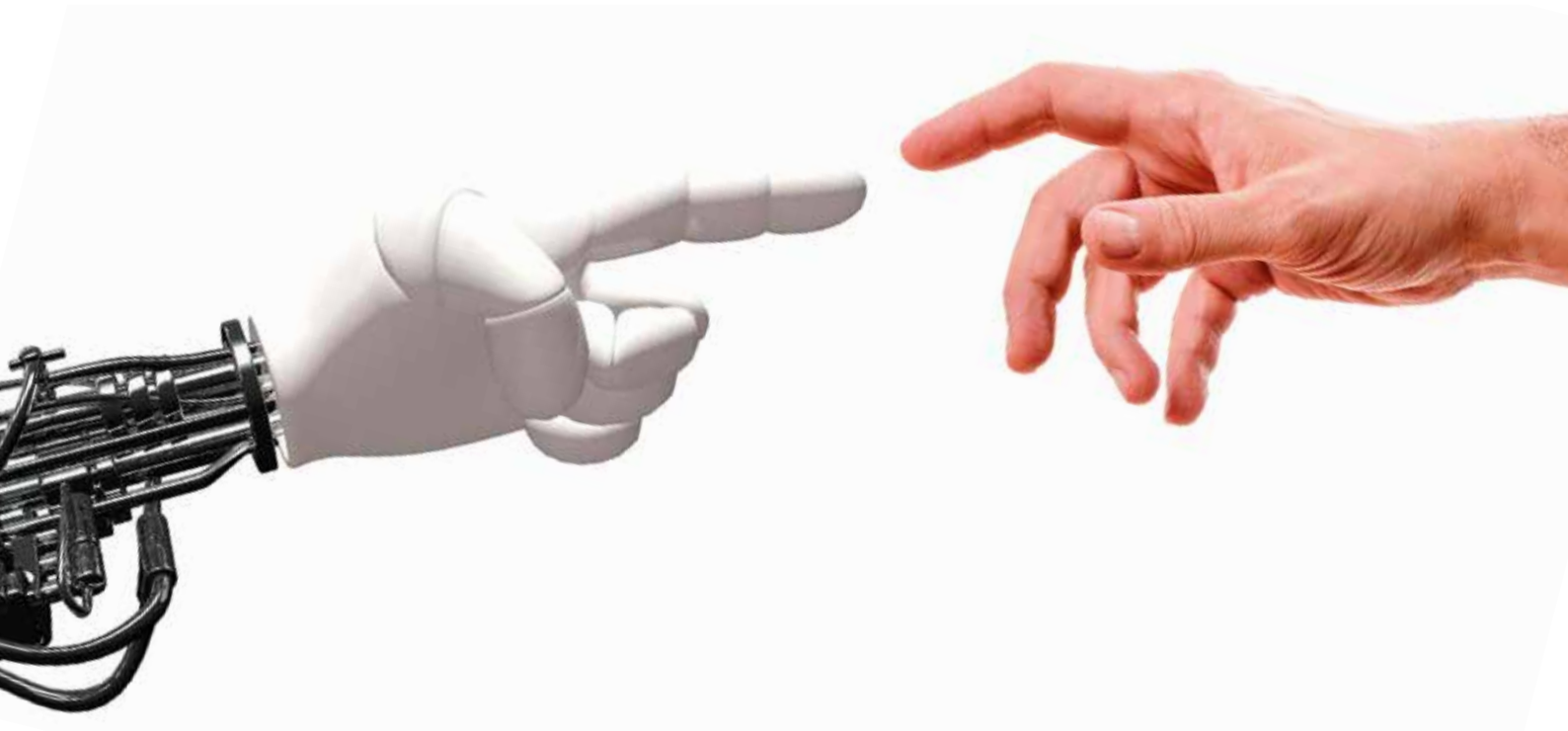


iqjournal



Neue Arbeitsformen durch Künstliche Intelligenz:

Wie können Mensch und KI am besten zusammenwirken?



10

AK Luft- und Raumfahrt:

Ideen, die um die ganze
Welt fliegen



13

SuJ-Kaminabend:

Wo bitte geht's zur
Karriere?



14

ingenieurregion.de:

Redaktionsteam über
den Stand der Dinge

ZUR SACHE

2 editorial

Zur Sache

3 titel

Zehn Fragen, die uns den Weg weisen
 Roboter mit Schwarmintelligenz
 Einblick in künstliche neuronale Netzwerke
 Wie Studierende die KI überlisten

10 intern

Zu Besuch bei DLR und Airbus

12 suj

So studiert es sich in der Schweiz
 Wo bitte geht's zur Karriere?

14 ingenieurregion.de

Unser Redaktionsteam im Interview

15 termine & gratulationen

Unsere neuen Mitglieder
 Herzlichen Glückwunsch!
 Nehmen Sie's, doch nicht so ernst!
 Vortrag des Jahres 2019
 Veranstaltungen: Hier geht's hin



*Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay,
 Professor für
 Automatisierungstechnik an
 der Helmut-Schmidt-Universität
 Hamburg und Mitglied im Vorstand
 der VDI-IVDE-Gesellschaft für Mess-
 und Automatisierungstechnik (GMA)*

Liebe Leserinnen und Leser,

Künstliche Intelligenz – kaum ein anderer Begriff aus der Technik fasziniert und bewegt uns Menschen in gleicher Weise. Einerseits setzen wir große Hoffnungen in „intelligente“ Systeme, die die Grenzen unseres eigenen Denkens und Handelns erweitern und überwinden. Beispielsweise bei der Bewältigung der Veränderungen des Weltklimas, bei der uns unsere oft sehr beschränkten, fehlerbehafteten und teils irrationalen und kurzsichtigen Denk- und Handlungsmuster bewusst werden, aber ein Gegensteuern doch so schwerfällt. Oder wenn uns im Alltag, im Verkehr und im Beruf geforderte Handlungen mühsam erscheinen oder misslingen. Computer, die unsere Intelligenz haben und vielleicht noch mehr, die das Wissen und Können vieler Menschen in sich vereinen und daraus die besten Handlungen ableiten können und diese auch autonom, ohne weiteres menschliches Zutun, realisieren können – ein Traum?

