

VDI

TECHNIK UND LEBEN

VDE HANNOVER

Robotik

Robotik in Hannover – stark durch Vernetzung

Überall, wo Arbeitsabläufe automatisiert werden, sind sie schon lange nicht mehr wegzudenken: Industrieroboter. An den Fließbändern der Automobilindustrie genauso wie in Krankenhäusern, wo sie bei operativen Eingriffen helfen. In Laboren werden mithilfe von Robotern Zellkerne erforscht oder Mikrochips bearbeitet. Auch in privaten Haushalten werden Roboter immer selbstverständlicher: Sie saugen Staub, putzen Fenster, mähen Rasen oder reinigen den Pool. Deutschland ist der fünftgrößte Robotermarkt weltweit – und die Nummer 1 in Europa.



Cobots – kollaborative Roboter – können in der Zusammenarbeit von Menschen wie ein Kollege genutzt werden.

Foto: Yuanda Robotics

In der Region Hannover spiegelt sich die Innovationskraft vor allem in der Robotik: In der Herstellung von Robotern genauso wie in der Aus- und Fortbildung, der Arbeitswissen-

schaft und der Produktionstechnik. Unternehmen wie Yuanda Robotics, die Vision Lasertechnik GmbH oder die Tewiss – Technik und Wissen GmbH, ein Unternehmen der Leibniz Universität Hannover mit Sitz im Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) in Garbsen, sind Beispiele bedeutender Player in der Region. Mit der Roboterfabrik an der Leibniz Universität Hannover ist auch ein innovatives Lehrkonzept zur Vermittlung von moderner und intelligenter Robotik an Studierenden, Azubis und Schülern entstanden. Dank der regionalen Wirtschaftsförderung von hannoverimpuls haben Akteure im Markt Hilfe bei der Förderung von

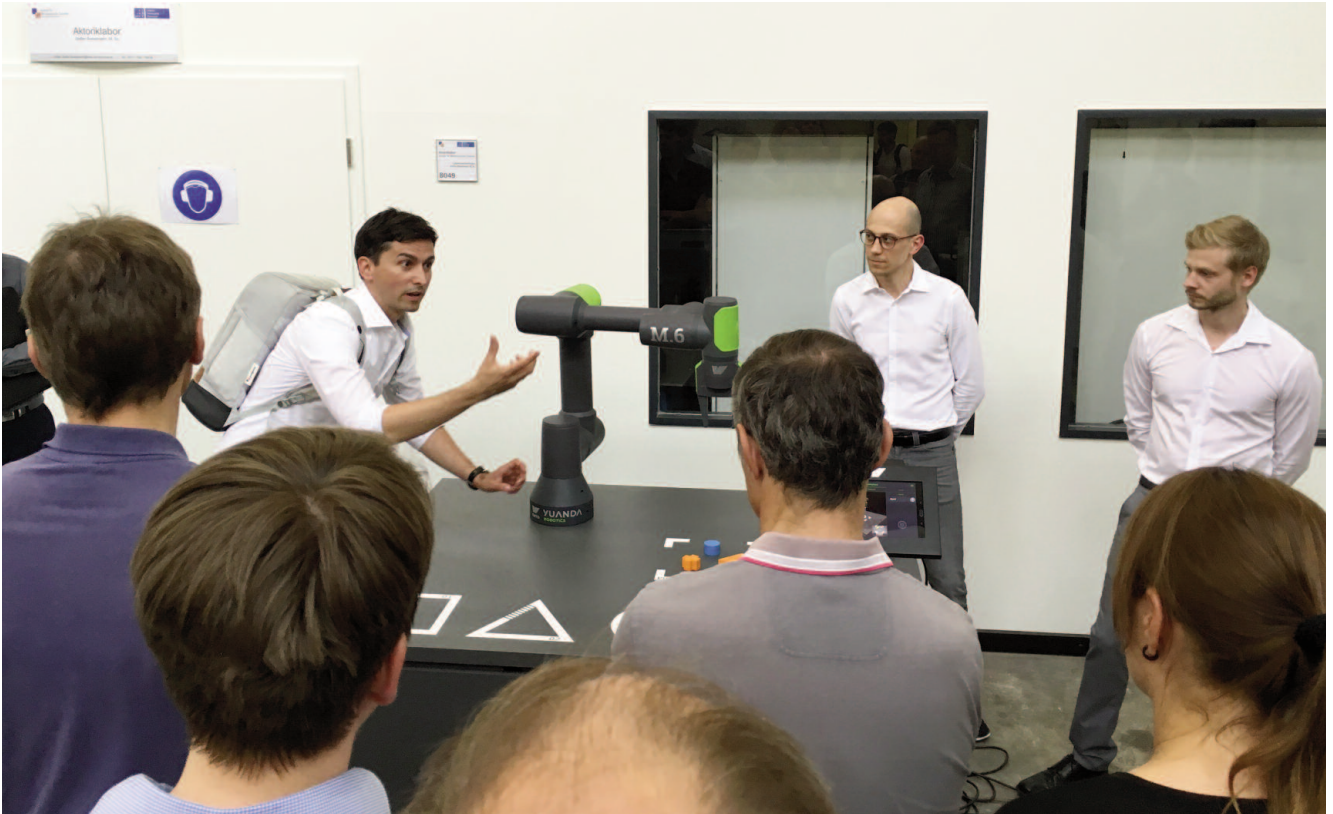
Innovationen und sind gut vernetzt. „Die Community wächst stetig, denn bei all’ der Technik ist es insbesondere der persönliche Kontakt der Player, der Hannover zu einem einzigartigen Standort für Robotik werden lässt“, erläutert Doris Petersen, Geschäftsführerin von hannoverimpuls. Die Wirtschaftsförderung veranstaltet mehrmals pro Jahr mit der Region Hannover sogenannte „robotic meet-ups“. Diese richten sich an Entwickler, Unternehmer oder Studierende. Dabei besonders im Fokus: „Cobots“. Diese kollaborativen Roboter sind Roboter, die gemeinsam mit Menschen arbeiten können und für ihn ungefährlich sind.

Weiter auf Seite 2

Aus dem Inhalt

ROBOTER YU - EIN PFIFFIGES KERLCHEN	3
SOFT-ROBOTER REVOLUTIONIEREN	6
JET CHALLENGE-CUP NACHGEFRAGT	8
VDI: 150 JAHRE FORTSCHRITT	9
VDI: STARTUP FOR ENGINEERS	10
VDE: 5G-MOBILFUNKNETZ KOMMT	12
VERANSTALTUNGEN VDI/VDE	14

robotik meetups helfen beim Cobot-Einsatz



Bei den robotik meetups kann direkt an Cobots im Einsatz diskutiert und ausprobiert werden. Fotos (2): hannoverimpuls

Fortsetzung von Seite 1

Als Voraussetzung für diese Zusammenarbeit muss es für die Cobots unmöglich sein, ihre menschlichen Kollegen zu verletzen. Durch die Verwendung von Sensoren, die erken-



Tobias Utermöhlen, Projektleiter Branchenentwicklung bei hannoverimpuls.

nen, wenn menschliche Mitarbeiter dem Roboter zu nahe sind, wird die Mensch-Roboter-Kollaboration möglich gemacht. Gegenüber großen Industrierobotern, die durch Schutzvorrichtungen vom Menschen getrennt sind, haben sie Vorteile: Sie sind leicht, lassen sich transportieren und können so auch flexibel eingesetzt werden.

Besonders für kleine und mittlere Unternehmen werden sie so zu einer spannenden Eintrittskarte in die Welt der Robotik, auch wenn das technische Know-how vielleicht noch in den Kinderschuhen steckt. Ein Cobot ist ideal, um erste Erfahrungen mit Robotern zu sammeln. Programmiererfahrung ist nicht erforderlich. Die häufigste Cobot-Anwendung ist etwa das Be- und Entladen von Maschinen. Auch in der Montage kommen Cobots zum Einsatz.

Hier unterstützen sie oft beim Kommissionieren der richtigen Teile, denn ein Roboter greift beispielsweise nicht in die falsche Kiste und reicht dadurch ein falsches Teil. Einem menschlichen Arbeiter könnte das durchaus passieren.

Bei den hannoverschen robotik meetups

mit Vorträgen und Neuigkeiten unterschiedlicher Akteure aus Wirtschaft und Industrie kann direkt an Cobots im Einsatz diskutiert und ausprobiert werden. Beim Treffen im November 2020 etwa war das Netzwerk bei der ibk IngenieurConsult GmbH in Hannovers Nordstadt zu Gast.

Das Familienunternehmen mit 220 Mitarbeitern bietet von der Ergonomieuntersuchung für eine kleine Handstation bis hin zur Fertigungsstraße mit mehreren Dutzend Robotern aus einer Hand alles, was im Bereich Simulation und Robotik benötigt wird. In lockerer Feierabendatmosphäre entstehen so Kooperationen, Projektideen und neue Geschäftsbeziehungen.

„Cobots sind nicht nur ein günstiger Einstieg in die Robotik, sondern lassen sich auch schnell umsetzen. Damit haben sie besonders für kleine und mittlere Unternehmen immenses Potenzial“, unterstreicht Tobias Utermöhlen, Projektleiter Branchenentwicklung bei hannoverimpuls, und betont die Bedeutung der Netzwerkabende.

Wer an solchen Abenden dabei war, weiß längst: Roboter sind in Hannover zu Hause.
Tobias Utermöhlen

Roboter „Yu“ – ein pfiffiges Kerlchen



Roboter „Yu“ geht fleißig seiner Arbeit nach.

