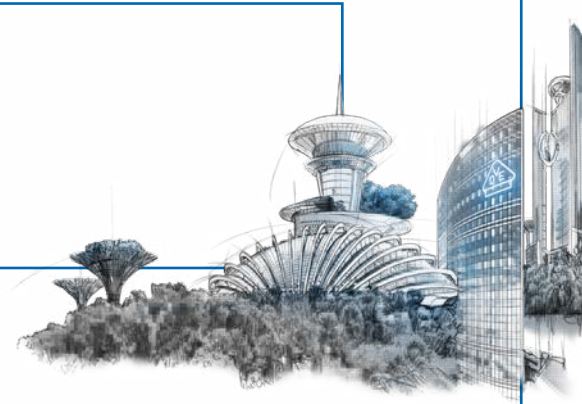


**VDE**

# Rhein-Main *info*

**EDITORIAL**

Liebe Leserinnen und Leser,



Messen, Steuern und Regeln von automatisch betriebenen Anlagen und Produktionsanlagen – verknüpft könnte man so die Automatisierungstechnik beschreiben. Längst greift diese Definition aber viel zu kurz, wie Dipl.-Ing. Sven Müller in seinem Gastbeitrag zeigt. Was die Ausweitung des Spektrums dieser Technik für

die industriellen Fertigungsprozesse bedeutet, lesen Sie auf Seite 2 und 3. Besonders erfreulich in diesem Zusammenhang: Der VDE Rhein-Main konnte Sven Müller als Leiter der Arbeitsgruppe Automatisierungstechnik gewinnen. Wir dürfen also gespannt sein auf die Vorträge und Seminare der AG im kommenden Jahr, über die wir Sie auf unserer Website unter [www.vde-rhein-main.de](http://www.vde-rhein-main.de) auf dem Laufenden halten.

Nicht ohne Auswirkungen bleibt die jetzige Vernetzung industrieller Produktionsprozesse auch auf die Lehre. Wie man Studierenden die Bandbreite der Automatisierungs- und Systemtechnik spannend und zukunftsorientiert präsentiert, darüber sprachen wir mit Prof. Dr. Elmar Engels von der Hochschule Fulda.

Nachwuchsarbeit hautnah stand schließlich im Sommer mit zwei besonderen Anlässen im Fokus: Die Verleihung der Invent a Chip-Urkunden an Schüler, die uns mit ihrem technischen Wissen zu Mikrochips erneut sehr beeindruckt haben, und die Auszeichnung mit dem Friedrich-Desauer-Preis für die besten Abschlussarbeiten eines Studienjahrgangs an der Staatlichen Technikakademie Weilburg und der TH Aschaffenburg.

Wir freuen uns mit den Prämierten und wünschen Ihnen eine anregende Lektüre! Herzliche Grüße,  
Ihr

Rolf Bergbauer

**THEMA**

## Automatisierung

Die Welt der Automatisierung ist stetig in Bewegung, die Technik permanent im Wandel: Streng genommen beginnt sie bereits mit der Erfindung des ersten vollmechanischen Webstuhls vor über 200 Jahren, dessen Einsatz den Beginn der Mechanisierung der Arbeit markiert. Ähnlich tiefgreifende Umwälzungen wie zu Beginn der industriellen Revolution erleben wir jetzt mit der Digitalisierung der Automatisierung auf dem Weg zu Industrie 4.0.

Heute wird an die Automatisierungstechnik eine Vielfalt an Anforderungen gestellt. Sie sorgt für umfangreiche Erleichterungen in der Arbeitswelt, die Erhöhung der Arbeitssicherheit und eine effizientere Produktion. Kurz gesagt, wird an sie der Anspruch gestellt, mehr Produktivität und Effizienz, Schnelligkeit und Qualität in industriellen Produktionsprozessen zu erreichen. Mit der technischen Weiterentwicklung der Sensorik und ihrer Anbindung an Unternehmensnetze in Verbindung mit dem Internet ist ein Maß an Vernetzung entstanden, das Wertschöpfungsketten komplett verändern kann.

Im Themenschwerpunkt dieser Ausgabe lesen Sie, womit sich die Automatisierungstechnik aktuell beschäftigt und mit welchen Herausforderungen sie sich konfrontiert sieht.

**AUTOMATISIERUNG**

Eine Technik mit vielfältigem Spektrum  
Seite 2

**INVENT A CHIP**

Hessische Schüler erneut erfolgreich  
Seite 4

**SERIE**

Praxisnah und zukunftsorientiert studieren an der HS Fulda  
Seite 6



## AUTOMATISIERUNG

# Im Wandel der Technik

Die Anwendungen der Automatisierungstechnik sind von Beginn an auf die zielgerichtete Führung technologischer Prozesse gerichtet. Ihr Spektrum weitet sich zunehmend aus, denn ihr Einsatz dient vielfältigen Zwecken: der Effizienzsteigerung der Produktion, der Gewährleistung einer gleichbleibend hohen Produktqualität und der Entlastung der dort beschäftigten Menschen.

