CIM COMPATIBILITY

The JaNDER Level 2 provides the most human usability interface. Based on the IEC Common Information Model (CIM) [10] a user interface delivers a signal overview and a circuit diagram.

Figure 5 represents the so called CIM-draw in a web browser environment. The in the cloud available signals are able to assign to hardware components (i.e., signal M\_EA\_W.phsA.instMag for the power measurement of a power meter on phase A). Within this user interface a flexible validation overview represents possible test cases. In addition, signal changes respectively current values and states are visualized as well.

### IMPLEMENTED EXAMPLE

Within the integrated ERIGrid validation environment using the JaNDER approach, smart distributed system or microgrid test approaches can be easily realized. How this is being done, is outlined with the following implemented example

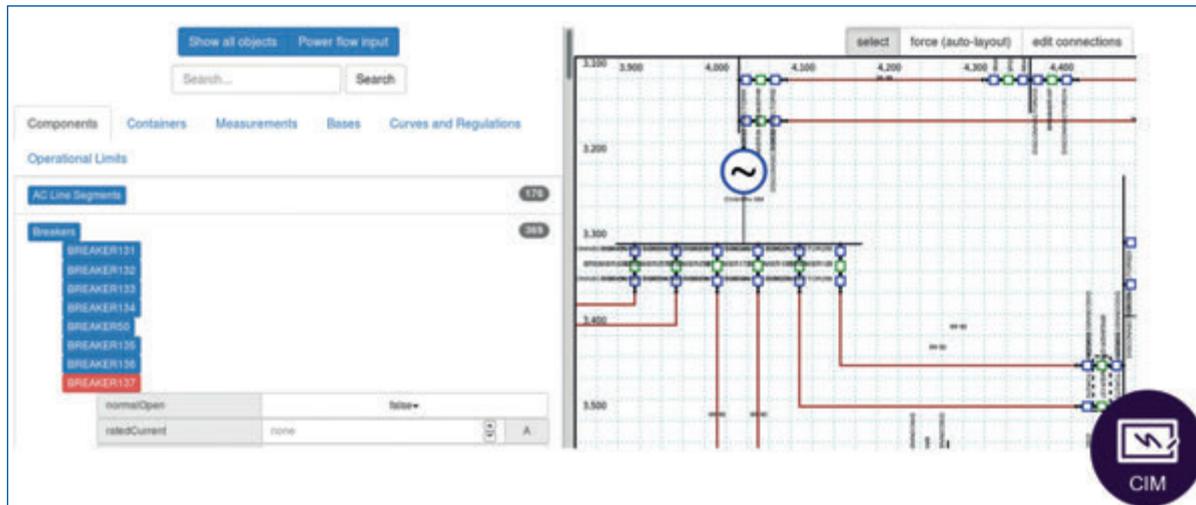


Figure 5: CIM-draw user interface

## TEST CASE

As a first test case and proof of concept, the AIT Austrian Institute of Technology implemented a signal access between the local JaNDER database and the open source based SCADA software of the Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) test bed which is part of the AIT SmartEST lab [11].

As outlined in Figure 6, the EVSE test bed as a common smart grid or microgrid component is controllable with a corresponding lab SCADA system. The bidirectional signal exchange between the SCADA and the local database of the SmartEST research infrastructure is implemented, whereby only the signal names needs to be defined in a configuration file to map the different naming convention names (i.e., Set Charging Current (PWM) as the SCADA datapoint needs to be mapped with `S_ED_ChargingCurrent.setVal` and the corresponding IEC 61850

naming). After defining the configuration files, the cloud-based approach is able to be setup in various

manner. As mentioned before the online access of each component is optional, in this case the control of the EVSE is desired in a local test environment as well as the consideration of remote changes. Furthermore, the use of each JaNDER level interface is an important part of the test case and has to be considered in the configuration.

## ACHIEVEMENTS AND RESULTS

The test case shows that the signal access to the hardware under investigation is able from each JaNDER level. Due to the bidirectional signal communication,

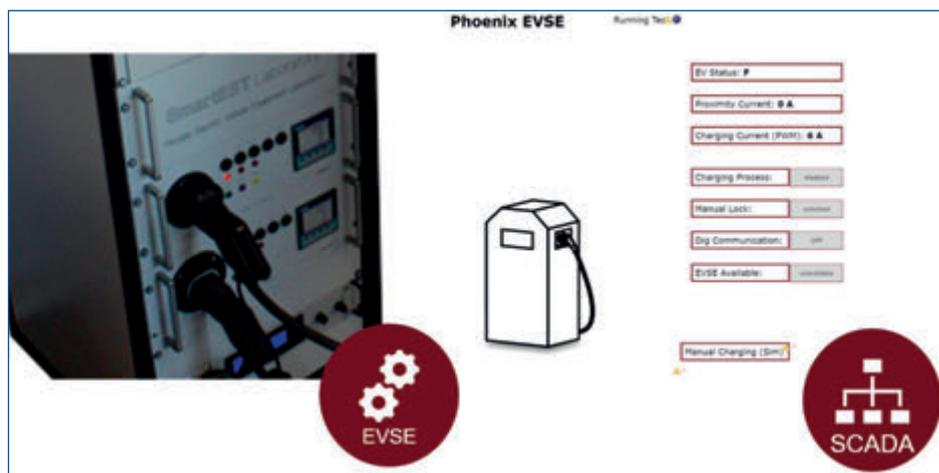


Figure 6: AIT EVSE test stand with web-based SCADA system

local changes are published in the cloud as well as remote changes are able to control the device. Each JaNDER level was able to write or read the published values. According to different signal types (i.e., double or boolean) the validation environment differs between states and values; whereby erroneous signal allocation is avoided.

## DISCUSSION

With the above introduced JaNDER approach an effective coupling of different European smart grid laboratories becomes possible. Various advantages are based on the cloud approach, which are already outlined. Within the opportunity to define more signal information's (i.e., timestamps and quality of a new datapoint), the validation quality raises. Occasional new interfaces can be implemented and more than 40 different programming languages underlines the flexibility. Moreover, validating microgrids and smart distributions system approaches in a new manner as an interoperable online signal exchange, has the advantage that components can be combined which are in different and remote research institutions. Hereby the know-how of the European smart grid laboratories supports the validation without leaving the place. Considering the transnational access of external user groups to the ERIGrid laboratories which is provided for free in the project, offers the same advantages. This reduces the effort of transport costs and working time.

