

VDI

# TECHNIK UND LEBEN

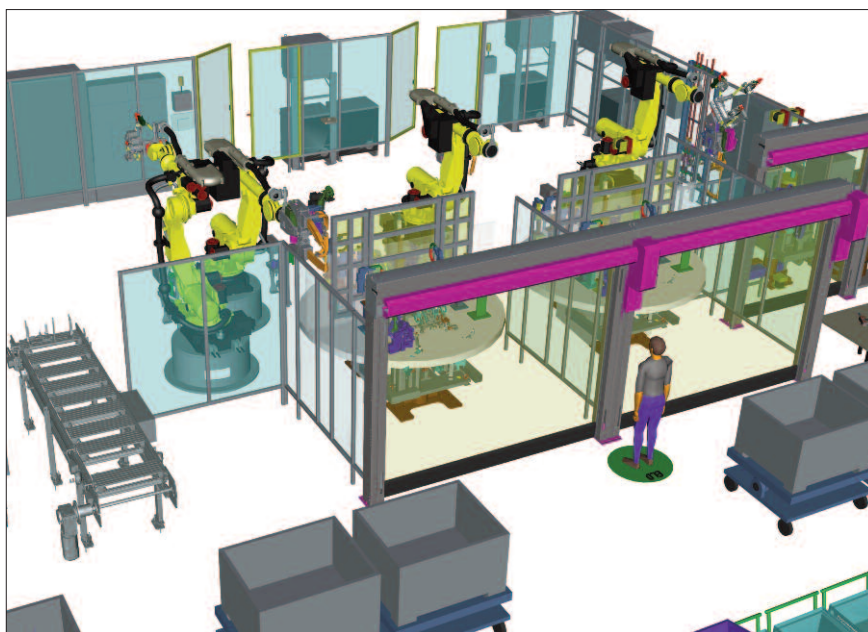
VDE

TECHNISCHE VEREINE IN UND UM HANNOVER INFORMIEREN

## Industrie 4.0

# Die Fabrik der Zukunft ist längst Realität

Factory of the future, Big Data und Smart Products: Wer sich Industrie 4.0 zum ersten Mal nähert, kommt nicht weit. Ein Dickicht aus Begriffen hindert ihn zunächst daran, sich mit dem Thema vertraut zu machen. Dabei ist es gar nicht so schwer: Die Dampfmaschine entfachte die erste industrielle Revolution, das Fließband die zweite, die Elektronik die dritte. Und der vierte große Umbruch? Nun, die Triebfedern der vierten industriellen Revolution sind das Internet im Allgemeinen und die Vernetzung im Besonderen. Geht das Thema nur die großen Konzerne an? Auf keinen Fall.



Diese 3D-Visualisierung simuliert das Zusammenspiel von Werker, Roboter und Vorrichtung. Screenshot: ibk IngenieurConsult GmbH

**D**ie Fabrik der Zukunft gibt es schon heute – in Form mittelständischer Unternehmen, deren Entscheider auf digitale

Planungsmethoden setzen – wie beispielsweise die Ingenieure der ibk IngenieurConsult Hannover.

Die 3D-Simulation ist eine von vielen Ausprägungen von Industrie 4.0 und bietet eine Reihe von Vorteilen. Nicht nur, dass die virtuelle Realität schon zu Beginn des Entwicklungsprozesses selbst kleinste Werkzeug-, Anlagen- oder Produktdetails abbilden kann und so Garant ist, Fehler zu vermeiden und Kosten zu sparen.

Auch im Marketing eröffnet die 3D-Visualisierung ganz neue Möglichkeiten – weil sie dem Kunden beispielsweise die Leistungen von Ingenieuren ein-

drucksvoll vor Augen führt. Das Beispiel zeigt: Sich mit Industrie 4.0 zu beschäftigen, bedeutet nicht in jedem Fall, spektakuläre, voluminöse Projekte in Angriff zu nehmen, die die Unternehmensabläufe von jetzt auf gleich radikal verändern. Industrie 4.0 ist ein Prozess, der sich in kleinen Schritten vollzieht. Und den jedes Unternehmen für sich interpretiert. Die ibk IngenieurConsult zeigt ihren Kunden, welches Wachstumsfeld die Industrie 4.0 bietet – mit 170 Ingenieuren, Technikern und Konstrukteuren am Stammsitz Hannover und an den Standorten Wolfsburg und Emden.

**Weiter auf Seite 2**

### Aus dem Inhalt

WO BLEIBT DIE REVOLUTION?	2
MENSCH-ROBOTER-KOOPERATION	4
JUEGND UND TECHNIK	7
VDI EU-FORUM ZUR WINDENERGIE	8
VDI-EHRENPLAKETTE FÜR MITGLIEDER	9
VDE INFORMATIONEN	12
VERANSTALTUNGEN	14

## Wichtigster Rohstoff sind die eigenen Daten

Fortsetzung von Seite 1

Diese Ingenieure, Techniker und Konstrukteure planen und entwickeln Lösungen, setzen sie um und nehmen sie in Betrieb. Damit zum Beispiel Taktzeiten beschleunigt werden, die Umrüstzeiten kürzer sind, die Produktvielfalt wachsen darf.

Der Blick in das Auftragsbuch der ibk IngenieurConsult zeigt, welche Wege sie gemeinsam mit ihren Kunden gehen. Dass sie in die Lage versetzt werden, mit computer-gesteuerten Vorrichtungen Bauteile vollautomatisch zu richten oder zu optimieren, ist nur ein Schritt.

Der nächste und wichtigere ist, dass sich die Kunden einen besonderen Rohstoff zunutze machen können: ihre Daten.

### Lernende Maschinen

Denn Industrie 4.0 lässt Produktions- und Informationstechnologien zusammenwachsen. Intelligente Datenbanken sammeln alle wichtigen Informationen aus dem Fertigungsprozess und werten sie aus. So ist es Maschinen und Anlagen möglich, von ihren eigenen Erfahrungswerten zu lernen. Und die Produktion nicht nur zu überwachen und zu steuern, sondern Fertigungsschritte auch schneller, flexibler und günstiger zu gestalten. Die Entscheidung, die ungelungenen Schlagwörter von Industrie 4.0 in den eigenen Sprachgebrauch aufzunehmen oder nicht, bleibt zwar jedem selbst überlassen.

### Digitalisierung betrifft alle

Die Frage dagegen, ob sich mittelständische Unternehmen mit Digitalisierung und Vernetzung beschäftigen sollten, beantwortet sich im Grunde von selbst. Zu groß sind die Fortschritte, die sie schon heute mit kleinen Projekten und Anwendungen erzielen. Die Digitalisierung betrifft uns alle.

*Roman Kurowiak,  
Geschäftsführer ibk IngenieurConsult  
GmbH Hannover*

# Wo bleibt die Revolution?



Eine intelligente Vermittlungsstelle kann den Datenverkehr zwischen Intranet und Internet für den Anwender kontrollieren. Bild: Prof. Dr.-Ing. Robert Patzke

Als im Jahre 2011 das Projekt Industrie 4.0 als Teil der Hochtechnologiestrategie der deutschen Bundesregierung aus der Taufe gehoben wurde, war die Reaktion bei den potenziellen Anwendern eher zurückhaltend. Stete Förderung, und die Betonung der Bedeutung für die Zukunft als vierte industrielle Revolution, haben das Thema dann drei Jahre später auf der Hannover Messe 2014 in den Vordergrund geschoben. Auf der Hannover Messe 2015 war dann endlich der Durchbruch geschafft.

Auch anfangs noch zögerliche Anbieter machten auf ihren Ständen deutlich, dass sie bei dieser hoffnungsvollen Fahrt in die digitale Zukunft mit an Bord waren. Das verdanken wir nicht zuletzt auch der Zusammenarbeit der Branchenverbände des Maschinenbaus (VDMA), der Elektroindustrie (ZVEI) und der Informations- und Kommunikationstechnologie (BITKOM) bei der sogenannten Plattform Industrie 4.0.

Den kritischen Beobachter verwunderte es allerdings, wie über Nacht die herkömmlichen Produkte der meisten Anbieter zu Vorreitern für Industrie 4.0 geworden waren. Auch wurden Standards, Technologien und Konzepte aus dem letzten Jahrtausend kurzerhand zur Basis für die anlaufende industrielle Revolution erklärt.

Also war das dann doch nichts Neues? Nur alter Wein in neuen Schläuchen? Inzwischen sprechen viele bei Industrie 4.0 mehr von einer Evolution anstatt einer Revolution. Das zeigt auch eher die Realität der Durchdringung nahezu beliebiger Prozesse in Industrie, Landwirtschaft, öffentliche Verwaltung und Privathaushalten mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und beeindruckend leistungsfähiger Elektronik.

### Schlagwort intelligentes Produkt

Die ursprünglichen revolutionären Ideen, wie Autonomie und dezentrale Intelligenz, werden in Publikationen zum Thema Industrie 4.0 gerne in einleitenden Worten verwendet. Ein Schlagwort ist hier das intelligente Produkt, das sich selbst den optimalen Weg durch die Fabrikation sucht. Aber wenn es um die Details geht, dann werden übliche Szenarien beschrieben, die sich eigentlich schon lange im Rahmen der fortschreitenden Vernetzung mit schnellen Internetzugängen in Fabriken und Haushalten angekündigt hatten. Was passiert denn nun tatsächlich hinter den Kulissen von Industrie 4.0? Lassen wir einmal die unübersehbaren Marketingaktivitäten mit der Umfirmierung herkömmlicher Geräte, Maschinen und

Softwareprodukte auf das Label Industrie 4.0 beiseite und konzentrieren uns auf neue Produkte, die für den Einsatz bei Industrie 4.0 beworben werden.

Besonders auffällig ist hier der Bereich Elektronik mit einer Vielzahl kleiner Einplatinencomputer, die als Basisprodukt für das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT), ein ausgewiesenes Teilgebiet von Industrie 4.0, angeboten werden. Ihr Kern sind meist moderne 32-Bit-Mikrocontroller mit vielfältigen Möglichkeiten zum Anschließen von Sensoren und Aktuatoren, ergänzt um internettaugliche Schnittstellen für die Kommunikation untereinander und mit der sogenannten „Cloud“ (Wolke).

Der Begriff Cloud steht für das Bereithalten von IT-Ressourcen irgendwo im Netzwerk und ist inzwischen zu einem Synonym für den direkten Anschluss an das Internet geworden. Das verdanken wir dem Marketing vieler IT-Firmen, die hier eine große

Chance für nachhaltige Kundenbindung sehen. Allerdings holen die Geräteanbieter inzwischen auf und bieten im Rahmen von großen Datenspeichern mit direktem Netzwerkanschluss (Network Attached Storage, NAS) ihren Kunden eine einfach zu handhabende, persönliche Cloud an (Personal Cloud).