Nein, kein Traum. Die Forschung zur Künstlichen Intelligenz hat sich ausdifferenziert in die Nachahmung der verschiedenen kognitiven Leistungen des Menschen – beispielsweise die Sinneswahrnehmungen, die Kombination von Wissen, die Ableitung von zielgerichteten Handlungsoptionen, die Kommunikation mit anderen. Und sie hat in den letzten Jahren bemerkenswerte Fortschritte gemacht, die in unseren Alltag Einzug halten, beim zunehmend automatisierten Autofahren und bei der Sprach- und Bildverarbeitung, aber auch im betrieblichen Alltag in Industrie und Wirtschaft eingesetzt werden. Über Beispiele dafür aus der Region wird in dieser Ausgabe des iQ-Journals berichtet.

Für manche Menschen ist die Vorstellung von „Künstlicher Intelligenz“ und „autonomen Systemen“ aber kein Traum, sondern eher ein Albtraum: Was kann passieren, wenn autonome Systeme eigenständig Entscheidungen treffen? Welche Werte werden gelten, wenn Künstliche Intelligenz zum Zuge kommt? Um diese und weitere Fragen geht es ebenfalls in dieser Ausgabe.

Machen Sie sich ein Bild von den Möglichkeiten und Grenzen von Künstlicher Intelligenz, von den Chancen und den Handlungsnotwendigkeiten, und setzen Sie sich für einen sachlichen, fundierten Dialog über diese spannenden Technologien ein!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Zehn wichtige Fragen, die uns den Weg weisen

Was soll Künstliche Intelligenz tun? Was müssen wir tun?

Künstliche Intelligenz (KI) und autonome Systeme halten in vielen Bereichen der Industrie, der Logistik und des Verkehrs, in der Energieversorgung und in der Gebäudetechnik Einzug. Einzelne und in Kombination bergen sie große wirtschaftliche Potenziale, bringen aber auch Risiken mit sich. Die Arbeitsgruppe „Autonome Systeme“ der VDI-/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) hat „10 Fragen“ zusammengetragen, die es zu beantworten gilt, um dem Einsatz von KI und autonomen Systemen den Boden zu bereiten und diese Technologien technisch verantwortbar, gesellschaftlich akzeptabel und darauf aufbauend auch wirtschaftlich erfolgreich zu machen. Um diese Fragen, aber auch um erste Antworten, geht es in diesem Beitrag.

- Autonome Systeme beinhalten verschiedene KI-Technologien. Damit können sie
- sich ein Bild von ihrer Umgebung machen,
 - im Wissen um ihre eigenen Fähigkeiten geeignete Handlungen auswählen bzw. erarbeiten, um vorgegebene Ziele zu erreichen,
 - mit anderen (autonomen) Systemen kommunizieren und Informationen und Pläne austauschen, wenn es ihnen sinnvoll erscheint,
 - selbst entscheiden, ob und wie sie auf ihre Umgebung reagieren,
 - nicht nur reagieren, sondern auch proaktiv handeln.

Starke Verbindung

Viele autonome Systeme können darüber hinaus auch aus Erfahrungen und/oder gesammelten Informationen lernen. Autonome Systeme sind damit eine sehr mächtige Kombination von KI-Technologien. Auf sie fokussieren sich



In unserer Gesellschaft gibt es verschiedene Vorstellungen von Künstlicher Intelligenz und wie sie aussieht. Klarheit herrscht darin, dass autonome Systeme Menschen und Umwelt nicht in Gefahr bringen dürfen.

daher die „10 Fragen“ zu den wichtigsten Herausforderungen, die es beim Einsatz von KI, beziehungsweise schon davor, zu bewältigen gilt:

Die Frage, die viele Menschen zuvorderst umtreibt, ist, wie wir ein autonomes System beherrschen können. Der Grund dafür ist, dass viele Menschen befürchten, dass sich autonome Systeme der Kontrolle durch den Menschen entziehen könnten. Autonomie wird dabei fälschlich gleichgesetzt mit: „Der Computer / der Roboter macht, was er will!“ Das ist aber ein Missverständnis. Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, dass die Ziele, die das autonome System verfolgt, von außen vorgegeben werden, also vom Menschen. Es sind also wir Menschen, die es mit diesen Zielvorgaben in der Hand haben, ob das autonome System versucht, Gutes, Gefährliches oder Schlimmes zu tun. Darüber hinaus muss der Nutzer, wie bei jedem technischen System, das autonome

System jederzeit nach seinen Wünschen deaktivieren können und die Stärke des Eingriffs durch das autonome System reduzieren können.