Foto: Yuanda Robotics

Immer mehr etablieren sich kollaborative Roboter auf dem Arbeitsmarkt. Gefährliche und repetitive Arbeiten können von Maschinen übernommen werden, damit der Mensch geschützt und an anderen Stellen eingesetzt werden kann. Die Yuanda Robotics GmbH hat das Potenzial des Marktes gesehen und in Hannover den vielseitig einsetzbaren Cobot „Yu“ entwickelt.

Roboter ohne Käfighaltung

Als Cobots werden kollaborative Roboter bezeichnet, die ohne zusätzliche Schutzvorrichtungen mit dem Menschen zusammenarbeiten können. Herkömmliche Roboter hingegen müssen oft in abgetrennten Arbeitsräumen oder Käfigen arbeiten, da sie nicht auf Veränderungen in ihrem unmittelbaren Umfeld reagieren können. Dies kann für einen Menschen, der sich in der Nähe befindet, gefährlich sein, da der Roboter die Arbeitsanweisungen ohne Zögern ausführt. Cobots können im Gegensatz dazu sicher in der Zusammenarbeit mit Menschen wie ein Kollege genutzt werden. Aufgrund der unterschiedlichsten Anwendungsmöglichkeiten und sehr hohen Flexibilität finden Cobots immer mehr Anklang in unterschiedlichsten Branchen.

Die Firma Yuanda Robotics GmbH entwickelt den kollaborativen Roboter „Yu“ mit der Idee, einen Cobot herzustellen, der einfach zu bedienen, vielseitig einsetzbar und für jeden zugänglich ist. Die drei aus Hannover kommenden

Gründeringenieure Jens Kotlarski, Matthias Dagen und Tobias Ortmaier wollten einen Roboter erfinden, der so einfach wie ein Smartphone zu bedienen ist und somit auch für mittelständische Unternehmen nutzbar ist, die noch keine Expertise in der Roboterszene haben. Innerhalb von ein bis zwei Stunden kann der Cobot von Laien aufgebaut werden, auch für die Programmierung ist kein Fachpersonal nötig.

„Yu“ kann lesen und verstehen

Mithilfe eines intelligenten Kamerasystems kann sich der Cobot im Raum referenzieren, Objekte detektieren und an unterschiedlichen Positionen arbeiten. Der kollaborative Roboter Yu kann über 20 unterschiedliche Arbeiten übernehmen. Vom Sortieren über Kleben, Montieren und Verpacken bis hin zur visuellen oder taktilen Qualitätsprüfung. Mithilfe einer mobilen Plattform kann „Yu“ an unterschiedlichen Stellen oder auch konstant an einer Stelle in kürzester Zeit eingesetzt werden.

Die Idee dahinter ist es, dass ein QR-Tag an einer Maschine befestigt werden kann, an welcher der Cobot arbeiten soll. Dort werden dann die auszuführenden Befehle gespeichert, „Yu“ muss nun nur noch den QR-Code lesen und führt dann die Befehle aus.

Somit kann das Unternehmen Zeit sparen und muss nicht für jede Aufgabe permanent den kollaborativen Roboter neu programmieren. In kürzester Zeit

kann der Cobot an unterschiedlichen Stellen unterstützend sein.

Cobot kontrolliert gnadenlos

Durch das maschinelle Lernen und der intelligenten Kamera kann eine Gut-Schlecht-Unterscheidung bei der Arbeit durchgeführt werden. Mithilfe der integrierten Kamera werden Bilder des Produktes, beispielsweise von Schrauben, aufgenommen.

Sind einzelne Schrauben in der Produktion zu lang oder zu kurz geraten, erkennt der Cobot diese als Mangelware durch den Abgleich der vorher aufgenommenen Bilder. Somit kann die Fehlerquote innerhalb der Produktion reduziert werden.

Programmierung kinderleicht

Die einfache und vielseitige Einsetzbarkeit des Cobots spiegelt sich ebenso im Interface des Yuanda Cobots „Yu“ wieder. Der Anwender nutzt dabei verschiedene Befehlsbausteine, die mit einem Drag&Drop-Prinzip in der intuitiven HMI zu einem Programm zusammengesetzt werden können.

Der Cobot kann jedoch auch per Hand manuell geführt werden, um dem Programm Bewegungsfolgen vorzumachen. Die Bewegungsabfolgen werden automatisch übertragen und schon ist das eigene Programm geschrieben. Die sonst so komplizierte Programmierung ist im Yuanda Interface somit kinderleicht.

Mira Sommer

Zugang zur Roboter-Welt an der Leibniz-Uni

Nach einhelliger Meinung von Experten wird unser Alltag in den nächsten Jahrzehnten immer weiter von verschiedensten Robotern unterstützt. Heute übernehmen sie Bodenreinigung und Rasenmähen – und zunehmend ziehen sie in komplexere Bereiche wie Pflege und Operationstechnik ein. Dabei sind die wenigsten Menschen über Möglichkeiten, Besonderheiten und den Umgang mit Robotern geschult. Die roboterfabrik an der Leibniz Universität hat es sich zur Aufgabe gemacht, Schüler, Lehrer, Studenten und Mitarbeiter von Firmen mit der Technologie und ihren Möglichkeiten vertraut zu machen. Technik und Leben besichtigte die roboterfabrik und sprach mit Marvin Becker (30), wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Regelungstechnik (IRT). Er hat Maschinenbau und Mechatronik studiert und betreut die roboterfabrik für die Leibniz Universität.

TuL: Was unterscheidet eigentlich heutige Roboter von den klassischen Industrierobotern der Vergangenheit?



Interviewpartner Marvin Becker.
Foto: Bernd Heimhuber



Ein Roboter lernt Saft einzuschenken.

Foto: IRT der Leibniz Universität

Marvin Becker: Die Roboter der neuen Generation sind viel flexibler und einfacher zu bedienen. Sie entwickeln sich zu echten Assistenten für den Menschen. Sie müssen nicht mehr hinter einem Schutzzaun arbeiten, denn sie sind extrem leicht und feinfühlig. Durch Sensoren messen sie Abstände sowie Berührungsdruck und stoppen automatisch vor Hindernissen. Damit konnte ein großes Einsatzrisiko, die Verletzungsgefahr für Menschen im Umfeld, fast vollständig reduziert werden. Außerdem können diese Roboter auch durch Vormachen oder über grafische Oberflächen sehr einfach programmiert werden. Die Kenntnis von Programmiersprachen ist damit nicht mehr zwingend notwendig.

TuL: Seit wann gibt es die roboterfabrik – und was ist der Zweck?

Marvin Becker: Die roboterfabrik wurde 2017 auf Initiative von Professor Ortmaier und Professor Haddadin von der Leibniz Universität Hannover gemeinsam mit der Region Hannover gegründet. Durch die Integration des Roberta RegioZentrums kurz Roberta, ist die roboterfabrik heute eine Begegnungsstätte für ein breites Spektrum an Interessierten. Das beginnt bei Schülern ab acht Jahren sowie Auszubildenden, Lehrkräften, Studierenden und endet bei Firmenmitarbeitern. Die roboterfabrik steht für eine Verbesserung der Berufsorientierung durch eine durchgängige Robotik-Ausbildung. Dieses wird durch die gemeinsamen Schulun-

gen und Workshops mit dem praxisorientierten „Hands-On Robotics“-Ansatz gefördert. Zweck ist es, alle genannten Zielgruppen an den Umgang mit und den Einsatz von Robotern im Alltag sowie an ihre Programmierung heranzuführen. Dabei gibt es sowohl Ausbildungen mit einer Abschlussqualifikation als auch Wettbewerbsprojekte oder Erfahrungs- und Firmen-Workshops. Neben dem Aufbau von technischen Fachkompetenzen unterstützt die roboterfabrik ebenso die Entwicklung von Methoden-, Sozial- und Individualkompetenz wie Teamfähigkeit, Problemlösekompetenz und Selbstorganisation, um junge Menschen auf den Berufseinstieg in die digitalisierte Arbeitswelt vorzubereiten.

TuL: Wie sehen denn die Angebote der roboterfabrik konkret aus?

Marvin Becker: Im Roberta RegioZentrum können Schülerinnen und Schüler schulformunabhängig unterschiedliche Roboter-Technologien spielerisch nutzen. Bei den Jüngeren geschieht das nach einer Anmeldung als Schulklasse im Rahmen von Kleingruppen-Workshops und Nutzung von Lego-Technik, deren Steuerung mittels grafischer Oberflächen programmiert werden kann. Die älteren Schüler nutzen bereits professionelle Roboter-Komponenten aus Metall und hochwertige Kamera-, Sensorik und Aktor-Module. Damit können die in Kleingruppen gebauten und programmierten Roboter bereits sehr komplexe



Schüler der KGS Pattensen programmieren einen Roboterarm.

