

VDI

TECHNIK UND LEBEN

TECHNISCHE VEREINE IN UND UM HANNOVER INFORMIEREN

Autonomes Fahren

Rennen um das automatisierte Fahrzeug

Das Rennen um das automatisierte Fahrzeug ist in vollem Gange. Denn ein automatisiertes System ermüdet nicht, ist immer aufmerksam und kann das Fahrzeug präziser und verlässlicher führen als der Mensch.

Eine wesentliche Komponente wird hierbei oft unterschätzt: Hochgenaue und gleichzeitig hochaktuelle Karten werden benötigt, um die Position der Fahrzeuge zu bestimmen, Fahrmanöver zu planen und eine Vorausschau über die Reichweite der Sensoren hinaus zu ermöglichen. Hier besteht die Herausforderung darin, solche HD-Karten flächendeckend zu erstellen.



Bosch erprobt intensiv den Einsatz von HD-Karten in automatisierten Fahrzeugen.
Foto: Robert Bosch GmbH

Das menschliche Gehirn leistet beim Fahren Erstaunliches: In einem ganzheitlichen Schritt

Aus dem Inhalt

AUTO IN DER CHAUFFEURSAUSBILDUNG	2
TESTFELD FÜR DIGITALES FAHREN	5
JUGEND UND TECHNIK	7
INDUSTRIE 4.0 UND MITTELSTAND	8
KARRIERESTRATEGIE NETWORKING	9
VDE INFORMATIONEN	12
VERANSTALTUNGEN	14

verarbeitet es alle Sinneseindrücke, zieht Erfahrungen aus vorigen Fahrten und gegebenenfalls Kenntnisse über den aktuellen Straßenverlauf hinzu und bestimmt sofort die nötigen Eingaben auf das Lenkrad und die Pedale und führt diese aus. Und das macht es aktuell ungeschlagen gut: Denn auch in unbekannt Gebieten kommen wir in der Regel unfallfrei ans Ziel.

Bei der Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen stehen Hersteller jetzt vor der Herausforderung, diese beeindruckende Leistung mit technischen Systemen nachzubilden und dabei mit den Vorteilen dieser Systeme zu kombinieren. Eine wesentliche Rolle bei der Lösung dieser Herausforderung nimmt dabei die hochgenaue und hoch-

aktuelle HD-Karte ein. Ihr Inhalt geht über den einer herkömmlichen Navigationskarte hinaus und enthält genau die Informationen, die für die automatisierten Fahrfunktionen benötigt werden.

Damit Lenkmanöver präzise ausgeführt werden können, wird das Fahrzeug beispielsweise mithilfe der HD-Karte im Zentimeterbereich lokalisiert. Hierbei wird auf eine im Prinzip alte Technik zurückgegriffen, die schon lange von Seefahrern und Landvermessern verwendet wird: Mithilfe von Landmarken, die über die Fahrzeugsensorik erkannt werden und sich gleichzeitig in der Karte wiederfinden lassen, kann die Fahrzeugposition sehr genau relativ zur Karte ermittelt werden.

Weiter auf Seite 2

Eine entscheidende Rolle spielt die HD-Karte

Fortsetzung von Seite 1

Als Landmarken sind für diese Anwendung beispielsweise Objekte und Markierungen geeignet, die eine Kamera erkennen kann oder die eine Radarreflexion erzeugen.

Auch beim Planen der jeweils nächsten Fahrmanöver wird die HD-Karte benötigt. Um zu entscheiden, ob das Fahrzeug einen relativ aufwändigen Spurwechsel vollziehen soll oder weiterhin auf der aktuellen Spur bleiben kann, muss Wissen darüber vorliegen, wie die Spurverläufe für den vorausliegenden Streckenabschnitt aussehen. Relevante Änderungen der Spurgeometrien können dabei durchaus außerhalb der Reichweite der Fahrzeugsensoren liegen, sind jedoch über die HD-Karte verfügbar.

Um diese Funktionalitäten ermöglichen zu können, müssen bei der Erstellung der HD-Karte hohe Anforderungen an die Genauigkeit und Aktualität der Kartendaten eingehalten werden. Für die Genauigkeit kann heute auf spezielle Messfahrzeuge zurückgegriffen werden, die mit hochpräzisen Messinstrumenten und einem Laserscanner ausgestattet sind. Diese Fahrzeuge fahren systematisch umher. Aus den Daten wird anschließend mit automatischen und manuellen Prozessen eine HD-Karte generiert.

Da diese Methode kostenintensiv und logistisch anspruchsvoll ist, ist es nicht möglich, eine Neukartierung mit Messfahrzeugen in der benötigten Frequenz durchzuführen. Um Veränderungen in der realen Welt schnellstmöglich in der Karte zu spiegeln, setzen viele Hersteller

wie zum Beispiel Bosch daher auf ein anderes Prinzip: Crowd-Sourcing. Das bedeutet, dass „Fahrzeuge, die über entsprechende Sensorik, wie Kameras oder Radarsensoren verfügen, ihre Beobachtungen über eine Datenverbindung an einen Server übermitteln, wo sie zwecks Update der HD-Karte verarbeitet werden“, sagt Dr. Daniel Zaum, Systemarchitekt für die HD-Karte, der in einem Team bei Bosch in Hildesheim an dem Thema arbeitet.

Mithilfe der HD-Karten werden somit automatisierte Fahrfunktionen ermöglicht, indem Wissen über die Umwelt eingebracht wird, das dem Menschen als Fahrer aus seinem Erfahrungsschatz zur Verfügung steht. Viele Experten schreiben daher der HD-Karte eine entscheidende Rolle auf dem Weg zum automatisierten Fahrzeug zu. *Peter Abeling*

Das Auto in der Chauffeursausbildung

Das Auto befindet sich in der Chauffeursausbildung. Teilautomatisiert ist es bereits heute in der Lage, in vorgegebenen Situationen zu assistieren. Für das Technologieunternehmen Continental nicht genug: Der Lehrplan für das Auto der Zukunft sieht vor, dass der „Fahrschüler Auto“ bis 2020 noch vorausschauender fährt. Gefahrensituationen sollen frühzeitig erkannt und damit im Vorfeld verhindert werden, damit der Fahrer bequemer, sicherer und effizienter ankommt. Ein wichtiger Schritt; schließlich sollen spätestens ab 2025 auch vollautomatisierte Fahrzeuge möglich sein.



Zukunftsweisende Pläne: Das automatisierte Fahren ist noch nicht am Ende seiner Evolutionsgeschichte. Foto: Continental

Die ersten Fahrstunden sind bestritten – Anfahren, Bremsen, Spur wechseln und sogar Einparken gehen bereits problemlos von der Hand. Analog zu einem fortgeschrittenen Fahrschüler ist das teilautomatisierte Fahren zu sehen – wenn auch nur in bestimmten Fahrsitu-

ationen. Fahrassistenzsysteme unterstützen in alltäglichen Situationen den Fahrer, der jedoch im täglichen Verkehr noch immer das Ruder in der Hand halten muss.

Schritt für Schritt arbeitet das internationale Technologieunternehmen Continental an den Bausteinen zum hoch-

beziehungsweise vollautomatisierten Fahren. „Wir entwickeln weltweit die für das automatisierte Fahren benötigten Komponenten und Systeme – in den USA ebenso wie in Japan, China und in Europa. Unsere Ingenieure arbeiten dabei an sechs wesentlichen Bausteinen: Sensorik, Schwarmvernetzung, dem

Dialog zwischen Mensch und Maschine, Systemarchitektur, Ausfallsicherheit und der Akzeptanz vom automatisierten Fahren“, betonte Continental Vorstandsvorsitzender Dr. Elmar Degenhart auf der Internationalen Automobil Ausstellung in Frankfurt.

Sensorik so gut wie menschliche Sinne

Die Fahrzeugsensoren sind dabei das technische Pendant zu den menschlichen Sinnen. Diese können ebenso wie der Mensch das Umfeld des Fahrzeugs wahrnehmen und so Verkehrssituationen immer besser analysieren. Die Kombination von Radartechnologien, Kameras sowie neuen hochauflösenden 3D LIDAR-Sensoren sollen die hochgenaue Analyse der Verkehrssituation möglich machen. So genau, dass sie den menschlichen Möglichkeiten in nichts nachstehen sollen. Durch die Rundumsicht werden Fahrzeuge in unmittelbarer Nähe registriert. So kann sowohl die eigene als auch jede benachbarte Fahrspur genau beobachtet werden.

Ferner sind die nächsten Schritte bereits absehbar: „In Zukunft werden wir darüber hinaus in die Reifen Sensoren einbauen, mit denen das Fahrzeug die Beschaffenheit der Fahrbahn unmittelbar ertasten kann. So werden die Reifen zu einem wichtigen Teil unseres Sensornetzwerkes im Auto“, beschreibt Degenhart die ambitionierten Pläne, auch haptische Reize der Straße durch Technologien wahrnehmen zu lassen.

Schwarmvernetzung auf der Straße

Während sich die Sensorik die menschlichen Sinne als Vorbild nimmt, bedient sich die Schwarmvernetzung der Möglichkeiten der fortschreitenden Digitalisierung. Durch die Verknüpfung in einem internetbasierten Netzwerk stellen vorrausfahrende Fahrzeuge relevante Sensordaten anderen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung. Mithilfe dieses sogenannten elektrischen Horizonts (eHorizon) sind Verkehrsinformationen verfügbar, lange bevor die eigenen Fahrzeugsensoren oder das menschliche Auge sie erkennen können. So kann rechtzeitig vor einem hinter der Kurve havarierten Lkw oder einem Stauende das automatisierte Fahrzeug sein Tempo drosseln.