In der digitalen Zukunft werden alle Maschinen sowie die Bauteile selbst mit Sensoren ausgerüstet sein, die selbstständig kommunizieren können. Nicht nur untereinander, sondern auch mit anderen Systemen. Produktion, Vertrieb, Entwicklung, sogar Kunden und Lieferanten werden in die vernetzte Welt eingebunden. Diese vernetzten Maschinen steuern sich selbstständig und intelligent. Jede Maschine weiß, wie viele Bauteile noch im Lager sind. Geht ein Lagerbestand zur Neige, sendet das System automatisch eine Bestellung zum Lieferanten, der daraufhin Nachschub losschickt. Andere Maschinen planen eigenständig und blitzschnell Produktionsabläufe: Entscheidet sich ein Autokäufer in

letzter Minute, dass sein Wagen doch ein Schiebedach haben soll, plant die Fabrik für dieses Auto automatisch einen anderen Produktionsweg ein. Aus Zentralsteuerung wird somit dezentrale Selbstoptimierung. Es ist der nächste Schritt zur Automatisierung von Fabriken, der so genannten Smart Factory. Roboter und Maschinen sind nicht länger bloße Automaten, die einen Arbeitsschritt millionenfach wiederholen – durch die Vernetzung aller Produktionsprozesse entscheiden sie selbstständig, welches Bauteil welchen Produktionsweg nimmt. Damit die Kommunikation untereinander klappt, muss jedes Bauteil digital erfasst werden. Sensoren in Maschinen und digitale Technologien wie RFID-

Chips ebnen den Weg zu Industrie 4.0. Für die Ausstattung aller Gegenstände mit Sensoren und digitalen Informationswegen gibt es eine eigene Bezeichnung: Das Internet of Things (IoT).

### 5G - der neue Mobilfunkstandard

Die Kommunikation über Grenzen hinweg – sei es von Mensch zu Maschine, Produktionsmaschine zu Lagerbestand, Firma zu Kunde – funktioniert nur über das Internet. Für diese Kommunikation braucht es einen schnellen, leistungsfähigen Mobilfunkstandard, der mit 5G gerade an den Start geht und Realität wird.

Davon sollen die drahtlos angebotenen Produktionsmaschinen und Augmented Reality (AR) für Indus-

## Die VDE Rhein-Main Arbeitsgruppe Automatisierungstechnik

Die Arbeitsgruppe Automatisierungstechnik des VDE Rhein-Main veranstaltet jedes Jahr Vortragsreihen, bei der exzellente Fachleute aktuelle Trends vorstellen. Die Vorträge orientieren sich an den Bedürfnissen der Praxis. Sie eignen sich daher für Ingenieure und Techniker bei Anlagenbetreibern, Planungsfirmen, Herstellern von Anlagen und Komponenten sowie Planungs- und Betriebsabteilungen in öffentlichen Bereichen gleichermaßen. Neben der Technik werden bei Bedarf auch Rechts- und Wirtschaftlichkeitsfragen behandelt. Am Ende eines Vortrages besteht Gelegenheit zur ausführlichen Diskussion.

Diese Vortragsreihen stellen wegen ihres hohen technisch-wissenschaftlichen Niveaus ein attraktives und preisgünstiges Forum zur Fortbildung dar. Zahlreiche korporative VDE-Mitglieder und andere Unternehmen nutzen diese Möglichkeit für die externe Weiterbildung ihrer Mitarbeiter.

Alle Termine und Veranstaltungen der AG finden Sie unter [www.vde-rhein-main.de](http://www.vde-rhein-main.de)

trie 4.0 profitieren. Die Standardisierung wurde bereits 2012 von der International Telecommunication Union (ITU) angestoßen, seit 2016 wird 5G im Rahmen des 3rd Generation Partnership Project (3GPP) entwickelt.

### Daten im Automatisierungsprozess

Daten beeinflussen alles und bilden eine zentrale Rolle als Treiber des Digitalisierungsprozesses. Um die anfallende Datenmenge in den Griff zu bekommen, benötigen Unternehmen eine umfassende und durchgängige Datenmanagement-Strategie. Ohne einen klaren Überblick kann kein Unternehmen Compliance-Regeln einhalten und wettbewerbsfähig bleiben. Doch bei Daten aus dem Internet der Dinge kommen herkömmliche Methoden des Informationsmanagements schnell an ihre Grenzen. Denn es handelt sich hierbei um eine Kombination unterschiedlich strukturierter Dokumente und Aufzeichnungen, zum Beispiel

IoT-Daten aus der Produktion mit Informationen aus betriebswirtschaftlichen Anwendungen und Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Systemen.

### Unsicherheitsfaktor Mensch

Um sich in der digitalen Welt sicher bewegen zu können, bedarf es Regeln und Rahmenbedingungen. Einen Vertrauensanker könnte hierbei die sichere digitale Identität spielen – vor allem im Rahmen von Digitalisierung und Industrie 4.0. Der Identitätsbegriff ist in der digitalen Welt vorrangig technisch besetzt und bezeichnet eine technische Lösung zur Identifikation beziehungsweise die Zuordnung von Fakten zu einer Person oder Maschine. Denn technisch gesehen, ist das anonyme Bewegen in der digitalen Welt schwierig, aber mit einer „kriminellen“ Intention möglich. Das schwächste Glied in einer Kommunikationskette ist immer noch der Faktor Mensch, weil das Sicherheitsbestreben vieler Menschen sie dazu führt, sich mit einer trügerischen Sicherheit zufriedenzugeben.