## CONCLUSIONS

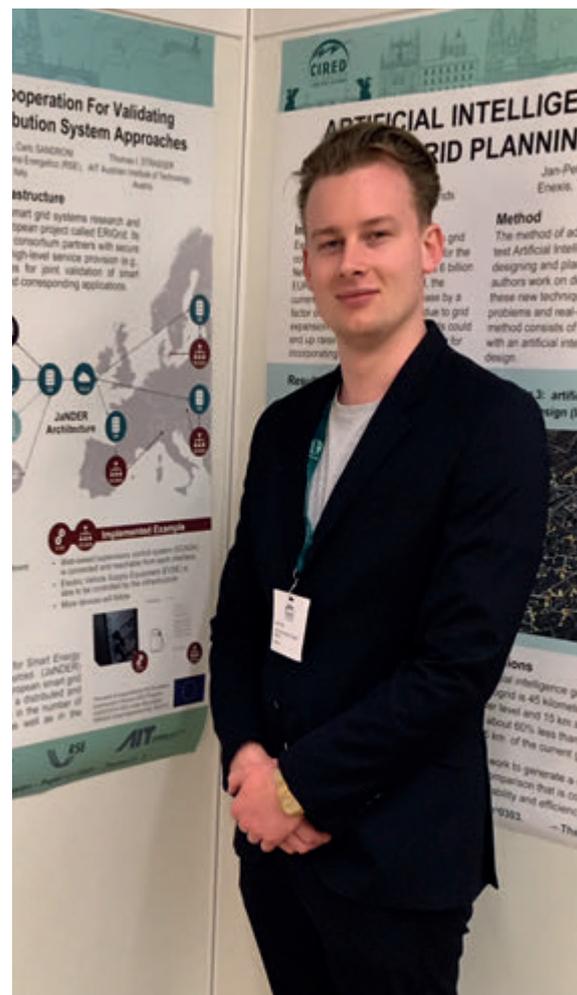
Connecting research infrastructures to a distributed validation environment as the main purpose of this work, leads to the described advantages of flexibility and security through a cloud-based solution. This kind of a distributed and virtual research infrastructure is expandable in the number of connected partners, shared components as well as in the interfacing approaches.

Regarding to the discussed aspects, microgrids and smart distribution system approaches require a validation environment with a large amount of information exchange and access to various research infrastructures, which is provided by the ERIGrid project with the multilab solution.

The future work will focus on the improvement of the corresponding software solution as well as the involvement of several laboratories for a joint test configuration.

## ACKNOWLEDGMENTS

This work is supported by the European Community's Horizon 2020 Program (H2020/2014-220) under the project "ERIGrid" (Grant Agreement No. 654113).



## REFERENCES

- [1] H. Farhangi, "The path of the smart grid," *IEEE Power and Energy Magazine*, vol. 8, no. 1, pp. 18-28, 2010.
- [2] "Technology roadmap: Smart Grids," International Energy Agency (IEA), Tech. Rep., Paris, France, 2011.
- [3] V. Gungor, D. Sahin, T. Kocak, S. Ergut et al., "Smart Grid Technologies: Communication Technologies and Standards," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 7, no. 4, pp. 529-539, 2011.
- [4] L. Ardito, G. Procaccianti, G. Menga, M. Morisio, "Smart Grid Technologies in Europe: An Overview," *Energies*, vol. 6, no. 1, pp. 251-281, 2013.
- [5] F. C. Catalin, A. Miicea, V. Julija, M. Anna et al., "Smart Grid Projects Outlook 2014," European Commission – Joint Research Centre (JRC), JRC Science and Policy Reports, Brussels, Belgium, 2014.
- [6] T. Strasser et al., "Towards holistic power distribution system validation and testing—an overview and discussion of different possibilities," *e & i Elektrotechnik und Informationstechnik*, Dec. 2016.
- [7] T. Strasser et al., "An Integrated Research Infrastructure for Validating Cyber-Physical Energy Systems;" 8th International Conference on Industrial Applications of Holonic and Multi-Agent Systems, Lyon, France, 2017.
- [8] Communication Networks and Systems for Power Utility Automation, Std. IEC 61850, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2010.
- [9] Software Solutions for Monitoring and Control Systems (OpenMUC). [Online] Available: <http://www.openmuc.org>
- [10] Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM), Std. IEC 61970, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2016.
- [11] F. Andrén et al., "Smart Grid Laboratory Automation Approach Using IEC 61499," *Distributed Control Applications: Guidelines, Design Patterns, and Application Examples with the IEC 6149*, CRC Press / Taylor & Francis Group, USA, 2016.

# Fokusfinder 2018 Preisverleihung

Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer

Der Verein „Initiative Bildverarbeitung e.V.“ an der FH Westküste organisiert jährlich den „Fokusfinderpreis“, der in diesem Jahr von den Unternehmen Basler AG, Allied Vision Technologies GmbH und YXLON International GmbH mit je 1.000 Euro dotiert vergeben wird. Er zeichnet herausragende praxisrelevante Leistungen von Absolventinnen und Absolventen der Hochschulen Schleswig-Holsteins und Hamburgs in drei Kategorien aus.

In der Kategorie „Industrielle Bildverarbeitungsanwendungen für den UV/VIS/IR-Bereich“ wurde die Masterarbeit von Herr Michael Niesyto ausgewählt. Herr Michael Niesyto ist Absolvent des Masters Mikroelektronische Systeme im Department Informations- und Elektro-

technik der HAW Hamburg. Aufgrund der begrenzten Übertragungsdatenraten der in Industriekameras verwendeten Schnittstellen und gleichzeitig steigender Datenraten aktueller Bildsensoren, besteht der Bedarf an Bildkompressionen. Herr Niesyto hat im Zuge seiner Abschlussarbeit eine für die Industriekamera optimierte, komplexitätsarme Bildkompression entwickelt, die verlustfrei und/oder mit wählbarer Bandbreite arbeiten kann. Damit kann eine Industriekamera eine konstant

hohe Bildrate liefern. Herr Niesyto führte seine Arbeit bei der Firma Basler AG durch und wurde durch Herrn Dr. Jörg Kunze betreut. Betreuer seitens der HAW Hamburg war Herr Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer.

Der „Fokusfinderpreis“ wurde dieses Jahr auf den „Schleswig - Holsteinischen Bildverarbeitungstagen 2018“, organisiert von der „Initiative Bildverarbeitung e.V.“, am 07. Juni 2018 im Wissenschaftspark Kiel an der CAU in Kiel verliehen.



Herr Niesyto steht an der dritten Position von rechts

# Prototyp des IRES-Flexmarktes gestartet: Ein neuer Markt für die Energiewende

Tim Dethlefs M.Eng.