Eine weitere Herausforderung für das automatisierte Fahren ist der Dialog



Moderne Sensortechnik erkennt die Umgebung des Fahrzeugs und erweitert nach und nach die menschlichen Sinne.

Foto: Continental

zwischen Mensch und Maschine. Vor allem die Übergänge zwischen manuellen und automatischen Fahrabschnitten gilt es, effizient zu lösen. Dazu arbeitet Continental an Lösungen, die den Fahrer ganz intuitiv über unterschiedliche Kanäle auf dem Laufenden hält.

Auch eine leistungsfähige Systemarchitektur wird zur Verarbeitung der Datenmengen benötigt. Im logischen Dreischritt Sense – Plan – Act können dann die verschiedenen Sensordaten adäquat analysiert, segmentiert und verarbeitet werden.

Gigantische Verarbeitungsleistung

Die Verarbeitungsleistung ist dabei im wahrsten Sinne des Wortes „gigantisch“: Rund ein Gigabyte an Sensordaten fallen beim Automatisierten Fahren an. Das entspricht leicht den Videodaten eines hochauflösten Spielfilms – allerdings pro Minute.

Tritt wider Erwarten doch ein Fehler im System auf, muss eine Ausfallsicherheit hergestellt werden. Um eine sichere Weiterfahrt zu gewährleisten, muss die Elektronik so aufgebaut sein, dass Fehler in einem Teilsystem über eine andere Komponente zumindest zum Teil ersetzt werden kann. Redundante Bremssysteme und andere einspringende Komponenten sind daher bereits in

Entwicklung. Die Planung sieht das hochautomatisierte Fahren auf der Autobahn bereits für 2020 vor. Das Fahrzeug führt Funktionen in einem klar definierten Aufgabenbereich aus. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, gilt es, den letzten Baustein, die Akzeptanz in das automatisierte Fahren, zu fördern. Um dieses Vertrauen aufzubauen, soll neben der allgemeinen Funktionstüchtigkeit sowie eines intuitiven Mensch-Maschine-Dialogs jederzeit die Möglichkeit bestehen, die Automatisierung aus- und einzuschalten.

Um den Diskurs über die anstehenden neuen Möglichkeiten zu fördern, wurde eine Dialogplattform im Internet ins Leben gerufen. Auf 2025AD.com können Nutzer und Experten sich nicht nur über das Automatisierte Fahren informieren. 2025AD.com bietet auch die Möglichkeit, über die anstehenden technischen, juristischen und gesellschaftlichen Aspekte des automatisierten Fahrens direkt zu diskutieren. Der Name der Website leitet sich aus dem primären Entwicklungsziel der Automobilbranche ab.

Auch Continental arbeitet mit Hochdruck daran, bis 2025 die Vollautomation von Autobahnauffahrt bis Autobahnausfahrt zu ermöglichen. Spätestens dann wird aus dem auszubildenden Auto ein automatisierter Chauffeur.

Erno Pigge

Fahrerassistenzsysteme erhöhen die Sicherheit

Bis 2020 soll sich die Zahl der jährlichen Verkehrstoten in der Europäischen Union halbieren – und bis 2050 möglichst auf null reduzieren. Das ist das erklärte Ziel der EU-Kommission in ihrem „Weißbuch Verkehr“ von 2011. Doch wie lässt sich das erreichen? Einen erheblichen Beitrag zur Verkehrssicherheit können innovative Fahrerassistenzsysteme (ADAS; Advanced Driver Assistance Systems) leisten. Aktuelle Verkehrsstatistiken belegen, dass 90 Prozent aller Verkehrsunfälle auf menschliches Versagen zurückzuführen sind. Bei ADAS-Systemen ist Wabco ein Vorreiter im Nutzfahrzeugbereich.



Wabcos OnCity Abbiegeassistent für den Stadtverkehr schützt Fußgänger und Radfahrer. Beim Abbiegen erkennt das System ungeschützte Verkehrsteilnehmer auf der Beifahrerseite. Es warnt den Fahrer und aktiviert automatisch die Bremsen des Nutzfahrzeugs.
Grafik: Wabco

Bereits 2001 wurde mit der Einführung eines Abstandsregelsystems (ACC) und der elektronischen Stabilitätskontrolle (ESC) begonnen. Fortschrittliche Notbremssysteme wie das aus dem ACC weiterentwickelte Notbremssystem OnGuardACTIVE überwachen den Bereich vor dem eigenen Fahrzeug. Sie erkennen andere Verkehrsteilnehmer, identifizieren Gefahrensituationen und aktivieren die Fahrzeugbremsen, um bevorstehende Kollisionen zu vermeiden oder zumindest deren Folgen abzuschwächen. In Europa sind diese modernen Fahrerassistenzsysteme inzwischen gesetzlich vorgeschrieben, aber auch in den USA bereits ohne gesetzliche Regelung weit verbreitet.

Wabco denkt voraus

Gleichzeitig denken WABCO und die Branche schon voraus. Autonomes Fahren ist zurzeit das omnipräsente Trendthema. Während ADAS den Fahrer nur in kritischen Situationen unterstützen, geht autonomes Fahren einen Schritt weiter und malt das Bild eines fahrerlosen Fahrzeugs. Dazu müssen jedoch nicht nur rechtliche Hürden überwunden, sondern auch

ethische und Haftungsfragen geklärt werden.

„Von der technischen Perspektive aus ist autonomes Fahren bereits möglich“, beteuert Dr. Christian Wiehen, Chief Technology und Industry Affairs Officer bei WABCO. „Tatsächlich ist es aber noch eine lange und spannende Reise, bis wir in der Lage sind, Fahrzeuge ohne Fahrer auf die Straße zu schicken. Autonomes Fahren wird nicht plötzlich passieren, sondern über die nächsten 20 Jahre kommen. Bis dahin werden wir kontinuierlich neue Fahrerassistenzsysteme haben, die den Verkehr sicherer machen und es dem Fahrer ermöglichen, für eine kurze Zeit zu entspannen und seine Aufmerksamkeit Nebenaufgaben zu widmen.“

Mehrere Automatisierungsstufen

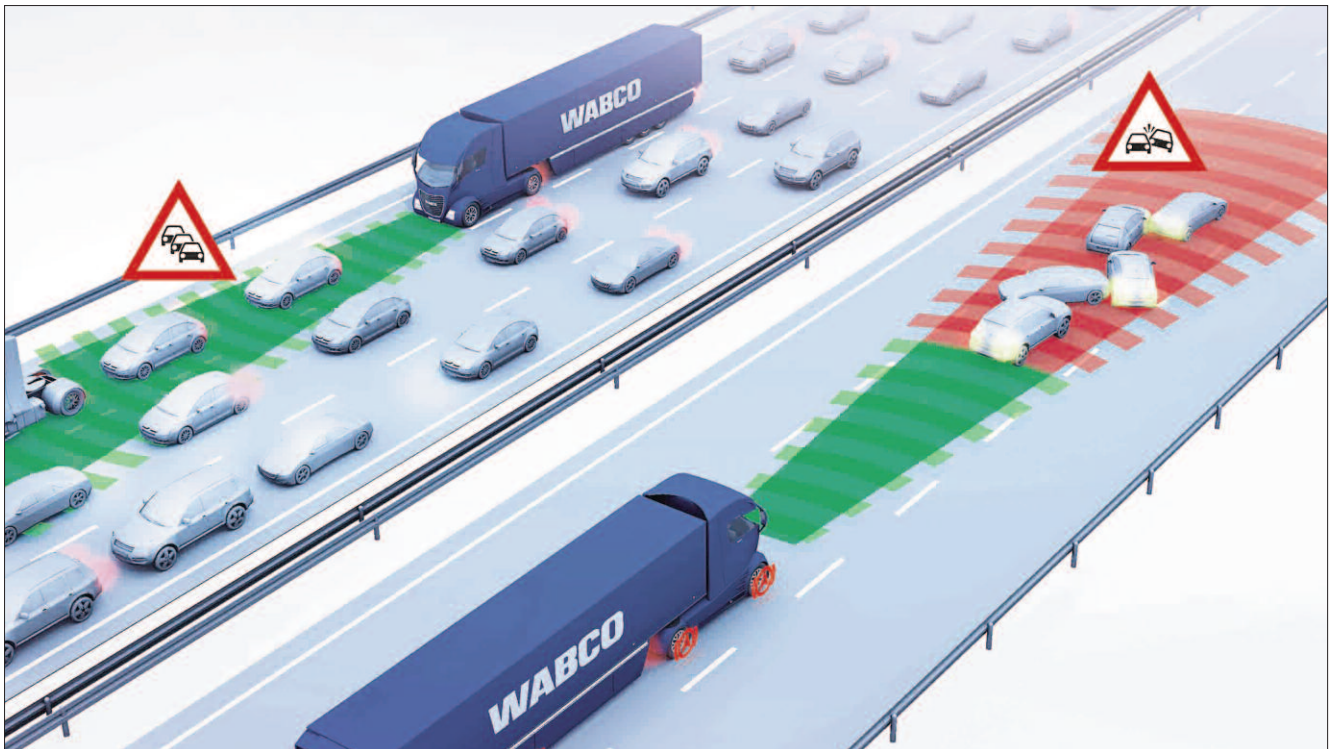
Wiehen beschreibt autonomes, also fahrerloses Fahren, als Endphase einer Evolution über verschiedene Stufen der Automatisierung. Als Anbieter von fortschrittlichen Systemen und Technologien unterstützt Wabco Nutzfahrzeughersteller und Flottenbetreiber dabei, zunächst die Vision des automatisierten Fahrens wahr werden zu lassen. Dazu werden permanent innovative

Fahrerassistenz- und Kollisionsminderungssysteme entwickelt, wie beispielsweise der von Wabco auf der Internationalen Automobilausstellung Nutzfahrzeuge 2016 präsentierte Abbiegeassistent OnCityTM.