### Abhängigkeit vom Anbieter

Vor diesem Hintergrund werden zwei unterschiedliche Methoden im Umgang mit dem Internet deutlich. Auf der einen Seite steht das Anliegen der Anbieter von Systemlösungen, ihre Kunden, sprich deren Geräte, an die Hand zu nehmen und durch das neue digitale Zeitalter zu führen. Im Extremfall führt das zur totalen Abhängigkeit des Kunden vom Anbieter, der jederzeit den Strom abstellen könnte. Basis dieser Struktur ist der direkte Zugang zum einzelnen Gerät über das Internet. Nun möchte aber nicht jede Institution oder

Person dem Systemanbieter die implizite Möglichkeit zur Erstellung von Persönlichkeits- oder Ablaufprofilen bieten. Auch fördert die aktuelle Diskussion um Datensicherheit vor dem Hintergrund steigender Internetkriminalität, wie dem Abgreifen beliebiger Daten und Stören von Betriebsabläufen, alternative Modelle.

Hier bietet das sogenannte Intranet, also das tatsächlich physikalisch vom Internet entkoppelte Netzwerk, grundsätzliche Vorteile (siehe Bild Vorseite). Dabei muss nicht auf den Zugang zum Internet verzichtet werden. Eine intelligente Vermittlungsstelle wie ein Smart Router kann den Datenverkehr zwischen Intranet und Internet im Sinne des Anwenders kontrollieren.

Es ist zu hoffen, dass diese Struktur auch den ursprünglichen Ansatz von Autonomie und intelligenten Geräten und Produkten bei Industrie 4.0 wieder beflügelt.

*Prof. Dr.-Ing. Robert Patzke*

## Industrie 4.0 – eine ganzheitliche Perspektive

Die Bezeichnung Industrie 4.0 ist kein isoliertes Phänomen der Produktion. Im Vordergrund steht die durchgängige Interaktion von Menschen, Daten und Maschinen über den gesamten Produktentstehungsprozess. Die Schlagworte „Digitale Transformation“, „Integrated Industrie“, „Industrie 4.0“, „Internet of Things“, sind in aller Munde. Allesamt sind sie Synonyme für grundlegende Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Die Digitalisierung ist dabei, Wirtschaft und Gesellschaft grundlegend zu verändern. Die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind der Treiber für Prozesse und Veränderungen, die unter dem Wort „Digitalisierung“ zu verstehen sind. Das Internet hat sich zu einer breiten Plattform direkter, dialogischer, interaktiver Kommunikation entwickelt. Linear hierarchisch organisierte Kommunikations- und Organisationsmodelle weichen partnerschaftlichen, netzartigen und organischen Strukturen.

### Große Auswirkungen auf Produkte

Der Wandel in vorhandenen Kommunikationsstrukturen hat gravierende Auswirkungen auf Produkte und deren Herstellung. Individualisierte, oft personalisierte Produktion setzt den Kunden

und seine Wünsche an den Ursprung der Wertschöpfungskette. Die enge Interaktion zwischen Kunde, Vertrieb, Entwicklung und Produktion rückt jetzt in den Mittelpunkt. Kollaborative Entwicklungsmethoden, wie „Open Innovation“ oder „User Centered Design“ finden vermehrt Anwendung. Im Sinne hoher Durchgängigkeit und Automatisierung gehören Medienbrüche zwischen Anlagen und Systemen der Vergangenheit an. Nicht mehr ausschließlich die Produktfunktion, sondern das Erlebnis und die Handhabung, wie Erfahrungen des Anwenders, stehen im Vordergrund.

### Zwei Begriffsdefinitionen

Professor Dr. Sabine Jeschke von der Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen grenzt die Begriffe „Digitalisierung“ und „Industrie 4.0“ voneinander ab. Nach Dr. Jeschke ist „Digitalisierung“ der konkretere, sozusagen technologischere Begriff. Unter Digitalisierung ist nach ihrer Auffassung eine Abbildung von vorhandenem Wissen zu verstehen, mit der Tendenz, sie zu vervielfältigen und anderen Quellen zugänglich zu machen. Industrie 4.0 hingegen beschreibt eine vierte industrielle Revolution, die durch eine umfassende Digitalisierung aller

Bereiche gekennzeichnet ist, insbesondere der industriellen Produktion.

Die Digitalisierung ist somit ein Treiber der industriellen Revolution. Dr. Jeschke sieht in dieser Vierten Industriellen Revolution autonome, technologische, künstlerische Intelligenzen beziehungsweise Gruppen intelligenter, kooperierender Systeme. Wesentliche Prozesse werden ins Internet verlagert und damit in Echtzeit überall verfügbar.

### Der Kunde wird mächtiger

Digitalisierung erhält dadurch eine ganz neue Qualität. Nicht mehr einzelne Systeme werden intelligenter, sondern die kompletten Prozesse ändern sich. Daraus ergibt sich für den Kunden, dass er vielfach direkt mit dem Endproduzenten oder sogar mit dem Produkt kommunizieren kann und Zwischenebenen entfallen.

Auf einen Nenner gebracht: Digitalisierung ist ein Phänomen der Informationsgenerierung, der Informationsverbreitung und der Kommunikationsstrategien. Diese erlauben im Gegensatz zu früher herauszufinden, mit welchen Vorstellungen und Voraussetzungen ein Kunde seine Auftragsvergaben verbindet.

*Günther Kreber/tec.News Magazin 04/2016*

## Erstes Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum

Das erste Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum in Deutschland hat im Februar seine Arbeit am Produktionstechnischen Zentrum der Leibniz Universität Hannover in Garbsen aufgenommen. Ziel des Kompetenzzentrums, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit 5,4 Millionen Euro für drei Jahre gefördert wird, ist es, Industrie-4.0-Know-how in den Mittelstand zu bringen und damit die Unternehmen für die Zukunft und in ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

„Die Digitalisierung bietet enorme Chancen für Unternehmen. Wir wollen sie daher im und für den Mittelstand attraktiv machen und haben uns dafür zwei Ziele gesetzt. Erstens: Wir wollen mittelständische Unternehmen für die Digitalisierung gewinnen und das Vertrauen in die Digitalisierung stärken. Und zweitens: Wir wollen passgenaue Hilfen anbieten“, sagt Stefan Schnorr, Abteilungsleiter im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

### Der Erfolg hat viele Väter

Die Zentren werden mittelständische Unternehmer dort mitnehmen, wo sie stehen und gezielt zu neuen Digitalisierungs- und Industrie 4.0-Lösungen informieren, qualifizieren und sensibilisieren. Die Kompetenzzentren werden – wie in Hannover – zudem praxisnah konkrete Anschauungs- und Erprobungsmöglichkeiten bieten.

Der Erfolg der Antragsinitiative des Zentrums für Niedersachsen und Bremen hat viele Väter. „Industrie 4.0 ist ein Schwerpunktthema für Niedersachsen mit seiner stark aufgestellten



Mittelständischen Industrie. Darum haben wir von Beginn an das Projekt eng begleitet“, sagt Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies. „Umso mehr freut es mich, dass wir bundesweit als erstes Zentrum an den Start gehen konnten.“

Die am Zentrum beteiligten Hochschulen in Niedersachsen und Bremen liefern mit ihren Forschungen zum Thema Industrie 4.0 ausgezeichnete Voraussetzungen, um das Thema in den Mittelstand zu bringen.

„Die Expertisen des Zentrums so zusammenzuführen, dass die kleinen und mittleren Unternehmen den optimalen Nutzen haben, ist eine der Herausforderungen der nächsten Wochen“, erklärt Prof. Berend Denkena, Vorstand des Zentrums und Leiter des Instituts für Fertigungstechnik der Leibniz Universität.

Doch nicht nur die organisatorischen und die zu bewältigenden technischen Herausforderungen seien enorm. Denkena: „Die gesellschaftliche Akzeptanz der neuen Entwicklungen, die

Auswirkungen auf die Arbeitswelt – auch von diesen Faktoren hängt wesentlich der Erfolg unserer Arbeit ab. Und ich bin froh, dass wir Partner für das Zentrum gewinnen konnten, die uns bei der Bewältigung dieser Aufgabe begleiten und unterstützen.“

### Neun Lernfabriken im Aufbau

Fast 500 Informationsgespräche bei Unternehmen, rund 250 Schulungen und etwa 70 Workshops in ganz Niedersachsen und Bremen will das Zentrum bis Ende 2018 realisieren. Neun Lernfabriken, eine davon auf dem Messegelände in Hannover, sind im Aufbau und sollen kleine und mittlere Unternehmen fit machen für die digitale Zukunft.

Eine mobile Fabrik präsentiert ausgewählte Inhalte der General- und Expertenfabriken als Roadshow. Die Roadshows sollen das Thema Industrie 4.0 auch in ländliche Regionen direkt zur Zielgruppe bringen und verständlich machen. *Gerold Kuiper*