Foto: Roberta RegioZentrum

Aufgaben wie Schrifterkennung und komplizierte Wegfindungs- und Transportprozesse bewältigen. Spezielle Greifer oder andere Bauteile, die nicht direkt zu kaufen sind, stellen die Schülerinnen und Schüler selbst mittels 3D-Druckern her. Die Arbeit hat dabei ein sehr hohes Niveau. Manchmal denke ich, dass meine Studierenden von den älteren Schülergruppen noch etwas lernen könnten. Ausdruck dieser hohen Qualität sind zahlreiche Preise, die die Wettbewerbsgruppe von Roberta beginnend in 2013 in den letzten Jahren gewonnen haben. Die Krönung war wohl der Gewinn der RoboCup-Weltmeisterschaft 2019 in Sydney. Die Schulen können die Angebote in der roboterfabrik teils komplett kostenfrei oder gegen eine geringe Unkostenbeteiligung nutzen. In der roboterfabrik selbst ist der Schwerpunkt naturgemäß die Ausbildung der Studierenden. Dabei gibt es Einführungskurse von zwei mal vier Stunden sowie vorlesungsbegleitende Veranstaltungen in Form von 'Hackathons'. Zusätzlich bieten wir Labore mit jeweils vier Versuchen für Studierende an. Bei der Ausbildung stehen maximal 25 Studenten insgesamt fünf größere kollaborative Roboter für die Erledigung gestellter Übungsaufgaben zur Verfügung. Für das laufende Semester haben wir die

Anzahl der Studierenden Corona-bedingt allerdings auf zehn begrenzt – das heißt zwei Studierende teilen sich jeweils einen Roboter. Als Teil der Ausbildung müssen die Studierenden im Rahmen eines 'Hackathons' eine konkrete Entwicklungsaufgabe mit dem Roboter lösen. Das können auch ganz konkrete alltägliche Dinge wie das Montieren von Materialien, das Einräumen eines Geschirrspülers oder die Fähigkeit zum Schachspielen inklusive des Setzens der Figuren sein. Die Studierenden treffen dabei in der roboterfabrik bei ihren Lernmodulen auch auf Schüler, Lehrkräfte und Auszubildende, um in gemeinsamen Veranstaltungen voneinander zu lernen. Die Ausbildung in der roboterfabrik ist für Studierende natürlich kostenfrei. Für Firmen bieten wir gegen ein entsprechendes Entgelt individuell zugeschnittene Veranstaltungen für ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an, die sich mit der Robotik-Welt vertraut machen wollen und sollen.

TuL: Wird der Ansatz der roboterfabrik auch noch woanders verfolgt?

Marvin Becker: Die Durchgängigkeit der Robotik-Ausbildung von der Schule, über das Studium oder die Ausbildung bis hin zum Beruf stellt schon ein

Alleinstellungsmerkmal der roboterfabrik dar. Im Zuge ihres Aufbaus wurde die RoboKind-Stiftung gegründet, die den Aufbau und die Entwicklung entsprechender roboterfabriken deutschlandweit unterstützt. Hannover war dazu praktisch das Pilot-Vorhaben, aus dessen Erfahrungen die nachfolgenden Einrichtungen lernen konnten. Nach dem Wechsel von Professor Haddadin an die TU München sind inzwischen mit Förderung durch diese Stiftung weitere roboterfabriken beispielsweise in München und Dresden in der Entstehung – und die Anzahl dieser Einrichtungen wächst kontinuierlich. Das gilt übrigens auch weltweit. Entsprechende Entwicklungen gibt es in vielen Ländern.

Ich bin davon überzeugt, dass unser Alltag in den kommenden Jahrzehnten immer weiter von Robotern durchdrungen wird – sei es im Bereich der Pflege, der Operationstechnik, im Haushalt oder auch als Assistenz bei bisher nicht als automatisierbar geltenden Montagearbeiten. Die roboterfabriken ermöglichen es den jüngeren Generationen kompetent und offen mit dieser Entwicklung umzugehen und sie bestmöglich zu nutzen.

TuL: Herr Becker, wir danken Ihnen für das Gespräch.
Bernd Heimbuber

Soft-Roboter revolutionieren Medizin und Pflege

Traditionell waren Roboter harte, metallische Maschinen, zu denen ein Sicherheitsabstand eingehalten werden muss, um Verletzungen zu vermeiden. Obwohl diese harten Roboter in kontrollierten industriellen Umgebungen sehr effizient sind, werden sie ineffizient, wenn die Arbeitsbedingungen nicht vorhersehbar sind. Wie kann man sicherstellen, dass die Roboter flexibel und sicher genug für Anwendungen sind, die eine schonende Handhabung und kontinuierliche Anpassungsfähigkeit erfordern?

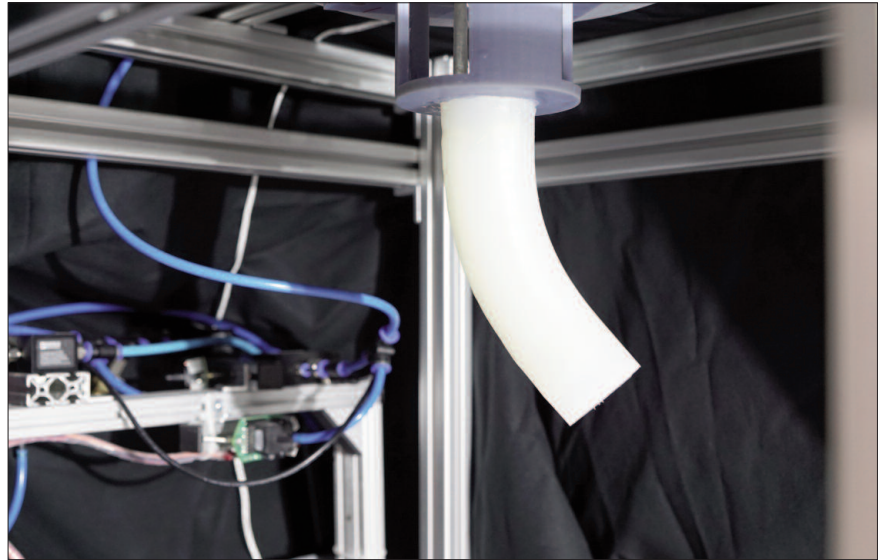
Hier kommen Robotersysteme aus weichem Material ins Spiel. Die häufig von der Natur inspirierte Entwicklung von Robotern, die inhärent sicher, flexibel und anpassungsfähig an die Umwelt sind, wird bald den Einsatz der Robotik in der Medizin, Pflege, Exploration oder auch der industriellen Mensch-Roboter-Kollaboration revolutionieren.

Sprung in die reale Welt

Auch wenn sich das Forschungsfeld der Soft Robotik in den letzten zehn Jahren sprunghaft entwickelt hat, blieb der Sprung in die reale Welt bislang aus. Softe Roboter diesem Einsatz näher zu bringen ist der Fokus des DFG Schwerpunktprogramms Soft Material Robotic Systems (SPP2100). Während bei der Entwicklung und Anwendung harter Robotersysteme heute zu einem großen Teil auf standardisierte und weit verbreitete Methoden zurückgegriffen werden kann, müssen diese Methoden für Softroboter erst noch entwickelt werden.

Obwohl es vielversprechende Ergebnisse einzelner Forschungsgruppen gibt, richten sich die meisten Ansätze nach dem Trial- and Error-Prinzip und zeigen Lösungen für spezifische Probleme der Aktorik, Sensorik oder Regelung. Das SPP2100 verfolgt dagegen einen ganzheitlichen Ansatz.

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms, das vom Institut für Montagetechnik (match) der Leibniz Universität Hannover koordiniert wird, arbeitet das match mit zwölf weiteren Forschergruppen aus ganz Deutschland zusammen und konzentriert sich auf die Modellierung von Softrobotern sowie deren Steuerungs- und Sensortechnik. Einer der Bereiche, die von match erforscht werden, sind die weichen



Faserverstärkter, weicher pneumatischer Aktor unter Druck. Drei Hohlräume sind in den Silikonkörper eingebettet. Eine Druckbeaufschlagung dieser Hohlräume führt zur Dehnung des Aktors im dreidimensionalen Raum. Foto: LUH

pneumatischen Aktoren. Diese bestehen aus elastischen Silikonkörpern, die eine oder mehrere Hohlräume besitzen. Wenn mit Druck beaufschlagt, verformt sich der Silikonkörper, um Kombinationen von Linear-, Biege- und Drehbewegungen zu erzeugen. Die Nichtlinearität der Materialien, die mit Effekten wie Hysterese, Hyperelastizität und Krieeffekten einhergeht, stellt jedoch einige Herausforderungen dar. Das match erforscht geeignete Design-, Modellierungs- und Steuerungsansätze, um eine robuste und optimierte Druck- und letztlich Bewegungssteuerung gewährleisten zu können.

Ein Schwerpunktbereich, mit dem sich das match seit kurzem beschäftigt, ist die Sensorik. Geeignete Sensoren sind erforderlich, um die Gesamtkörperverformung aufzunehmen oder Kontakt zu detektieren. Zum Einsatz kommen dabei in dehnbare Reservoirs eingebettete leitfähige Materialien, deren Leitfähigkeit von der vorliegenden Dehnung beeinflusst wird. Eine Herausforderung besteht darin, so viele Informationen wie möglich aus der verwendeten Sensorik zu gewinnen, ohne die Flexibilität der Aktoren zu beeinträchtigen.

Im DFG-Schwerpunktprogramm arbeitet das match gemeinsam mit dem Institut für Dynamik und Schwingungen (IDS) und dem Institut für Mechatronische Systeme (imes) an einer kohären-

ten Methodik zur Modellierung und Konstruktion von Softrobotern, die für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen einsetzbar ist. Dazu gehört insbesondere die generische Erstellung von Modellen zur Beschreibung der Kinematik sowie des statischen und dynamischen Verhaltens, auch unter Berücksichtigung des Kontaktes mit der Umwelt.

Enge Kooperation der Gruppen

Im Zuge des Schwerpunktprogramms setzt jede beteiligte Gruppe ihre Schwerpunkte. Dazu zählen die Erforschung dielektrischer Elastomeraktoren oder magnetorheologischer Elastomere aber auch die Entwicklung und Untersuchung sehnengetriebener elastischer Kontinuumsmechanismen. Das Gesamtprojekt wird durch das match koordiniert. Regelmäßig organisierte Treffen und Workshops gewährleisten eine enge Zusammenarbeit. Im Rahmen des Projekts arbeiten drei Untergruppen an der Errichtung gemeinsamer Demonstratoren, die die Arbeit und die Ergebnisse der Einzelprojekte zusammenführen.

Darüber hinaus organisiert das match Sommerschulen und Workshops für Wissenschaftler, Doktoranden und andere Interessenten.

Weitere Informationen zum Schwerpunktprogramm Soft Material Robotic Systems unter www.spp2100.de.