**Anfang April startete ein Forscherteam im MMLab der HAW Hamburg im Projekt FLEXHUB den Prototypen des IRES-Flexmarktes, um neue Märkte und Dienstleistungen für die Energiewende zu untersuchen.**

Wie lässt sich die Energiewende nachhaltig gestalten, ohne dabei die Kosten aus den Augen zu verlieren? Wie kann der Megatrend Elektromobilität sinnvoll und effizient in die Netzinfrastruktur eingebunden werden? Während der Anteil der Erneuerbaren Energien am

Strommix im vergangenen Jahr auf 40% stieg, hat auch die Anzahl der Netzeingriffe zur Stabilisierung durch die Netzbetreiber in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Gleichzeitig wird der Anteil der Elektromobilität stetig steigen und neue Speichertechnologien eingesetzt werden. Doch wie kann die Integration dieser neuen Technologien gelingen ohne einen kostenintensiven Netzausbau zur Stabilisierung der Stromnetze? Diese und weitere aktuelle Fragestellungen sollen im Forschungsprojekt FLEXHUB im Rahmen des 7. Energie-

forschungsprogramms des BMWi adressiert werden. In dem geplanten Projektzeitraum von drei Jahren sollen insbesondere an der HAW Hamburg neue, innovative Ansätze entwickelt werden, die eine ökonomisch sinnvolle und nachhaltige Einbindung neuer Ressourcen in das Stromnetz ermöglichen. Zusammen mit Partnern aus ganz Deutschland sollen diese Ansätze praxisnah geprüft und evaluiert werden.

Die Forscher der IRES-Projektgruppe untersuchen dabei die technischen und ökonomischen Möglichkeiten neuer, vernetzter Energiemärkte, um Flexibilitäten im Stromnetz sicht- und nutzbar zu machen. Flexibilitäten sind smarte Verbraucher und Erzeuger, die technologisch in der Lage sind, ihren Nutzungszeitpunkt und ihre Entnahmeleistung flexibel anzupassen. Ein Schlüsselaspekt ist eine sinnvolle Anreizgestaltung, um Nutzungsanforderungen und Netzdienlichkeit zu verbinden. Durch eine enge Zusammenarbeit der IRES-Projektgruppe an der HAW Hamburg mit den Netzbetreibern soll sichergestellt werden, dass Flexibilitäten einen wichtigen Beitrag zu Stabilisierung der Netze leisten.

Im von Prof. Renz geleiteten MMLab startete Anfang April der Prototyp des IRES-Flexmarktes, der mit ei-

nem innovativen und zukunftsweisenden Datenmodell den Handel mit smarten Verbrauchern und Erzeugern ermöglicht. Diese können dadurch in das Stromnetz eingebunden werden, ohne das teure Netzsicherungsmaßnahmen ergriffen werden müssen, wie zum Beispiel die Abschaltung von Windkraftanlagen. So schafft der IRES-Flexmarkt für Besitzer von Elektroautos finanzielle Anreize, sich an der Netzsicherung zu beteiligen. Dabei wird durch die Forscher an der HAW Hamburg in Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Energiewirtschaft untersucht, ob mit dem Ansatz die flächendeckende Integration von Elektrofahrzeugen gelingen kann und die Kosten für den Netzausbau verringert werden können.

Das Forschungskonsortium FLEXHUB wird durch die FGH Mannheim geleitet. Beteiligte Industrie- und Anwendungspartner sind unter anderem die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM) und die Kiwigrid GmbH.

Kontakt:

Tim Dethlefs

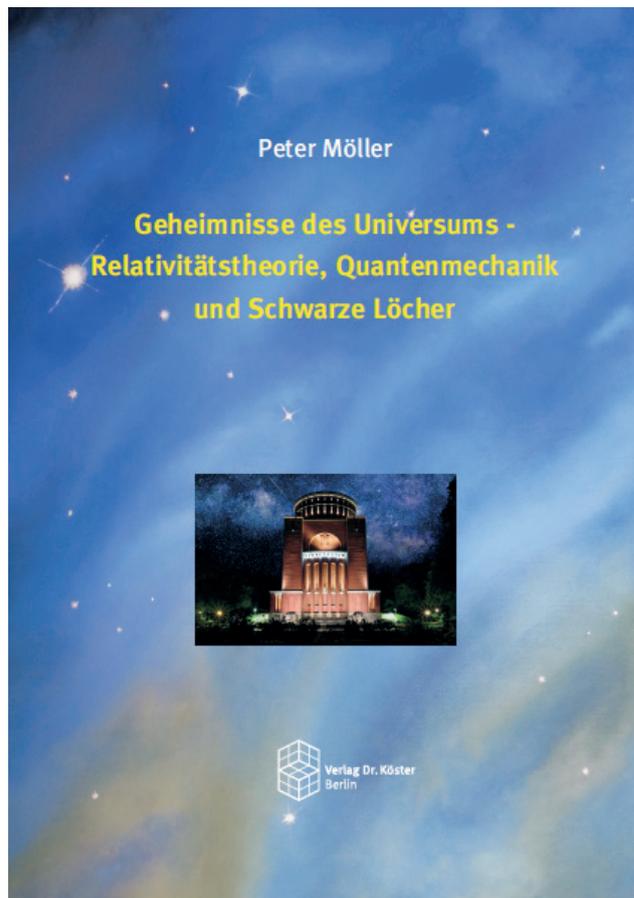
E-Mail: [tim.dethlefs@haw-hamburg.de](mailto:tim.dethlefs@haw-hamburg.de)

Website: <https://www.ires.energy>

# Buchvorstellung: Geheimnisse des Universums

Relativitätstheorie, Quantenmechanik und schwarze Löcher

Prof. Dr. Peter Möller



**In keiner anderen Wissenschaft kündigt sich so viele neue und aufregende Erkenntnisse an wie in der Physik. Der Nachweis von Gravitationswellen in Februar 2016 und die Entdeckung des Higgs-Teilchens vor einigen Jahren sind nur zwei aktuelle Beispiele dafür. In der Einführung werden die Grundlagen der Quantenmechanik und der Allgemeinen Relativitätstheorie mit einfachen Worten erklärt. Fragen wie „Was ist ein Schwarzes Loch? und „Was geschah nach dem Urknall?“ werden allgemein verständlich beantwortet.**

Schwarze Löcher gehören zu den größten Mysterien des Universums – unheimlich, aber faszinierend! Sind sie das Tor zu einer neuen Interpretation der Allgemeinen Relativitätstheorie, welche die Quantenmechanik berücksichtigt? Lässt sich auf diesem Weg das größte Problem der modernen Physik lösen? Wir waren bislang nicht in der Lage die beiden erfolgreichsten Theorien der Physik, die Quantenmechanik und die Allgemeine Relativitätstheorie, zu vereinheitlichen! Die Quantenmechanik ist für die kleinsten Bausteine des Universums zuständig. Die Allgemeine Relativitätstheorie beschreibt die Bewegung der Planeten um die Sonne und das Universum als Ganzes. Sind die Quantenmechanik und die Allgemeine Relativitätstheorie zwei Seiten derselben Medaille?