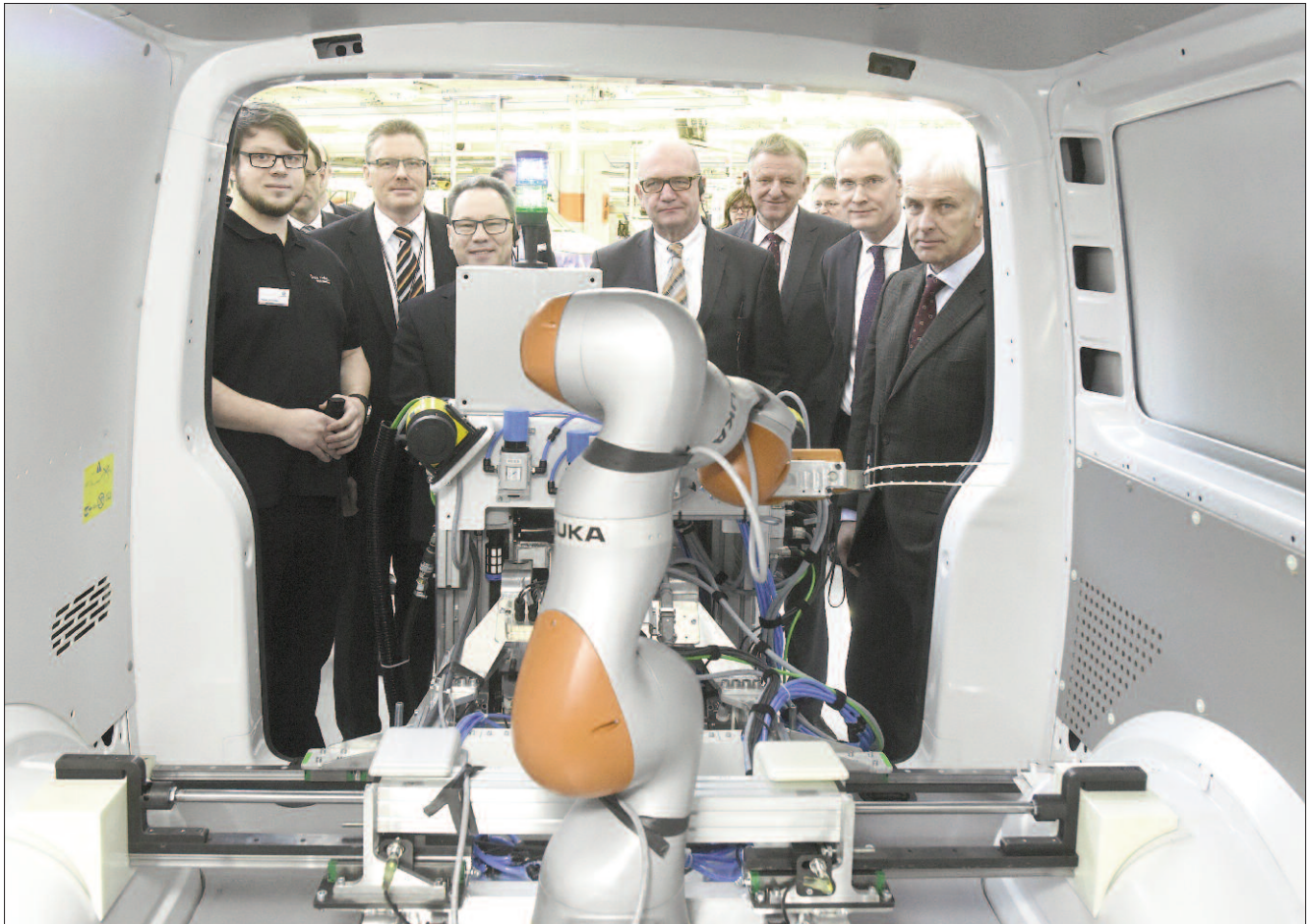
## Mensch-Roboter-Kooperation bei VW in Stöcken

Bei Volkswagen Nutzfahrzeuge in Hannover-Stöcken beschäftigt sich ein Expertenteam seit einiger Zeit mit den Chancen und Auswirkungen von Industrie 4.0. So wurde im Mai 2015 eine Informationsveranstaltung gestartet, bei der ein sensitiver Roboter Montagetätigkeiten übernimmt. In einem begleitenden Workshop erleben Teilnehmer die neue Technologie.

**D**amit wird in der Produktion mit Robotern bei Volkswagen Nutzfahrzeuge eine neue Ara vorbereitet. Denn der sensible Roboter kann künftig noch mehr kraftraubende und monotone Montagearbeiten für die Beschäftigten erledigen. Produktionsvorstand Dr. Josef Baumert erläuterte beim Start der Informationsveranstaltung: „Roboter übernehmen schon seit Jahren ergonomisch schwere Tätigkeiten im Karosseriebau und der Lackiererei und halten nun verstärkt Einzug in unsere Montagelinien.

Sie können Seite an Seite mit unseren Mitarbeitern zusammenarbeiten – ohne trennenden Schutzzaun. Wir stellen die Robotergeneration in unserem Werk in Hannover jetzt vor, damit sich unsere Mitarbeiter direkt mit der Technologie vertraut machen können.“

Die vollständige Integration dieser Roboter führe zur Entlastung von körperlich schweren und monotonen Aufgaben, sagte Baumert weiter. Auf diese Weise werde die Ergonomie an den Arbeitsplätzen deutlich verbessert, somit könnten auch berufsbedingte



**Doktorand Tobias Stefanak (l.) erläutert die Mensch-Roboter-Kooperation. Der Roboter übernimmt künftig Aufgaben in beengten Einbausituationen. Begutachten die Neuentwicklung (v.l.): Dr. Josef Baumert, Vorstand Produktion und Logistik Volkswagen Nutzfahrzeuge, Thomas Zwiebler, Betriebsratsvorsitzender, Bernd Osterloh, Vorsitzender Gesamt- und Konzernbetriebsrat VW, Andreas Renschler, CEO VW Truck & Bus, Dr. Eckhard Scholz, Vorsitzender Markenvorstand VW Nutzfahrzeuge und Matthias Müller, VW-Vorstandsvorsitzender.**  
Foto: VW Nutzfahrzeuge

Muskel- und Skeletterkrankungen künftig erheblich reduziert werden. Zugleich gebe es unter dem Stichwort „Fabrik 4.0.“ mit dem Einsatz dieser Roboter erhöhte Chancen für noch mehr Qualität und Kosteneffizienz, erklärte Baumert. Die ersten Roboter der neuen Generation könnten noch in diesem Jahr im Werk Hannover zum Einsatz kommen.

### **Mensch und Roboter Hand in Hand**

Mensch und Roboter arbeiten künftig „Hand in Hand“. Zunächst wird dies an einem Anwendungsbeispiel in der Montage bei der Innenverkleidung der T-Baureihe im Werk Hannover vorgestellt: Der Mitarbeiter führt den Roboter von Hand mit einem Rollwagen in den Laderaum des Transporters. Die Maschine mit den sieben Gelenken erledigt dann den kräftezehrenden Job und befestigt („clipst“) die Verkleidung.

So kann der Roboter Aufgaben vor allem in beengten und schwierigen Einbausituationen erledigen. Er lernt zudem durch das Führen von Hand, so dass das Programmieren auch ohne große Kenntnisse ermöglicht wird. Im Februar 2016 konnten sich auch Konzernvorstände der Volkswagen AG vom Stand des Projektes überzeugen. Im Rahmen des Standortsymposiums besuchten sie den Prototypen der Mensch-Roboter-Kooperation (MRK) in Hannover.

### **Veränderte Berufsausbildung**

Das zentrale Zukunfts-Thema wird fester Bestandteil der Ausbildung am Standort Hannover. Ende 2015 starteten die Berufsfelder Elektroniker für Automatisierungstechnik und Mechatroniker. Für den Bereich Fachkraft für Lagerlogistik und kaufmännische Berufe ist die Integration in diesem Jahr

geplant. Perspektivisch wird „Industrie 4.0“ in allen elf Ausbildungsberufen Einzug am Standort Hannover halten. Die Veränderungen der Berufsausbildung sind ein Ergebnis der Zusammenarbeit von Volkswagen und dem Bundesinstitut für Berufsausbildung.

### **Andere Qualifikationen gefragt**

Dr. Josef Baumert, Produktions- und Logistikvorstand Volkswagen Nutzfahrzeuge: „Durch immer schneller werdende technologische Entwicklungen und fortlaufende Digitalisierung in der Produktion haben wir einen steigenden Bedarf an Spezialisten in den Bereichen der Steuerung, Überwachung und Programmierung. Um diesen Bedarf zu decken, brauchen unsere Mitarbeiter künftig andere Qualifikationen und Kompetenzen.“

**Fortsetzung auf Seite 6**

# Neue Inhalte für bestehende Ausbildungsberufe



Industrie 4.0 ist Bestandteil der Ausbildung bei Volkswagen Nutzfahrzeuge in Hannover: Jannes Ditloff (l.) und Dennis Schwertfeger, Auszubildende Elektroniker für Automatisierungstechnik, an der selbstgebauten Schalttafel mit Komponenten für die Zentrale Anlagenüberwachung. Foto: VW Nutzfahrzeuge

## Fortsetzung von Seite 5

Dr. Josef Baumert weiter: „Also müssen wir bereits unsere Nachwuchskräfte in der Ausbildung auf dieses Anforderungsprofil bestmöglich vorbereiten. Die veränderten Ausbildungsinhalte sind ein wichtiger Schritt in diese Richtung.“

Am Standort Hannover werden insbesondere diese neuen Inhalte gelehrt:

- Condition Monitoring (Zentrale Anlagenüberwachung)
- Virtuelle Inbetriebnahme (3D SPS Simulation)
- 3D-Design und Druck
- Zukunftsorientierte Maschinenprogrammierung
- RFID (Radio-Frequency Identification)
- 3D-Umgebungs-Sensorik (Smart Cams)

Im Bereich Zentrale Anlagenüberwachung können die Auszubildenden simulieren, wie sie künftig in der Praxis arbeiten werden. Denn diese Technik wird zurzeit im Werk Hannover eingeführt.

Mit dem „Frühwarnsystem“ werden verschiedenste Produktionsbereiche in Echtzeit vernetzt.

Volkswagen entwickelt in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung Vorschläge für die zukunftsorientierte Ausrichtung der Berufsbildung in Deutschland. Dabei geht es um neue Inhalte für bestehende Ausbildungsberufe und um Ausbildungsgänge für neue Berufe.

## Schnelle Verfügbarkeit von Wissen

Olaf Böker, Leiter der Volkswagen Akademie Hannover: „Wesentlicher Aspekt für Industrie 4.0 ist die schnelle und umfassende Verfügbarkeit von Wissen. Deshalb richten wir auch die Lernformen in der Ausbildung noch stärker auf die neuen Herausforderungen aus. Wir qualifizieren unsere Lehrkräfte gezielt hinsichtlich Medienkompetenz und verstärkter Einbindung digitaler Medien in den Ausbildungsprozess. Ich bin überzeugt davon, dass der fortlaufende, aktuelle Wissens-

transfer ein Erfolgsfaktor für die Integration neuer Prozesse und Technologien in die Fabriken sein wird.“

Walter Deterding, Betriebsrat bei Volkswagen Nutzfahrzeuge, begrüßt die Initiative des Unternehmens, im Bereich der Ausbildung Aspekte von Industrie 4.0 zu integrieren.