Diese Technologieneuheit zum Schutz von Fußgängern und Radfahrern im Stadtverkehr erkennt und unterscheidet bewegliche und stehende Objekte. Bei einer drohenden Kollision mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern kurz vor und während eines Abbiegemanövers warnt der Abbiegeassistent den Fahrer mit optischen und akustischen Signalen. Falls der Fahrer nicht entsprechend reagiert, kann das System selbstständig bremsen, um eine Kollision zu vermeiden.

Hochentwickeltes Notbremssystem

Eine weitere Technologieneuheit, die Wabco auf der IAA 2016 vorstellte, ist das hochentwickelte Notbremssystem OnGuardMAXTM für Lkw und Busse. Ein 77GHz Radar und eine hochauflösende Kamera sorgen in Wabcos OnGuardMAX-System für die Erkennung von drohenden Auffahrunfällen. Wenn trotz akustischer, optischer und haptischer Warnungen eine entsprechende



Wabcos Notbremssystem (AEBS) OnGuardMAX für Lkw und Busse bremst mit bis zu voller Bremswirkung auf stehende und vorausfahrende Fahrzeuge und hilft so dabei, Auffahrunfälle zu vermeiden. Das Bremssystem bietet zudem eine integrierte Stop-and-Go-Funktion, die die Fahrer in Stausituationen unterstützt. Grafik: Wabco

Reaktion des Fahrers ausbleibt, kann OnGuardMAX bei Annäherung an stehende oder vorausfahrende Fahrzeuge die volle Bremsleistung einsetzen, um das eigene Fahrzeug komplett zum Stehen zu bringen.

Ein Fahrzeug, das sich einem Verkehrsstau nähert, wäre hier eine typische Situation. Beide Systeme sind Beispiele für weitere Schritte hin zum automatisierten Fahren von Nutzfahrzeugen.

Doch die Entwicklung geht permanent weiter. „Bald werden wir teilautomatisierte Funktionen sehen, die unter geeigneten Bedingungen wie beispielsweise im Stau oder bei Autobahnfahrten ohne den ständigen Eingriff – jedoch unter fortgesetzter Überwachung – des Fahrers stattfinden“, schaut Wiehen in die nahe Zukunft.

„Technologien wie beispielsweise Spurhalteassistenten sind noch in der

Entwicklung. Sie werden Teil von Highway-Pilot- oder Stop-and-go-Assistenten werden, bevor dann weitere Automatisierungsschritte, zum Beispiel im Manövrierbetrieb, folgen. Wir arbeiten an einem großen und extrem spannenden Feld technologischer Innovationen, die den Straßentransport und unser Fahrverhalten über kurz oder lang revolutionieren werden.“

Wabco GmbH

Testfeld für autonomes und digitales Fahren

Zufrieden hat sich Niedersachsens Verkehrsminister Olaf Lies über die Mitte Dezember angekündigten Bundes-Fördermittel für das digitale Testfeld Braunschweig gezeigt. In einer ersten Runde hat das Bundesverkehrsministerium angekündigt, das digitale Testfeld in Braunschweig zum autonomen und digitalen Fahren mit 5,8 Millionen Euro zu fördern.

Verkehrsminister Olaf Lies: „Selbstfahrende Autos werden bereits in wenigen Jahren auf unseren Straßen unterwegs sein. Diese Entwicklung wollen wir mit unserem einzigartigen Testfeld, das sowohl den innerstädtischen als auch

außerstädtischen Verkehr verbindet und am Ende eine Streckenlänge von etwa 262 Kilometern hat, maßgeblich vorantreiben. Niedersachsen ist Automobil-land und hat ein großes Interesse daran, bei dem zukunftsweisenden Thema automatisiertes Fahren mitzumischen. Auf unserem Testfeld werden wir digitale Lösungen für die Verkehre der Zukunft entwickeln.“

Mit der Einrichtung eines Testfeldes in Niedersachsen soll eine Forschungsinfrastruktur geschaffen werden, die auf den Erfahrungen der Braunschweiger „Anwendungsplattform Intelligente Mobilität“ (AIM) aufbaut.

Durch die Anordnung beim Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), einer der drei großen bundesweiten Forschungsgesellschaften, wird zudem die langfristige und innovationsorientierte Mobilitätsforschung im Sinne der regionalen und überregionalen Zulieferer und Wirtschaftsunternehmen sichergestellt. Welche Mobilitätsbedürfnisse haben die Bürger in Niedersachsen? Welche Anforderungen an die Mobilität stellen Wirtschaftsunternehmen und Logistiker? Welche Akzente und Schwerpunkte setzt die Landesregierung in ihrer Mobilitäts-politik? **Weiter auf Seite 6**

Verkehrslenkung mit intelligenten Technologien

Fortsetzung von Seite 5

Diese und viele andere Fragen beantwortet das 54 Seiten umfassende Mobilitätskonzept des Landes, das im Sommer 2016 im Rahmen der Veranstaltung „Mobilität braucht Perspektiven“ in Hannover von Verkehrsminister Olaf Lies vorgestellt wurde.

„Mobilität ist Lebensqualität. Mobilität ist Voraussetzung für individuelles und freies Leben. Mobilität ist Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum. In den nächsten Jahren müssen wir mit einer deutlichen Steigerung des Verkehrsaufkommens rechnen. Die Globalisierung des Welthandels, der Trend zur Urbanisierung, der demographische Wandel und die Forderung nach nachhaltigem Handeln stellen Verkehrsplaner und Verkehrspolitikern vor große Herausforderungen. Auf all diese Veränderungen brauchen wir Antworten, denn wir wollen mehr und eine bessere Mobilität für alle Bürger in Niedersachsen ermöglichen. Dabei werden wir den veränderten Mobilitätsgewohnheiten und der zunehmenden Bedeutung des öffentlichen Verkehrs und des nicht-motorisierten Individualverkehrs Rechnung tragen“, betonte Verkehrsminister Olaf Lies.

Innovative Assistenzsysteme

Ein weiterer Schwerpunkt des Konzeptes ist die Nutzung intelligenter Technologien, um Verkehre zu lenken sowie effizienter und sicher zu machen. Dazu dient die Förderung von klugen, innovativen Antriebstechniken und Assistenzsystemen in den Fahrzeugen. Niedersachsen setzt vor allem auf die Verbreitung der Elektromobilität, um die Belastungen der Bürger und der Umwelt durch Abgase und Lärm noch konsequenter zu vermindern.

In dem Zusammenspiel von Fahrer-Assistenzsystemen und einer intelligenten Infrastruktur bis hin zu dem Testfeld für automatisiertes Fahren in der Region Braunschweig sieht Lies einen wichtigen Beitrag zu einer künftig deutlich größeren Verkehrssicherheit und zu intelligenteren Verkehrsführung.

„Die effiziente Nutzung der Verkehrsinfrastruktur gewinnt auch angesichts der begrenzten Ausbaumöglichkeiten an Bedeutung. Wir brauchen nicht nur das intelligente Auto, wir brauchen auch



Fasziniert von Elektroantrieben: 2016 eröffnete Wirtschaftsminister Olaf Lies mit den Unternehmern Holger Wohllebe (l.) und Carsten Ahrens (r.) eines der ersten Elektromobilitätszentren im Autohaus Ahrens in Hannover. Foto: Langguth

eine intelligente Infrastruktur. Hier wird Niedersachsen einen Schwerpunkt setzen. Neben den klassischen Instrumenten der Verkehrstelematik mit dynamischen Anlagen zur Verkehrssteuerung stehen Projekte zum umweltorientierten Verkehrsmanagement, zum automatischen Notruf und kooperative Systeme, wie das Zusammenwirken von Fahrzeug und Infrastruktur, auf der Tagesordnung“, erklärte der niedersächsische Wirtschafts- und Verkehrsminister.

Regionale Mobilitätszentralen

Angesichts der zunehmenden Bedeutung ergänzender Angebote im öffentlichen Verkehr engagiert sich das Land für den Aufbau von regionalen Mobilitätszentralen in ländlichen Räumen. Diese sollen als Informations- und Servicestellen Ansprechpartner für Bürger, Aufgabenträger, Verkehrsunternehmen, Bürgerbus-Vereine sein und der Vernetzung dienen.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Landesregierung sei es, die Infrastruktur der weiteren Verkehrsträger Straße, Wasserstraße, Häfen und Flughäfen zu erhalten und dort, wo es notwendig sei,

auszubauen. Zur Anbindung von Regionen ohne Bahnanschluss arbeite man an einem Landes-Busliniennetz, berichtete der Minister weiter. Der erfreuliche Aufwärtstrend bei den Bundesmitteln erlaube es, in großem Umfang Straßen und Brücken zu sanieren und die notwendigen Lückenanschlüsse im Netz der Autobahnen und Bundesstraßen vorzunehmen. Dies gelte auch für Landesstraßen, für die ebenfalls ein Sonderprogramm bestehe, und den Radwegbau. „Beim Ausbau der Infrastruktur wollen wir die Belange der Bürger einbeziehen und damit die Akzeptanz in der Bevölkerung erhöhen.“

Niedersachsen ist am Zug

Die Bahnprojekte des künftigen Bundesverkehrswegeplans wie beispielsweise die Streckenausbauten bei der Alpha-Lösung zwischen Hamburg, Bremen und Hannover nutzten auch dem Nahverkehr. Lies verwies auch auf die Landesprogramme zu Reaktivierung von Bahnstrecken und Haltepunkten sowie die Bahnhofsmodernisierung im Programm „Niedersachsen am Zug“.