Mats Wiese

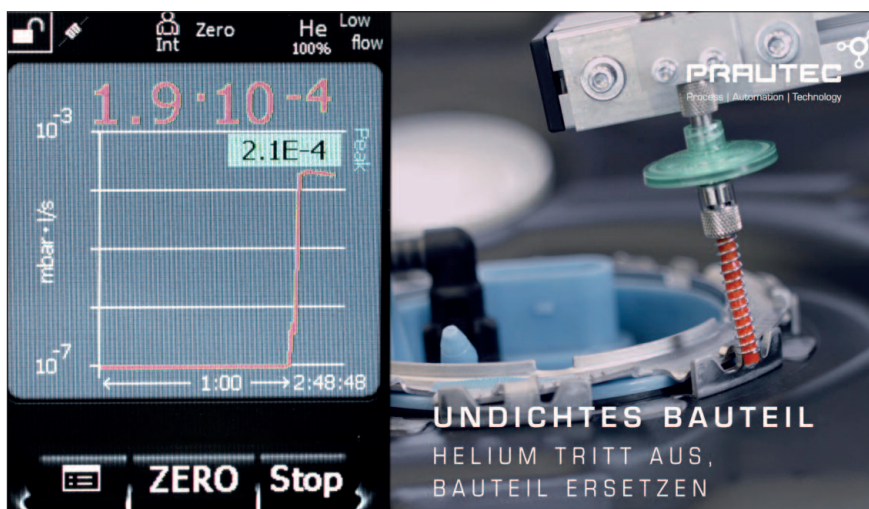
Die Zukunft für künstliche Intelligenz neu denken

Wunstorf hat nicht nur eine schöne Innenstadt, sondern macht auch dem Silicon Valley Konkurrenz. Seit rund vier Jahren gibt es in der Hagenburger Straße einen Technologiepark, bestehend aus drei Unternehmen. Unter der Dachmarke TEC-GROUP hat hier Dipl. Ingenieur Mario Lange mit Prautec, Q.Vitec und Unittec drei hochspezialisierte Firmen versammelt, die auf den Gebieten Automatisierung und Maschinenbau, industrielle Bildverarbeitung und optische Bauteilprüfung sowie Laserbeschriftungstechnologie Lösungen für Kunden rund um den Globus anbieten.

Die Marke Panasonic kennt vielleicht der ein oder andere noch. Mario Lange hat die Lizenzen und Rechte der industriellen Bildverarbeitung für sein Unternehmen Q.VITEC GmbH erworben. Was macht er damit? Zum Beispiel Nähte von Airbags prüfen. Ein spezieller und sehr einfach zu bedienender Algorithmus kontrolliert den korrekten Verlauf innerhalb der Klebermasse. Das geforderte Toleranzfeld zwischen Druck- und Außenseite kann eingestellt werden. So lassen sich auch sehr komplexe Prüfbereiche schnell und einfach verifizieren, erklärt Lange.

Vielfältige Anwendungsbereiche

Die Technologie erlaubt auch ein automatisches Erkennen von Fehlstellen in Turbinenrädern oder zählt Bakterienkulturen auf Nährfilmen unter verschiedensten Umgebungsbedingungen. Die Anwendungsbereiche sind vielfältig und in Kombination mit Künstlicher Intelligenz (KI) geradezu revolutionär.



Tankdichtigkeitsprüfung in einer Prüfzeit von 35 Sekunden und bis zu einer Messgenauigkeit von 10 hoch -7. Fotos (2): Prautec GmbH

Denn bisher war es eine enorme Herausforderung, Robotern so etwas Ähnliches wie ein Bewusstsein einzuhauchen, das auf sich ändernde Umgebungsbedingungen reagiert. Bisher erforderte das eine enorme Programmierarbeit und war damit ein K.O.-Kriterium, wie Wassim Saeidi erklärt. Er ist Partner von Mario Lange und hat sich auf die Entwicklung von Cobots spezialisiert – einer Art von Industrierobotern, die mit Menschen zusammenarbeiten können, ohne dass eine spezielle Schutteinrichtung notwendig wäre. Kollaborative Roboter sind kleiner und führen einfachste Tätigkeiten in Bereichen aus, für die es heute kaum noch Arbeitskräfte gibt.

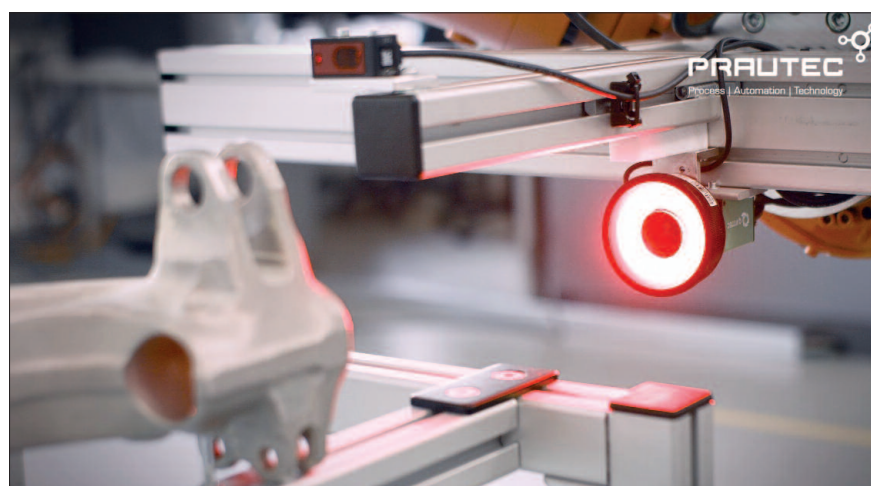
Als Beispiel nennen die beiden Ingenieure, die ihre Unternehmen zu einem Kompetenzzentrum zusam-

menschließen wollen, ein Labor, in dem Blutproben in Reagenzgläsern zunächst eingescannt, einzeln bewegt und zur weiteren Diagnostik in spezielle Analysegeräte gehoben werden können. Das erledigt ein Greifarm, der mit der KI bestückt ist und den Algorithmus von Q.VITEC nutzt. Das heißt, der Cobot arbeitet nicht nur nach einem vorgegebenen Schema, sondern erkennt durch seine optischen Komponenten Abweichungen und kann entsprechend reagieren und den Arbeitsprozess anpassen.

Weitere Start-ups gesucht

Die Idee, die dahinter steckt, nennt sich Social Robotics. Cobots sollen das Leben vereinfachen, ohne Arbeitsplätze zu gefährden – und dort zum Einsatz zu kommen, wo Fachkräfte fehlen. Platzsparende Cobots, die den Beschäftigten helfen und leicht zu bedienen sind, kombinieren innovative Automatisierungsprozesse mit sozialer Verantwortung, sagt Wassim Saeidi. Im Wunstorfer Technologiepark wird mit dem Kompetenzzentrum nun ein weiterer Grundstein für diese Zukunft gelegt. Was einmal tatsächlich in einer Garage begann, hat sich mittlerweile zu einem großen Projekt entwickelt. Auf 18.000 Quadratmetern Grundstücksfläche und 4.500 Quadratmetern Gebäudefläche werden mit 52 Mitarbeitern aus verschiedenen Nationen weltweite Lösungen entwickelt. Weitere Start-up-Unternehmen sind eingeladen, sich der Philosophie anzuschließen und die Zukunft neu zu denken.

Prautec



Flexibles optisches Mess- und Prüfsystem mit Kamera oder Lasermesssensor.

JeT Challenge-Cup wird stark nachgefragt

„JeT“ – das steht für „Jugend entdeckt Technik“. Der vom VDI Bezirksverein Hannover jährlich durchgeführte JeT Challenge-Cup verlangt von den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern im Alter von 14 bis 18 Jahren so einiges ab: Das vom Veranstalter bereitgestellte Starterkit beinhaltet ein Vierrad-Modellauto, das zu einem Dreirad umgebaut werden muss. Daneben sollen das Fahrverhalten und der Energieverbrauch betrachtet und optimiert werden. Im Rahmen der Energieeinsparung spielen Gewichtsreduzierung und moderate Fahrweise eine wichtige Rolle. Die Herausforderung besteht darin, das Dreirad bei der Straßenlage und Energieeffizienz zu optimieren. Die Jugendlichen merken in der Projektarbeit schnell, dass Ergebnisse nur mit strukturiertem Handeln in Teamarbeit zu erzielen sind.

Auch für das nächste Schuljahr hat das JeT-Organisationsteam, bestehend aus der Hochschule Hannover und dem VDI Bezirksverein Hannover, ein neues coronagerechtes Regelwerk für den JeT/HsH-Cup erarbeitet.

Viele Schulen in Niedersachsen sind begeistert und haben sich schon zu dem beliebten Technik-Wettbewerb gemeldet. Das Organisationsteam hat nach dem Beginn der Pandemie, orientiert an den Wettbewerbszielen- und regeln, Fragebögen erarbeitet und an die Teams versandt. Diese wurden von den Schülern bearbeitet und anschließend von der JeT-Jury ausgewertet.

Die Teams sandten auch zahlreiche Fotos und Videofilme zu, sodass sich die Jury ein gutes Bild über die Umbaumaßnahmen machen konnte. Die Auswertungsergebnisse wurden dann in Videokonferenzen kommuniziert. Das kam bei allen Teilnehmern sehr gut an. Zukünftig werden Dozenten und Studenten der Hochschule Hannover Web-Seminare zu relevanten technischen Themen wie Karosserie-Design, Messungen von Fahrzeugdaten und vieles mehr durchführen. Der VDI-Bezirksverein Hannover wird dazu Seminare zu Teamarbeit und Projektmanagement anbieten. Über eine Hotline werden die Teilnehmenden durch das VDI/JeT-Team betreut. Hier

bekommen die Teilnehmenden per Videokonferenz praktische Hilfestellungen. Darüber hinaus ist auch eine Einbindung von VDI-Partnerfirmen angedacht, die den Jugendlichen digital relevante Berufsbilder und Ausbildungsgänge vorstellen sollen. Ausgewählte Unternehmen haben hierzu bereits Zeiten für Zoom-Konferenzen zur Verfügung gestellt.