Neben einer zeitgemäßen Gestaltung von Ausbildungsinhalten sieht er auch Möglichkeiten im Bereich der Weiterbildung: „Für Beschäftigte, die schon fest im Beruf stehen, wird es mit der Umsetzung von Industrie 4.0 Veränderungen in der Arbeitsgestaltung geben. Die Mitarbeitenden frühzeitig zu qualifizieren und mit ihnen gemeinsam technologische Veränderungen zu gestalten – genau das wird für die Umsetzung von Industrie 4.0 ein relevanter Erfolgsfaktor sein.“

*Wilhelm Kramer,  
Unternehmenskommunikation  
Volkswagen Nutzfahrzeuge  
Michael Deworetzki-Petersen,  
Industrial Engineering Marke VWN*

## JeT-Café fand das Interesse des Wirtschaftsministers

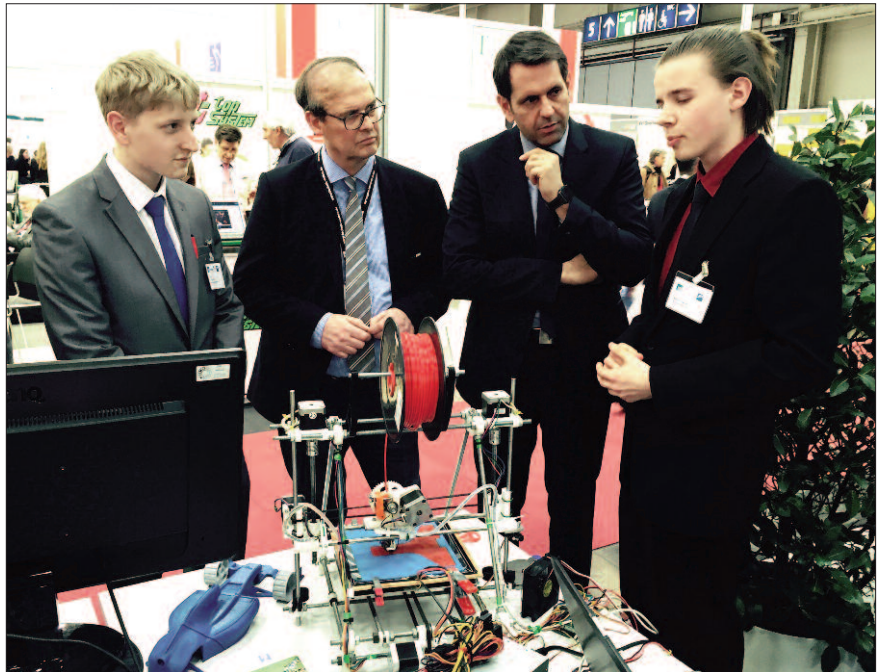
Die VDI-Toursieger 2015 besuchten das 350 Quadratmeter große VDI JeT-Café auf der CeBIT. Begeistert lernten dort die Kinder im Alter von vier bis zwölf Jahren den Umgang mit professionellen Fernsehkameras kennen und nahmen an einem Live-Interview im Radio teil.

Schüler und Schülerinnen zeigten zahlreichen in- und ausländischen Messebesuchern ihre Projekte. Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies überzeugte sich persönlich davon, dass die Jugend zum technischen Fortschritt in Deutschland beiträgt.

Hochmotiviert und mit viel Energie zeigten die Jugendlichen fünf Tage dem staunenden Fachpublikum aus der ganzen Welt unter anderem die Prozesskette im Autobau von der Planung bis zur Fertigung hochkomplexer Fahrzeugteile mit einem 3D-Drucker.

Auch die Formula Student Teams überzeugten als Besuchermagneten mit ihren Rennfahrzeugen.

Fernseh- und Radiosendungen wurden täglich live im VDI JeT-Café produziert und in die Region Hannover ausgestrahlt. Auf dem Messestand arbeiteten Schüler und Schülerinnen aus unter-



Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies (2.v.r.) informierte sich am JeT-Stand über die Aktivitäten der jungen Leute.

Foto: VDI Hannover

schiedlichen Lehrestellen Niedersachsens mit Studenten sowie Fachingenieuren zusammen.

„Alle waren hoch zufrieden. Wir freuen uns schon auf die nächste CeBIT im

Jahr 2017“ sagte der JeT-Initiator und VDI Hannover Bezirksvorsitzender Dr. Uwe Groth. Weitere Informationen über die Jugendinitiative unter [www.jet-online.net](http://www.jet-online.net).

Red.

## Helene-Lange-Schule entwickelt JeT-Wettbewerb

Mit dem Projekt „Jugend entdeckt Technik (JeT)“ hat der VDI Bezirksverein Hannover Jugendlichen spannende Einblicke in zahlreiche Technikfelder und deren zugehörige Berufe ermöglicht. Der bisher noch fehlende Bereich „Luftfahrt“ wurde jetzt von Schülern des Gymnasiums Helene-Lange-Schule in Hannover gefüllt: Im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft wurden vom VDI bereitgestellte ultraleichte fernsteuerbare Flugzeuge auf ihre Eignung getestet, die von Schülerinnen und Schülern ab der 10. Klasse in einem Wettbewerb in Turnhallen geflogen werden können. Favorit ist ein langsam fliegendes Flugzeug, das bei einem Gewicht von nur 14 Gramm mit einer elektrischen Antriebseinheit ausgerüstet ist und sich über Seiten- und Querruder auch in beengten Turnhallen steuern lässt. In einem geplanten Wettbewerb sollen dann Hindernisse möglichst

schnell umflogen werden. Möglichkeiten bieten sich dabei auch in der Nutzung eines 3D-Druckers, mit dem die Schüler selbst Ersatzteile herstellen können.

„Die Teilnehmer der Arbeitsgemeinschaft haben schnell festgestellt, dass sich auch Modellflugzeuge nur mit einiger Übung sicher fliegen lassen. Sie haben deshalb sogar Flugsimulatoren ausprobiert, um Abstürze und damit auch teuren Ersatzteiledarf zu minimieren“, berichtet Dr. Uwe Groth, VDI JeT-Initiator und Vorsitzender des VDI Bezirksvereins Hannover.

### JeT hilft bei der Berufsorientierung

JeT unterstützt auch bei der Berufsorientierung und gewährt Einblicke in den Berufsalltag. So wurden im Rahmen der Projektarbeit mit den Schülern die Ausbildungswerkstätten des Lufttrans-

portgeschwaders in Wunstorf besichtigt. Hier werden sowohl zivil als auch militärisch Flugzeuggeräte-Mechatroniker ausgebildet.

Beim Tag der offenen Tür in der Helene-Lange-Schule wurde die Flug-AG der Schulöffentlichkeit und auch den Schülern sowie Eltern der umliegenden Grundschulen vorgestellt. Für die Fortführung des Projektes besteht ein großes Interesse, so dass im nächsten Schuljahr ein Wettbewerb zwischen drei Projektgruppen versuchsweise durchgeführt werden soll. Für Fünftklässler des Gymnasiums führt die Flug-Arbeitsgemeinschaft zum Ende des Schuljahres einen Papierfliegerwettbewerb durch. Zum Abschluss der diesjährigen Arbeitsgemeinschaft hat der VDI Bezirksverein Hannover die Teilnehmer und Interessenten an den neuen Arbeitsgemeinschaften zu einem Besuch in das Luftfahrtmuseum Laatzen eingeladen. Red.

# VDI EU-Forum zur Energiewende mit Windenergie

Die norddeutschen Landesverbände des VDI begrüßten am 20. April Vertreter aus dem parlamentarischen Umfeld der Europäischen Union in Brüssel zum VDI EU-Forum rund um Offshore-Windenergie. Hintergrund: Die Windenergie liefert einen wesentlichen Beitrag zu einer erfolgreichen Nutzung regenerativer Energien, insbesondere im Offshore-Bereich.

Bernd Lange, EU-Abgeordneter aus Niedersachsen und Vorsitzender des Ausschusses für Internationalen Handel, begrüßte die Teilnehmer im Haus der Niedersächsischen Vertretung bei der EU in Brüssel.

„Eine der großen technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen für Deutschland und Europa ist die Energiewende. Sie bietet gute Chancen für einen Strukturwandel in den Küstenregionen“, stellte Jens Eckhoff, Präsident der Stiftung Offshore-Windenergie und Umweltsenator a.D. des Landes Bremen, in seinem Überblick heraus. Auf die Stärken der anwendungsorientierten ingenieurwissen-



**Experten luden zum Dialog ein (v.l.n.r.): Norbert Giese, Jens Eckhoff, Prof. Birgit Glasmacher (VDI), Trine Borum Bojsen, Prof. Andreas Reuter, Prof. Jürgen Teifke (VDI), Axel Birk (VDI).**

Foto: VDI

schaftlichen Forschung in Norddeutschland ging Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter, IWES Leibniz Universität Hannover und Fraunhofer IWES,

Bremerhaven ein. Neben den technischen Aspekten beleuchtete Norbert Giese, Vice President Agency and Government Relations Senvion GmbH, die Auswirkungen auf Wachstum und Arbeitsplätze.

Die erfolgreiche Umsetzung von Ingenieurlösungen für den wirtschaftlichen Betrieb und Erfolg von Offshore-Windparks stellte Trine Borum Bojsen, CEO Dong Energy Windpower Germany GmbH vor und wies auf das Exportpotenzial des deutschen Marktes im Bereich Offshore-Windenergie hin. In Gesprächen mit einigen Abgeordneten des Europaparlamentes konnte sich Professor Birgit Glasmacher vom VDI Landesverband Niedersachsen davon überzeugen, dass die Beleuchtung typisch norddeutscher Themen sowohl von technischer als auch von gesellschaftspolitischer Seite von den Politikern gerne aufgegriffen und diskutiert wird.

Red.



Chancen der Windenergie standen im Veranstaltungsfokus. Foto: Dong Energy

## Kurz gemeldet

### VDI News auch als Mail

In der vergangenen Ausgabe wurde darüber informiert, wie man den VDI Newsletter auf seinem Smartphone empfangen kann. Selbstverständlich können diese Informationen auch als Mail auf allen Geräten mit Internetanschluss kostenlos abonniert werden.

Unter <https://www.vdi.de/presse/newsletter/> lassen sich Beiträge unter anderem aus diesen Bereichen wählen:

**VDI-FachNews:** Dieses neue Online-Angebot bietet exklusiv für Mitglieder Informationen aus den 55 Fachbereichen des VDI.

**VDI-Studium-News:** Monatlicher, kostenloser Newsletter

für Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften mit Informationen und Angeboten zu Technik-trends, Veranstaltungen und persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten.

### VDI-News

Für VDI-Mitglieder, Ehrenamtliche und alle Technikinteressierten. Dieser Newsletter erscheint alle 14 Tage.

Red.



# VDI Ehrenplakette für engagierte Mitglieder

Als Dank für ihr ehrenamtliches Engagement wurde in der erweiterten VDI-Vorstandssitzung folgenden Mitgliedern die Ehrenplakette des VDI verliehen. Hannovers Bezirksvereinsvorsitzender Dr. Uwe Groth nahm die Ehrung von Mitgliedern vor, die sich um den VDI verdient gemacht haben.