**Folgende Fragen werden diskutiert:**

- Leben wir in einem Schwarzen Loch?
- Kann sich unser Universum selber aus dem Nichts erschaffen?
- Sind die Elementarteilchen wirklich elementar?
- Was passiert, wenn ein Astronaut ins Schwarze Loch fällt?
- Leben wir in einem „Multiversum“?
- Warum gibt es Leben im Universum?

Der Autor:

Peter Möller ist Physikprofessor an der Fakultät TI der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg. Er ist Leiter des „Einstein - Forums“ – eine Vortragsreihe über moderne Themen der Physik. Seine neue Vortragsreihe „Geheimnisse des Universums“ hat im Sommersemester 2018 begonnen. Von November 2017 bis Januar 2018 war er Leiter der „Einstein - Ausstellung“ mit über 200 Vorträgen und Führungen an der HAW - Hamburg. Seit Juni 2018 baut er in Zusammenarbeit mit dem MINTarium und dem Planetarium Hamburg eine Wanderausstellung auf. Im „Einstein - Workshop“, den er ebenfalls leitet, werden in kleinen Gruppen Lösungsvorschläge zu spannenden Fragen und ungelösten Rätseln der Physik entwickelt, die in diesem Buch allgemein verständlich und auf interessante Art und Weise vermittelt werden.

# Faszination Relativitätstheorie

## Einstein war an der HAW Hamburg

Prof. Dr. Peter Möller

Die Relativitätstheorie live erleben, mit Lichtgeschwindigkeit durch die Innenstadt von Tübingen radeln, Gravitationswellen spüren und vieles mehr. Das ist Physik zum Anfassen und zum Erleben! Die Einsteinausstellung vom 22.11.2017 bis zum 6.1.2018 brachte Einstein und seine Relativitätstheorie nach Hamburg an die HAW.

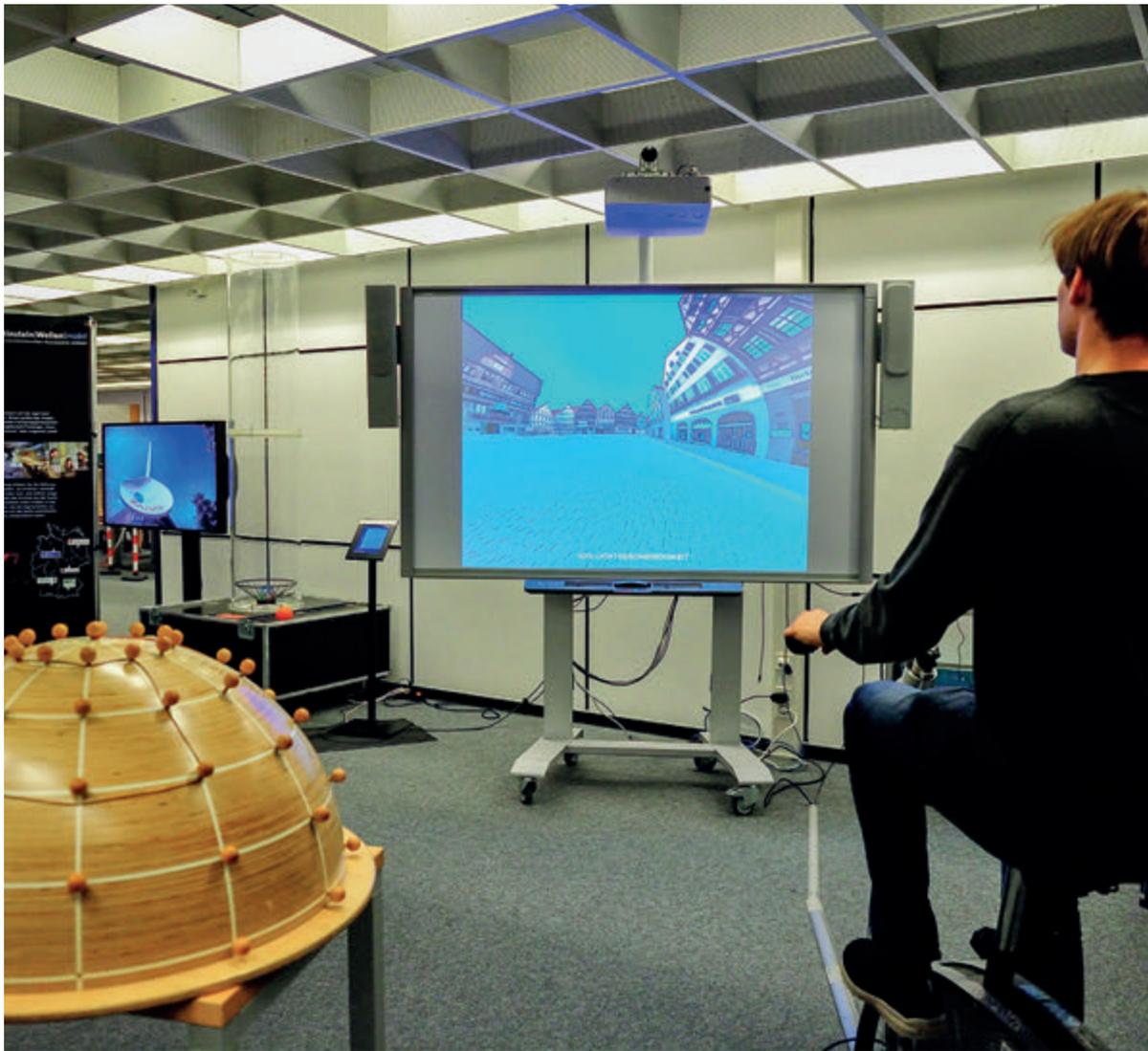
Die Ausstellung zeigte, was aktuelle Technik mit Einsteins Theorie zu tun hat. Und präsentiert dabei eine unterhaltsame Einführung in die abstrakte Welt der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. Moderne Forschungsthemen, wie etwa Gravitationswellen, Gravitationslinsen, Dunkle Materie und Pulsare machte die Ausstellung auch für Fachleute interessant. Der interaktive Ansatz der Ausstellung ermöglichte Allen einen eigenen Zugang zu diesen faszinierenden Themen zu finden. Großformatige Poster, Filme, interaktive Simulationen, Visualisierungen und Computerspiele sorgten dafür, dass auch der Spaß an der Sache nicht zu kurz kam. Für Schulklassen war die Ausstellung verknüpft mit einem Besuch in den Laboren der HAW Hamburg. Für Schüler\*innen ab Klassenstufe 10 bestand auch die Möglichkeit, an einem Vortrag von "dualen" Studierenden zu dem Thema "Duales Studium" teilzunehmen („HAW-Einstein-Paket“). Insgesamt wurden den Schulen ca. 50 HAW-Einsteinpakete angeboten. Aber auch die Lehrer kamen mit 7 Lehrerfortbildungen zum Thema „Relativitätstheorie“ nicht zu kurz. Der Öffentlichkeit wurde ein umfangreiches Rahmenprogramm mit 80 Veranstaltungen präsentiert. Auch zwei Kindervorlesungen waren dabei. Allein

an diesem Tag hatten wir ca. 1000 Besucher an der HAW. Zum Gelingen der Einsteinausstellung haben sehr viele beigetragen:

- ca. 20 Fachreferenten
- ca. 20 Studierende hielten Vorträge zum Thema „Duales Studium an der Fakultät TI“
- ca. 30 Studierende für Aufsicht, Aufbau und Abbau der Ausstellung
- ca. 10 MitarbeiterInnen unterstützten im den Bereichen Organisation, Verwaltung, Presse und Kommunikation

Ich möchte mich bei allen Mitgliedern des Einsteinteam sehr herzlich bedanken. Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Nollert (Uni Tübingen) für die Bereitstellung der Ausstellung, Herrn Kraupe (Direktor Planetarium) für das gemeinsame Rahmenprogramm, Herrn Dr. Flower für die unkomplizierte Zusammenarbeit und Frau Nöbbe für die tatkräftige Unterstützung bei der Organisation des umfangreiche Schulprogramms und der Kindervorlesungen.

Die Einsteinausstellung leistete einen wichtigen Beitrag zur Öffentlichkeitsarbeit für unsere Fakultät TI. Wir haben unsere Studiengänge vorgestellt, unsere Labore präsentiert und mit Führungen durch die Ausstellung und Vorträgen das Interesse an den MINT-Themen weiter gesteigert. Daraus haben sich enge Kontakte zu Firmen ergeben, die für unser Duales Studium und für unser Hauptpraktikum sehr hilfreich



sind. Ein besonderes Highlight war der Besuch von Herrn Dr. Carmesin mit seiner Schulklasse aus Stade. Mehr dazu im Artikel „Einstein – Forum und Einstein – Workshop“ in dieser Ausgabe. Außerdem wurde über das Planetarium der Kontakt zu Herrn Hagemann (Direktor MINTarium Hamburg) geknüpft, woraus sich eine sehr fruchtbare und intensive Kooperation entwickelte (siehe Artikel „MINTarium und HAW – Kooperationspartner der HAW Hamburg stellt sich vor“ in dieser Ausgabe).

#### **Ist nun alles vorbei?**

Nein! Einstein war wieder in Hamburg und zwar vom 29.3. bis zum 18.4.2019 im MINTarium Hamburg.

Und da gab es nicht nur „Einstein“, sondern auch die Themen „Faszination Mathematik“ und „Berufs- und Studienorientierung“. Mehr dazu im Artikel „machMINT – eine gemeinsame Ausstellung des MINTariums, des Planetariums und der HAW Hamburg“ in dieser Ausgabe.

#### **Der Autor:**

Prof. Dr. Peter Möller: Leiter der Einsteinausstellung und Physikprofessor an der Fakultät TI, Department Informations- und Elektrotechnik

# Einstein - Forum und Einstein - Workshop

Prof. Dr. Peter Möller  
Dr. Hans-Otto Carmesin

## EINSTEIN-FORUM

Das Forum ist ein Angebot der Fakultät Technik und Informatik und bietet Studierenden, Schülerinnen, Schülern und Lehrkräften Einblicke in aktuelle Themen aus Naturwissenschaft und Technik. Die Vorträge sind allgemeinverständlich und sollen das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen wecken und Raum für Diskussionen geben.

Seit 2012 gab es etwa 40 Vorträge. Die Vorträge finden an der HAW Hamburg und Dank der Einstein-Ausstellung seit 2017 auch im Planetarium Hamburg statt. Eine Anmeldung ist nur im Planetarium erforderlich.

Die Veranstaltungen an der HAW sind kostenlos. Der Einstieg ist jederzeit möglich.

Referent: **Gotthold Fläschner**, ETH Zürich und Lehrbeauftragter an der HAW

Eine Auswahl der bisherigen Themen:

- Supraleitung
- Quantenmechanik
- Nanoelektronik
- Metamaterialien
- Quasiteilchen
- Quantencomputer
- Kryptographie
- Chaosforschung
- Teilchenbeschleuniger
- Laser
- Star Trek und Star Wars

Mehr Informationen unter:  
[www.haw-hamburg.de/einsteinforum.html](http://www.haw-hamburg.de/einsteinforum.html)

## EINSTEIN-WORKSHOP

Der Workshop bietet Interessierten an, aktuelle Themen aus Naturwissenschaft und Technik in kleinen Gruppen zu bearbeiten.

Mehr Informationen unter:

[www.haw-hamburg.de/schulcampus/specials/einstein-workshop.html](http://www.haw-hamburg.de/schulcampus/specials/einstein-workshop.html)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Peter Möller  
[peter.moeller@haw-hamburg.de](mailto:peter.moeller@haw-hamburg.de), Tel. 040-735 97 855

Ein besonderes Highlight der Einsteinausstellung war der Besuch von Herrn Dr. Carmesin mit besonders interessierten Lernenden seiner Arbeitsgemeinschaften für Astronomie und Jugend forscht. Die Lernenden erprobten die Exponate unter Betreuung von Professor Möller. Beim Poster zur Quantengravitation ergab sich eine intensive Diskussion. In der Jugend-forscht-AG wird das Thema von einigen Schülern seit längerer Zeit in Projekten erforscht. Es wurden auch schon Preise auf Wettbewerben erzielt. Eine Besonderheit hierbei ist, dass auch der Betreuungslehrer Herr Dr. Carmesin auf dem Gebiet forscht, was zu einer sehr intensiven Zusammenarbeit führt. Am Poster wurden schnell gemeinsame Interessen deutlich und weitere Besuche vereinbart. So kam die Gruppe dreimal zu den Einstein-Workshops. Dabei trug Herr Dr. Carmesin drei seiner Theorien zur Quantengravitation vor. Im ersten Vortrag wurde eine neue Theorie zur kosmischen Inflation präsentiert, welche die Probleme der Big Bang Singularität, der Flachheit sowie des Horizonts löst und das „Reheating Problem“ aufhebt. Im zweiten Vortrag wurde eine Lösung des Problems der Dunklen Materie und im dritten Vortrag eine Lösung des Problems der Dunklen Energie vorgestellt. Es gab stets ausführliche

und anregende Diskussionen. Diese Theorien haben den Vorteil, dass sie einzig auf der Quantenphysik und der Gravitation fußen, als einzige numerische Eingaben die drei Naturkonstanten  $G$ ,  $c$  und  $h$  nutzen, eine präzise Übereinstimmung mit Beobachtungen aufweisen, messbare Vorhersagen machen und in natürlicher Weise miteinander verzahnt sind. (Links: [https://www.researchgate.net/profile/Hans\\_Otto\\_Carmesin](https://www.researchgate.net/profile/Hans_Otto_Carmesin), Project: Quantumgravity; <http://hans-otto.carmesin.org/>, Button: Gravitation)