Die Standardisierung spielt beim Thema Sicherheit eine entscheidende Rolle: Sie spiegelt die Werte der Wirtschaft und der Gesellschaft wider. Aktuell wirken unterschiedliche nationale und internationale Organisationen wie IEC/CENELEC/DKE, ITU und NIST mit ihren Publikationen, Normen, Standards, Richtlinien und Leitfäden bei der Implementierung von IT-Sicherheit in der digitalen Welt mit. Dennoch ist, aus wirtschaftlicher Betrachtung, ein einheitlicher Standard für die Umsetzung einer branchenübergreifenden Infrastruktur zum Austausch von sicheren digitalen Identitäten notwendig.

### Funktionale Sicherheit

Der Schutz des Menschen vor den Gefahren von Maschinen ist ein wichtiges Ziel der Automatisierungstechnik. Entsprechend gibt es in vielen Ländern gesetzliche Vorschriften, die für Maschinenhersteller und Maschinenbetreiber bindend sind. Je nach Land unterscheiden sie sich aber bezüglich der Höhe der Sicherheitsanforderungen sowie hinsichtlich der Zielgruppen. So muss jeder, der eine Maschine in einem Land

in den Verkehr bringt, sich vorab über die lokalen Gesetzmäßigkeiten informieren. Die Anforderungen der Funktionalen Sicherheit finden sich in den harmonisierten technischen Normen, zum Beispiel der EN ISO 13849-1, EN 62061 oder EN 61511 wieder. Diese Normen beschreiben für den Maschinenbau sowie für verfahrenstechnische Anlagen die Anforderung zum Erreichen der Funktionalen Sicherheit. Diese wird dann ausgedrückt über den Sicherheitslevel oder auch Sicherheits-Integritätslevel (SIL). Je nach Norm spricht man dann von einem Performance Level (EN ISO 13849-1) oder SIL (EN 62061). Für verfahrenstechnische Anlagen kann die EN 61511 angewendet werden, die durch die VDI/VDE 2180 (5) ergänzt wird.

### Methodisch von der Technik lernen

Deutlich wird, dass innerhalb der Automatisierungstechnik entwickelte Methoden eine über die rein technische Anwendung weit hinausreichende universelle Bedeutung haben. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Natur, Umwelt und Gesellschaft ebenfalls dynamische und miteinander vernetzte Prozesse vorliegen, die sich teilweise selbst regeln oder einen selbst festgelegten Ablauf nehmen. Daher können zumindest bestimmte, innerhalb der Automatisierungstechnik entwickelte Methoden wirksame Beiträge zur Behandlung solcher Systeme leisten, um sie besser zu verstehen und womöglich auch gezielt zu beeinflussen. Daher beobachtet die Arbeitsgruppe Automatisierungstechnik des VDE Rhein-Main die kontinuierliche Entwicklung in der Automatisierungstechnik und trägt durch Fachvorträge zum Verständnis in der Gesellschaft bei.

### Sven Müller

ist Dipl.-Ingenieur, Betriebswirt, Pädagoge und als Projektingenieur IT-Security für Schutz-/Steuer- und Leittechnik seit Jahren in den Bereichen Elektrotechnik und Automatisierung tätig. Im VDE Rhein-Main leitet er die Arbeitsgruppe Automatisierungstechnik. Kontakt: [sven.mueller@rail-ps.com](mailto:sven.mueller@rail-ps.com)

## INVENT A CHIP UND CANSAT

## Erfolgreiche Schülerprojekte

Wie bereits im vergangenen Jahr erreichte die Internatsschule Schloss Hansenberg in Geisenheim den dritten Platz beim Schulpreis von Invent a Chip. Die Schüler nutzten die Urkundenübergabe, um weitere spannende Projekte wie ihre Teilnahme am CanSat-Wettbewerb vorzustellen.



Erfolgreich in Serie: Die Schüler der Internatsschule Schloss Hansenberg bei der IaC-Urkundenübergabe durch Prof. Rolf Bergbauer (l.). Stolz: Das „aCan“-Finalistenteam (r.).

Prof. Rolf Bergbauer, Geschäftsführer des VDE Rhein-Main, und der stellvertretende Vorsitzende Thomas Beiderwieden ließen es sich nicht nehmen, die Schule persönlich zu besuchen und die Urkunde für den Schülerwettbewerb Invent a Chip (IaC) zu übergeben. Gemeinsam zeichnen VDE und BMBF mit dem IaC-Preis nicht nur die größte Anzahl an eingereichten Fragebögen der teilnehmenden Schulen aus, sondern vor allem die besten Teilnehmer.