Der Wettbewerb „JeT-Challenge“ weist verschiedene Level auf. Die Teams können bis zu 10 davon erreichen. Ein Level ist zum Beispiel die Erarbeitung und Beschäftigung mit unterschiedlichen Ingenieurberufen. Die Einteilung des Projekts in Level dient der besseren Strukturierung und Motivation.

„Erste Testerfahrten zeigen: Das ist genau der richtige Weg um erfolgreich junge Menschen an die Technik heranzuführen und so die Spannweite technischer Berufe kennen zu lernen“, berichtet Prof. Dr. Uwe Groth, JeT-Gründer und stellvertretender Vorsitzender des VDI Bezirksvereins Hannover.

Weitere Informationen unter www.jet-online.net *Red.*



2019 – JeT Challenge-Cup auf der Ideen-Expo: Das siegreiche Team Los hannovas customs der Schillerschule Hannover und seine Betreuer. Foto: Harald Langguth

150 Jahre VDI – 150 Jahre technischer Fortschritt

Das waren echte Neuigkeiten für die hannoverschen Medienvertreter beim Pressegespräch am 26. Oktober in den Mobilien Welten – hier ist der VDI Hannover Kooperationspartner: Die ersten Vorsitzenden des VDI Bezirksvereins Hannover waren bekannte Pioniere der Industrie. Dazu zählten Edmund Heusinger von Waldegg (Vorsitz 1871), Miterfinder der Walschaerts-Heusinger-Steuerung für Dampflokomotiven und des Durchgangswaggons für D-Züge, Conrad Bube (Vorsitz 1873/76/79), Hersteller der weltweit vertriebenen hannoverschen Zollstöcke nicht nur in metrischer Ausführung, sondern auch in Fuß, Zoll und russischen Längeneinheiten sowie Albert Knoevenagel (Vorsitz 1880), Besitzer eines Werks für Holzbearbeitungsmaschinen. „Die meisten der Fabrikanten, Ingenieure und Direktoren, die zur Kaiserzeit den Bezirksverband leiteten, waren weltoffen und wirtschaftsliberal. Schnell entwickelte sich der VDI so zum Schrittmacher der Entwicklung Hannovers zum Industriestandort“, berichtete Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll, im Vorstand des VDI Bezirksvereins zuständig für den Bereich Forschung und Lehre.

Heute arbeitet der VDI Hannover gemeinsam mit seinen Fördermitgliedern Continental AG, Körting Hannover, VSM Vereinigte Schmirgel und Maschinen-Fabriken AG und Wabco Fahrzeugsysteme an der Zukunft von Wirtschaft und Technik. Das VDI-Jubiläum sollte bekanntlich in diesem Jahr mit mehreren Veranstaltungen gebührend gefeiert werden – doch Corona machte der Planungsarbeitsgruppe des VDI einen dicken Strich



Ein Beispiel für hannoversche Ingenieurkunst ist dieses HaWa-Elektrofahrzeug von 1921. Prof. Birgit Glasmacher und Prof. Gerhard Pohl stellten es der Presse vor.
Foto: Harald Langguth

durch die Rechnung. Dennoch fanden einige Veranstaltungen online und sehr erfolgreich statt wie der Netzwerk-Kongress „Frauen im Ingenieurberuf“. Am 8. und 9. Mai gab es hierzu vier Webinare und eine interaktive Podiumsdiskussion zu Themen wie „30 Jahre Wiedervereinigung – Ingenieurinnen Ost und West“, „MINT-Unternehmerinnen“ sowie „Gender Pay Gap“, die alle aufgezeichnet wurden. „Das Feedback war zahlreich und positiv und reichte von ‚super Kongress‘ über ‚toller Vortrag – tolles Format‘ bis zu Reaktionen wie ‚jetzt hätte ich auch Lust zu gründen‘“ freute sich Prof. Dr. Birgit Glasmacher, VDI Landesvorsitzende

und Vorsitzende des Bezirksvereins Hannover. Im Juni 2021 soll der ursprüngliche Kongress „Frauen im Ingenieurberuf“ in Hannover tagen.

Auf Initiative des langjährigen Bezirks- und Landesvorsitzenden Prof. Dr. Uwe Groth entstanden um die Jahrtausendwende Jugendprojekte wie „Jugend entdeckt Technik“, um junge Menschen für den Ingenieurberuf zu begeistern. Mit dem VDI-Projekt „Smart Textiles“ waren Schülerinnen unter Leitung von Prof. Glasmacher auf der IDEEN Expo und beim MuT-Kongress aktiv.

Eine wichtige Rolle im Bezirksverein spielt auch das VDI-Kuratorium. Das Gremium, dem neben nass magnet auch die Unternehmen Faurecia Autositze, Wahl + Co., micronex, DEKRA Hannover, Kählig Antriebstechnik, ibk Ingenieur Consult, Gustav Bertram und iGo3D angehören, tauscht sich regelmäßig unter Leitung von Dr. Uwe Groth über wichtige Zukunftsthemen für den Mittelstand wie die Digitalisierung und den zunehmenden Fachkräftemangel aus.

Die Presse nahm die Botschaft mit, dass sich der VDI Hannover heute wie vor 150 Jahren als Treiber für Themen engagiert, die für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft relevant sind – und dem technischen Fortschritt dienen.

Harald Langguth

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
- IPH - INSTITUT FÜR INTEGRIERTE PRODUKTION HANNOVER
- KÖRTING HANNOVER AG
- KRAUSSMAFFEI BERSTORFF GMBH HANNOVER
- PICO ENGINEERING GMBH
- REFRATECHNIK CEMENT GMBH GÖTTINGEN
- TAUBE + GOERZ GMBH HANNOVER
- VSM - VEREINIGTE SCHMIRGEL- UND MASCHINEN-FABRIKEN AG
- WABCO FAHRZEUGSYSTEME GMBH HANNOVER

VDI-Jubiläum endet mit Abschlussveranstaltung

Dieses Jahr hat es eindeutig gezeigt: Der Bezirksverein Hannover ist auch mit 150 Jahren lernfähig, kreativ und für die Zukunft gut aufgestellt. Alles dies konnten die Mitglieder bei der digitalen Abschlussveranstaltung des Jubiläums am 20. November erleben. Die für dieses Datum vorgesehene Mitgliederversammlung musste aus vereinsrechtlichen Gründen auf das nächste Jahr verschoben werden.

Zu Beginn referierte Dr. Uwe Burghardt über seine Recherchen und Ergebnisse zur 150-jährigen Geschichte des Bezirksvereins. Anschließend berichteten die Vorstandsmitglieder über die verschiedenen Aktivitäten und Highlights im Laufe des Jahres.

Die Vorsitzende Professor Birgit Glasmacher bedankte sich ausdrücklich bei allen Ehrenamtlichen und Hauptamtlichen, die zum Gelingen der vielen Veranstaltungen beigetragen haben. Als besondere Erinnerung werden alle Mitglieder bis Weihnachten



Prof. Gerhard Pohl, Prof. Birgit Glasmacher, Dr. Uwe Burghardt und Regine Albes trafen sich zur Abschlussveranstaltung (v. l.) – alle anderen Teilnehmer schalteten sich virtuell zu.

Foto: Johann Licher

eine Sonderausgabe von Technik und Leben erhalten, in der noch einmal ausführlich auf die Geschichte des

Bezirksvereins und die Aktivitäten im Jubiläumsjahr eingegangen wird.

Sabine Walter

Nächste Runde bei Startup for VDI Engineers

Nach dem erfolgreichen Start des Online-Formats „Startup for VDI Engineers“ im Spätsommer unter anderem mit den Gründern von Formhand, ging es am 12. November auf Zoom in die nächste Runde. 75 interessierte Studierende sowie Jungingenieure und Ingenieurinnen sowie Unternehmen nahmen daran teil.

Ziel war es, den Erfahrungsaustausch von Gründungsinteressierten und Gründern, die bereits ihre Unternehmensidee umgesetzt haben, zu fördern. Der VDI ist Ansprechpartner in allen Phasen von Gründungsvorhaben. Diesmal stellten sich vier Startups und erfolgreiche Gründer vor und erzählten von ihren Herausforderungen und Lektionen aus der Gründungspraxis.

Jörg Vollmann-Schipper berichtete als erfahrener Unternehmer vom Startup „AEP-Alu.Easy.Print“, das sich auf der Suche nach Investoren für die Fertigstellung ihres Prototypen befindet.

Gründer Sven Rudolph von RSW-Design & Innovation Consultancy erklärte den Teilnehmern anschaulich, wie er nach vielen Herausforderungen heute auf ein stabiles und florierendes Unternehmen blickt. Gründerin Guntram Engelhardt signalisierte mit dem



Prof. Dr. Uwe Groth (l.) berät einen der jungen Gründer.

Foto: Privat

Thema „Startups im Gesundheitswesen“ Unterstützung für Gründungs-ideen in diesem Bereich.

Hendrik Hoffmann und Wolfgang Greve stellten passend zur Weihnachtszeit ihr Startup „Weihnachtsbaum“ vor. Zusätzlichen fachlichen Input zum Thema „Controlling bei Startups“ gab Karsten Wiese. Der Controlling-Experte blickt auf umfassende Erfah-

rungen unter anderem als kaufmännischer Leiter in Unternehmen zurück. Durch die Veranstaltung führten die Gründer von „Startup for Engineers“ Prof. Dr. Uwe Groth, VDI-Vorstandsmitglied und Dozent für Entrepreneurship, sowie Tobias Redlin, Gründer vom führenden Vertrieb für Desktop 3D-Drucker IGO3D und Mitglied im VDI-Industrie Kuratorium. Red.