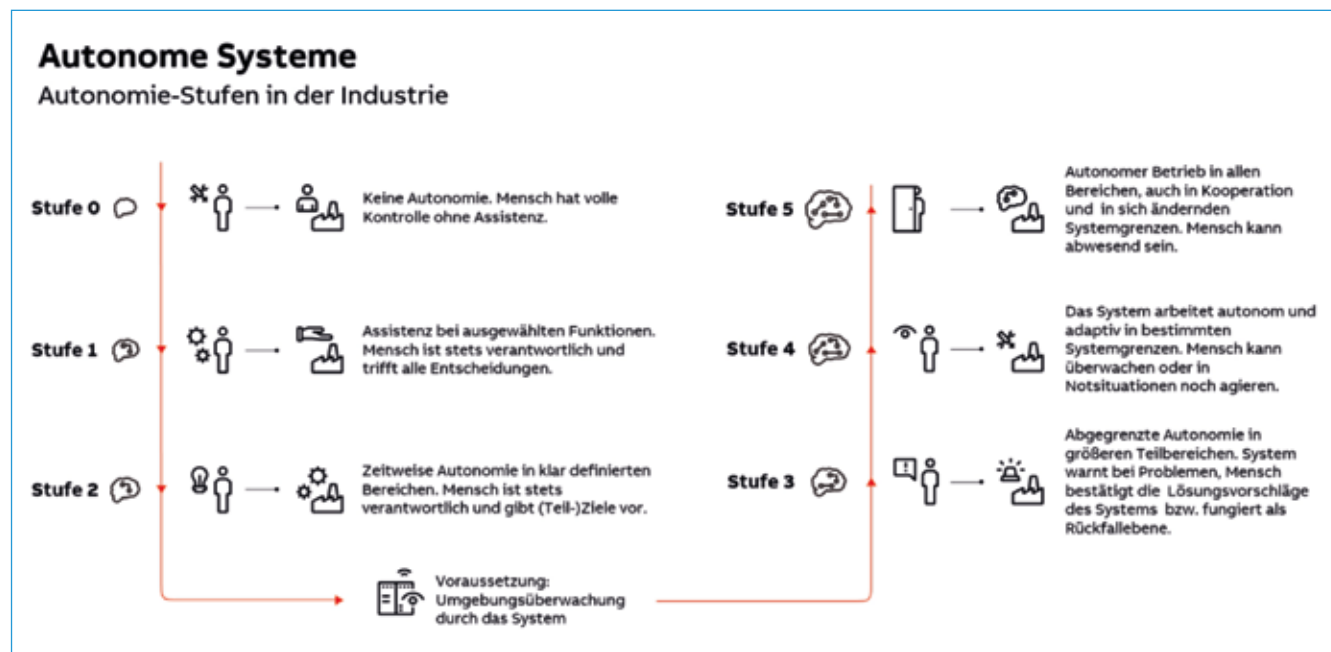
Was zu der Frage führt, wie autonom das autonome System für uns agieren soll. In manchen Situationen möchten wir nur eine leichte Unterstützung, während wir die volle Kontrolle haben, in anderen Fällen möchten wir die Kontrolle zeitweilig abgeben, und in manchen Anwendungen wäre es uns am liebsten, wir müssten uns gar nicht mehr um die Problemlösung kümmern. Für diese unterschiedlichen Grade der Automatisierung bis hin zur Autonomie wurden für diverse Anwendungsfelder „Grade der Autonomie“ definiert.

Forschung zur Messbarkeit

Im iQ-Journal 2/2019 ging Prof. Dr. Frank Köster darauf für das Beispiel des Autofahrens ein. In ihrem Beitrag für den VDI-Blog (siehe unsere Lektüre-Tipps

weiter auf Seite 4

TITEL



Autonomie-Stufen in der Industrie.

Fortsetzung von Seite 3

auf Seite 5) beschreiben Dr.-Ing. Thomas Gamer und Dr.-Ing. Martin W. Hoffmann die Autonomie-Stufen in der Industrie, wie sie die Abbildung auf dieser Seite zeigt. Diese Ebenen-Einteilungen helfen dabei, zwischen Auftraggebern, Entwicklern und Anwendern Klarheit zu schaffen hinsichtlich der Erwartungen und tatsächlichen Fähigkeiten eines automatisierten oder autonomen Systems.

Wenn Autonomie also ganz unterschiedlich ausgeprägt sein kann, dann müssen wir sie messbar

machen, um autonome Systeme vergleichen zu können. Die Messbarkeit ist eine Forschungsfrage, die insbesondere die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig beschäftigt und die daher von Dr. Harald Bosse, Dr. Sascha Eichstädt und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer in die GMA-Arbeitsgruppe eingebracht wurde. Viel Forschung ist noch erforderlich, um zu einer Metrik für die Autonomie zu kommen. Denn die Erwartungen an autonome Systeme sind vielfältig: Sie sollen zuverlässig und sicher und auch effizient sein. Was be-

deutet das? Von technischen Systemen erwarten wir üblicherweise, dass sie zuverlässig sind, in dem Sinne, dass sie bei gleichen Eingaben und gleicher Bedienung immer dasselbe tun. Aber ein lernendes System wird bei der nächsten Benutzung vielleicht etwas anderes tun, weil es aus der letzten Nutzung gelernt hat, und ein autonomes System wird

vielleicht ganz anders reagieren oder agieren, weil es ihm jetzt sinnvoller erscheint zum Erreichen

des vorgegebenen Ziels. Was bedeutet in diesem Sinne also zuverlässig? Wollen wir Verlässlichkeit (macht immer dasselbe, macht aber auch immer dieselben Fehler) eintauschen gegen Verbesserung, die uns manchmal überrascht und gelegentlich nicht sofort plausibel ist?