Die Schülerinnen und Schüler nahmen den Termin zum Anlass, um wei-

tere aktuelle Projekte der Schule vorzustellen. Etwa die Teilnahme am CanSat-Wettbewerb des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, DLR. Dort bauen, programmieren und testen Schülerteams neun Monate lang einen Minisatelliten, der beim Fall aus etwa 1000 m Höhe verschiedene Messungen durchführt. Das Team „aCan“ (agricultureCan) mit Jola, Linus, Alex und Florian von der Internatsschule Schloss Hansenberg ist eines der Finalistenteams und beschäftigt sich mit der effizienten Nutzung von Ackerflächen in der Landwirtschaft. Indem

sie relevante Daten zu Nutzfläche und Umwelteinflüssen erheben, ermöglichen sie eine differenziertere Bewirtschaftung des Bodens und eine genauere Ertragsprognose. Das möchten sie mit einem Satelliten realisieren, der höhenabhängig die Temperatur und den Luftdruck bestimmt und das Format einer handelsüblichen Getränkedose hat. Zusätzlich dazu wird der Satellit mit zwei Kameras Standard- und Nah-Infrarotaufnahmen des Bodens anfertigen. Diese ermöglichen über die Ermittlung des Abstrahlungsindex des Nah-Infrarotbereichs Rückschlüsse auf den Vegetationszustand. Kombo-Sensoren erfassen die Helligkeit, den UV-Index, die Luftfeuchtigkeit sowie die CO<sub>2</sub>-Konzentration der Umgebungsluft. Zusätzlich verbauen sie ein GPS- und Funkmodul, das neben dem Fallschirm die Bergung des CanSats vereinfacht.

Die größte Schwierigkeit stellt für die jungen Entwickler die zur Verfügung stehende Maximalgröße ihres CanSats dar. Platzsparend werden einige auf Polyimid-Klebeband gedruckte Sensorplatinen direkt auf den Fallschirm aufgebracht und nehmen so keinen Platz in der Dose in Anspruch. Die restliche Elektronik wird auf selbstgedruckten Platinen verlötet. Schöner Begleiteffekt: Dabei kommt ein durch das VDE-Projekt „Labs for Chips“ geförderter Platinendrucker zum Einsatz. Mehr Infos unter [www.acan.one](http://www.acan.one) (cr)

## Neues aus dem ETV

## Lauf mit Tradition

Wie bereits vor zwei Jahren nahm der ETV – unterstützt durch Pepperl+Fuchs und den VDE Rhein-Main – am Darmstädter Stadtlauf teil. Insgesamt starteten dieses Jahr fast 1200 sportbegeisterte DarmstädterInnen auf den Drei-Runden-Kurs, der mit einer Treppenpassage und dem Anstieg zur St. Ludwigskirche seine Tücken hatte. Knapp 30 SportlerInnen vertraten den ETV, die schnellste ETV-Teilnehmerin erreichte bei der Women's Challenge mit einer Zeit von 20 Minuten den 17. Platz. Auch die Männer des ETV liefen bei der Men's Challenge bemerkenswerte Zeiten: Der schnellste ETV-Starter durfte sich mit 18 Minuten zu den Top 25 zählen.

## Neuer ETV-Vorstand gewählt

## Geschäftsführend/Vertretungsberechtigt

Mai Bach (1. Vorsitzende)

Stefan Tauchnitz (2. Vorsitzender)

Alexander Christ (Kassenwart)

## Beisitzer

Sarah Reiß (Exkursionen und Mitgliederwerbung)

Ingo Hoyer (Sponsorenbetreuung und Verträge)

David Schenck (Sponsorenbetreuung)

Henri Busch (Netzwerk und Öffentlichkeitsarbeit)

## FRIEDRICH-DESSAUER-PREIS

### Praxistest bestanden

An der Staatlichen Technikakademie Weilburg und der Technischen Hochschule Aschaffenburg fanden die alljährlichen Verleihungen des Nachwuchspreises des VDE Rhein-Main statt. Die Preisträger haben mit ihren Projekten einmal mehr bewiesen, dass sie ihr Wissen auch in der Praxis umsetzen können.

In Weilburg überreichte Armin Belle, Vorstandsmitglied des VDE Rhein-Main, den Friedrich-Dessauer-Preis an drei Studententeams, die mit ihren Projekten in verschiedenen Studienschwerpunkten besonders erfolgreich waren. Im Bereich Energietechnik und Prozessautomatisierung erhielt ein Motorenprüfstand den Preis, der der Technikakademie als Simulationsmodell für die Lehre dienen soll. Ein Team des Studienschwerpunkts Systemtechnik konzipierte und baute einen rollbaren Druck-Volumenstrom-Messstand samt Software. Dieser dient der schnellen Bestimmung einer Druck-Volumenstrom-Kennlinie von verschiedenen Komponenten, die in Laserkühlsystemen verbaut werden. Ebenso praxisnah war das dritte Projekt aus dem Bereich Automatisierungs- und Prozessleittechnik, das die Trinkwasserquantität und -qualität eines Versorgers überwacht und sicherstellt. Dabei werden die Daten der Trinkwasser-Außenstation an die Zen-

trale übermittelt und dort visualisiert und ausgewertet.