#### Themen des Einstein – Workshops:

- Aktuelle Themen aus Naturwissenschaft und Technik
- Kosmologie und Schwarze Löcher
- Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie
- Quantenmechanik und Quantencomputer
- Quantengravitation

#### Zu diesen Themen wurden auch Bücher veröffentlicht:

- Hans-Otto Carmesin: Vom Big Bang bis heute mit Gravitation
- Hans-Otto Carmesin: Entstehung Dunkler Materie durch Gravitation
- Hans-Otto Carmesin: Entstehung Dunkler Energie durch Quantengravitation
- Peter Möller: Geheimnisse des Universums – Relativitätstheorie, Quantenmechanik und Schwarze Löcher

#### DIE AUTOREN:

**Dr. Hans-Otto Carmesin:** Lehrer für Mathematik und Physik sowie Leiter der Sternwarte am Athenaeum Stade, Fachleiter für Physik am Studienseminar Stade, Privatdozent an der Universität Bremen. Er wurde als Lehrer des Jahres im Elbe - Weser

- Raum (2019), in Niedersachsen (2008) sowie bundesweit (2010) ausgezeichnet, erhielt den Sonderpreis als Talentförderer (2017) und schreibt neben wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch Schulbücher.

**Prof. Dr. Peter Möller:** Leiter der Einsteinausstellung und Physikprofessor an der Fakultät TI, Department Informations- und Elektrotechnik



Einige Lernende der Astronomie-AG in der Sternwarte am Athenaeum in Stade. Es ist weltweit die kleinste Sternwarte, mit der das Weltalter gemessen und der Urknall mit verschiedenen Methoden beobachtet wird (siehe Helmcke, Ben Joshua and Carmesin, Hans-Otto and Sprenger, Lennert and Brüuning, Paul (2018): Three methods for the observation of the Big Bang with our school telescope. PhyDid B, 55-60).



Einstein-Forum an der HAW Hamburg: Herr Fläschner in Aktion!

# machMINT

Eine Ausstellung des MINTariums,  
des Planetariums Hamburg und der HAW Hamburg

Prof. Dr. Peter Möller

Vom 29.3.2019 bis zum 18.4.2019 fand im MINTarium Hamburg die Ausstellung „machMINT“ statt. Sie hat Jung und Alt für die MINT-Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistert und brachte Schülerinnen und Schülern MINT-Berufe näher. Neben einer Mathematikausstellung „mach mit Mathe“ zeigte die Ausstellung Exponate rund um Einsteins Relativitätstheorie. Expertinnen und Experten hielten anregende Vorträge zu Themen der Mathematik, Physik, Energie sowie Robotik und führten durch die Ausstellung. Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Duale Studierende der HAW Hamburg informierten Schülerinnen und Schüler und die Öffentlichkeit zur Berufs- und Studienorientierung im MINT-Bereich. „machMINT“ veranstaltete die HAW Hamburg zusammen mit dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) und dem Planetarium Hamburg.

Einstein und Physik,  
Energie und Robotik,  
Faszination Mathematik,  
Berufs- und  
Studienorientierung

## Das Programm:

### „The Big Bang Theory“ – Vom Beginn von Raum und Zeit, Gotthold Fläschner, ETH Zürich und HAW Hamburg

Ort: Planetarium Hamburg, Sternensaal

Die „Big Bang“- oder Urknall-Theorie ist über 80 Jahre alt und weit verbreitet. Noch immer wirft sie viele Fragen auf – einigen davon nimmt sich der Vortrag an.

### „50 Jahre Stringtheorie“ – Die Klänge des Universums

Gotthold Fläschner, ETH Zürich und HAW Hamburg

Ort: HAW Hamburg, Berliner Tor 21, Raum 110

Laut der Stringtheorie sind die elementaren Teilchen winzige, schwingende Saiten. Der Vortrag beleuchtet die Herausforderungen dieser Theorie und ihre Entwicklung.

### Kindervorlesung „Beam me up, Scotty!“

Star Trek und Star Wars – Eine physikalische Betrachtung

Gotthold Fläschner, ETH Zürich und HAW Hamburg

Ort: MINTarium, Hörsaal 3 der Ganztagsstadtteilschule

Mümmelmannsberg

Laserschwert, Warp-Antrieb und Replikatoren – in der Welt von Star Trek und Star Wars sind sie feste Größen. Uns scheinen sie teils unerreichbar. Was, wenn sie physikalisch denkbar wären? Könnte Science-Fiction zu Science Facts werden?

### Eine Zeitreise mit Einstein und Higgs durch das

Universum, Prof. Dr. Gudrid Moortgat-Pick, DESY

Hamburg, Ort: Planetarium, Sternensaal

Einstein verband die Gravitation mit der Struktur von Raum und Zeit. 2012 wurde am CERN in Genf das Higgs-Teilchen entdeckt. Wie hängen das Higgs-Teilchen und die Gravitation zusammen? Und welche Rolle spielt das Higgs-Feld bei der Entstehung des Universums? Antworten darauf verspricht der Vortrag.

### **Faszination Mathematik**

Prof. Dr. Heike Neumann, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Der Vortrag lädt ein zum Streifzug durch 3.000 Jahre Geschichte der Mathematik. Es werden bemerkenswerte Erkenntnisse und Phänomene aus Geometrie, Analysis, diskreter Mathematik und Stochastik vorgestellt, auch anhand von Ausstellungsexponaten.

### **Einsteins Universum: Ist alles relativ?**

Prof. Dr. Peter Möller, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Albert Einstein und Isaac Newton haben viel zum heutigen Verständnis unserer Welt beigetragen. Im Vortrag werden Einsteins Relativitätstheorie und die Newton-Mechanik mit praktischen Anwendungen und einfachen Experimenten unterhaltsam erklärt.