VDI-Freundeskreis Australien stellt sich vor



Die VDI-Freunde Australien besuchten im Mai 2018 in Melbourne das Centre for Nanofabrication.

Foto: Privat

Am 4. November fand zu ungewöhnlicher Zeit, schon um 9 Uhr, eine gut besuchte Zoom-Veranstaltung des VDI Landesverbandes Niedersachsen statt: Der VDI-Freundeskreis Australien stellte sich vor. Während in Hannover gerade der Arbeitstag begann, hatten die Mitglieder in Australien bereits Feierabend. Die Board Mitglieder des VDI-Freundeskreises hatten eine umfangreiche Präsentation erstellt. Sie berichteten nicht nur über interne Aktivitäten des Freundeskreises, sondern stellten insbesondere eigens entwickelte Angebote für Studierende und neu eingereiste Kollegen vor.

Der VDI Freundeskreis Australien wurde in den frühen 1980er Jahren gegründet. Zur Zeit liegt die Mitgliederanzahl bei etwa 80 Ingenieuren und Wissenschaftlern, verstreut über den ganzen Kontinent. Da die meisten aktiven Mitglieder in

Melbourne leben, finden auch dort die Veranstaltungen, Versammlungen und Stammtische statt. Jeden zweiten Monat treffen sich die Mitglieder zu einer Vortragsveranstaltung im Club „Waverley RSL“ in Glen Waverley, einem Vorort von Melbourne. Die Veranstaltung dauert rund drei Stunden. Die umfangreiche Liste der Vortragsveranstaltungen und Exkursionen besteht überwiegend aus Angeboten der Mitglieder selbst – beispielsweise zu Themen wie alternative Energien oder Gentechnologie. Darüber hinaus werden auch Firmenexkursionen angeboten.

Auf Grund der enormen Entfernungen im Lande werden die übrigen Mitglieder per E-Mail betreut und in das VDI-Netzwerk eingebunden.

Es war spannend, Einblicke in das Berufsleben in Australien zu gewinnen und das Land aus der Sicht von

Deutschen zu sehen. Die Teilnehmenden des Zoom-Meetings lernten nicht nur die wirtschaftlichen Standbeine Australiens kennen, sondern die Kollegen kommentierten auch die australischen Sichtweisen industrieller Entwicklung. Es wurde deutlich, dass der Schwerpunkt, anders als in Deutschland, auf der Erschließung und Vermarktung von Rohstoffen liegt. Australien hat den Bereich Ausbildung und Forschung zwar als einen Zukunfts-Markt erkannt, Lizenzen für innovative Entwicklungen werden aber oft ins Ausland vergeben.

Hier knüpfen auch die aktuellen Angebote des Freundeskreises an: Seit seiner Gründung war die Unterstützung von Studierenden und jungen Kollegen ein besonderes Anliegen des Freundeskreises.

Da in der vergangenen Zeit das Interesse von deutschen Studierenden und Ingenieuren und Ingenieurinnen an einem Aufenthalt in Australien stark gewachsen ist, hat der VDI-Freundeskreis Australien einige Informationen zusammengestellt, die für die Gestaltung eines Aufenthaltes in Australien hilfreich sein können.

Der Kontakt zwischen dem VDI Landesverband Niedersachsen und dem VDI-Freundeskreis Australien soll gepflegt und intensiviert werden. Das Insider-Wissen der Kollegen in Australien kann für Mitglieder im Arbeitskreis Young Engineers sehr hilfreich sein. Weitere virtuelle Treffen sind in Planung, bei denen Interessenten sehr willkommen sind. *Bernhard Huchzermeyer*



Gute Stimmung beim Barbecue der VDI-Freunde Australien.

Foto: Privat

Das 5G-Mobilfunknetz nimmt Fahrt auf



Ein Mobilfunk-Antennenmast – nicht immer schön anzusehen, aber effektiv.

Quelle: VDE

Die 5G-Mobilfunkfrequenzen sind gesteigert und das 5G-Netz ist mittlerweile in mehreren deutschen Städten in Pilotumgebungen verfügbar. Dazu zählen Berlin, Bonn, Darmstadt, Köln und München. Die Anzahl der Mobilfunk-Basisstationen, die richtiges, breitbandiges 5G liefern und mit Datenraten von einem Gigabyte pro Sekunde und mehr funken, geht in Deutschland mittlerweile in die Hunderte. Von einem flächendeckenden Ausbau sind wir aber noch weit entfernt. Technik und Leben sprach über das Thema 5G-Ausbau mit Professor Dr. Jürgen Peissig (59) und MSc. Maxim Penner, wissenschaftlicher Mitarbeiter aus seiner Arbeitsgruppe am Institut für Kommunikationstechnik (IKT), Leibniz-Universität Hannover.

TuL: Was kann eigentlich das neue 5G-Netz besser als der aktuelle Mobilfunkstandard 4G, auch LTE genannt?

Jürgen Peissig: Durch den Kommunikationsstandard 5G gibt es eine ganze Reihe von Verbesserungen. Womit ja zumeist geworben wird, ist die reine Datenübertragung, die bis zu 20-mal

schneller läuft als bei 4G. Das ist aber nur einer der bedeutsamen Punkte. Mindestens genauso wichtig ist die Tatsache, dass die sogenannte Latenzzeit, also die Verzögerungszeit bei der Kommunikation über die Luftfunkstrecke von bisherigen Werten von 25 bis 100 Millisekunden auf Zeiten von nur noch wenigen msec – Zielwert ist 1 msec – sinkt. Das ermöglicht ein sogenanntes taktiles Internet. Das heißt, die Verzögerungszeit über die Kommunikationsstrecke durch die Luft wird so niedrig, dass ein Nutzer es bei der Bedienung einer Steuerung oder beim Sichten von Bildern in einer Datenbrille nicht bemerkt. Die Signale verlassen und erreichen ihn nach menschlichen Maßstäben in Echtzeit – und das ohne wahrnehmbare Verzögerungen.

Maxim Penner: Außerdem wird die 5G-Kommunikation durch verbesserte Datencodierung sowie ausgefeilte Prüf- und Korrekturverfahren bei der Funkkommunikation nicht nur viel schneller, sondern auch bedeutend sicherer. Das ermöglicht grundsätzlich den Einsatz von 5G-Netzen auch in sicherheitskritischen Umgebungen.

Zusätzlich erhöht sich bei 5G auch die mögliche Geschwindigkeit von beweglichen Sendequellen von heute 300 km/h auf dann 500 km/h. Damit wird auch eine stabile Datenübertragung in Hochgeschwindigkeitszügen ermöglicht.

TuL: Herr Prof. Peissig, das 5G-Netz benutzt – zumindest zu Beginn – dieselben Frequenzbereiche wie der Mobilfunkstandard 4G. Wie kann es da sein, dass die neue Technik heute so viel leistungsfähiger ist?

Jürgen Peissig: Das 5G-Netz erreicht in der Tat viel höhere Datenraten als die bestehenden 4G-Mobilfunknetze. Es scheint erstaunlich, dass das zunächst mit denselben Frequenzbereichen von 600 Megahertz bis 6 Gigahertz gelingt. Der Leistungszuwachs beruht insgesamt auf einer Vielzahl von einzelnen Effekten, die man nutzt, um deutlich größere Übertragungsraten, sehr kurze Latenzzeiten und eine hohe Übertragungssicherheit zu erhalten. Neben den nutzbaren Frequenzbereichen sind dies insbesondere folgende Effekte: Es stehen Bandbreiten bis zu 100 MHz zur Verfügung, im Gegensatz zu 20 MHz

bei 4G. Wie bereits bei 4G können mehrere dieser Frequenzblöcke kombiniert werden – Experten nennen das Carrier Aggregation. Zudem gibt es Verbesserungen im Hardwarebereich wie schnellere Digital-Analog- und Analog-Digital-Wandler, Feld-Antennensysteme und vieles mehr. Das Signal-/Rauschverhältnis verbessert sich ebenfalls bei der Übertragung. Zudem gibt es deutliche Verbesserungen bei der Signalcodierung.

Ein weiterer Vorteil ist die Verkleinerung der Länge übertragener Datenblöcke zur Latenzreduzierung. Durch das 5G-Netz ist auch eine Nutzung von Mehrfachantennensystemen möglich – wir sprechen dabei von der MIMO-Technik. Auch die Rechen-, Vermittlungs- und Datentransferleistung in den Basisstationen direkt beim Antennenmast erhöht sich. Zudem lassen sich zeitkritische Applikationen direkt an der Basisstation bearbeiten – und ohne eine Nutzung des Weitverkehr-Netzwerks zu belasten. Ebenfalls für die neue Technologie sprechen verbesserte Prüf- und Korrekturverfahren, um Sendewiederholungen zu vermeiden.

Weitere Vorteile sind die Einführung privat betriebener Campus-Netzwerke sowie eine adaptive Reduzierung der Sendeleistung einer Basisstation, wenn kein Verkehr angefordert wird, um energieeffizienter zu werden.

Sie sehen also, den einen Grund dafür, dass 5G leistungsfähiger ist, gibt es gar nicht. Die besseren Leistungsmerkmale resultieren aus einer Vielzahl einzelner Effekte, die auch durch ganz verschiedene Entwicklungsträger ermöglicht werden. Der 5G-Standard ist – wie übrigens die gesamte Entwicklung bei der Mobilfunk-Kommunikation – das Produkt der weltweiten Zusammenführung ganz vieler Einzelentwicklungen, Institutionen und Forschungsträger. In Deutschland sind dies neben BMBF, BMWI, den Fraunhofer-Instituten, der Bundesnetzagentur, der GSMA und Netzbetreibern auch zahlreiche Hochschulen. Weltweit spielen bei der Standardisierung zudem große Hardware-Hersteller wie Analog Devices und Qualcomm oder Hersteller von Basisstationen wie Nokia, Ericsson oder Huawei eine entscheidende Rolle.