An der Technischen Hochschule Aschaffenburg zeichnete Prof. Ingo Jeromin, Vorsitzender des VDE Rhein-Main, drei Master-Absolventen aus: Steffen Glaab für seine leistungsfähige Hochstromquelle zur Prüfung von elektrotechnischen Komponenten, Julian Haubner für die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur selektiven Metallisierung transparenter Kunststoffe und Daniel Rothenbücher, der sich in seiner Masterarbeit mit der sensorbasierten Zustandserkennung für gezogene Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen beschäftigte.

„Alle Masterarbeiten zeichnen sich durch die große Nähe zur industriellen Praxis aus“, hob Prof. Ingo Jeromin bei der Preisverleihung hervor. Möglich sei das unter anderem, weil die Studenten bei der Ausarbeitung ihrer Themen eng mit Unternehmen zusammenarbeiten, die sie unterstützen. (Cr)

### Preisträger und Themen:

#### Staatliche Technikakademie Weilburg

Jan Debus, Marco Spitzer,  
John-Christoph Kröner, Tobias Nonn  
Betreuer: Stefan Fischer, Wolfgang Schmidt  
*IoT 4.0 Motorenprüfstand*  
(Staatliche Technikakademie Weilburg)

Manuel Paul, Jenny Schweitzer, Fabian Höhler  
Betreuer: Stefan Fischer, Werner Braun,  
*Entwicklung und Aufbau eines Druck-Volumenstrom-Messstands (Laserline GmbH)*

Dominik Schwehn, Dominik Jung,  
Jona Geißler, Marvin Bastian  
Betreuer: Wolfgang Kaiser, Wolfgang Schmidt  
*Auswertung und Übermittlung von Daten einer Außenstation über GPRS*  
(Pfeiffer Electronic GmbH)

#### Technische Hochschule Aschaffenburg

Steffen Glaab, Master  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Teigelkötter  
*Entwicklung und Aufbau einer geregelten Hochstromquelle (Joyson Safety Systems Aschaffenburg GmbH)*

Julian Haubner, Master  
Betreuer: Prof. Dr. Ralf Hellmann  
*Oberflächenstrukturierung transparenter Polymere mit ultrakurzen Laserpulsen für Lab-on-Chip Anwendungen (Nanosystem GmbH und Heraeus Holding GmbH)*

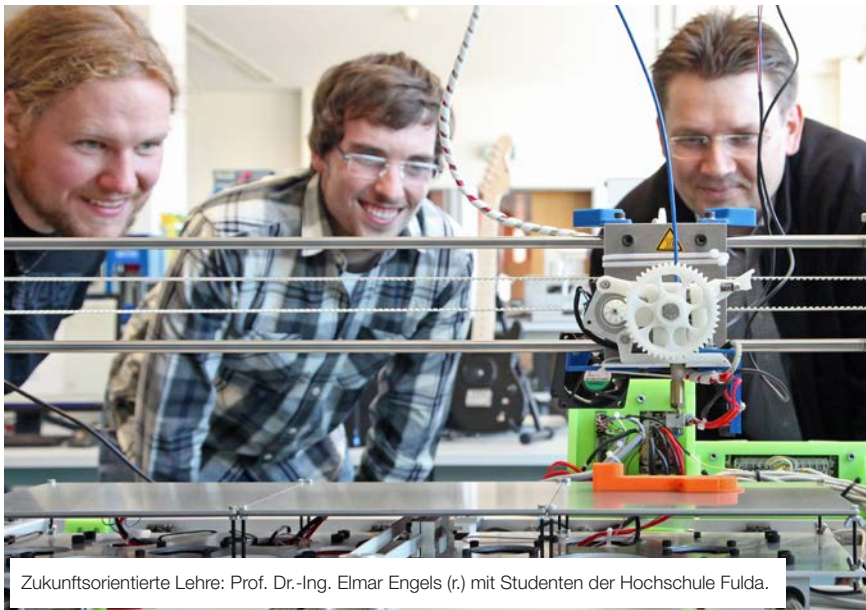
Daniel Rothenbücher, Master  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bochtler  
*Sensorbasierte Zustandserkennung für gezogene Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen (SAF Holland GmbH)*



Urkundenübergabe an der TH Aschaffenburg: Prof. Ingo Jeromin, Prof. Johannes Teigelkötter, Julian Haubner, Steffen Glaab, Prof. Hans-Georg Stark, Daniel Rothenbücher, Prof. Ulrich Bochtler (v.l.n.r.).



Teamwork: Armin Belle (l.) vom VDE Rhein-Main mit den Preisträgern der Staatlichen Technikakademie Weilburg.



Zukunftsorientierte Lehre: Prof. Dr.-Ing. Elmar Engels (r.) mit Studenten der Hochschule Fulda.

## AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

# Nah an der Praxis!

Nur wenige Erfindungen – etwa die der Dampfmaschine – haben zu ähnlich großen industriellen Veränderungen geführt wie die jetzige Vernetzung industrieller Produktionsprozesse, so die These von Prof. Dr. Elmar Engels von der Hochschule Fulda. Das bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die Lehre.