Stefan Wittke

Rund 400 Schüler informierten sich über Berufe

Rund 400 Schüler informierten sich Mitte Februar auf der Ausbildungsmesse „Date your future“ in der Multimedia Berufsbildenden Schule an der Expo Plaza in Hannover direkt bei ihren möglichen künftigen Arbeitgebern über Ausbildungsplätze, Praktika und Schnuppertage. Die Schüler kamen vom Gymnasium Humboldtschule Hannover, der KGS Ronnenberg und KGS Hemmingen, Hauptschule Pestalozzi, Hannover, Multimedia Berufsbildende Schule, KGS Laatzen, Gymnasium Lehrte sowie der Realschule Burgdorf. Rund 20 Unternehmen des Wirtschaftsvereins Pro Hannover Region (PHR) auf der Suche nach Auszubildenden stellten sich den Jugendlichen vor. Dazu zählten beispielsweise die Krankenkasse AOK, das Autohaus Ahrens, das Bauunternehmen Gundlach, der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), das Best Western Parkhotel, die Firma Wahl + Co. aus Seelze, VW Automobile Region Hannover, dp Planzeit, die Euroschulen Hannover und die Agentur für Arbeit. Die Gespräche zwischen Geschäftsführern, Personalchefs und wissbegierigen Schülern gehen bereits im neunten Jahr auf der „Date your future – Deine Zukunft in der Region“ über die Bühne. Um das Beschnuppern zu erleichtern,



Großes Interesse brachten die Schüler auch dem Stand des VDI Bezirksvereins Hannover entgegen.
Foto: Langguth

waren auch Auszubildende aus den Firmen dabei. Ideengeber dieser Berufsorientierungsmesse von PHR ist die Arbeitsgruppe „Date your future“ und ihrem Leiter Dr. Uwe Groth. Sein Tipp an die Schüler: „Schaut euch hier die Jobs in Ruhe an, lasst sie auf euch wirken und entscheidet euch dann.“ Zwischen 2009 und 2016 wurden Ausbildungsverträge im Speditions-Bereich, IT-Sektor und Hotelgewerbe abgeschlossen. Auch acht

Schülerfirmen aus der Region, organisiert im Arbeitskreis „Nachhaltige Schülerfirmen“ des niedersächsischen Kultusministeriums, präsentierten sich mit ihren Produkten und Dienstleistungen. „Sie sollen von den Besten lernen – deshalb haben wir die Schülerfirmen mit realen Unternehmern vernetzt“, sagt Dr. Uwe Groth. Über eine kleine Firmen-Rallye mussten die Schüler ihre Aktivitäten nachweisen.

Harald Langguth

Jugend entdeckt Technik-Aktivitäten in 2017

„Auch in diesem Jahr werden viele interessante Technikprojekte um den dringend notwendigen technischen Nachwuchs werben“, weiß Dr. Uwe Groth, VDI Bezirksvereinsvorsitzender Hannover, und Gründer der Technikinitiative „Jugend entdeckt Technik“ (JeT). Auf der Cebit 2017 präsentiert sich die Jugendarbeit des Bezirksvereins Hannover mit den Projekten „CAD – JeT-Production“. Dabei beschäftigen sich Schüler und Schülerinnen intensiv mit dem Thema der EDV-gestützten Konstruktion von Kunststoffteilen und produzieren ihre konstruierten Teile anschließend auf einem 3D-Drucker. Daneben entstehen im JeT-Café in Halle 6, Stand G47, Fernseh- und Radiosendungen mit der Multimedia Berufsbildenden Schule. Die technische Produktion, die redaktionelle Bearbei-

tung sowie die Moderationen werden von Jugendlichen durchgeführt. Im Juni nehmen zwölf Schülerteams aus Niedersachsen am JeT-Challenge VDI/HsH-Cup auf der IdeenExpo 2017 teil. 2016 haben hierzu die Vorbereitungen begonnen. Ziel dieses Energie-Effizienzrennens ist es, selbst konstruierte und gebaute Modellautos im Maßstab 1:10 in unterschiedlichen Wettbewerbsdisziplinen fahren zu lassen. Das JeT-Projekt „Fliegen“ zusammen mit dem Gymnasium Helene-Lange-Schule Hannover und dem Fliegerhorst der Bundeswehr in Wunstorf sowie weiteren Schulen wird in 2017 weiter entwickelt. Dabei entsteht ein Wettbewerb, der die Physik-, Chemie- und Mathematikkenntnisse der Jugendlichen erweitern wird. Hier lernen sie durch theoretische und praktische Beispiele, wie

durch das Bauen von Modellflugzeugen, die Eigenschaften des Fliegens kennen. Gemeinsam mit dem niedersächsischen Kultusministerium und Netzwerkpartnern wird ein Projekt realisiert, das das Thema „Technik bis zum Abitur“ im Fokus hat. Hier werden mittelständische Partner aus der Wirtschaft mit ihren Arbeitsinhalten eingebunden. Zusammen mit N 21 und weiteren Partnern wird ein Schulprojekt zum Thema „Industrie 4.0“ umgesetzt. Dabei werden Schulen aus Niedersachsen per EDV vernetzt und damit in die Lage versetzt, neueste digitale Medien zu nutzen. Ein weiteres Jugend-Projekt ist die Umsetzung des Themas „Robotik“ in Schulen, unterstützt durch N 21, die Industrie sowie die Leibniz Universität Hannover. Mehr Informationen unter www.JeT-online.net. *Red.*

Industrie 4.0: Wo bleibt der Mittelstand?



Protagonisten der Veranstaltung (v.l.): Dipl.-Ing Christian Torp, Dipl.-Ing. Marco Biester, Dipl.-Kfm (FH) Roman Kurowiak, Dipl.-Ing. Hans-Günter Seewald, Dr. rer. pol. Uwe Groth, Dipl.-Wirtsch.-Ing. André Kandzia. Foto: Stefan H. Boysen

Das Thema Industrie 4.0 bewegt die Großunternehmen wie kein zweites. Und wie sieht es beim Mittelstand aus? Der, so scheint es, verliert den Anschluss an die vierte industrielle Revolution. Gut also, wenn Geschäftsführer und Führungskräfte aus mittelständischen Unternehmen ausgewiesene Automatisierungsexperten treffen können – so geschehen auf Einladung von VDI Bezirksverein Hannover und ibk IngenieurConsult beim ersten VDI Forum Hannover. „Keine Chance ohne Automatisierung im Mittelstand?!“ lautete dazu der Leitgedanke im Novotel Hannover.

Der Mittelstand darf das Thema nicht allein den Großen überlassen“, sagte Roman Kurowiak aus Erfahrung. Der Geschäftsführer der hannöverschen ibk Ingenieur Consult und Mitveranstalter des VDI Forums verwies auf die Automatisierungs-Projekte, die sein Team aus 170

Ingenieuren, Technikern und Konstrukteuren im Kundenauftrag umsetzt: „Bei Großunternehmen ist Industrie 4.0 längst Realität, bei den mittelständischen nicht.“

Ist 4.0 eine neue Revolution?

Hat die Wirtschaft denn mit Industrie 4.0 eine neue Revolutionsstufe betreten? Professor Dr.-Ing. Heinz-Rainer Hoffman, der am Campus Wolfsburg der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften lehrt und Geschäftsführer der Teutloff Technischen Akademie ist, will das nicht bejahen. „So viel ist noch nicht passiert“, betonte er. Ihm gelang es, die in der Öffentlichkeit reichlich hochtrabend geführte Diskussion über die Chancen von Digitalisierung und Automatisierung auf den Boden der Tatsachen zurückzuholen: „Alles will heutzutage 4.0 sein.“ Und entpuppe sich, wenn mal jemand die Luft rauslasse, allenfalls als Industrie 3.1. Heinz-Rainer Hoffmans Beitrag war das richtige Signal für alle Vorträge und Workshops des Tages. Nämlich nicht aus den Augen zu verlieren, worin der konkrete Nutzen von Industrie 4.0 für mittelständische Unternehmen liegt. Welche erfolgreichen Anwendungsfälle Rückschlüsse auf das eigene Geschäfts-

umfeld zulassen; und wie man dem Mittelstand die Sorge um die Sicherheit der Unternehmensdaten nehmen kann. Genügend Diskussionsstoff besteht auch für die kommenden Veranstaltungen. Dem ersten VDI Forum Hannover sollen weitere folgen, betont Dr. Uwe Groth, Vorsitzender des VDI Bezirksvereins Hannover. „Mit Themen, die in der Wirtschaft aktuell sind – so wie Industrie 4.0.“

Das Angebot des Bezirksvereins an seine Gäste lautet: „Sich für die Ideen anderer Disziplinen zu öffnen, darüber zu diskutieren und sich auf diesem Weg weiterzuentwickeln.“

Die Premiere des VDI Forums Hannover erwies sich dafür als gutes Beispiel – auch wegen der Klasse der Referenten. Neben Heinz-Rainer Hoffman waren das Dipl.-Wirtsch.-Ing. André Kandzia und Christian Torp (beide ibk IngenieurConsult), Dipl.-Ing. Hans-Günter Seewald (VDI Bezirksverein Hannover) und Dipl.-Ing. Marco Biester (nass magnet).