Tul: Wie funktioniert überhaupt die Einführung von 5G-Netzen, wenn zunächst parallel weiter 4G genutzt wird?

Maxim Penner: Das ist insgesamt ein längerer Entwicklungsweg. Grundsätz-

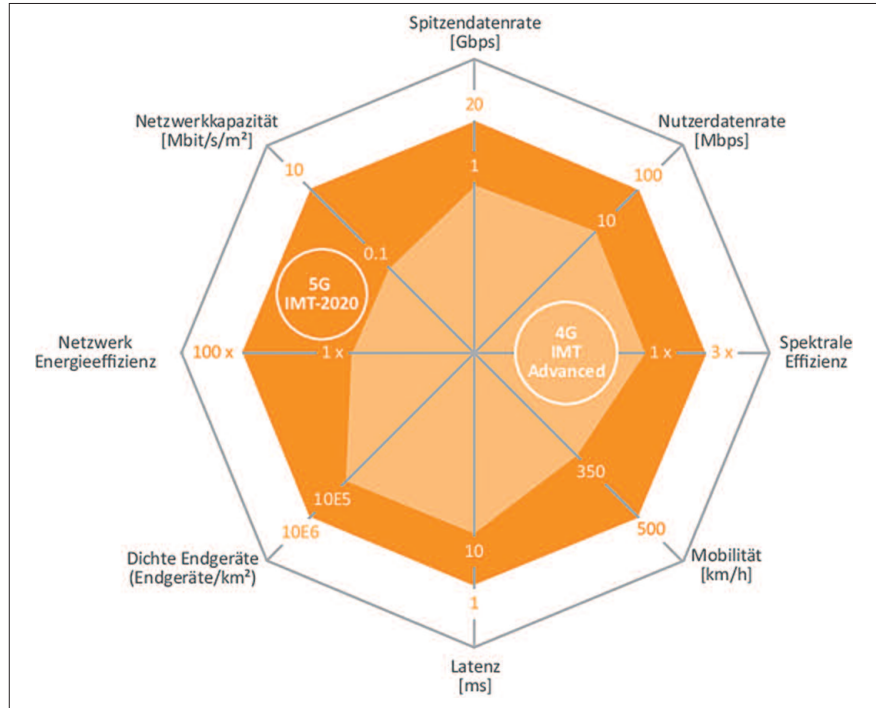


Diagramm mit Entwicklungseffekten des 5G-Standards gegenüber 4G-Standard. Quelle: Jan Krause

lich nutzt 5G dieselben Sendestationen wie 4G oder 3G. Zu Beginn der Umstellung findet das sogenannte non-stand-alone-Verfahren Anwendung. Dabei wird nur die eigentliche Datenkommunikation schneller und nach 5G-Standard abgewickelt. Der gesamte Organisationsprozess der Kommunikation wie die Einwahl, die Zuweisung von bestimmten Funkkanälen und die Organisation des Wechsels zwischen verschiedenen Funkzellen wird noch über das 4G-Netz organisiert. Erst nach einiger Zeit wird es reine 5G-Kommunikation geben, bei der auch die gesamte Organisation der Funkkommunikation über 5G als stand-alone-Verfahren läuft. Auch der Umbau der Antennenanlagen und die Aufrüstung der Basisstationen mit zusätzlicher Ausrüstung sind in ländlichen Bereichen höhere Reichweiten wichtig. Eine größere Rolle spielen auch Dopplereffekte. Das spricht meines Erachtens dafür, dass zukünftig in unterschiedlichen Regionen unterschiedliche Frequenzen genutzt werden wie beispielsweise längere Wellenlängen im ländlichen Bereich.

Darüber hinaus wird es wohl absehbar auch Industrie- oder Campusnetze mit eigenen Frequenzen geben, die außerhalb des öffentlichen 5G-Netzes arbeiten. Und durch spezielle Antennentechnik – das Stichwort dazu heißt Rechenleistung – sowie der Aufbau weiterer Stationen zur Verdichtung in der

Fläche wird schrittweise erfolgen. Erfahrungsgemäß zieht sich die Einführung eines neuen Kommunikationsstandards bis zu zehn Jahren hin.

Tul: Welche Effekte und Fragestellungen prägen aus Ihrer Sicht die Zukunft von 5G?

Jürgen Peissig: Das kann präzise natürlich niemand voraussagen. Es sind aber eine ganze Reihe von Entwicklungen absehbar. Sicherlich werden wir eine Entwicklung hin zu deutlich höheren Übertragungsfrequenzen erleben. Aktuell sind Frequenzen bis 26 GHz in Planung und Verfahren bis 71 GHz angedacht. Außerdem ist zu erwarten, dass sich das aktuelle Prinzip 'gleiche Funkkommunikation an jedem Ort' verändern wird. Einerseits braucht man in Städten höhere Datendichten pro Quadratmeter und hat mehr Probleme mit Hochfrequenz-Echos als auf dem Lande. Massive MIMO – damit wird Funkkommunikation konzentriert auf einen Punkt möglich. Das ist von Interesse für die Übermittlung verschiedener Informationen in engen Bereichen wie Stadien oder bei Konzertveranstaltungen. Außerdem stellt uns der Energiebedarf der neuen Technik vor Herausforderungen. Ziel ist es – und muss es auch sein – dass mit der höheren Datendichte pro Quadratmeter nicht unbedingt proportional höhere Energieverbräuche entstehen. Auch dafür gibt es interessante Ansätze.

Bernd Heimbuber

Online-Vorträge

1.12.2020 14:00 - 15:00

Systematische Compliance-Nachweiserstellung für die DIN 19600

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

1.12.2020 17:30 - 19:00

Energiespeicher in einer klimaneutralen Energie-Infrastruktur

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referent: Dr.-Ing. Thomas Polklas, MAN Energy Solutions

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“

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

VDI AK Energietechnik

4.12.2020 11:00 - 12:00

Ganzheitliche Prozessanalyse, -optimierung und -dokumentation

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

7.12.2020 18:30 - 20:00

Hybrides Projektmanagement mit einer digitalisierten Unternehmensführung

Online-Veranstaltung

Referent: Frank Wichert, Geschäftsführer Wichert Management und Unternehmensbeteiligung GmbH Hannover

Inhalt: Agil oder nicht Agil, das ist die Führungsfrage. Einblicke in Lösungsmöglichkeiten des hybriden Projektmanagements und die digitalisierte Unternehmensführung

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

VDI AK Projektmanagement

8.12.2020 14:00 - 15:00

Systematische Compliance-Nachweiserstellung für die DIN 19600

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

8.12.2020 17:30 - 19:00

Entwicklungen in der thermischen Abfallverwertung

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referent: Dipl.-Ing. Fabian Cyris, eew Energy from Waste GmbH

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“.

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

VDI AK Energietechnik

11.12.2020 11:00 - 12:00

Ganzheitliche Prozessanalyse, -optimierung und -dokumentation

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

15.12.2020 14:00 - 15:00

Systematische Compliance-Nachweiserstellung für die DIN 19600

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

15.12.2020 17:30 - 19:00

Die Wasserstoffstrategie des Gasversorgers „Gasunie“

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referent: Dr. Hans-Jürgen DeBuhr & Dr. Michael Kleemiß, Gasunie Deutschland Transport Services GmbH

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“

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

VDI AK Energietechnik

18.12.2020 11:00 - 12:00

Ganzheitliche Prozessanalyse, -optimierung und -dokumentation

Online-Veranstaltung

Referent: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Binner

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

VDI AK Industrial Engineering

21.1.2021 17:30 - 19:00

Forschung an Großgasmotoren

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referent: Prof. Dr. Andreas Wimmer, TU Graz

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“

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

VDI AK Energietechnik

19.1.2021 17:30 - 19:00

Von Biomedizintechnik in den Weltraum – (Wie) Geht das?

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referentin: M. Sc. Sophie Frahm, Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung & Dr.-Ing. Benjamin Krolitzki, Carbospacetech GmbH

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“

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

VDI AK Energietechnik

21.1.2021 17:30 - 19:30

VDI.TECHNIK.TALK.ONLINE: Die neue Knochenschraube aus Magnesium

Online-Veranstaltung

Referent: Dr. Jan-Marten Seitz, Fa. Syntellix, Hannover

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

VDI AK Medizintechnik

Mitglieder der Gemeinschaft Technik Hannover (GTH)

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

25.1.2021 17:30 Uhr

Pick-up Feedback – Die Kompetenz des Feedback Holens

Online-Veranstaltung

Referent: Tanja Föhr, Agentur für Innovationskulturen

Inhalt: Ein visualisierter Impuls für eine neue Lernkultur im „New Work“ durch Feedback

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

26.1.2021 17:30 - 19:00

Zementindustrie - Herausforderungen und Chancen

Online-Veranstaltung mit Cisco WebEx

Referent: Dr.-Ing. Thomas Weiß, IKN - Ingenieurbüro Kühlerbau Neustadt

Inhalt: Vortrag im Rahmen des Kolloquiums „Aus der Praxis der Energie- und Verfahrenstechnik“

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

22.2.2021 17:30 Uhr

Agile Projekte

Online Konferenz goto meeting

Referent: Jens Haller, Siemens Mobility GmbH

Inhalt: In dem Vortrag werden die Voraussetzungen im Sinne von Mindset erörtert und die Rolle des QM in der Transition und der Anwendung der agilen Methoden

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

Neues Veranstaltungsformat der Bezirksvereine in Niedersachsen

VDI.TECHNIK.TALK.ONLINE - so heißt das neue Veranstaltungsformat der Bezirksvereine in Niedersachsen.