**Welchen Herausforderungen stehen Sie in Ihrem Fachgebiet Automatisierungstechnik und Systemtechnik gegenüber, damit Ihre Studierenden bestens gewappnet sind für das Berufsleben und komplexe Themen wie Industrie 4.0?**

Mein persönliches Verständnis von Industrie 4.0 wurde ab 2008 geprägt, damals war ich noch in der Industrie tätig. Zu der Zeit haben wir mit agilen Methoden und starker Kundenfokussierung begonnen, IT-Technologien in die Steuerungstechnik zu integrieren, die ein kleines Team kreativer Köpfe als sehr zukunftsorientiert wahrgenommen hat. Den Begriff Industrie 4.0 gab es offiziell zu der Zeit noch gar nicht. Dem Team ging es um Funktionalitäten, Schnittstellen und ein Ökosystem, aber nicht darum einem Begriff gerecht zu werden. Die Arbeitsergebnisse und Produkte, die sich daraus ergeben haben, wurden mit dem Hermes-Award 2013 ausgezeichnet. Das

wirklich Bemerkenswerte daran war, dass erstmals die Softwaretechnologie im Vordergrund stand und nicht die sonst übliche Produktionstechnologie.

Die wesentliche fachliche Herausforderung an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Fulda war, mein 2013 übernommenes Lehrgebiet vor diesem Hintergrund zu entwickeln. Die einfachste Vorgehensweise zum Aufbau eines neuen Lehrgebietes ist sicher die Verwendung von vorhandenen Lehrbüchern und die Beschaffung von fertigen Didaktik-Systemen für die Labore. Ich habe mich aber dazu entschieden, einen anderen Weg zu beschreiten und die Labortechnik – teilweise mit den Studierenden – so zu entwickeln, dass sie modular ist und wir sie bei Bedarf schrittweise erweitern können. Diese im Rückblick etwas unübliche und aufwendige Vorgehensweise erlaubt uns aber bis heute ein Cherry-Picking bezüglich der interessantesten Techno-

logien und eine herstellerunabhängige Weiterentwicklung auf Komponentenebene. Wenn die Studierenden oder ich Interesse an einer neuen Technologie haben, dann integrieren wir diese in unseren Systembaukasten. Die Didaktiksysteme wurden so entwickelt, dass sie in allen Räumlichkeiten der Hochschule verwendbar sind, also nicht nur im Labor, sondern auch in den Seminarräumen und Hörsälen. Ich kann Antriebe, Steuerungen, Peripherie und komplette Industrieroboter mit in die Vorlesung nehmen und nicht nur darüber erzählen, sondern direkt demonstrieren, wie man diese projiziert und programmiert. Das sind Vorteile gegenüber vielen industriellen Didaktik-Lösungen und macht unser Labor ein Stück weit einzigartig.

**Mit der zunehmenden Vernetzung verändert sich das Berufsbild des Elektroingenieurs frappierend. Worin liegt der Reiz für die angehenden Ingenieure, sich auf die Automatisierungstechnik zu spezialisieren? Welche Perspektiven bieten sich den Absolventen mit diesem speziellen Fachgebiet?**

Die Systemkomplexität der Automatisierungstechnik (AT) ist für Studierende sicherlich eine Herausforderung. Gleichzeitig bietet das Studium aber eine klasse Ausgangslage, um später einen Arbeitgeber zu finden, der in dem Produktsegment oder der Branche tätig ist, die zu den persönlichen Interessen passt. Blickt man auf die Berufskarrieren und Einsatzbereiche der AbsolventInnen unseres Studiengangs AT & Robotik, dann finden Sie diese für Hochspannungsmasten

## Serie

An dieser Stelle lassen wir in unregelmäßigen Abständen Professoren aus der Region des VDE Rhein-Main zu ihren Fachgebieten und aktuellen Themen zu Wort kommen. In 2019 bereits erschienen:  
Ausgabe 1: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bochtler, Hochschule Aschaffenburg  
Ausgabe 2: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy, TU Darmstadt

oder Kranen in exotischen Ländern, in verschiedensten Funktionen in der regionalen Wirtschaft, im öffentlichen Dienst oder auch in Forschungsinstituten renommierter Universitäten.

Die Spezialisierung auf die AT ist, zumindest während des Studiums, keine wirkliche Spezialisierung. Das liegt daran, dass die bei uns gelehrt Inhalte in sehr vielen Branchen und sehr vielen Tätigkeitsprofilen der AT angewendet werden können.

**Sie selbst bemühen sich ja um Praxisnähe und arbeiten etwa mit Firmen wie Bosch und Siemens zusammen. Ist aus dieser Praxisnähe auch Ihre eigene Forschungsarbeit entstanden, den 3D-Druck zu beschleunigen?**

Es gibt zahlreiche Kontakte und einige sehr gute Kooperationen mit der Industrie, die besonders wertvoll für uns sind. Das ermöglicht uns, technologisch beim Stand der industriellen Forschung und Entwicklung ganz vorne dabei zu sein, beispielsweise durch kooperative Promotionsvorhaben.