Ganz sicher erwarten wir von technischen Systemen, dass sie sicher sind, also uns und andere und die Umwelt nicht in Gefahr bringen. Zusätzlich zu allen anderen Zielen, die wir dem autonomen System mit auf den Weg geben, müssen wir ihm also das Ziel geben, den

Menschen und die Umwelt nicht zu gefährden. Und wir müssen beim Entwurf des autonomen Systems Mechanismen vorsehen, die sicherstellen, dass diese Ziele immer hoch priorisiert werden. Eine Leitlinie können dabei die ersten beiden Robotergesetze sein, die Isaac Asimov bereits 1942 beschrieb:

- Ein Roboter darf kein menschliches Wesen verletzen oder durch Untätigkeit zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
- Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.

Das bedeutet, dass Ziele zur Sicherheit höher priorisiert werden als zum Beispiel das Ziel, den kürzesten oder schnellsten Weg zu nehmen. Dennoch sind diese Ziele natürlich wichtig, weil der Einsatz der Künstlichen Intelligenz Einsparungen von Rohstoffen, Energie und Geld bewirken soll, aber auch Erleichterung und Entlastung bringen, also ganz vielfältigen Nutzen. Andererseits muss auch der Aufwand betrachtet werden, der für die Entwicklung und auch das „Trainieren“ von autonomen Systemen nötig ist, und dieses Verhältnis könnte

„Viel Forschung ist noch erforderlich, um zu einer Metrik für die Autonomie zu kommen.“

TITEL

ein Maß für die Effizienz von autonomen Systemen sein, womit wir wieder bei der Metrik sind.

Der Aufwand, ein autonomes System zu entwickeln, kann sehr hoch sein. Das angesprochene „Trainieren“ ist eine Möglichkeit dafür. Google führt beispielsweise umfangreiche Experimente mit einer ganzen Reihe von Robotern durch, die nach Zehntausenden von Fehlversuchen in der Lage sind, Greif- und Handhabungsvorgänge durchzuführen. Andere Systeme führen eine Art „Training on the Job“ durch und lernen, während sie bereits im Einsatz sind, aus ihren Fehlern – das ist für die meisten technischen Einsatzgebiete ungeeignet. Man kann auch autonome Systeme mit einem wissensbasierten System ausstatten, das genügend Wissen über das Aufgabengebiet enthält, damit das autonome System ohne weiteres Lernen die Aufgabe bewältigen kann. Ein solches autonomes System handelt nachvollziehbar, weil es sein Handeln durch Verweis auf das Wissen begründen kann. Das Verhalten eines lernenden autonomen Systems kann hingegen zum Zeitpunkt des Entwurfs nicht vorhergesagt werden. Daher kann bei einem solchen System auch nicht garantiert werden, dass es ein bestimmtes Verhalten zeigt.

Eine Frage der Verantwortung

Wie soll das autonome System mit Situationen umgehen, die vom Standardfall, für den es ausgelegt ist, und den Regeln, mit denen es entworfen wurde, abweichen? Soll es die Verantwortung dann wieder an den Menschen zurückgeben? Darf und kann es das tun? Denn möglicherweise hat sich der Mensch bereits an das autonome System gewöhnt und verlernt, selbst diese Aufgabe zu bewältigen. Die Paradoxie der Automatisierung ist ja, dass sie oft die einfachen Tätigkeiten automatisiert und die schwierigen und seltenen Aufgaben, also die, bei denen der Mensch

am dringendsten Hilfe benötigt, dem Menschen überlässt.

Wenn es kompliziert wird, ist noch der Mensch gefordert

Können wir bei autonomen Systemen dieses Problem vermeiden? Die aktuelle Debatte über die Grenzen des „autonomen Fahrens“ deutet eher an, dass auch hier wieder der Mensch übernehmen muss, wenn die Technik mit seltenen und schwierigen Situationen überfordert ist – eine unglückliche Aufgabenverteilung. Wie können wir das Zusammenwirken von Menschen und Künstlicher Intelligenz so gestalten, dass beide jeweils ihre Stärken einbringen können und der Mensch davon den Nutzen hat?

Die Arbeitsgruppe „Autonome Systeme“ der VDI-/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik möchte gemeinsam mit allen, die sich für das Thema interessieren, Antworten auf diese Fragen entwickeln. Besuchen Sie uns dazu auf der Homepage des VDI. Hier sind die „10 Fragen“ im Wortlaut zu finden. Und hier werden auch die Diskussionsbeiträge dazu gesammelt. Schreiben Sie uns!

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, Professor für Automatisierungstechnik an der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg und Mitglied im Vorstand der VDI-/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Lektüre-Tipps zum Thema KI

- Entwicklungsmöglichkeiten der industriellen Anwendung von KI – Durch Künstliche Intelligenz zu autonomen Produktionsanlagen. <https://blog.vdi.de/2019/06/durch-kuenstliche-intelligenz-zu-autonomen-produktionsanlagen/>, veröffentlicht am 27.06.2019
- VDI-Themenspecial „KI und autonome Systeme - Zehn offene Fragen“. <https://www.vdi.de/news/detail/ki-und-autonome-systeme-10-offene-fragen>, veröffentlicht am 15.05.2019
- VDI-Themenspecial und Diskussionsforum. <https://www.vdi.de/themen/kuenstliche-intelligenz-ki/themenspecial-kuenstliche-intelligenz-und-autonome-systeme-10-offene-fragen>



Wie kann man die Stärken des Menschen und der Künstlichen Intelligenz am besten zusammenfügen? Fachleute von VDI und VDE wollen diese Frage beantworten.