Hintergrund: Wegen der Corona-Pandemie mussten die VDI Bezirksvereine fast alle Präsenz-Veranstaltungen in diesem Jahr absagen oder auf das kommende Jahr verschieben.

Die sonst üblichen Seminare und Vorträge der Arbeitskreise und Bezirksgruppen wurden nur zum Teil virtuell als Zoom-Konferenzen angeboten.

Die Bezirksvereine in Niedersachsen haben sich deshalb der Frage gestellt: Wie erreichen wir weiterhin die Mitglieder und andere technisch interessierte Personen wie beispielsweise Studierende?

Die Antwort: Gemeinsam bieten ab sofort die Bezirksvereine in Niedersachsen unter dem Titel VDI.TECHNIK.TALK.ONLINE an jedem zweiten Donnerstag um 17.30 Uhr Online-Vorträge zu technischen Themen mit nachfolgender Diskussion an.

Der ausdrückliche Dank gilt dem Ideengeber Professor Siegle vom Bezirksverein Ostfriesland sowie den Initiatoren Herrn Schlömann vom Bezirksverein Braunschweig und Professor Huchzermeyer vom

Bezirksverein Hannover. Ihnen ist es gelungen, bereits für alle Termine dieses Jahres Vortragende und spannende Themen zu finden.

Alle Bezirksverbände hoffen auf viele rege Diskussionsrunden und laden ihre Mitglieder und interessierte Gäste herzlich ein, dieses neue Angebot möglichst oft zu nutzen.

Nähere Details über die Themen und Uhrzeiten finden Interessierte auf der Veranstaltungsseite des VDI Landesverbandes Niedersachsen unter www.vdi.de/lv-niedersachsen.

Sechs Bezirksgruppen aktiv

Der VDI Bezirksverein Hannover verfügt über sechs aktive Bezirksgruppen in Celle, Südniedersachsen, Hameln, Hildesheim, Lüchow-Dannenberg und Lüneburg. Zusätzlich gibt es 23 Arbeitskreise auf den verschiedenen Fachgebieten der Technik, darunter einen von der Universität und der Fachhochschule betreuten Arbeitskreis für Studenten und Jungingenieure sowie einen für Frauen im Ingenieurberuf.

Für gesellschaftliche Veranstaltungen und Exkursionen sowie für Senioren existiert ebenfalls jeweils ein eigener Arbeitskreis.

Insa Hanebuth

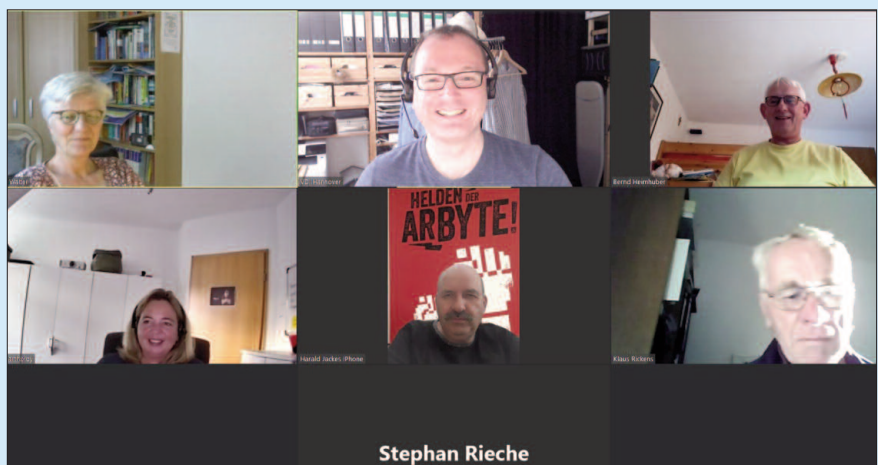
Technik + Leben sucht neue Redaktionsmitglieder

Liebe Leserinnen und Leser, jede Ausgabe von Technik und Leben informiert Sie über das technische Können und Wissen aus der Region und Informationen aus dem VDI und dem VDE vor Ort. Damit das auch in Zukunft so bleibt, suchen wir Sie als neues Redaktionsmitglied. Was Sie dafür mitbringen müssen, ist nicht schwer: Neugierde auf technische Themen auch außerhalb Ihres beruflichen Spezialgebietes. Den Wunsch nach einer Erweiterung Ihres technischen Horizonts, ohne gleich Experte sein zu müssen.

Dann sollten Sie gerne Kontakte knüpfen und vier mal im Jahr zwei Stunden Zeit mitbringen für unsere Redaktionsitzungen.

Hineinschnuppern ist möglich: Kontaktieren Sie dazu Sabine Walter (per Mail: technik-und-leben@vdi-hannover.de, Tel. 05109 /51 60 59). Als Ingenieurin oder Ingenieur sind Sie in einem Redaktionsteam genau richtig. Denn außer unserem Endredakteur Harald Langguth ist niemand von uns beruflich journalistisch tätig.

Red.



Dieses Foto belegt: Auch und gerade in Zeiten von Corona haben wir bei den Redaktionskonferenzen von Technik + Leben auch Spaß miteinander. Bereits Tradition hat im Januar eines Jahres das gemeinsame Essen gehen in einem spanischen Restaurant.

Foto: Markus Thiele

KONTAKT ZU VDINI CLUBS
VDINI CLUB HANNOVER
RENATE DITTSCHIEDT-BARTOLOSCH
TEL.: 0511/169799-30

VDINI CLUB CELLE
SOFIE AGERGAARD
SAG@AGERGAARD.DE
VDINI-CLUB-CELLE@CEH4.DE

Vorträge

22.2.2021 18:30 Uhr - 20:00 Uhr
**Hochleistungssport Projektmanagement?!
Online-Veranstaltung**
Referentin: Heike Brembach, Iuv Beratung
Berlin
Inhalt: Was haben Agilität, Projektmanagement und Organisationsentwicklung gemeinsam? Veränderte Denkstrukturen als Möglichkeit für kollektive Weisheit.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail info@vdi-hannover.de.
VDI Ak Projektmanagement

AUTOMATISIERUNG

Prozesse und Tätigkeiten, die sich in immer gleicher Form wiederholen, sind dafür geeignet automatisiert zu werden. In der Ausgabe 1/2021 stellen wir sowohl Projekte vor, die noch in der Entwicklung befinden – als auch solche, die bereits erfolgreich in der Produktion eingesetzt werden.

Impressum

Herausgeber:

VDI Verein Deutscher Ingenieure,
Bezirksverein Hannover e.V.,
Hanomagstraße 12, 30449 Hannover
Tel.: 0511/169799-30,
E-Mail: info@vdi-hannover.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

Vorträge

25.2. 17:00 - 19:00 Uhr
**VDI.Technik.Talk. Online: Energieeffiziente
Abwärmenutzung von enercity und Aurubis
im Hamburg**
Onlineveranstaltung
Referent: Dr. Manfred Schüle, Geschäftsführer
von enercity Contracting Norf (eCG)
Inhalt: Das größte innerstädtische Industrieab-
wärmeprojekt Deutschlands in Hamburg wird
noch erweitert: Zusammen mit dem
Kupferproduzenten Aurubis baut enercity das
Fernwärmenetz in Hamburg weiter aus. Das kli-
mafremdliche Netz wird mit nahezu
Kohlendioxidfreier Abwärme aus der Kupfer-
produktion von Aurubis versorgt.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.:
0511/169799-30, E-Mail info@vdi-hannover.de.
VDI AK Umwelttechnik

VDI Bezirksgruppen des Bezirksvereins Hannover

Celle

Dipl.-Ing. (FH) Siegmund Depping
Tel. 05149/987071

Südniedersachsen

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

Hamel

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

Hildesheim

Dipl.-Ing. Manfred Dimmann
Tel. 05121/32485

Lüchow-Dannenberg

Dipl.-Ing. Lutz Oelschläger
Tel. 0151/12404651

Nienburg

Dr. rer. nat. Hans-Hermann Lischke
Tel. 0170/4853693

VDI Arbeitskreise

Produktionstechnik

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

ISSN 1433 - 9897

Redaktion:

Prof. Dr. Uwe Groth, 0511/234-3470
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kutzner, 0511/9296-1266
Dipl.-Ing. (FH) Markus Thiele, 0511/5391876
Dipl.-Ing. Bernd Heimhuber, 0511/2343329
Dipl.-Ing. Klaus Rickens, 05031/969904
Dipl.-Ing. (FH) Tanja Bartholdy, 05105/7782-36
Dipl.-Ing. Stephan Rieche, 0175/6100630

J4

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 Verant-
wortung für die Richtigkeit eingereicherter
Manuskripte und Lesermeinungen. Diese
geben jeweils die Meinung des Autors wieder.
Die Redaktion behält sich Kürzungen der ein-

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. 0170/1155318

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

Agrartechnik

Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke
Tel.: 0551/39-25592

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

Dipl.-Ing. Dennis Senning
Tel. 0511/16979930

Informationstechnik

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

Medizintechnik

Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. Birgit Glasmacher,
Tel. 0511/762-3828

Studenten und Jungingenieure

Hüray İlayda Kök,
Tel. 0174/5776325

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 Hannover:

Dipl.-Ing. Caecilie von Teichman,
Tel.: 0511/13223696
Göttingen:
Dr. rer. nat. Saeedeh Aliaskarisohi
Tel. 0176/55403061

Bautechnik

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

Vertrieb

Dr.-Ing. Sarah Gehrig, Tel. 0175/2973310

Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lüdersen