### **Faszination Mathematik: Mathematik macht die Welt sicherer!**

Prof. Dr. Heike Neumann, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

IT-Sicherheit ist heute wichtiger denn je: Die Digitalisierung erfordert Datenschutz und Datensicherheit. Dabei hilft die Kryptographie – die Wissenschaft vom Verschlüsseln. Ihre Möglichkeiten und Grenzen zeigt dieser Vortrag anhand historischer und moderner Beispiele.

### **Erneuerbare Energien – vom Nobelpreis zur Energiewende**

Prof. Dr. Hans Schäfers, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Der Vortrag beschreibt die Entwicklung unseres Energiesystems, ausgehend von Einsteins Nobelpreis für die Entdeckung des photoelektrischen Effekts 1922. Welche Aufgaben und Veränderungen erwarten uns auf dem Weg zu einer erfolgreichen Energiewende?

### **Die Energiewende – eine „IT-Sicht“**

Prof. Dr. Sebastian Rohjans, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Auswirkungen der Energiewende nimmt jeder wahr – etwa steigende Strompreise oder Veränderungen der Landschaft. Was aber passiert im Hintergrund, speziell aus Sicht der Informationstechnik? Der Vortrag beleuchtet die Chancen und Risiken der Energiewende.

### **„Einstein: Licht, Zeit, Raum“**

Dr. Johannes Nieder, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Der Vortrag erklärt den Kern von Einsteins Relativitätstheorie leicht verständlich und erläutert Anwendungsbeispiele. Er bietet Denkanstöße zu der Frage, ob Zeitreisen in die Zukunft oder ein Warp-Antrieb wie beim Raumschiff Enterprise möglich sind.

### **„Reisen mit der Mathematik – Wie finden wir die kürzeste Rundreise?“**

Prof. Dr. Karin Landenfeld, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Das „Travelling Salesman“ - Problem gehört zu den bekanntesten kombinatorischen Optimierungsproblemen. Im Vortrag wird es anschaulich erklärt.

Mit Hilfe aktueller Visualisierungen können die Teilnehmenden selbst experimentieren und Rundreisen planen.

### **Einstein und die Entdeckung der Gravitationswellen**

Prof. Dr. Robi Banerjee, Hamburger Sternwarte

Ort: MINTarium

Die 2015 erstmalig nachgewiesenen Gravitationswellen sind ein weiterer Baustein zur Bestätigung von Einsteins Relativitätstheorie. Im Vortrag geht es unter anderem um moderne Observatorien, die Licht in ein bisher dunkles Universum bringen.

### **Roboter für jedermann und alles!?**

Prof. Dr. Ing. Thomas Frischgesell, HAW Hamburg

Ort: MINTarium

Roboter kommen längst in Werkhallen und Laboren, in Krankenhäusern und Haushalten selbstverständlich zum Einsatz. Der Vortrag gibt einen Überblick zu den Schlüsseltechnologien, wie Mobilität, Lokalisation, Navigation, Interaktion und Lernfähigkeit.

### **Vorträge zum dualen Studium an der HAW Hamburg**

Duale Studierende der HAW Hamburg von Siemens, DESY und Lufthansa Technik

Ort: MINTarium

Die Fakultät Technik und Informatik der HAW Hamburg ist im Bereich des dualen Studiums mit rund 600 Studierenden und mehr als 130 aktiven kooperierenden Unternehmen einer der größten Anbieter in Norddeutschland. Die Vorträge informieren zu zwölf technischen dualen Studiengängen und beantworten Fragen wie: Was sind die Vorteile eines Dualen Studiums? Wie finde ich ein Unternehmen? Und wie bewerbe ich mich?

Außerdem betreuten Frau Prof. Dr. Heike Neumann, Frau Prof. Dr. Karin Landefeld, Herr Jonas Wagner, Herr Ole Eley, Herr Dr. Andreas Edom und Herr Dr. Detlef Emeis die Mathematikausstellung. Herr Dr. Johannes Nieder, Herr Dr. Valentin Roscher, Herr Dr. Florian Rittweger und Herr Prof. Dr. Peter Möller widmeten sich dem Ausstellungsthema „Einstein und Physik“ und Frau Prof. Dr. Karin Landefeld war Ansprechpartnerin für die Themen „Berufs- und Studienorientierung“ sowie „viaMINT“.

### **Weitere Infos unter:**

[www.haw-hamburg.de/machmint.html](http://www.haw-hamburg.de/machmint.html)

### **MINTarium**

Mümmelmannsberg 75

22115 Hamburg

[www.mintarium.hamburg.de](http://www.mintarium.hamburg.de)



# Das MINTarium

## Kooperationspartner der HAW Hamburg stellt sich vor

Prof. Dr. Peter Möller

### **DIE MINTARIUM-MACHER**

Das Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) Hamburg als Dienststelle der Behörde für Schule und Berufsbildung (BSB) betreibt das MINTarium unter der Leitung von Thomas Hagemann. Das MINTarium ist ein neuer außerschulischer Lernort, der für MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) begeistern und berufliche Perspektiven für die MINT-Berufe aufzeigen soll. Die neue Einrichtung ist die Erweiterung des im Jahre 2000 erfolgreich gegründeten naturwissenschaftlich-technischen Zentrums um eine Mathematikausstellung „mach mit Mathe“ und eine Schiffbauwerkstatt.

Die Expertinnen und Experten entwickeln Programme, Ausstellungen und Wettbewerbe mit Kooperationspartnern für Schulklassen und die Öffentlichkeit. Unterstützt wird die Arbeit des Erlebnis-Labors vom Förderverein MINTarium Hamburg e.V. mit Angeboten speziell für Familien, Vereine und andere Institutionen.

### **DAS MINTARIUM AUF ZUKUNFTSKURS**

Das MINTarium wächst weiter. Die Planungen stehen kurz vor dem Abschluss: Auf insgesamt 1.450 Quadratmetern entsteht zukünftig ein neuer Bereich mit fünf Großraumlaboren für Gentechnik, Chemie, Physik, Biologie und Digitales.

### **DAS MINTARIUM: SPIELERISCH FÜR MINT BEGEISTERN**

Das MINTarium in Mümmelmannsberg macht Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik für Schulklassen zum Erlebnis – praxisnah und unterhaltsam. Die Mathematik-Ausstellung wird auch für die Öffentlichkeit geöffnet – mit besonderen Angeboten für Familien.