Aber auch für die Lehre ist der enge Kontakt zur Praxis und das Wissen um die dortigen Anforderungen hilfreich. Während meiner langjährigen Tätigkeit in der Industrie haben wir zahlreiche Werkzeuge für Werkstücke aus Metall oder Kunststoff entwickeln lassen. Die Stereolithographie-Prototypen waren sehr teuer und unabdingbar für Ergonomie-Studien, aber viel zu fragil, um sie realitätsnah belasten zu können. Vor sieben Jahren bin ich in einer Diskussion mit Studierenden zu der Entscheidung gekommen, dass wir mit den nun verfügbaren und kostengünstigen Materialien (z.B. Kunststoff-Filamente) einen eigenen 3D-Drucker entwickeln sollten – was wir realisiert haben.

Als Alternative zum Kunstunterricht in Schulen würde ich technisch interessierten Jugendlichen Unterrichtseinheiten mit 3D-Druckern spätestens ab der 7. Klasse empfehlen. Meine Kollegin, Frau Dipl.-Ing. Susanne Heistermann, stellt beispielsweise auf dem Girls-Day mit den Mädchen Werkstücke mit unseren 3D-Druckern her. Es wäre bedeutend weit-

»Was ist praxisnäher, als über eine Rapid-Prototyping-Software die Pulsweitenmodulation des Industrieantriebs zu verändern und alle Studierenden hören, dass man dieses lästige Pfeifen bei etwas Detailkenntnis der Produkte mit einfachen Mitteln abstellen kann. Wenn man dann noch über die Verlustleistung in den Leistungshalbleitern spricht, ist die Hoffnung groß, dass die Inhalte sprichwörtlich ins Ohr gehen.«



**Prof. Dr.-Ing. Elmar Engels**

hat nach dem Aufbau des Lehrgebietes Elektrische Antriebssysteme an der FH Aachen an die Hochschule Fulda gewechselt und verantwortet dort seit sechs Jahren das Lehrgebiet Automatisierungstechnik und Systemtechnik.

Kontakt: [Elmar.Engels@et.hs-fulda.de](mailto:Elmar.Engels@et.hs-fulda.de)

reichender, wenn der Aufbau dieser MINT-Affinitäten bereits zum Standard in den Schulen gehören würde.

Wenn die Menschheit zum Mars fliegt, dann wird sie sicherlich flexible generative Fertigungsverfahren mitnehmen. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sind fundamentale Voraussetzung für Evolution und extraterrestrisches Leben ist sicherlich kein kleiner Evolutionsschritt. Betrachtet man generative Fertigungsverfahren aus diesem Blickwinkel, wird ihre Bedeutung vielleicht deutlich, und die Losgröße 1 im Kontext von Industrie 4.0 bleibt ein kleiner Aspekt einer viel weiter reichenden Technologie.

**In welchem Technologiebereich sehen Sie für die Zukunft die größten Potenziale Ihres Fachgebiets?**

Inhaltlich meint die Digitalisierung der Produktion unter anderem den verstärkten Einzug von IT-Technologien in die Anlagentechnik. Jedes Jahr kommen neue Programmiersprachen, neue Methoden, veränderte Paradigmen oder Frameworks an die Öffentlichkeit. Welche nimmt man in Forschung und Lehre auf, welche nicht? Die Antwort ist verknüpft mit der Lebensdauer und dem Markterfolg dieser Technologien. Es setzt sich nicht automatisch die fachlich beste Technologie durch. Manchmal werden die Grenzen auch erst in der Anwendung sichtbar. Das Ökosystem einer Technologie hat definitiv ein erhebliches Gewicht, denn die AT ist bei vielen Technologien Anwender und nicht Entwickler.

Wir werden die technologische Weiterentwicklung des Lehrgebietes so fortführen, dass wir den Studierenden in der Breite die wesentlichen Grundlagen vermitteln und individuell Möglichkeiten bieten, sich zu vertiefen. So haben wir beispielsweise im letzten Jahr interne Projekte zu kooperierenden Robotern, mobilen Robotern, Web- und Kommunikationstechnologien oder Augmented-Reality und Virtual-Reality gestartet. (Interview: sm)



## Mitgliederreise des VDE Rhein-Main

15. – 22.03.2020, Zypern

Alle Infos zur Reise nach Zypern, an der auch Nicht-Mitglieder teilnehmen können, gibt es unter [www.vde-rhein-main.de/de/veranstaltungen/fachexkursion](http://www.vde-rhein-main.de/de/veranstaltungen/fachexkursion)

## Fachtagung

05.11.2019, Gießen

### Kollaborative Robotik

Bildverarbeitung steht diesmal im Mittelpunkt der Fachtagung von IHK Hessen innovativ, dem VDI Bezirksverein Mittelhessen und dem VDE Rhein-Main. Sie spielt eine wichtige Rolle in der Automation, denn die sichere und zuverlässige Kooperation von Mensch und Maschine wird in vielen Fällen erst durch die rasanten Fortschritte in der Bildverarbeitung ermöglicht. Das eindeutige Erkennen und die klare Unterscheidung von Mensch und Objekt sind fundamental, um die Entscheidungsfähigkeit eines Roboters, oder was man gemeinhin auch als dessen künstliche Intelligenz bezeichnet, überhaupt erst zu ermöglichen. Die Fachreferenten aus dem Automobilsektor, der Automatisierungstechnik und der Robotik vermitteln dabei nicht nur den aktuellen Stand der Industrie, sondern zeigen auch die Herausforderungen an die neuen Technologien.