Die Ehrenplakette erhielten:

**Prof. Dr.-Ing. Hans Heinrich Gatzen**

Er war von 1997 bis 2001 stellvertretender Leiter des Arbeitskreises Mikroelektronik/Mikrotechnik. Seit 2005 leitet er den Arbeitskreis des VDI Bezirksvereins Hannover.

Von 1999 bis 2006 war er im Vorstandsbereich für Forschung und Lehre aktiv. „Hans Heinrich Gatzen gibt mit seiner Umsicht und Professionalität wesentliche Impulse, die den Bezirksverein im Zusammenspiel von Forschung, Lehre und Unternehmenskultur voranbringen“, betonte Dr. Groth in seiner Laudatio.

**Dipl.-Ing. Bolko Knust**

Er war von 2005 bis 2013 Leiter des Arbeitskreises Senioren und hat durch sein Engagement mit Hilfe seines Teams, wie er selbst betonte, ein attraktives Angebot von Exkursionen unter dem Motto „Technik, Kultur und Geselligkeit“ angeboten. Die Exkursionen unter diesem Motto werden auch heute noch gerne angenommen.

Seit 2007 ist Bolko Knust Obmann der Ingenieurhilfe und agiert bis heute mit Umsicht und Engagement für in Not geratene VDI Mitglieder. Auch Rat suchenden Nichtmitgliedern steht er mit seiner Erfahrung zur Seite.

**Dr. rer. nat. Hans-Hermann Lischke**

Er ist seit 2005 stellvertretender Leiter



Ehrung für Prof. Dr.-Ing. Hans Heinrich Gatzen zusammen mit seiner Frau Carmen.

des Arbeitskreises Umwelttechnik. Von 2008 bis 2014 war er stellvertretender Leiter der Regionalgruppe Nienburg und ist seit 2014 ihr Leiter.

„Das hervorragende Vortrags- und Exkursionsangebot mit hochaktuellen Fachthemen und die professionelle Umsetzung der Veranstaltungen geben VDI-Mitgliedern und Gästen ein geschätztes und gern angenommenes Forum zum Austausch von Erfahrungen und Networking“, hieß es in der Laudatio über das langjährige verdiente VDI-Mitglied.

*Hans Christian Erichsen*



Erhielt ebenfalls die VDI-Ehrenplakette: Dipl.-Ing. Bolko Knust. Seine Frau Ursula freute sich über den Blumenstrauß.



Ehrung für Dr. rer. nat. Hans-Hermann Lischke, hier abgebildet mit seiner Frau Dipl.-Ing. Marianne.

Fotos (3): Markus Thiele

## DER VDI BV HANNOVER DANKT SEINEN FÖRDERMITGLIEDERN

- AUCOTEC AG HANNOVER
- AQUA-CONSULT INGENIEUR GMBH
- CONTINENTAL AG HANNOVER
- DCC GLOBAL GMBH HANNOVER
- FORBO SIEGLING GMBH HANNOVER
- IBK INGENIEURCONSULT GMBH
- KÖRTING HANNOVER AG
- KRAUSSMAFFEI BERSTORFF GMBH HANNOVER
- MSS-UNTERNEHMERHILFE EG
- PICO ENGINEERING GMBH
- REFRATECHNIK CEMENT GMBH GÖTTINGEN
- TAUBE + GOERZ GMBH HANNOVER
- WABCO FAHRZEUGSYSTEME GMBH HANNOVER

## Simon Eckhardt in den VDI-Vorstand berufen

Im Rahmen der Vorstandssitzung am 9. Februar wurde Dipl.-Ing. Simon Eckhardt in den Vorstand des VDI Bezirksvereins Hannover berufen. Er studierte nach seiner Wehrdienstzeit Maschinenbau mit Fachrichtung Mechatronik an der Leibniz Universität in Hannover. Er ist jetzt als Konstrukteur und Entwickler für Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in einer Firma in Hannover beschäftigt. Nach Abschluss seines Studiums in 2009 übernahm er die Leitung des Arbeitskreises Studenten und Jungingenieure.

Ziele des Arbeitskreises sind unter anderem die Unterstützung beim Einstieg ins Berufsleben sowie die Bildung eines Netzwerkes für den beruflichen und studentischen Austausch. Seit dem Herbst 2015 steht ihm Erik Zipperling als Stellvertreter zur Seite. Beide etablierten mit Unterstützung der studentischen VDI-Projektgruppe KISSME einen monatlichen Stammtisch, der den Erfahrungsaustausch zwischen Studenten und Jungingenieuren intensivieren soll. Erik Zipperling gehört einer Pro-



Neu im VDI Bezirksvereinsvorstand ist Dipl.-Ing. Simon Eckhardt (r.). Er leitet den Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure. Im Arbeitskreis zur Seite steht ihm Erik Zipperling (l.) als Stellvertreter. Fotos (3): Markus Thiele

jektgruppe in einem internationalen Team an, das die 40. Konferenz der European Young Engineers organisiert.

Die Konferenz mit 140 Jungingenieuren aus ganz Europa wird vom VDI ausgerichtet. *Hans Christian Erichsen*

## Neue Leitungen bei Arbeitskreisen und -gruppen

Informationen über Veränderungen in den Leitungen der Arbeitskreise und Regionalgruppen des VDI Bezirksvereins Hannover:

### Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Dr. Sebastian Fink und Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Gerhard Voß haben die Leitung beziehungsweise stellvertretende Leitung dieses Arbeitskreises übernommen.

### Arbeitskreis Frauen im Ingenieurberuf

Dipl.-Ing. Inga Wodecki übernimmt die Leitung des Arbeitskreises Frauen im Ingenieurberuf (fib) von Dipl.-Ing. Ute Leist, die aus beruflichen Gründen die Leitung abgegeben hat.

Der Arbeitskreis möchte in erster Linie ein Forum für den Austausch von Erfahrungen von Frauen in technischen Berufen sein.

### Projektgruppe KISSME

Daniel Roth ist seit November 2015



Dipl.-Ing. Inga Wodecki.



Daniel Roth.

neuer Projektleiter der studentischen Projektgruppe KISSME im VDI Hannover, die unter anderem die jährliche Firmenkontaktmesse in der Leibniz Universität organisiert, auf der Studenten die Möglichkeit haben, mit etwa 50 potenziellen Arbeitgebern Kontakt aufzunehmen.

### Arbeitsgruppe Studenten und Jungingenieure RG Göttingen

Marvin Prellberg und Mathias Roetger, M.Sc. leiten die Arbeitsgruppe Studenten und Jungingenieure in der Regionalgruppe Göttingen. Sarah Nestvogel steht dem Team weiterhin zur Seite.

*Hans Christian Erichsen*

## Italienische Köstlichkeiten aus Göttingen

Die Regionalgruppen VDI und VDE Göttingen besuchten Anfang Februar die Firma Antonio Viani Importe GmbH in Göttingen.

Im Mittelpunkt des Besuchs stand die Vorstellung der Lösung für die Kühlung eines Kleinteile- und Hochregallagers mit einer Länge von 70 Metern, 60 Metern Breite und einer Höhe von 14 Metern.

Das 1993 von der Telekom in Betrieb genommene Lagergebäude wurde für die Lagerung von Telekommunikationskomponenten konzipiert. 2013 übernahm die Firma Antonio Viani Importe GmbH dieses Gebäude, um darin temperaturempfindliche Lebensmittel zwischenzulagern, was bei leichtverderblicher Ware wie beispielsweise Schinken eine logistische Herausforderung ist. Die Lagerung der Ware, die aus den Ländern Italien, Frankreich und Spanien kommt, muss nicht nur nach dem Prinzip fifo – first in first out – vorgenommen werden, sondern auch das Mittlere Haltbarkeitsdatum (MHD) muss berücksichtigt werden.

Hier kam die Firma Geese Beratende Ingenieure ins Spiel, die für das Lager und die angrenzenden Büroräume ein umweltschonendes Energiekonzept entwickeln sollte.

Die besondere Herausforderung bestand in der Temperierung der Lagerbereiche. Das Hochregallager muss auf 16° Grad Celsius, die Kühlräume auf 5°



**Interessiert verfolgten die Teilnehmer die Erläuterungen zu den vielfältigen Herausforderungen rund um die Kühlanlagen-Thematik. Foto: RG Göttingen**

Grad Celsius und die Reiferäume auf 10° Grad Celsius temperiert werden. Zusätzlich gibt es noch einen Hallenbereich mit von der Telekom gemieteten Containern, der mit einer Deckenstrahlheizung geheizt wird. Gelöst wurden diese vielfältigen Anforderungen mit Hilfe eines Blockheizkraftwerks (BHKW) der Firma Viani, von dem die thermische Energie über eine Absorptionskältemaschine in den verschiedenen Kühlsträngen nutzbar gemacht wird.

Des Weiteren wird die erzeugte elektrische Energie zum größten Teil in den verschiedenen Lager- und Büroräumen verbraucht.

Während des Besuchs wurden die technischen Lösungen sehr anschaulich vom Geschäftsführer Günther Geese dargestellt. Über das Unternehmen Antonio Viani Importe GmbH mit seinem Feinkostgroßhandel und seinen logistischen Herausforderungen berichtete der Prokurist Ralf Bernd.

*Raimund Keese/Red.*

## Beschäftigungsrekord auf dem Markt für Ingenieure

Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Ingenieurberufen war seit der Wiedervereinigung noch nie so hoch wie derzeit: Zwischen dem vierten Quartal 2012 und dem ersten Quartal 2015 stieg sie um 6,7 Prozent auf 831.000 an – deutlich stärker als bei sonstigen Akademikerberufen (5,4 Prozent) oder im Durchschnitt aller Berufe (3,4 Prozent).

Zu diesem Ergebnis kommt der neue Ingenieurmonitor, den der VDI und das Institut der deutschen Wirtschaft vierteljährlich erstellen.

Die Arbeitslosigkeit ist weiter zurückgegangen. Insgesamt waren im dritten Quartal monatsdurchschnittlich 28.138 Personen in Ingenieurberufen arbeitslos gemeldet – 0,4 Prozent weniger als im

gleichen Quartal des Vorjahres. Die Arbeitslosenquote lag zuletzt bei 2,2 Prozent und damit auf Vollbeschäftigungsniveau.

Erfreulich ist auch die Tendenz bei offenen Ingenieurstellen: Im dritten Quartal des Jahres gab es monatsdurchschnittlich 62.790 Vakanzen. Bezogen auf die Zahl der Erwerbstätigen in Ingenieurberufen entspricht dies einer Quote von 5,1 Prozent. Sie liegt damit deutlich über dem Anteil der Beschäftigten in Ingenieurberufen, die sich jährlich in den Ruhestand verabschieden. Offensichtlich planen die Unternehmen also, den Anteil der Ingenieure an ihren Belegschaften weiter aufzustocken. Knapp ein Drittel (20.440) aller offenen Stellen entfiel im dritten Quartal 2015

auf den Schwerpunkt Bau, Vermessung, Gebäudetechnik, Architekten.