Das MINTarium umfasst zurzeit:

- eine Mitmach-Mathematik-Ausstellung
- Werkstätten zu den Themen Schiffbau, Luftfahrt, Robotik und CAD/CAM
- Angebote im Bereich der Gentechnik

Wer etwas buchstäblich begreift, kann es besser verstehen und mit Freude lernen. Mitmachen und Experimentieren stehen deshalb im Fokus aller praktischen Angebote des MINTariums. So begeistert das Erlebnis-Labor Schülerinnen und Schüler sowie alle an MINT-Themen Interessierten. Schülerinnen und Schüler können zudem an besonderen Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung im MINT-Bereich teilnehmen. Als neues Bildungs- und Freizeitangebot im Hamburger Osten unterstützt das MINTarium die Stadtteile Billstedt und Horn – insbesondere die Schulen des Quartiers Mümmelmannsberg.

## ANGEBOTE FÜR ALLE

Das Herzstück des MINTariums bildet die große Mathematik-Ausstellung „mach mit Mathe“. In der Mitmach-Ausstellung können Phänomene der Mathematik spielerisch erkundet werden.

### „mach mit Mathe“

50 Exponate laden zum Ausprobieren, Knobeln und Tüfteln ein. So macht Mathe richtig Spaß! Wer die Ausstellung besucht, kann mathematische Puzzles lösen, Brückenmodelle bauen oder sich in eine Seifenblase stellen.

Für Schulklassen werden Führungen und Rallyes durch die Mathematik-Ausstellung angeboten. Ein ergänzendes Programm für Familien ist in Planung.

### Berufs- und Studienorientierung

Der MINT-Bereich eröffnet jungen Menschen eine große Bandbreite an beruflichen Perspektiven. Schülerinnen und Schüler können daher im MINTarium an besonderen Angeboten zur Berufs- und Studienorientierung im MINT-Bereich teilnehmen. Entwickelt werden diese Programme gemeinsam mit Hochschulen, Partnern aus Wirtschaft und Industrie sowie Behörden.

### Einblicke ins Erbgut

Gentechnik wird bereits für viele Bereiche erforscht und erprobt. Für das Erkennen und Bekämpfen von Krankheiten beispielsweise wird sie immer bedeutender. Im Gentechnik-Labor können Schülerinnen und Schüler Methoden der Gentechnik entdecken – und das eigene Genom untersuchen. Neben Einblicken in die Technologie bietet das Angebot zugleich einen Anlass, methodische und ethische Fragen der Gentechnik zu diskutieren.

## ANGEBOTE FÜR SCHULKLASSEN

Das MINTarium bietet spannende Lernveranstaltungen für die Klassenstufen 3 bis 13 an.

Alle Kurse und Hinweise zur Anmeldung finden Sie unter [www.mintarium.hamburg.de](http://www.mintarium.hamburg.de). Das MINTarium geht am 23. April 2019 in den Regelbetrieb über. Anmeldungen zu Veranstaltungen sind erst mit der Aufnahme des Regelbetriebes möglich.

### Von Auftrieb bis Zeppelin

Schiffbau und Luftfahrt haben in Hamburg einen festen Platz – auch im MINTarium. In der Schiffbauwerkstatt werden unter anderem Modelle von Hand gebaut und im großen Bassin getestet. Experimente in der Luftfahrtwerkstatt machen die Physik des Fliegens erlebbar und verständlich, zum Beispiel in Wind- und Strömungskanälen.



### **Vom digitalen Reißbrett zur Realität**

CAD/CAM – rechnergestützte Konstruktion und Fertigung – sind wichtige Grundlagen moderner technischer Berufe. An den digitalen Arbeitsplätzen der CAD/CAM-Werkstatt können Schülerinnen und Schüler Schiffsrümpfe entwickeln und konstruieren, die Modelle mit CNC-Fräsen und 3D-Druckern herstellen und sie im Wasserbecken testen.

### **Alles auf „Algorithmisch“**

Digitale Technik gehört längst zu unserem Alltag. Die Industrieproduktion wird immer weiter digitalisiert – Informatik und Robotik begleiten uns in die Zukunft. Im MINTarium können kleine Roboter programmiert und „zum Leben erweckt“ werden. Dabei wird algorithmisches Denken spielerisch erlernt. In der CAD/CAM-Werkstatt werden selbst entwickelte Schiffsmo- delle konstruiert und später in der Schiffswerkstatt ge- testet

### **Ausstellung „machMINT“**

Vom 29.03. bis zum 18.04.2019 findet im MINTarium Hamburg die Ausstellung „machMINT“ statt. Sie möchte Jung und Alt für die MINT-Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistern und soll Schülerinnen und Schülern MINT-Berufe näherbringen.

### **Und was ist nach dem 18.04.2019?**

„machMINT“ geht weiter! Schulen können die Ausstellung buchen. Und natürlich kommt die Ausstellung auch an die HAW Hamburg. Die Ausstellung ist dynamisch und wird ständig modifiziert. Die HAW Hamburg entwickelt in den nächsten Jahren zusammen mit dem MINTarium Exponate zu aktuellen und modernen Themen der Naturwissenschaft und Technik. Themen sind zum Beispiel: Supraleitung,

Quantencomputer, Relativitätstheorie, CO<sub>2</sub>-Messung, Feinstaubmessung sowie Wetterstation, Wind- und Strömungskanal, digitale Lernumgebungen u.v.a. Im Rahmen von Bachelor-Projekten können Studierende der HAW Hamburg in Absprache mit ihren Betreuern der HAW Hamburg und des MINTarium an dieser Stelle auch eigene Ideen umsetzen.

Am 23. April 2019 beginnt der reguläre Betrieb des MINTariums, zunächst mit der Mathematik-Ausstellung und Veranstaltungen in der Schiffbau- und CAD-CAM-Werkstatt.

Die HAW Hamburg unterstützt das MINTarium in den nächsten Jahren mit voraussichtlich fünf Tutoren, die in der Mathematik-Ausstellung, im Bereich Robotik und in der Schiffbau-, Luftfahrt- und CAD/CAM-Werkstatt tätig sind. Hier können Studierende erste Lehr-Erfahrung sammeln und den Tätigkeitsbereich Leitung von Gruppen kennenlernen.





## **Automatisierungstechnik – Schlüsseltechnologie in Industrie und Energieversorgung**

Die Digitalisierung erfasst immer weitere Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft. In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Innovative, hochflexible und selbstorganisierende Konzepte in der Fertigung (Smart Factory), in der Energieerzeugung und Verteilung (Smart Grids)

oder im Bereich der Mobilität (selbststeuernde Fahrzeuge) sind in der Entwicklung. Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung dieser Konzepte kommt dabei der Automatisierungstechnik zu. Wir vermitteln Dir praxisnah die fachlichen und methodischen Kompetenzen zur Lösung dieser anspruchsvollen Aufgaben. Steig bei uns mit einem Masterstudium der Automatisierung ein.

### **KONTAKT**

---

HAW Hamburg  
Department Informations-  
und Elektrotechnik  
Berliner Tor 7  
20099 Hamburg