Die nächste Veranstaltung findet am 16. Mai im Novotel Hannover statt.

Der Thema lautet: „Digitale Fertigung – Fluch oder Segen“ mit dem Untertitel „Konkrete Lösungen für den Mittelstand“.

Stefan H. Boysen

Networking als Karrierestrategie für Studierende



Beim Netzwerken geht es darum, sich mit anderen zu verbinden – zum Nutzen aller. Diesen Kerngedanken verfolgte auch der VDI-Workshop „NetworkIng als Karrierestrategie für Studenten und Jungingenieure“. Foto: VDI

Ende Oktober 2016 fand ein Workshop unter dem Titel „NetworkIng als Karrierestrategie für Studenten und Jungingenieure“ mit Fördermitgliedern des VDI statt. Vertreter der Fördermitglieder Continental AG, DCC global GmbH, Forbo Siegling GmbH und Pico engineering GmbH stellten ihre Unternehmen vor und berichteten über den Berufseinstieg in die jeweiligen Firmen.

Die rege Diskussion nach der Präsentation zeigte, dass die Vortragenden den Nerv der anwesenden Studenten und Jungingenieure getroffen hatten. Nach vielen Fragen wurden die Diskussionen während eines Imbiss intensiv unter den Teilnehmern fortgesetzt. Die Fördermitglieder konnten die Wünsche und Vorstellungen der Studierenden und der seit kurzer Zeit im Beruf stehenden Ingenieure kennenlernen. Ganz im Sinne der Veranstalter gab es einen regen Austausch von Visitenkarten und Kontaktdaten.

Hans-Jörg Korbjuhn, zuständig im VDI Hannover für die Betreuung der Fördermitglieder, war mit der Veranstaltung sehr zufrieden: „Unser Ziel, Fördermitglieder mit Studenten und Jungingenieuren in Kontakt zu bringen, haben wir erreicht. Viele Berufseinsteiger kennen nur die Namen großer Firmen, aber in Hannover gibt es viele interessante Mittelständler.“

Im Nachgang zu der Veranstaltung erhielt Korbjuhn noch eine andere Rückmeldung: Die anwesenden Personalverantwortlichen hätten sich gefreut, mit Kollegen von anderen hannoverschen Unternehmen zwanglos in Kontakt zu kommen und die eine oder andere Frage im kleinen Kreis besprechen zu können.

Für das Jahr 2017 ist wieder ein Zusammentreffen der Fördermitglieder mit den Studenten und Jungingenieuren geplant. Die Form wird sich etwas ändern – denkbar ist ein sogenanntes „Speed Dating“ oder eine Veranstaltung mit einem professionellen Fotografen, der Tipps gibt und natürlich auch Fotos der Bewerber schießt, um den Erfolg auch weiterhin für beide Seiten zu gewährleisten. Die Planungen dazu haben begonnen. *Hans-Jörg Korbjuhn*

DER VDI BV HANNOVER DANKT SEINEN FÖRDERMITGLIEDERN

- AQUA-CONSULT INGENIEUR GMBH
- AUCOTEC AG HANNOVER
- 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

„Zauberhafte Physik“ demnächst in Duderstadt

Die diesjährige VDI/VDE-Jahresauftaktveranstaltung der Regionalgruppen Göttingen und Alfeld, Einbeck und Northeim war mit 40 Teilnehmern im Weender Hof sehr gut besucht. Neben zahlreichen Göttingern waren auch VDI-Mitglieder aus Kassel sowie Mitglieder des VDE gekommen. Nach der Begrüßung durch Raimund Keese (VDI) und Harald Engelhardt (VDE) gab Eva Knappe einen kurzen Rückblick auf Veranstaltungen des vergangenen Jahres sowie einen Ausblick auf Termine der nächsten Monate. Gut besucht sind immer Unternehmensführungen, teilweise zusammen mit benachbarten Regionalgruppen.

Zu zwei sehr erfolgreichen Aktivitäten gaben die Projektleiter Marvin Prellberg und Dr. Birgit Kuhlmann einen kurzen Überblick und Statusbericht: Das Mentoring-Programm „Join and Get Connected“ startet im April bereits in

die dritte Runde. Es wendet sich in erster Linie an Studierende der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim Holzminden Göttingen, kurz HAWK. Die „Zauberhafte Physik“ für Grundschulkinder ist inzwischen mit ehrenamtlichen Physikpaten an zwei Göttinger Schulen aktiv. Voraussichtlich wird es die Veranstaltungsreihe „Zauberhafte Physik“ demnächst auch in Duderstadt geben; die Ingenieurin Daniela Cuna-Teichert setzt sich sehr dafür ein.

Entschlüsselung der Enigma

Professor Jens Kirchhoff gab im Hauptvortrag des Abends einen interessanten Einblick in die komplexe Funktionsweise der Verschlüsselungsmaschine Enigma. Diese wurde im Zweiten Weltkrieg vom deutschen Militär zur Verschlüsselung ihrer Nachrichten eingesetzt. Schließlich gelang es jedoch den Alliierten unter sehr hohem personellen und maschinellen Einsatz, die deutschen Funksprüche zu entziffern und die Codes zu knacken. Die Entschlüsselung war mit kriegsentscheidend, sorgte sie doch beispielsweise für die entscheidende Wende im U-Boot-Krieg, weil alle Funksprüche der deutschen Boote auf einmal im Klartext

vorlagen und Strategien und Taktiken der deutschen Kriegsmarine plötzlich vorhersehbar waren. In Europa ließ die Fähigkeit der Alliierten, die deutschen Verschlüsselungssysteme zu knacken und alle Botschaften mitzulesen (Codename ULTRA), die Alliierten von Sieg zu Sieg eilen. In der Schlacht im Atlantik, der fundamentalsten Auseinandersetzung des ganzen Zweiten Weltkriegs, konnten die Alliierten ihre Konvois an den deutschen U-Booten vorbeisteuern, weil sie wussten, wo diese wie Wolfsrudel lauerten. So ließen sich Verluste weitgehend vermeiden und Menschen wie Güter konnten sicher nach Großbritannien gebracht werden.

Sieg über Hitler dank Decodierung

Später, bei ihrer großen Invasion in Europa, die zum Sieg über Hitlers Reich führte, half die Decodierung deutscher Botschaften den Alliierten dabei, Gegenangriffe vorherzusehen und abzuwehren. Auf diese Weise konnten sie deutsche Schwachstellen besser erkennen und ins Ruhrgebiet und nach Berlin vorstoßen. Auch sowjetische Codebrecher konnten die geheimen Informationen der Deutschen entziffern, was zu ihrem Sieg an der Ostfront beitrug.

Birgit Kuhlmann



Gut besucht war die VDI/VDE-Jahresauftaktveranstaltung in Weende bei Göttingen.

Foto: Harald Engelhardt

Innovative Glasprodukte bei Schott



Gläser werden bei Schott in verschiedenen Verfahren und Dicken gefertigt.

Foto: Schott

Woher kennt man die Firma Schott? Sicher hat jeder schon mal etwas vom Ceran-Kochfeld gehört, dem wohl bekanntesten Schott-Produkt. Aber es gibt eine nahezu unglaubliche Vielfalt von Anwendungen, in denen Spezialgläser der Schott AG eingesetzt werden. Die VDI Regionalgruppen Südniedersachsens konnten im Oktober 2016 bei einer hochinteressanten Betriebsbesichtigung des Standorts Grünenplan Einblicke in die Technologien und Anwendungsfelder der dort gefertigten Glasprodukte gewinnen.

Highlights waren die Fertigung von ultradünne Glas und das vollautomatische Beschichtungszentrum zum Aufbringen von Funktionsschichten im Sol-Gel-Verfahren.

Gläser werden bei Schott in verschiedenen Verfahren und Dicken gefertigt. Dabei können im Down Draw-

Verfahren Dicken von 25 µm realisiert werden, weniger als halb so dick wie ein menschliches Haar – aktuell das weltweit dünnste Glas. Es ist stabil, fest und gleichzeitig hochflexibel, so dass es auf Rollen aufgewickelt werden kann. Typische Einsatzgebiete für ultradünnes Glas sind Abdeckungen für biegbare Displays und Semikonduktor- und Optoelektronikanwendungen.

Hochwertige Entspiegelungsschichten sorgen für nahezu reflexionsfreie Oberflächen und machen das Glas praktisch unsichtbar für den Betrachter. Weitere Funktionsschichten erzielen anti-fingerprint Eigenschaften oder UV-Schutz. Hauptanwendungen sind hier beispielsweise Covergläser für Anzeigetafeln und technische Displays und Bilderverglasungen für Museen.

Die Gemeinschaftsveranstaltung der Regionalgruppen Göttingen, Alfeld/Einbeck/Northeim und Hameln fand großen Zuspruch.