Auf dem zweiten Platz folgten die Ingenieurberufe der Maschinen- und Fahrzeugtechnik mit 15.130 Vakanzen. Hohe Nachfrage gab es außerdem in den Sektoren Energie-/Elektrotechnik (12.750) sowie Technische Forschung/Produktionssteuerung (10.310).

Mit Ausnahme der Arbeitsmarktregion Berlin/Brandenburg, die mit einem Verhältnis von 90 offenen Stellen je 100 Arbeitslose eine eher getrübbte Perspektive bot, liegt in vielen Bundesländern ein Engpass in den Ingenieurberufen vor: allen voran in den südlichen Flächenländern Baden-Württemberg und Bayern, wo die Nachfrage sehr hoch ist. *VDI/IW-Ingenieurmonitor*

# Bei Speicherentwicklung europaweit führend

Die Stadtwerke Hannover AG - enercity - beginnt zusammen mit Accumotive, einer hundertprozentigen Tochter der Daimler AG, mit dem Bau eines großen Batteriespeichers an ihrem Kraftwerksstandort in Herrenhausen.

Mit einer installierten Leistung von 15 Megawatt gehört der geplante Speicher zu den größten in Europa geplanten Anlagen. Der Speicher ist modular aus fünf Einzelsystemen mit insgesamt 60 Einzelsträngen mit jeweils 250 kW Leistung aufgebaut. Insgesamt fasst die Anlage knapp 3.000 Batteriemodule zu einem großen Speicher zusammen. Die Batteriemodule der Einzelstränge werden über einen Wechselrichter aus dem Netz geladen oder in das Netz entladen. Jeweils zwölf der 60 Wechselrichter arbeiten über einen gemeinsamen NS-/MS-Transformator auf die Einspeisung zum öffentlichen Netz. Die Einspeisung des Gesamtspeichers erfolgt über das 110-kV-Hochspannungsnetz der enercity Netz GmbH.

Der gesamte nutzbare Energiegehalt des Speichers beträgt etwa 16 MWh. Die Anlage wird in einem großen neuen Hallenflachbau mit etwa 2.500 m<sup>2</sup> Gesamtfläche untergebracht. Die Halle entsteht im Laufe des Jahres 2016. Anfang 2017 erfolgt bereits der Probebetrieb und die Präqualifikation des Speichers für den Regelleistungsmarkt. Die Besonderheit des neuen Batterie-Speichers: Er ist ein „Batterie-Ersatzteillager für Elektromobile“. Der Speicher in Herrenhausen bündelt die



Präsentieren die Pläne für den Stromspeicher: Harald Noske (r.), Technischer Direktor von enercity, und Daimler Manager Harald Kröger. Foto: Schneider

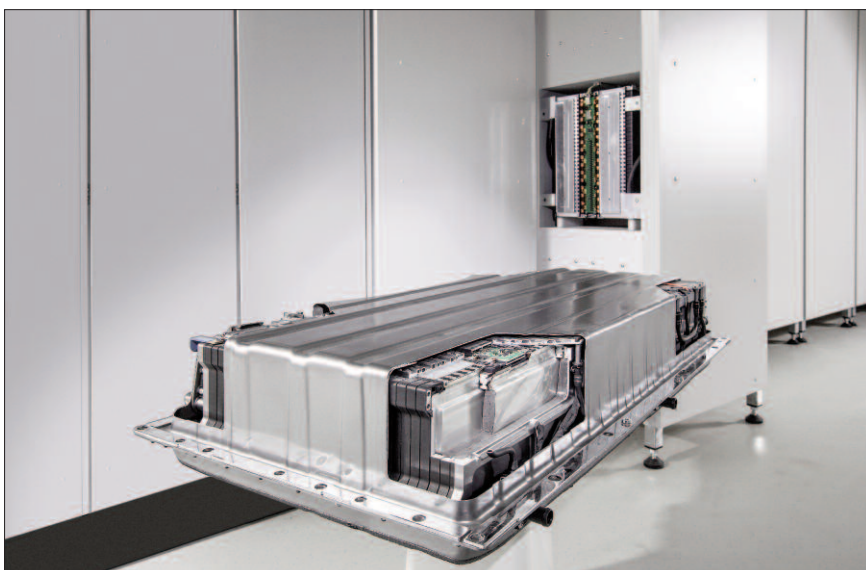
Energie von fast 3.000 Batteriemodulen, die für die smart electric drive Fahrzeugflotte der Daimler AG vorgehalten werden. Der Energiespeicher wird nach Fertigstellung am deutschen Primärregelenergiemarkt (PRL) vermarktet. Schon seit 2012 läuft der smart fortwo electric drive auf der Straße – und die nächste Generation des elektrischen City-Flitzers steht bereits in den Startlöchern. Was aber passiert, wenn eine Batterie einmal nicht mehr einsatzfähig ist? Der Autohersteller ist für diesen Fall gerüstet. Die beiden Partnerunternehmen gehen dabei mit Blick auf

eine effiziente Ressourcennutzung einen einzigartigen Weg. Durch die „Lebende Lagerung“ von Ersatzbatterien entsteht eine betrieblich und wirtschaftlich optimale Nutzung der gelagerten Batteriemodule.

Bei Schwankungen der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien, wie Wind und Sonne, dient der Speicher zur optimalen Ausregelung der Netzfrequenz. Er gleicht mit seiner Speicherkapazität Energieschwankungen sekundenschnell fast verlustfrei aus – eine Aufgabe, die derzeit die Turbinen der klassischen Kraftwerke und Pumpspeicher-Kraftwerke übernehmen.

Das innovative Speicherkonzept hat einen weiteren Vorteil. Um im Fall eines Austausches einsatzfähig zu sein, verlangt eine Batterie während der Dauer der Bevorratung eine regelmäßige gezielte, schonende Be- und Entladung. Neben den Lagerkosten würde die klassische Ersatzbatterielagerung also einen recht hohen Betriebsaufwand bedeuten. Diesen Aufwand umgehen die Partnerunternehmen durch ihren innovativen Ansatz. Der stets schwankende Regelleistungsbedarf des Netzes sorgt automatisch für das erforderliche zyklische Be- und Entladen der Akkus. Das hochentwickelte Batteriemanagementsystem sorgt dabei dafür, dass sich die Batterien stets im optimalen Temperatur- und Ladezustand befinden und somit die hohen Ansprüche an die Qualität und Lebensdauer erfüllen.

enercity/VDE



Innovativ: Durch die Nutzung als Speicher zum Ausgleich von Netzschwankungen halten die Akkus für den E-Smart ihre Leistung. Foto: Daimler

# Viele Jubilare auf VDE-Mitgliederversammlung

Wechselnde Orte für die jährliche Mitgliederversammlung des VDE Hannover gehören zur Vereinstradition. In diesem Jahr fand diese Veranstaltung bei der durch ihre Kabelproduktion bekannten hannoverschen Firma Nexans im Westen Hannovers statt.

Dort konnte der seit dem vergangenen Jahr im Amt befindliche Vorsitzende Professor Dr.-Ing. Heyno Garbe von der Leibniz Universität Hannover ein volles Haus mit nahezu 100 Teilnehmern begrüßen. Nach dem Gedenken an die in 2015 verstorbenen Mitglieder Walter Barlage, Wilhelm Hartmann, Horst Henschel und Professor Peter Rohner, gab der Vorsitzende zunächst einen Überblick über die Aktivitäten innerhalb des letzten Geschäftsjahres.

Dabei nannte er den verstärkten Einsatz zur Gewinnung neuer junger Mitglieder an der Leibniz Universität, Hochschulen und artverwandten Ausbildungsstätten in Hannover. Weiter sprach er die Vereinheitlichung der Mitgliederverwaltung vor Ort und bundesweite An-



Urkunden und VDE-Vereinsnadel erhielten die langjährigen VDE-Mitglieder. Fotos (2): Kreher

gleichung an den Bundesverband mit einem neuen Datensystem sowie die Überarbeitung der bisherigen Satzung des VDE Hannover an.

Der Arbeitsgruppe unter dem vormaligen Vorsitzenden Bernd Heimhuber steht auch jetzt noch ein gutes Stück

Arbeit in Bezug auf die Abstimmung mit dem Hauptverband in Frankfurt bevor.

Wie in den Jahren zuvor konnte der Vorsitzende wieder eine große Anzahl von Jubilaren mit 25- bis 60-jähriger Vereinszugehörigkeit begrüßen und ihnen für ihre Treue als Symbol die VDE-Vereinsnadel überreichen.

Zu einem weiteren Höhepunkt der Veranstaltung führte auch die Auszeichnung von jungen Leuten für hervorragende Leistungen im Studium und im Handwerk. Sieben Preisträger durften sich an Geldpreisen von insgesamt 2900 Euro erfreuen.

Mit Zufriedenheit konnte der Vorsitzende am Ende der Veranstaltung auf eine einvernehmliche Zustimmung der Mitglieder zu allen Tagesordnungspunkten verweisen. Professor Garbe dankte allen Referenten für ihre Beiträge und wünschte zu dem anschließenden Festvortrag von Dipl.-Ing. Frank Schmidt, Vertreter des Gastgebers, der Firma Nexans, noch spannende Momente.

*Günther Kreher*



Ausgezeichnet: Geldpreise für gute Leistungen bekamen sieben junge Leute.

## VDE besucht neue Enercon-Produktionsstätten

Als technisch interessantes Ziel anlässlich des „Tages der Technik“ im Juni 2016 hat sich der VDE Hannover die im Januar des Jahres eingeweihten neuen Produktionsanlagen des Windenergie Zulieferers Enercon in Magdeburg zum Ziel gesetzt. Dabei handelt es sich sowohl um die Generatoren als auch deren Komponentenfertigung für Windenergieanlagen.

Gefertigt werden Generatoren für die Windanlagenbaureihe E-101 und E-115 von Enercon. Beim vollständigen Hochfahren der Produktion kommen rund 100 Mitarbeiter zum Einsatz. Die Produktionskapazität beträgt dann bis zu 350 Generatoren pro Jahr.