Mehr Infos: [www.ihk-hessen-innovativ.de/veranstaltungen/kollaborative-robotik-giessen-3](http://www.ihk-hessen-innovativ.de/veranstaltungen/kollaborative-robotik-giessen-3)

## VDE-Vortragsreihe

Beginn: jeweils 18:00 Uhr

Ort: RhönEnergie Fulda GmbH, Informationszentrum, Frankfurter Straße 6, 36043 Fulda

Zu allen Terminen dieser Vortragsreihe sind Mitglieder und Gäste herzlich willkommen.

23.10.2019, Fulda

### „Mein Garten summt“ Blühende Gärten – wir tun etwas für Wildbiene, Hummel und Co

Landschaftsarchitektin und Fachbuchautorin Simone Kern zeigt: Auch die kleinste Grünfläche kann einen großen Beitrag zum Natur- und Umweltschutz leisten.

Referentin: Simone Kern, Argenbühl

06.11.2019, Fulda

### „Elektrobusse im ÖPNV – geht das?“

Im Oktober 2018 hat die RhönEnergie Bus GmbH den ersten vollelektrischen Stadtbus in Hessen in Betrieb genommen. Der Vortrag beleuchtet Erfahrungen, Betriebsleistungen und Herausforderungen im ersten Betriebsjahr und stellt die Frage, ob der E-Bus eine Alternative im ÖPNV sein kann. Referent: Thomas Lang, RhönEnergie Bus GmbH

20.11.2019, Fulda

### „Energieeffizient wohnen“ – Clevere Lösungen, die Kosten sparen und dem Klimaschutz dienen

Der Vortrag stellt ein KfW 40 Plus Haus mit technisch innovativer Ausstattung und sehr niedrigen Verbrauchswerten vor. Der Referent berichtet aus der Praxis und zieht nach der Realisierung des Objekts Ende 2018 eine erste Bilanz.

Referent: Lothar Jestädt, Eichenzell

## ETV

06.11.2019, Frankenthal  
Exkursion zu Amazon

05.12.2019, Frankfurt  
Exkursion zu Lufthansa Technik

18.01.2020, Darmstadt  
Winterball

Weitere Infos und Anmeldung zu diesen Veranstaltungen sowie zu den Stammtischen unter [www.etv-darmstadt.org/de/veranstaltungen](http://www.etv-darmstadt.org/de/veranstaltungen)

## Stammtische

13.11.2019, Frankfurt  
AG Energiewende

Die Young Professionals des VDE Rhein-Main sind ebenfalls herzlich zur Teilnahme eingeladen.

Beginn: 18:00 Uhr

Ort: Wunderbar, Antoniterstr.16, Frankfurt-Höchst

Bitte melden Sie sich vorab an bei Christian Anhaus, [christian.anhaus@vde-online.de](mailto:christian.anhaus@vde-online.de)

26.11.2019, Darmstadt  
Young Professionals

Beginn: 18:30 Uhr

Ort: Restaurant Rumpelstilzchen, Dieburger Straße 72, Darmstadt  
Ansprechpartner: Lukas Glotzbach, [lukas.glotzbach@h-da.de](mailto:lukas.glotzbach@h-da.de)

Alle aktuellen Veranstaltungen finden Sie online: [www.vde-rhein-main.de/de/veranstaltungen](http://www.vde-rhein-main.de/de/veranstaltungen)

Folgen Sie uns auch auf Twitter: [www.twitter.de/vderheinmain](https://www.twitter.de/vderheinmain)

## Impressum

### VDE Rhein-Main e.V.

Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt/Main

Tel.: 069 6308-271

Fax: 069 6308-9271

E-Mail: [vde-rhein-main@vde-online.de](mailto:vde-rhein-main@vde-online.de)

[www.vde-rhein-main.de](http://www.vde-rhein-main.de)

Geschäftszeiten: Montag bis Donnerstag  
9:00 bis 14:00 Uhr

Redaktion: Tommy Mesfin (V.i.S.d.P.)

Christine Rauwald (or), Text und Redaktion

Redaktionelle Mitarbeit:

Susanne Margraf (sm)

Gestaltung: Martin Wolczyk

Druck: H. Heenemann GmbH&Co. KG, Berlin

Erscheinungsweise vierteljährlich

Nächste Ausgabe: Anfang Januar 2020

## Ausblick auf Ausgabe 1/2020

### BIG DATA

Der Grad an Digitalisierung wächst – und mit ihm die Menge an kursierenden Daten im Internet und bei Unternehmen. Mit Big Data kommt eine neue Ära digitaler Kommunikation und entsprechender Verarbeitungspraktiken.