Die 40 Teilnehmenden konnten nach der Werksführung im Showroom bei einem Imbiss die Anwendungsexponate besichtigen und weitere Fragen in Fachgesprächen mit den Experten von Schott klären. Eine sehr interessante und gelungene Veranstaltung, so lautete das Fazit der Teilnehmer. *Eva Knappe*

130 Jahre Kompetenz

Schott ist ein international führender Technologiekonzern auf den Gebieten Spezialglas und Glaskeramik. Mit der Erfahrung von über 130 Jahren herausragender Entwicklungs-, Material- und Technologiekompetenz bietet das Unternehmen ein breites Portfolio hochwertiger Produkte und intelligenter Lösungen an. Damit ist Schott ein innovativer Partner für viele Branchen, zum Beispiel Hausgeräteindustrie, Pharma, Elektronik, Optik, Life Sciences, Automotive und Aviation. Schott hat das Ziel, mit seinen Produkten zu einem wichtigen Bestandteil im Leben jedes Menschen zu werden. Das Unternehmen setzt auf Innovationen und nachhaltigen Erfolg. Die Muttergesellschaft Schott AG hat ihren Hauptsitz in Mainz und ist zu 100 Prozent im Besitz der Carl-Zeiss-Stiftung. Als Stiftungsunternehmen nimmt Schott eine besondere Verantwortung für seine Mitarbeiter, die Gesellschaft und Umwelt wahr. *Red.*

NDR stellt Region Hannover auf neue Technik um

Optisch ändert sich an dem 150 Meter hohen Sendemast in Hemmingen-Westerfeld nichts, aber die Sendetechnik wird ab dem 29. März eine ganz andere sein. Dann ersetzt DVB-T2 HD die bisherige DVB-T-Technik.

DVB-T2 steht für „Digital Video Broadcasting-Terrestrial, 2nd generation“; auf deutsch etwa „Digitale Videoübertragung – erdgebundenes Antennenfernsehen, zweite Generation“. DVB-T2 HD ist damit der Nachfolger des 1. Digitalen Antennenfernsehens DVB-T.

Bessere Bildqualität in HD

Es bietet als Kombination aus der neuen Übertragungstechnik DVB-T2 HD und einem leistungsfähigeren Video-Kompressionsverfahren (HEVC) nicht nur eine deutlich bessere Bildqualität überwiegend in HD-Qualität, sondern langfristig auch mehr Programme. Technisch ändern sich mit Einführung von DVB-T2 HD eine ganze Reihe von wesentlichen Punkten der digitalen Sendetechnik:

- Ein neues Modulationsverfahren (COFDM), das neben 4-fach leistungsfähigeren Übertragungsmodi auch um 30 Prozent größere Gleichwellennetze erlaubt.
- Bei gleicher Größe des Gleichwellennetzes gesteigerte Nutzdatenrate.
- DVB-T ermöglicht die Übertragung von 2, 4 bzw. 6 Bits je Symbol. DVB-T2 erhält zusätzlich die Option für eine Übertragung von 8 Bits je Symbol.
- Durch Verwendung neuer Vorwärts-Fehlerkorrektur-Mechanismen (Low-Density-Parity-Check-Code) lässt sich die benötigte Signalfeldstärke für fehlerfreien Empfang erheblich reduzieren.

- Durch Nutzung der MISO-Technik (Multiple Input – Single Output) mit mehreren Sendeantennen lässt sich die Robustheit des Signals steigern.

DVB-T2 ist das Ende von DVB-T

Das neue Sendeverfahren ist nicht abwärtskompatibel zum alten DVB-T, da die Datenübertragungsverfahren auf der Funkschnittstelle inkompatibel zueinander sind – das heißt: DVB-T2 kommt und DVB-T wird gleichzeitig abgeschaltet. Ein bestehendes reines DVB-T-Gerät kann deshalb keine DVB-T2-Signale verarbeiten.

Wenn die Empfangsgeräte bei Kunden schon älter sind oder den neuen HEVC/H.265 Codec nicht unterstützen, müssen sie entweder eine Set-Top-Box für die Umwandlung der Signale nutzen oder ein neues Gerät beschaffen, das DVB-T2 tauglich ist. Gekennzeichnet sind die neuen Geräte mit einem grünen „DVB-T2“-Logo.

Die gesamte Umstellung auf DVB-T2 HD läuft für Deutschland bis 2019. Die großen städtischen Regionen, darunter auch Hannover, werden im ersten Schritt am 29. März umgestellt.

Im Sender Hemmingen wird zurzeit mit Hochdruck an der technischen Umsetzung gearbeitet. So werden gerade zwei große neue Sendeschränke ausgerüstet und getestet.

Während der Sender aktuell noch fünf UKW-Programme und sieben DVB-T-Multiplexe mit insgesamt 30 Programmen überträgt, werden ab dem 29. März 2017 neben den UKW-Sendern über drei neue DVB-T2-HD-Multiplexe insgesamt fünfzehn Fernsehprogramme in der hochauflösenden Full-HD-Qualität übertragen.



Der Sendemast des NDR in Hemmingen überträgt künftig Fernsehprogramme in höherer Auflösung. Foto: Heimhuber

Bezüglich des Empfangs gibt es abhängig von der Signalfeldstärke genau wie bei DVB-T nach wie vor die drei Optionen Zimmerantenne, Außenantenne und Dachantenne. In diesem Bereich ergeben sich also keine Veränderungen für die Kunden. Zusätzliche Informationen zur Umstellung finden sich auf der entsprechenden Homepage des NDR unter http://www.ndr.de/der_ndr/technik/

NDR bietet kostenlose Hotline

Außerdem hat der NDR eine kostenlose Hotline eingerichtet. Unter 08000/63 70 99 steht die Info-Hotline zwischen 6.30 Uhr und 23.30 Uhr zur Verfügung.

Bernd Heimhuber

VDE Workshop zur Öffentlichkeitsarbeit in Berlin

Zum Jahresende kommen die Mitarbeiter für Öffentlichkeitsarbeit der einzelnen Bezirksvereine mit den Spitzen des Hauptvereins zu einem traditionellen Workshop zusammen. Dieser fand 2016 wieder in großer Runde in Berlin statt. In einem Tagesseminar wurde zunächst der Jahresbericht des VDE Vorsitzenden entgegengenommen. Danach legte Dr. Börmann die derzeitige Mitglieder-

situation des VDE dar und empfahl durch anbieten geeigneter Maßnahmen die Anwerbung neuer Mitglieder zu intensivieren. Herr Franke, Leiter des VDE Prüfinstituts in Offenbach, wies auf die Notwendigkeit der Beachtung des VDE Prüfzeichens auf elektrischen Geräten hin. Mit Nachdruck betonte er, dass VDE und Verbraucherschutz unzertrennlich miteinander in Beziehung stehen. Im Anschluss daran berich-

teten die Vertreter der Bezirksvereine über Aktivitäten aus ihren Bezirken. Ergänzend dazu wurden von der Frankfurter Zentrale Unterstützungsmöglichkeiten in Aussicht gestellt, welche die Arbeit der Bezirksstellen erleichtern und konzentrieren sollen. Zur Auflockerung diente am Vorabend des Workshops ein Besuch im Regierungsbereich mit gemeinsamem Beisammensein.

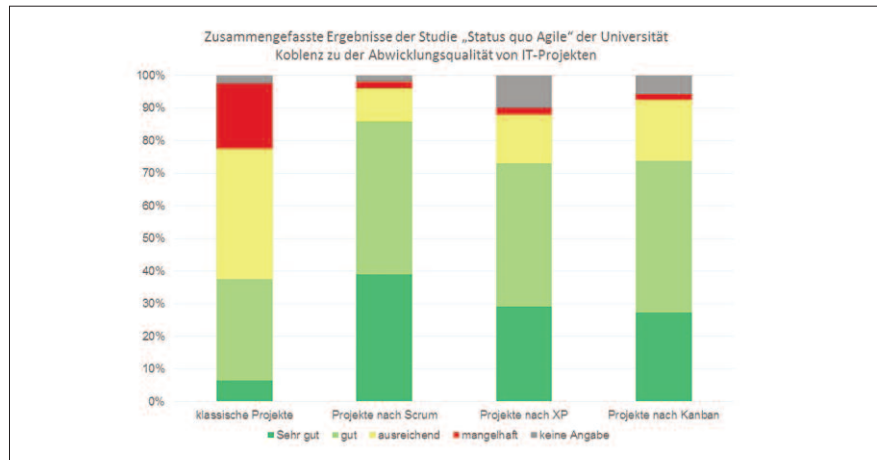
Günther Kreber

Neue Methoden zur Abwicklung von IT-Projekten

Beim VDE-Stammtisch am 12. Februar ging es um neue Methoden zur Abwicklung von IT-Vorhaben. Der Vortrag beantwortete die Frage: „Was sind agile Methoden und was unterscheidet sie von klassischem Projektmanagement bei IT-Vorhaben?“

Hintergrund der Entwicklung von neuen Methoden für die Abwicklung von IT-Projekten war die Erkenntnis, dass die klassische Art der Abwicklung häufig zu lange dauert, mehr kostet als geplant und aus Anwendersicht nicht bedienungsfreundlich genug ausfällt. Diese Erkenntnisse hatten zahlreiche IT-Entwickler schon vor etwa 15 Jahren anlässlich eines großen IT-Kongresses in Utah. Als Konsequenz wurden zahlreiche neue Methoden zur Software-Projektentwicklung entwickelt.