Auf einer weiteren Fläche von 13.000 Quadratmetern werden Rotorblattrohlinge für die Enercon-Baureihen E-82,

E-101 und E-126 produziert. Die Rohlinge werden anschließend mit der Bahn zum Enercon-Standort Magdeburg-Rothensee transportiert, wo die Weiterverarbeitung bis zur Fertigstellung erfolgt. Derzeit sind Stückzahlen in einer Größenordnung von rund 280 Stück geplant. Einschließlich der Verwaltung werden in diesem Bereich circa 40 Mitarbeiter beschäftigt. *Günther Kreher*

Vorträge

8.6.2016 18:15 - 19:45 Uhr  
**Hydroschalldämpfer (HSD) zur Minderung von Unterwasserschall bei Rammarbeiten für Gründungen von Offshore-Windenergieanlagen**  
**Ort:** LUH, Gebäude 2501 (Altbau Chemie), Raum 202 (Kali-Chemie-Saal), Callinstraße 3-9, 30167 Hannover  
**Referent:** Dr.-Ing. Karl-Heinz Elmer, Offnoise-Solutions GmbH, Neustadt am Rübenberge  
**Inhalt:** Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Transformation des Energiesystems“  
**VDI AK Energietechnik mit Leibniz**  
**Forschungszentrum Energie 2050 und TFD**

13.6.2016 18:00 Uhr  
**Die Geschichte der Verkehrsluftfahrt**  
**Ort:** LUH, Institut für Technische Verbrennung (Gebäude 1104), Hörsaal 212 (M11), 2. Stock links, Welfengarten 1A, 30167 Hannover  
**Referent:** Gunter Hartung, ehemals Redakteur beim NDR  
**Inhalt:** Nach ersten Hüpfern 1903, erstem Regelflugverkehr (Florida 1914), Lindberghs Atlantikflug 1927 entwickelte sich die Zivilluftfahrt vorrangig in den USA. Der Vortrag zeichnet den Weg bis hin zu den Trends der Zukunft.  
**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI AK Technikgeschichte**

15.6.2016 18:15 - 19:45 Uhr  
**Passt Verbrennungstechnik zur Energiewende?**  
**Ort:** LUH, WMR-Gebäude (Gebäude 3403), Raum A003, Appelstraße 11/11A, Hannover  
**Referent:** Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker, Institut für technische Verbrennung ITV, LUH  
**Inhalt:** Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Transformation des Energiesystems“  
**VDI AK Energietechnik mit Leibniz**  
**Forschungszentrum Energie 2050 und TFD**

16.6.2016 17:15 Uhr  
**Neues aus der Ionenmobilitätsspektrometrie**  
**Ort:** LUH, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie (Gebäude 2504), Dr. Oetker-Saal, Callinstraße 3a, 30167 Hannover  
**Referent:** Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik, LUH  
**Inhalt:** Gemeinschaftsvortrag über Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS): Kleinste Stoffkonzentrationen in Luft und Wasser innerhalb von Sekunden selektiv nachweisen.  
**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI AK Mikroelektronik Mikro- und Feinwerktechnik, GDCh**

22.6.2016 18:15 - 19:45 Uhr  
**Solare Systeme**  
**Ort:** LUH, Gebäude 2501 (Altbau Chemie), Raum 202 (Kali-Chemie-Saal), Callinstraße 3-9, 30167 Hannover  
**Referent:** Prof. Dr. Oliver Kastner, ISFH  
**Inhalt:** Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung

„Transformation des Energiesystems“  
**VDI AK Energietechnik mit Leibniz**  
**Forschungszentrum Energie 2050 und TFD**

29.6.2016 18:15 - 19:45 Uhr  
**Energiewende und EU-Binnenmarktrecht: Herausforderungen und Wechselwirkungen**  
**Ort:** LUH, Gebäude 2501 (Altbau Chemie), Raum 202 (Kali-Chemie-Saal), Callinstraße 3-9, 30167 Hannover  
**Referent:** Prof. Dr. Claas Friedrich Germelmann, Institut für Internationales Recht, Lehrstuhl für öffentliches Recht, LUH  
**Inhalt:** Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Transformation des Energiesystems“  
**VDI AK Energietechnik mit Leibniz**  
**Forschungszentrum Energie 2050 und TFD**

6.7.2016 18:15 - 19:45 Uhr  
**Auswirkungen von Biomasseerzeugung und Nutzung auf den Naturschutz**  
**Ort:** LUH, Gebäude 2501 (Altbau Chemie), Raum 202 (Kali-Chemie-Saal), Callinstraße 3-9, 30167 Hannover  
**Referent:** Prof. Dr. Michael Rode, IUP, LUH  
**Inhalt:** Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Transformation des Energiesystems“  
**VDI AK Energietechnik mit Leibniz**  
**Forschungszentrum Energie 2050 und TFD**

16.8.2016 17:30 Uhr  
**SWOT Analyse - einmal anders!**  
**Ort:** Prof. Binner Akademie, Schützenallee 1, 30519 Hannover  
**Referent:** Alfons Jakob  
**Inhalt:** Tagesgeschäft vor strategischer Ausrichtung: Wenn Umsatz und Gewinn bröckeln, rückt die Marktpositionierung wieder in den Management-Fokus.  
**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI AK Industrial Engineering**

22.8.2016 17:45 Uhr  
**Management- und Führungsprozesse für die DIN 9001:2015 – Prozess-Anleitung zur wirkungsvollen Umsetzung des QM-Systems als**

**Hilfe für eine erfolgreiche Re-Zertifizierung**  
**Ort:** Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Raum 123, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover  
**Referent:** Dipl.-Ing. Klaus Eberhardt, eberhardtconsulting, Wunstorf  
**Inhalt:** Die Norm DIN EN ISO 9001:2015 „Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen“ wurde überarbeitet und im November 2015 neu herausgegeben. Wesentliche Änderungen werden vorgestellt.  
**Anmeldung:** Bis zum 17.8. per E-Mail an ak-qm-hannover@vdi.de bei Dr. Thomas Simon. Betreff: Anmeldung „Management- und Führungsprozesse“  
**VDI AK Qualitätsmanagement, DGQ**

13.9.2016 18:00 Uhr  
**Der lange Weg des Kondoms zum High-Tech Produkt.**  
**Ort:** Historisches Museum Hannover, Burgstrasse/Holzmarkt (Eingang), Pferdestraße 6, 30159 Hannover  
**Referent:** Prof. Dr. Wolfgang König (a.D.), ehemals Professor für Technikgeschichte TU Berlin  
**Inhalt:** Das moderne, aus Gummi gefertigte nahtlose Kondom entstand seit dem späten 19. Jahrhundert. Der Vortrag geht auf Innovationen, wirtschaftliche Strukturen, rechtliche Regelungen und moralische Vorstellungen ein  
**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI AK Technikgeschichte**

24.10.2016 18:00 Uhr  
**Die frühe Halbleitertechnik in DDR und BRD**  
**Ort:** LUH, Institut für Technische Verbrennung (Gebäude 1104), Hörsaal 212 (M11), 2. Stock links, Welfengarten 1A, 30167 Hannover  
**Referent:** Dr. Frank Dittmann, Kurator für Energietechnik, Starkstromtechnik und Automation am Deutschen Museum in München.  
**Inhalt:** Die Entdeckung des Transistoreffekts 1947 legte die Grundlage des Informationszeitalters. Der Vortrag vergleicht unterschiedliche Ziele, Ausgangsbedingungen, Rohstoffverfügbarkeiten und Absatzmärkte für die Halbleiterfertigung in der DDR und BRD  
**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI AK Technikgeschichte**

Mitglieder der Gemeinschaft Technik Hannover (GTH)		
<b>DKV</b>	Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V. BZV Hannover	<b>VDG</b> Verein deutscher Gießereifachleute Landesgruppe Nord
<b>GSI</b>	Gesellschaft für Schweißtechnik International GmbH	<b>VDI</b> Verein Deutscher Ingenieure Bezirksverein Hannover e. V.
<b>TÜVNORD</b>	Technischer Überwachungs-Verein Hannover/ Sachsen-Anhalt e.V.	<b>IfKOM</b> Ingenieure für Kommunikation
<b>VBI</b>	Verband Beratender Ingenieure, Landesverband Niedersachsen	<b>Gäste</b>
<b>VDE</b>	Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e. V., Bezirksverein Hannover	<b>DVS</b> Deutscher Verband für Schweißtechnik, Bezirksverband Hannover
		<b>IngKN</b> Ingenieurkammer Niedersachsen

### Besichtigungen/Exkursionen

10.6.2016 8:00 Uhr

#### Tag der Technik

**Treffpunkt:** 7:40 Uhr am ZOB, Rundestraße 12, 30161 Hannover, Abfahrt 8:00 Uhr

**Inhalt:** Exkursion nach Magdeburg. Besichtigung der Firma Enercon, Führung und Besichtigung Wasserstraßenkreuz und gegebenenfalls Stadtrundfahrt.

**Anmeldung:** VDE Hannover, [vde-hannover@t-online.de](mailto:vde-hannover@t-online.de); Tel.: 0511-342081

**Kosten:** circa 35 Euro/Person

VDE Hannover

15.06.2016 09:00 Uhr

#### Bahnfahrt zur Autostadt Wolfsburg

**Treffpunkt:** Hannover Hauptbahnhof, „Unterm Schwanz“

**Inhalt:** Besichtigung aller Sehenswürdigkeiten der Autostadt

**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: [vdi-hannover@vdi.de](mailto:vdi-hannover@vdi.de)

**Kosten:** 20,- Euro/Person für Bahn und Eintritt

**Rückfragen:** Dipl.-Ing. H. Chr. Erichsen, Tel.: 0511/55 55 00

### VDI AK Senioren

30.7.2016 13:40 Uhr

#### VDE-Jahres-Sommerausflug

**Treffpunkt:** 13:40 Uhr im Kassenbereich des Zoo Hannover, Adenauerallee 3, 30175 Hannover

**Inhalt:** Besuch Zoo Hannover mit Führung, Kaffeetrinken, abends gemütliches Beisammensein mit Tombola

**Anmeldung:** VDE Hannover, Tel.: 0511/342081 oder E-Mail: [vde-hannover@t-online.de](mailto:vde-hannover@t-online.de)

**Kosten:** circa 35 Euro pro Person

VDE Hannover

7.9.2016 9:15 Uhr

#### Besuch der Firma G.A.Röders in Soltau

**Treffpunkt:** G.A.Röders GmbH & Co. KG, Unter den Linden 6-8, 29614 Soltau; Parkplatz von Fa. Röders in der Scheibenstraße