TITEL

Roboter mit Schwarmintelligenz

Wie ein Transportsystem sich selbst etwas beibringt

In vielen Bereichen der Technik hat die Künstliche Intelligenz bereits Einzug gefunden. Ein exemplarischer Bereich dieses Anwendungsgebiets ist das der fahrerlosen Transportfahrzeuge. Insbesondere im Bereich der Produktion sind bereits zahlreiche dieser intelligenten Helfer im Einsatz.

Ein Großteil davon basiert auf dem Prinzip der physischen Linienführung. Durch Verwendung von induktiven Leitbahnen oder hochreflektierenden Linien sind Transportsysteme dazu in der Lage, einem definierten Weg zu folgen. Die Bestimmung der eigenen Position erfolgt üblicherweise über Ortungsmarken in der Umgebung. Wenn mindestens drei dieser Marken im Sichtbereich der Sensorik sind, kann die Position

mittels Triangulation ermittelt werden. Komplexe Leitführungssysteme geben den einzelnen Fahrzeugen den Takt vor, damit Kollisionen untereinander vermieden werden können.

Zwei Sensoren sehen mehr als einer

Was geschieht, wenn eine solche Produktionsumgebung prozessbedingt umstrukturiert werden muss? Eine solche Maßnahme erfordert eine Verlegung des Liniensystems und verursacht Kosten. Was wäre aber, wenn ein Transportsystem verwendet wird, welches unabhängig von physischer Linienführung operieren kann? Dies ist eine Frage, die wir gemeinsam mit unserem Industriepartner, der Götting

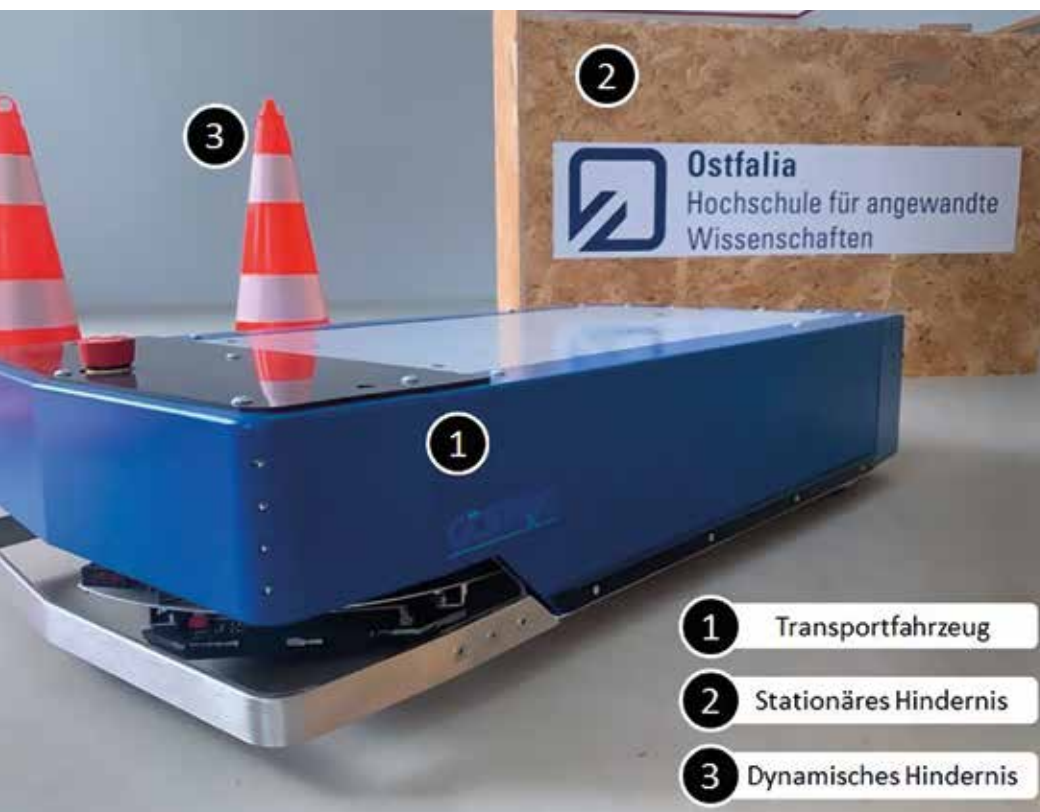
KG, hier an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften in Wolfsburg ergründen wollen.

Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert. Projektstart war im August 2018 und der geplante Projektabschluss ist im Juli 2021. Die Grundidee des Projektes mit dem Titel SeLeTraSys (Selbstlernendes Transportsystem) ist der Verzicht auf jedwede Art von physischen Leitsystemen. Stattdessen basiert der Projektansatz auf der Verwendung zweier Sensortypen, einer Kamera und eines Lidar-Sensors (light detection and ranging), um rein anhand von Sensordaten die eigene Route des Transportsystems zu planen.

Der Lidar-Sensor (Velodyne VLP-16) erstellt dabei aus mehreren zweidimensionalen Ebenen ein Pseudo-3D-Abbild der Umgebung. Die „16“ in der Sensorbezeichnung steht für 16 dieser zweidimensionalen Ebenen, die zu einem Gesamtbild addiert werden. Der Sensor hat eine effektive Reichweite von 100 Metern bei einem horizontalen Öffnungswinkel von 360 Grad. Die Kamera dient der Klassifizierung von detektierten Zielen. Die gesammelten Daten werden über eine drahtlose Verbindung an einen zentralen Leitreechner übermittelt, in welchem die Daten ausgewertet und zu einer digitalen Karte zusammengefügt werden.