Die gebräuchlichsten dieser neuen Methoden zur Abwicklung von IT-Projekten sind Scrum (Begriff aus dem Rugby-Bereich für Gedränge), eXtreme Programming (XP) und IT-Kanban. Diese Verfahren zeichnen sich alle durch intensive Teamarbeit, zumeist in Vollzeit der Mitarbeiter aus (komplette Freistellung von der Tagesarbeit), wobei die Projektgruppen räumlich eng zusammensitzen und sowohl Mitarbeiter aus dem Bereich der Anwender, aus dem IT-Bereich des Unternehmens als auch von Fremdfirmen Teil des Teams sind. Die Gruppen sind hierarchiefrei und zeichnen sich durch planmäßige, intensive Kommunikation im Projekt sowie gut strukturierte, kleinteilige Abarbeitung der Projektaufgabe und schnelle Rückmeldung und Berücksich-



Zusammenfassung der Studien-Ergebnisse der Universität Koblenz zum Thema „Status quo Agile“. Grafik: Universität Koblenz

tigung erster Anwendungserfahrungen in das Projekt aus.

Die neuen Verfahren halten seit mehreren Jahren evolutionär Einzug in die Unternehmenspraxis. Die Ergebnisse dieser Implementierung wurden in einer umfangreichen Studie „Status quo Agile“ der Universität Koblenz evaluiert. Insgesamt wurden dazu über 400 Mitarbeiter von IT-Projekten befragt. Die Befragung erfolgte systematisch nach Kriterien wie Termintreue, Budgeteinhaltung, Transparenz, Teamwork, Ergebnisqualität, Mitarbeitermotivation und Kundenorientierung. Dabei ergaben sich abhängig vom jeweiligen Projekt zum Teil sehr eindeutige Vorteile der neuen Methoden gegenüber klassischem IT-Projektmanagement. Wesentlich erscheinen bei den

neuen Methoden unter anderem der nur noch sehr geringe Anteil der Vorhaben, die mangelhaft abgeschlossen wurden und die Menge der gut oder sehr gut abgeschlossenen Vorhaben, die regelmäßig über 70 Prozent liegt.

Die Darstellungen wurden in der VDE-Runde lebhaft debattiert. Dabei wurde deutlich, dass die neuen Methoden zumeist schrittweise in den Unternehmen eingeführt wurden und werden und neben den Vorteilen auch Kritik zum Beispiel bezüglich der Dokumentationsqualität erzeugen. Außerdem erfordert die Anwendung dieser Methoden eine erhebliche Veränderung der Unternehmenskultur. Insbesondere funktionieren sie nicht ohne eine starke Veränderung beim Führungsverständnis in den Unternehmen. *Bernd Heimbuber*

Jährlicher VDE Nikolaus-Freundestreff

Die Nikolausfeier 2016 der VDE Mitglieder mit ihren Angehörigen in den Räumen bei enercity war wie in den Vorjahren gut besucht. Die Besucher erwartete ein dem Zeitpunkt der Veranstaltung angemessen festlich geschmückter Saal. Für das leibliche Wohl war wieder gut gesorgt. Dafür teil-

ten sich Gastgeber und Gäste in gewohnter Weise die Spendenliste. Wie in den Vorjahren wurde die Feier zum Anlass genommen, das Publikum kurz über das Geschehen innerhalb des hannoverschen VDE zu informieren. Kleine Darbietungen sorgten für eine gute Stimmung unter den Anwesenden.

Der gemeinsame Nikolaus-Song „Komm in unser Haus“ durfte wie ein auf die Veranstaltung Bezug nehmender Textbeitrag nicht fehlen. Die hohe Teilnehmerzahl wird die Initiatoren ermutigen, das Nikolaustreffen auch 2017 wieder durchzuführen.

Günther Kreber

Kurzinformationen

Wie in den vorausgegangenen Jahren hatte der Bezirksverein Braunschweig wieder zum Neujahrsempfang 2017 in

das dortige „Haus der Wissenschaft“ eingeladen. Vertreter des Vorstands und des VDE Beirats aus Hannover kamen dieser regelmäßigen Einladung gerne nach. Das Vortragsthema lautete: „Warum der Elektrotechniker mit den

Augen hört und mit den Händen spricht – eine Variation, um untereinander ins Gespräch zu kommen.“ Der VDE Hannover freut sich auf ein Wiedersehen bei der nächsten Beiratssitzung in Hannover. *Günther Kreber*

Vorträge

6.3.2017 18:30 Uhr
CLAAS – Project Excellence Award für Großprojekt Russland/Deutschland
Ort: Hochschule Hannover, Fakultät IV - Wirtschaft und Informatik, Raum 100, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover
Referent: Dr. Achim Breckweg, CSE, Projektmanager und Uwe Kopp, Leiter PMO/ZQM
Inhalt: In diesem Vortrag wird der Aufbau eines Produktionswerks mit PM-Methoden vorgestellt.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Projektmanagement

6.4.2017 17:00 - 19:00 Uhr
Abwasser und Abfall als Wertstoff: Die Zukunft der Wasserver- und Abwasserentsorgung in Megastädten
Ort: Leibniz Universität Hannover, Institut für Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung, 3. Etage, Seminarraum, Callinstr. 36, 30167 Hannover
Referent: Dr. Achim Gahr
Inhalt: Nutzung von Abwasser und Abfall als wertvolle Ressource zur Energieerzeugung und Wasserwiederverwendung in Megastädten.
Anmeldung: Maximal 20 Personen, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Umwelttechnik, RG Nienburg

24.4.2017 18:00 Uhr
Aus ISO/TS 16949 wird IAF 16949. Nur ein kosmetisches Update oder neue Herausforderung für die Zulieferindustrie?
Ort: Hochschule Hannover, Fakultät IV - Wirtschaft und Informatik, Raum 127, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover
Referent: Thorsten Höppner, DGQ Trainer, Lead Auditor 3rd Party ISO TS 16949, CEO/Senior Consultant QMH Consulting GmbH, Norderstedt
Inhalt: Vorstellung der neuen IAF 16949, welche die ISO/TS 16949 ablöst.
Anmeldung: Melden Sie sich bitte bis zum 19. April per E-Mail an ak-qm-hannover@vdi.de bei Dr. Thomas Simon an. Geben Sie in der Betreffzeile ein: „Anmeldung „IAF 16949“.“
VDI AK Qualitätsmanagement, DGQ

24.4.2017 18:00 Uhr
Die Howaldtswerke Hamburg A.-G.
Ort: Leibniz Universität Hannover, Institut für Technische Verbrennung (Gebäude 1104), Hörsaal 212 (M11), 2. Stock links, Welfengarten 1A, 30167 Hannover
Referent: Ralf Thorein
Inhalt: Die Howaldtswerke Hamburg A.-G. von ihren Anfängen bis zur HDW.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Technikgeschichte

8.5.2017 18:00 Uhr
Heinrich Göbel und die Erfindung der Glühlampe
Ort: Leibniz Universität Hannover, Institut für Technische Verbrennung (Gebäude 1104), Hörsaal 212 (M11), 2. Stock links, Welfengarten 1A, 30167 Hannover
Referent: Dr. Hans-Christian Rohde, Lehrer am Gymnasium Springe
Inhalt: Die Erfindung der elektrischen Glühlampe – Symbol der fortgeschrittenen industriellen Welt
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Technikgeschichte

16.5.2017 13:30 Uhr
Digitale Fertigung – Fluch oder Segen?
Ort: Novotel Hannover, Podbielskistraße 21-23, 30163 Hannover
Moderation: Dr. Uwe Groth, VDI, und Dipl.-Kfm. Roman Kurowiak, ibk
Inhalt: Konkrete Lösungen für den Mittelstand mit Praxisbeispielen, Exponaten und Livevorführung.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI BV Hannover, ibk IngenieurConsult GmbH

22.5.2017 18:00 Uhr
Einführung eines softwaregestützten Management-Systems (IMS) – Herausforderungen und Chancen
Ort: Hochschule Hannover, Fakultät IV - Wirtschaft und Informatik, Raum 127, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover
Referent: Heiko Klemm, Senior Sales Manager, ConSense GmbH, Aachen. Stellv. DGQ Regionalkreisleiter Braunschweig, DGQ Fachkreisleiter „QM in der Dienstleistung“
Inhalt: Vorstellung der Einführung eines softwaregestützten Management-Systems (IMS).
Anmeldung: Melden Sie sich bitte bis zum 17. Mai per E-Mail an ak-qm-hannover@vdi.de bei Dr. Thomas Simon an. Geben Sie in der Betreffzeile ein: „Anmeldung „IMS“.“
VDI AK Qualitätsmanagement, DGQ

13.6.2017 18:00 Uhr
Emil Rathenau und die Gründung der AEG
Ort: Leibniz Universität Hannover, Institut für Technische Verbrennung (Gebäude 1104), Hörsaal 212 (M11), 2. Stock links, Welfengarten 1A, 30167 Hannover
Referent: Dipl.-Berufspäd., Dipl.-Ing. Jörg Bickmann, Berufsschullehrer an der bbs-me – Otto-Brenner-Schule, Hannover
Inhalt: Entscheidende Entwicklungen und Patente von und zur Zeit des kaufmännischen Ingenieurs E. Rathenau und die Gründung der AEG.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Technikgeschichte

Besichtigungen/Exkursionen

14.3.2017 8:45 Uhr
Busfahrt zum Miniatur-Wunderland in Hamburg
Treffpunkt: Hannover ZOB
Inhalt: Das Miniatur Wunderland mit der größten Modelleisenbahn der Welt umfaßt neun Abschnitte auf 6800 Quadratmetern, bestehend aus zum Beispiel Hamburg, Schweiz, Skandinavien, Amerika und Italien.
Anmeldung: Maximal 30 Personen, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
Kosten: 12 Euro Eintritt pro Person
Rückfragen: Ralf-Rainer Remus: remus.vdi@t-online.de oder 0511/72539805, Hotline am 14.3.17: Handy: 0175-1447640
VDI AK Senioren