**Inhalt:** Mehr erfahren über Aluminium-Druckguss. Nach dem Essen eine Planwagenfahrt durch die Heide.

**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: [vdi-hannover@vdi.de](mailto:vdi-hannover@vdi.de)

**Kosten:** 9 Euro/Person für die Planwagenfahrt

**Rückfragen:** Dipl.-Ing. H. Chr. Erichsen, Tel.: 0511/55 55 00

VDI AK Senioren

1.10.2016 Save the date

#### Herbstausflug

**Inhalt:** Harzregion mit Picknick und Bergwerksbesuch

**Anmeldung:** VDE Hannover, Tel.: 0511/342081 oder E-Mail: [vde-hannover@t-online.de](mailto:vde-hannover@t-online.de)

VDE Hannover

### Stammtisch/Treffen

30.6. 18:00 Uhr

#### Gesprächsaustausch

**Ort:** Safrans Bar, Königsworther Straße 39, 30167 Hannover

**Inhalt:** Orientierung zu Studienfachrichtungen, Einstieg ins und erste Schritte im Berufsleben

**Anmeldung:** VDI Hannover, Tel.: 0511/ 169799-30, E-Mail: [vdi-hannover@vdi.de](mailto:vdi-hannover@vdi.de)

**Rückfragen:** Simon Eckhardt, mobil 0160/96498516 oder Erik Zipperling, mobil 0178/8915321

VDI AK Studenten und Jungingenieure

## Sommermärchen: Mitglieder für VDI werben

Pünktlich zu Beginn der Fußball-Europameisterschaft in Frankreich startet die große VDI-Sommeraktion „Freunde werben“. Vom 10. Juni bis 26. August erhält jedes Mitglied, das einen Freund, Bekannten oder auch Verwandten von den Vorteilen der VDI-Mitgliedschaft überzeugt, als kleines Dankeschön zusätzlich zu seiner Wunschprämie einen Deutschland-

Fußball gratis dazu. Zudem gibt es weitere Preise für die Mitglieder, die die meisten neuen Mitglieder werben. Die zehn erfolgreichsten Werber dürfen sich über Gewinne rund um den Fußball freuen, wie beispielsweise Deutschland-Trikots oder einen Mini-Tischkicker. Die zwei erfolgreichsten Werber erleben gemeinsam mit VDI-Direktor Ralph Appel die deutsche Nationalmannschaft

live beim Fußball-WM-Qualifikationsspiel Deutschland gegen die Tschechische Republik in Hamburg. Natürlich sind die Übernachtung sowie die An- und Abreise inklusive.

Mehr Informationen zur VDI-Sommeraktion „Freunde werben“ finden Interessenten ab Anfang Juni in „Mein VDI“: [www.vdi.de/mein-vdi/](http://www.vdi.de/mein-vdi/)

VDI

## Junger Student begeistert andere für den VDE

Jan Heise ist Student an der Leibniz Universität Hannover und engagiertes Jungmitglied des VDE Hannover. Ihm obliegt die Betreuung der studentischen Jungmitglieder des VDE Hannover. In seinen Bemühungen zur Darstellung der Attraktivität des VDE unter den Studenten hat er wesentliche Verdienste aufzuweisen.

### Standdienst auf der Hannover Messe

Auch durch seine Dienstbereitschaft auf dem VDE Stand der Hannover Messe 2016 bei gleichzeitiger Betreuung eines technisch interessanten Roboterprojektes hat er so manchen Interessenten mit den Vorzügen einer VDE-Mitgliedschaft vertraut gemacht und konnte ihn so für den Verein begeistern.

*Günther Kreher*



Engagiertes VDE-Jungmitglied: Jan Heise am VDE Stand auf der Hannover Messe. Foto: Kreher

## KONTAKT ZU VDI Clubs

**VDI CLUB HANNOVER**  
RENATE DITTSCHIEDT-BARTOLOSCH  
TEL.: 0511/169799-30

**VDI CLUB SOLTAU**  
AZADEH WEINRICH  
E-MAIL: A.WEINRICH@GMX.NET

**VDI CLUB CELLE**  
DIPL.-ING. HANS THOMAS  
TEL.: 05141/86 3 25

**VDI CLUB SCHLOSS RICKLINGEN**  
DANIELA HEINEMANN  
E-MAIL: SCHLOSS-RICKLINGEN@  
VDINI-CLUB.DE

## Stammtisch/Treffen

7.7.2016 18:00 Uhr  
**30 Jahre Kooperation mit China und der Faktor Kultur**  
Ort: Club-Restaurant an der Bezirkssportanlage Bothfeld, Carl-Loges-Str. 8, 30657 Hannover  
Referent: Prof. Dr.-Ing. Peter F. Brosch  
Inhalt: Beobachtungen aus 30 Jahren Aufbauhilfe in der Volksrepublik China, 1985 - 2015  
**VDE Hannover**

## Ganz präzise messen

Was leisten Strom-Messgeräte wie Smartmeter? Wussten Sie, dass es in Göttingen ein Measurement Valley gibt? Antworten auf diese Fragen gibt Heft 3/2016 im Schwerpunktthema „Ganz präzise messen“.

## Impressum

### Herausgeber:

VDI Verein Deutscher Ingenieure,  
Bezirksverein Hannover e.V.,  
Hanomagstraße 12, 30449 Hannover  
Tel.: 0511/169799-30,  
E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik,  
Informationstechnik, VDE Hannover e.V.,  
Hamburger Allee 27, 30161 Hannover,  
Tel.: 0511/342081, Fax: 0511/342088,  
E-Mail: vde-hannover@t-online.de

### Redaktionelle Leitung:

Dr.-Ing. Sabine Walter, Tel.: 05109/516059

### Redaktionsbüro:

JaMedia Medienoffice, Harald Langguth,  
Am Waldkater 9, 30974 Wennigsen;  
Tel.: 05103/927 1993; Fax: 05103/927 1995;  
E-Mail: h.langguth@jamedia.net

## Mitgliederversammlung

27.10.2016 Save the date  
**VDI Mitgliederversammlung**  
Ort: Novotel Hannover, Podbielskistraße 21/23,  
30163 Hannover  
Allgemeines: Einladung folgt  
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.:  
0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de  
**VDI Bezirksverein Hannover**

## Messen

2.11. 9:30 - 16:00 Uhr  
**KISSME 2016 (Kontakt Industrie Studenten Messe)**  
Ort: Lichthof der Leibniz Universität Hannover,  
Welfengarten 1, 30167 Hannover  
**VDI KISSME**

3.11. - 4.11.2016 8:30 - 14:30 Uhr  
**Technik verbindet 2016**  
Ort: Lichthof der Leibniz Universität Hannover,  
Welfengarten 1, 30167 Hannover  
**VDI Bezirksverein Hannover**

## VDI Regionalgruppen des Bezirksvereins Hannover

**Celle**  
Dipl.-Ing. Rene Matthies,  
Tel. 05141/292 687

**Göttingen/Südniedersachsen**  
Dipl.-Ing. Raimund Keese,  
Tel. 05503/49 182

**Hamel**  
i.V. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Wottke,  
E-Mail thomas.wottke@t-online.de

**Hildesheim**  
Dipl.-Ing. Markus Oyen  
E-Mail: Markus.Oyen@avacon.de

**Alfeld/Einbeck/Northeim**  
Dipl.-Ing. Karl-Heinz Fricke,  
Tel. 05561/36 85

**Lüchow-Dannenberg**  
N.N.

**Nienburg**  
Dr. rer. nat. Hans-Hermann Lischke  
Tel. 05031/97 25 37

ISSN 1433 - 9897

### Redaktion:

Dr. Uwe Groth, 0511/234-3470  
Dr.-Ing. Sylvia Harre, 0511/169799-33  
Dr.-phil. Heike Hering, 0511/414014  
Dipl.-Ing. Günther Kreher, 05131/93386  
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kutzner, 0511/9296-1266  
Dipl.-Ing. (FH) Markus Thiele, 0511/5391876  
Dipl.-Ing. H. Christian Erichsen, 0511/555500

**Druck:** Umweltdruckhaus Hannover GmbH,  
Klusriede 23, 30851 Langenhagen.  
Für Mitglieder des VDI und VDE ist der  
Bezugspreis im Mitgliederbeitrag enthalten.  
Einzelpreis: 2,- Euro.

Die Redaktion übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit eingereicherter Manuskripte und Lesermeinungen. Diese geben jeweils die Meinung des Autors wieder.

## VDI Arbeitskreise

**Produktionstechnik**  
Dipl.-Ing. M. Deworetzki-Petersen,  
Tel. 0511/7 98 7161

**Industrial Engineering**  
Prof. Dr.-Ing. Hartmut F. Binner,  
Tel. 0511/84 86 48 120

**Biotechnologie**  
Prof. Dr. Bernhard Huchzermeyer,  
Tel. 0511/762-19 244

**Energietechnik**  
Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker  
Tel. 0511/762-2418

**Technikgeschichte**  
Dr. Uwe Burghardt, Tel. 0511/3745730

**Fahrzeugtechnik und Verkehrstechnik**  
Dr.-Ing. Sebastian Fink,  
Tel. 05361/890812-153

**Techn. Gebäudeausrüstung**  
Dipl.-Ing. Frank Mohrwinkel,  
Tel. 0511/99091-19

**Entwicklung und Konstruktion**  
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll,  
Tel. 0511/76 224 96

**Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen**  
Prof. Dr.-Ing. Wilfried Stiller,  
Tel. 0511/92 96 13 72

**Werkstofftechnik**  
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Karkosch,  
Tel. 0511/97 6-64 55

**Umwelttechnik**  
Dr.-Ing. Ernst Mehrhardt,  
Tel. 0511/81 84 18

**VDI/VDE Qualitätsmanagement**  
Dr. rer. nat. Thomas Simon,  
Tel. 0511/93 81 34 70

**VDI/VDE Mikroelektronik-Mikromechanik**  
Prof. Dr.-Ing. Hans Heinrich Gatten,  
Tel. 0511/61 38 226

**Projektmanagement**  
Prof. Dr.-Ing. Lars Baumann, M.B.A.  
M.Eng. Tel. 0173/9117425

**Informationstechnik**  
Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Dreetz,  
Tel. 0511/92 96-12 60

**Medizintechnik**  
Prof. Dr.-Ing. Birgit Glasmacher,  
Tel. 0511/762-3828

**Studenten und Jungingenieure**  
Dipl.-Ing. Simon Eckhardt,  
Tel. 05034/2214984

**Senioren**  
Dipl.-Ing. Dieter Krönert,  
Tel. 05131/93 8 29

**Gesellschaftliche Veranstaltungen und Exkursionen**  
Ing. Gerti-Hermann Bierkamp,  
Tel. 0511/64 61 95 54

**VDI Frauen im Ingenieurberuf**  
Dipl.-Ing. Inga Wodecki,  
Tel. 0176/70604958

**Bautechnik**  
Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer,  
Tel. 0511/92 96 14 08