Flotte individuell agierender Fahrzeuge

Neben den im Vorfeld klassifizierten Zielen werden hier auch als gefährlich eingestufte Gebiete hinterlegt. Solche Gebiete können zum Beispiel eine hohe Personendichte aufweisen und werden grundsätzlich gemieden. Weiterhin werden auf diesem Wege nicht nur die Daten eines einzelnen Fahrzeugs, sondern von einer Flotte aus individuell



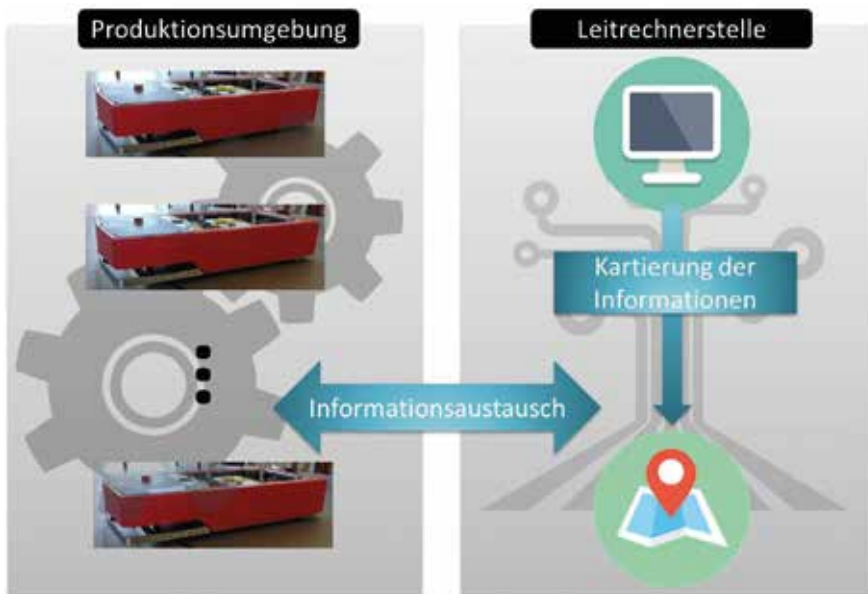
1 Transportfahrzeug

2 Stationäres Hindernis

3 Dynamisches Hindernis

Basis des Projekts: die kleine automatische Transporteinheit KATE.

TITEL



Über eine drahtlose Verbindung werden die Projektdaten an den zentralen Leitreechner gesendet. Dieser Rechner wertet die Daten aus und setzt sie zu einer digitalen Karte zusammen

agierenden Fahrzeugen ausgewertet. Es entsteht so eine Schwarmintelligenz, die die einzelnen Fahrzeuge informationstechnisch miteinander verbindet. Diese hohe Informationsdichte ermöglicht die Abbildung der gesamten Einsatzumgebung und die Aktualisierung dieser in deterministischen Abständen.

Als Entwicklungsumgebung dient das Robot Operation System (ROS). ROS ist ein Frame-

work zur Programmierung von Robotern. Es werden diverse Roboterarten mit unterschiedlichen Geometrien unterstützt. Es existiert außerdem ein breites Spektrum an erprobten Algorithmen, die für die Positionsbestimmung des eigenen Fahrzeuges, zur Erstellung einer Karte und für die Wegfindung genutzt werden können. Hier gilt es, diese Algorithmen so anzupassen, dass sie für den vorliegenden Anwendungszweck eingesetzt werden können. Dafür maßgebend sind die gestellten Anforderungen an das Gesamtsystem.

Im Rahmen dieses Projektes spielen dabei sicherheitsrelevante Aspekte, wie in der DIN EN 1525 beschrieben, eine untergeordnete Rolle. Die Funktionsfähigkeit des Systems steht im Vordergrund. Die Anforderungen stehen im engen Bezug zu dem geplanten Einsatzbereich.

„Es entsteht eine Schwarmintelligenz, die die einzelnen Fahrzeuge informationstechnisch miteinander verbindet.“

Da das Fahrzeug im Indoor-Bereich eingesetzt wird, können Witterungseffekte weitestgehend vernachlässigt werden. Dynamische Gefahrensituationen, wie sie aus dem Straßenverkehr auftreten, sind hier ebenfalls nicht zu erwarten. Dies bietet die Möglichkeit, die Umsetzung der geplanten Funktionen, unter relativ gemäßigten Randbedingungen, fokussieren zu können.

Forschung und Industrie im Einklang

Mit der Götting KG als industriellem Projektpartner haben wir ein Unternehmen an unserer Seite, das bereits langjährige Erfahrung im Umgang mit hochauto-

matisierten Transportfahrzeugen hat. Neben der Entwicklung eigener Sensortechnologien hat sich die Götting KG auf den Bereich der Transportsysteme mit fahrerlosen Seriennutzfahrzeugen im Außenbereich spezialisiert. Letzteres wird in der Abteilung FOX der Götting KG stetig weiterentwickelt.

Als Basis für das Projekt hat die Götting KG ein Exemplar ihrer kleinen automatischen Transporteinheiten (KATE) zur Verfügung gestellt. Die KATE wird bereits serienmäßig in Produktionsumgebungen verwendet und basiert auf dem vorher beschriebenen Konzept der physischen Linienführungen mit zentralem Leitsystem. Das serienmäßige Transportsystem dient als Basis und wird im Projektverlauf um die bereits beschriebenen Lidar- und Kamerasensoren erweitert.