16.3.2017 16:00 - 18:00 Uhr
Besichtigung des Unternehmens Müller Industrie-Elektronik GmbH
Treffpunkt: Müller Industrie-Elektronik GmbH, Justus-von-Liebig-Straße 24, 31535 Neustadt am Rübenberge
Referent: Matthias Müller, Geschäftsführer
Inhalt: SIL in der Anwendung – Höchster Schutz von Personen und Anlagen. Funktionale Sicherheit mittels Safety-Mess-Modul SMM.
Anmeldung: Maximal 25 Personen, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
VDI AK Umwelttechnik, RG Nienburg

Mitglieder der Gemeinschaft Technik Hannover (GTH)

DKV	Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V.	VDG	Verein deutscher Gießereifachleute Landesgruppe Nord
GSI	BZV Hannover Gesellschaft für Schweißtechnik International GmbH	VDI	Verein Deutscher Ingenieure Bezirksverein Hannover e. V.
TÜVNord	TÜV NORD GROUP	IfKOM	Ingenieure für Kommunikation
VBI	Verband Beratender Ingenieure, Landesverband Niedersachsen	Gäste	
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e. V., Bezirksverein Hannover	DVS	Deutscher Verband für Schweißtechnik, Bezirksverband Hannover
		IngKN	Ingenieurkammer Niedersachsen

27.3.2017 15:00 Uhr

Umsetzung der neuen Normen auf Basis des Lenze Management Systems

Treffpunkt: Lenze SE, Lenze Forum, Hans-Lenze Str. 1, 31855 Aerzen

Referent: Detlef Kohlmeier, Leiter des Bereichs Managementsysteme bei der Lenze SE

Inhalt: Vorstellung der Lenze Managementsysteme auf Basis eines gruppenweiten Geschäftsprozessmanagement Systems. Anschließend Besichtigung der Elektronikproduktion am Standort Aerzen.

Anmeldung: Melden Sie sich bitte bis zum 21.03.2017 per E-Mail an ak-qm-hannover@vdi.de bei Dr. Thomas Simon an. Geben Sie in der Betreffzeile ein: Anmeldung „Lenze“.

VDI AK Qualitätsmanagement, DGQ

25.4.2017 9:45 Uhr

Exkursion Deutsches Erdölmuseum Wietze mit Führung

Treffpunkt: Deutsches Erdölmuseum Wietze, Parkplatz, Schwarzer Weg 7-9, 29323 Wietze

Inhalt: Das Deutsche Erdölmuseum zeigt die Geschichte der industriellen Erdöl- und Erdgasförderung in Deutschland.

Anmeldung: Maximal 30 Personen, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

Kosten: 7 Euro pro Person für Eintritt und Anteil der Führung

Rückfragen: Dipl.-Ing. Dieter Krönert, Tel.: 05131/93829

VDI AK Senioren

18.5.2017 16:00 - 18:30 Uhr

Besichtigung des Unternehmens Baker Hughes Celle Technologie Center

Treffpunkt: Baker Hughes Celle Technology Center, Baker-Hughes-Str. 1, 29221 Celle

Referent: Dr. Steffen Toscher

Inhalt: Nach einer Einführung in das Unternehmen werden wir in einem Rundgang die wichtigsten Bereiche der Fertigung sehen.

Anmeldung: Bis 4.5.2017, begrenzte Teilnehmerzahl, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

VDI AK Umwelttechnik, RG Nienburg

15.6.2017 17:00 - 19:00 Uhr

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Reibbelägen (Bremsbelägen)

Treffpunkt: Bremskerl-Reibbelagwerke, Emerling GmbH & Co. KG, Brakenhof 7, 31629 Estorf-Leeseringen

Referent: Horst Bruhnke

Inhalt: Vorstellung eines Familienunternehmens im internationalen Wettbewerb mit Betriebsrundgang. Umweltauflagen als Wettbewerbsnachteil im internationalen Vergleich.

Anmeldung: Maximal 20 Personen, VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

VDI AK Umwelttechnik, RG Nienburg

Stammtisch/Treffen

2.3.2017 18:00 Uhr

Die Welt in hundert Jahren? - Experten versuchen, Antwort zu geben (Videos)

Ort: Walk-in, Carl-Loges-Str. 8, 30657 Hannover

Referent: Dr.-Ing. Gerd Harms

VDE Hannover

30.3.2017 18:00 Uhr

Gesprächsaustausch

Ort: Safrans Bar, Königsworther Str. 39, 30167 Hannover

Inhalt: Austausch mit anderen VDI-Mitgliedern, Wünsche und Anregungen zu Veranstaltungen äußern und sich aktiv an der Gestaltung des Arbeitskreises beteiligen.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

Rückfragen: Simon Eckardt (Mobil: 0160-96498516)

VDI AK Studenten und Jungingenieure

27.4.2017 18:00 Uhr

Gesprächsaustausch

Ort: Safrans Bar, Königsworther Str. 39, 30167 Hannover

Inhalt: Austausch mit anderen VDI-Mitglie-

dern, Wünsche zu Veranstaltungen äußern, aktive Beteiligung am Arbeitskreis.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

Rückfragen: Simon Eckardt (Mobil: 0160-96498516)

VDI AK Studenten und Jungingenieure

4.5.2017 18:00 Uhr

Spargelessen mit Partnern

Ort: Gaststätte Bähre, Ramlinger Str. 1, 31303 Burgdorf (Ehlershausen)

Anmeldung: VDE Geschäftsstelle, Tel.: 0511-342081, E-Mail: vde-hannover@t-online.de

VDE Hannover

25.5.2017 18:00 Uhr

Gesprächsaustausch

Ort: Safrans Bar, Königsworther Str. 39, 30167 Hannover

Inhalt: Austausch mit anderen VDI-Mitgliedern, Wünsche und Anregungen zu Veranstaltungen äußern und sich aktiv an der Gestaltung des Arbeitskreises beteiligen.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de

Rückfragen: Simon Eckardt (Mobil: 0160-96498516)

VDI AK Studenten und Jungingenieure

Viele Gründe sprechen für VDI



Promotorin Julia Wrobel erläutert einem Interessenten die vielen Vorteile einer VDI-Mitgliedschaft.
Foto: VDI

Der Frühling ist nicht mehr weit und die VDI-Messezeit beginnt. Vom 20. bis 24. März zeigen Jugendliche zur CeBIT auf dem regionalen VDI-Stand G47 in Halle 6, wie spannend Technik ist. Schüler und Auszubildende der Multi-Mediaberufsbildenden Schule berichten über aktuelle Themen von der weltweit größten Computermesse. Die VDI Zukunftspiloten aus Hannover stellen ihre Projekte vor und erläutern den Einsatzbereich von 3D-Druckern –

ausgehend von der Konstruktion bis hin zu verschiedensten Einsatzbereichen. Die Hannover Messe findet vom 24. bis 28. April statt. In Halle 2 auf dem VDI-Stand kann man die neuesten Entwicklungen bestaunen und hat als VDI-Mitglied den Zugang zur Lounge mit garantierter Entspannung, Erholung, und vielen Netzwerk-Möglichkeiten. Kostenloser Download eines Online-Tickets zur CeBIT oder zur Hannover Messe unter „Mein VDI“. *VDI*

KONTAKT ZU VDI NI CLUBS

VDI NI CLUB HANNOVER
RENATE DITTSCHIEDT-BARTOLOSCHE
TEL.: 0511/169799-30

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

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

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

Stammtisch/Treffen

29.6.2017 18:00 Uhr

Gesprächsaustausch

Ort: Safrans Bar, Königsworther Str. 39, Hannover
Inhalt: Austausch mit VDI-Mitgliedern, Anregungen zu Veranstaltungen geben.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: vdi-hannover@vdi.de
Rückfragen: Simon Eckardt (Mobil: 0160-96498516)

VDI AK Studenten und Jungingenieure

Autonome Transportsysteme

Was im Straßenverkehr noch die Zukunft ist, ist in Fabrikhallen längst Realität: Völlig autonom bewegen sich dort Fahrzeuge und transportieren Teile. Über die Techniken dazu berichten wir in der nächsten Ausgabe.

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

6.3.2017 18:00 Uhr

VDE Mitgliederversammlung

Ort: enercity Netzgesellschaft, Stammestraße
105, 30459 Hannover

Anmeldung: Anmeldung nicht erforderlich

VDE Hannover

Messen

20.3. - 24.3.2017 9:00 - 18:00 Uhr

CeBIT Messe: VDI/JeT-Stand

Ort: Messegelände Hannover, Halle 6, Stand G47
VDI Bezirksverein Hannover

24.4. - 28.4.2017 9:00 - 18:00 Uhr

Industriemesse Hannover

Ort: Messegelände Hannover, Halle 2, Stand C40
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
Dipl.-Ing. Bernd Heimhuber, 0511/2343329

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. 0511/527229

Energietechnik

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

Technikgeschichte

Dr. Uwe Burghardt, Tel. 0511/3745730

Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Dr.-Ing. Sebastian Fink,
Tel. 05361/890812-153

Techn. Gebäudeausrüstung

Dipl.-Ing. Frank Mohwinkel,
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

Mikrosystemtechnik

Dr.-Ing. Marc Christopher Wurz,
Tel. 0511/762-7486

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

Eric Zipperling,
Tel. 0178/89 15 321

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