Mithilfe individuell verstellbarer Sensoradaptionen können die Auswirkungen der Sensorausrichtungen und -positionen analysiert werden. Darüber hinaus lässt sich auch eine Aussage über die aufgabenspezifische optimale Einbaulage der Sensoren machen. Die Herausforderung besteht hier in der präzisen Ausrichtung der Sensoren. Bereits wenige Grad in der Neigung der Sensoren können auf längere Distanz starke Auswirkungen auf den Sichtbereich des Sensors haben.

Was die Zukunft für uns bringt

Bis zum Projektabschluss im Sommer 2021 liegt noch viel Arbeit vor dem Projektkonsortium. Zusätzlich muss, bevor ein solches System in Serie gehen kann, der Aspekt der gesetzlichen und durch Richtlinien und Normen vorgeschriebenen Rahmenbedingungen betrachtet werden. Ein Großteil dieser Dokumente beschränkt sich auf Systeme mit physischen Leitlinien. Es bedarf neuer Richtlinien, um auch in Zukunft weiterhin diesen Entwicklungssektor abzudecken und neue Perspektiven zu schaffen.

Christoph Rohmann B.Eng.,
Institut für Fahrzeugbau
Wolfsburg, Ostfalia Hochschule
für angewandte Wissenschaften

TITEL

Nicht zögern, sondern handeln

Ein kurzer Einblick in künstliche neuronale Netzwerke

In letzter Zeit kursieren Begriffe wie Künstliche Intelligenz (KI), denkende Roboter und maschinelles Lernen (ML). Vieles davon basiert auf künstlichen neuronalen Netzwerken (KNN) – eine Entwicklung mit ungeahnten Folgen? Dieser Artikel soll das Geheimnis um neuronale Netzwerke etwas lüften und zeigt ein Anwendungsbeispiel aus der Forschung. Künstliche neuronale Netzwerke & Ingenieure – wie passt das zusammen? Viele technische Systeme werden mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben, um etwa Systemzustände ermitteln zu können. Das mathematische Modellieren, Erstellen und Testen dieser Gleichungen kann, in Abhängigkeit der Systemkomplexität, jedoch viel Zeit in Anspruch nehmen. Anstelle

viel Geld in ein aufwändiges Rechenmodell zu stecken, wäre es komfortabler, eine Technologie zu haben, die Gleichungen gewissermaßen allein erstellt und sich schnell an sich verändernde Rahmenbedingungen anpassen könnte. Genau das ist mit künstlichen neuronalen Netzwerken möglich.

Wie künstliche neuronale Netzwerke funktionieren

Künstliche neuronale Netzwerke bestehen aus künstlichen Neuronen (KN). Diese beinhalten eine bestimmte Übertragungsfunktion, auch Aktivierungsfunktion genannt. Die künstlichen Neuronen sind miteinander vernetzt, jedes hat viele Ein- und Ausgänge. Seine Funktion besteht darin, die Summe der Eingänge als ein bestimmtes Ausgangslevel weiterzugeben. Die Anzahl und Anordnung der KN bestimmt über die Funktionsweise des neuronalen Netzwerks. Diese sind in sogenannten Layern angeordnet, von

denen es drei grundlegende Arten gibt.

Der Input-Layer überträgt Eingangssignale in das Netzwerk an

den Hidden-Layer. Je nach Funktionsweise gibt es viele Hidden-Layers. Bei mehr als einem spricht man von einem Deep Neural Network. Der Output-Layer beinhaltet das Ausgangssignal, zum Beispiel Objektklassifizierungen. Im Gegensatz zu Differentialgleichungen müssen KNN für ihren Einsatz erst trainiert werden und

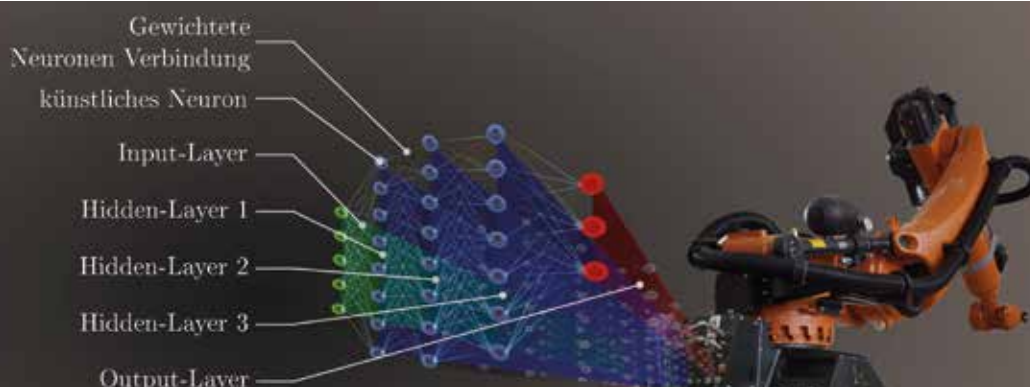
sind nicht direkt einsatzfähig. Das Training basiert auf sorgfältig ausgewählten Trainings- und Testdaten, anhand derer die Stärke der Verbindungen (sogenannte Gewichte) zwischen den einzelnen Neuronen berechnet wird. Durch dieses maschinelle Lernen erhält das KNN seine jeweiligen Fähigkeiten.

Was Forscher an der TU Braunschweig machen

Am Institut für Adaptronik und Funktionsintegration (iAF) der TU Braunschweig kommen KNN sehr unterschiedlich zum Einsatz. Forschungsthema ist beispielsweise die Steuerung und Überwachung von Karbonfaserablage auf doppelt gekrümmten Oberflächen. Für das Steuern des Ablagekopfs sind herkömmliche Sensordatenauswertungen entweder sehr teuer, aufwändig oder zu langsam; richtig trainierte KNN schaffen dies in Echtzeit. In einer Studie konnte die Genauigkeit eines Industrieroboters signifikant gesteigert werden. Dabei wurde das trainierte KNN als Teil der Steuerung und Regelung des Roboters integriert und bietet die Möglichkeit, während des Betriebes kontinuierlich dazuzulernen.

Künstliche neuronale Netzwerke ermöglichen Ingenieuren eine schnelle Modellbildung von komplizierten Systemen. Dieser Prozess war bisher sehr aufwändig, zeitintensiv und teuer. Von tatsächlich intelligenten Systemen, die intuitiv, kreativ und eigenständig handeln, sind wir allerdings noch weit entfernt. Nicht vor neuen Technologien müssen wir uns daher fürchten, sondern davor, dass wir sie zu zögerlich anwenden. Dieses Zögern sollten wir schnell überwinden, um im internationalen Wettbewerb mithalten zu können.

„Von tatsächlich intelligenten Systemen, die eigenständig handeln, sind wir noch weit entfernt.“



So sind künstliche neuronale Netzwerke aufgebaut, die beispielsweise Anwendung in der Steuerung intelligenter Roboter finden. Ihre Aufgabe ist es, Bahnfehler zu minimieren.

Marco Brysch, Institut für Adaptronik und Funktionsintegration, Technische Universität Braunschweig

Volle Attacke!

Studierende führen Künstliche Intelligenz in die Irre

Von der Universität Duisburg-Essen über die DHBW Karlsruhe bis hin zur TH Nürnberg: Mehr als 30 Hochschulteams aus ganz Deutschland gingen beim InformatiCup 2019 der Gesellschaft für Informatik an den Start. Gesiegt hat die TU Braunschweig – mit Lukas Pirch und Jonas Möller, die beide Informatik studieren. Ihr verdienter Lohn: viel Lob und 4.000 Euro Preisgeld. Im Interview erzählt Jonas Möller, wie sie die Künstliche Intelligenz überlistet haben und welche Rolle KI in der Lehre und für ihre Zukunft spielt.

Herr Möller, worum ging es beim InformatiCup?

Bei der Entwicklung des autonomen Fahrens gibt es einige Anforderungen, die noch nicht erfüllt worden sind – darunter die, dass die Fahrzeuge Verkehrsschilder sicher erkennen müssen. Im Wettbewerb war es unsere Aufgabe, eine Software mit einem ganz bestimmten Auftrag zu entwickeln: Die Software sollte Bilder erstellen, die für den Menschen nicht nach Verkehrsschildern aussehen, vom neuronalen Netzwerk aber als solche erkannt werden...

...eine Täuschung, die Ihnen augenscheinlich sehr gut gelungen ist: Sie haben den Wettbewerb gewonnen.

Ja, obwohl die Konkurrenz unglaublich stark war. Wir haben das neuronale Netzwerk unter anderem überlistet, indem wir es aus mehreren Perspektiven angegriffen haben. In der Forschung populär ist der Carlini-Wagner-Angriff, den wir für unseren Zweck modifizierten. Außerdem haben wir Model-Stealing- und Model-Rebuilding-Techniken angewandt. Wir sind so breitgefächert wie möglich an die Aufgabe herangegangen und hatten damit Erfolg.



So sehen Sieger aus: Jonas Möller (links) und Lukas Pirch, die beiden Gewinner des InformatiCups 2019.

Was bleibt über den Erfolg hinaus in Erinnerung?

Der Wettbewerb fand in Wolfsburg statt, wo wir im Hotel übernachtet haben und genügend Zeit blieb, andere Teilnehmer und auch die Jury kennenzulernen. Als nach der Präsentation die Sieger bekannt gegeben wurden, waren wir nervös bis zum Gehtnichtmehr.

Spielt Künstliche Intelligenz in Ihrem Studium eine große Rolle?

Ja, tut sie. Wir hatten das Glück, dass wir in den Monaten zuvor genau zu dem Thema geforscht und uns in Semester- und Projektarbeiten ausführlich mit KI befasst haben. Zugute kommt uns auch, dass es an der Technischen Universität das Institut für Systemicherheit gibt: Es verbindet IT-Sicherheit mit Machine Learning. Weil wir unser gesammeltes Wissen anwenden konnten, kam der Wettbewerb wirklich genau zum richtigen Zeitpunkt.

Inwiefern bietet Ihnen KI nach dem Studium eine Perspektive?

Ich kann mir gut vorstellen, dass wir weiter in diese Richtung gehen. Künstliche Intelligenz macht uns viel Spaß, weil es viele spannende Forschungsfragen und ungelöste Probleme gibt.

Wie geht es nun mit Ihrer Software weiter?

Wir haben sie zuallererst für die Teilnahme am InformatiCup entwickelt. Aber es ist möglich, dass sich auch darüber hinaus jemand mit ihr beschäftigt. Wir haben eine Dokumentation ausgearbeitet, mit der man unsere Ansätze nachverfolgen kann. Die Software ist auf Github verfügbar, einer webbasierten Oberfläche für Softwareprojekte. Hier kann sie sich jeder anschauen.

Interview: Stefan Boysen

TITEL

Ideen, die um die Welt fliegen

AK Luft- und Raumfahrt: Zu Besuch bei DLR und Airbus

Gemeinsam ersinnen, bauen, erproben und produzieren sie Funktionsbauteile aus Kohlenstoff-Verbundwerkstoffen: das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) und der Flugzeughersteller Airbus am Standort Stade. Und genau hierhin führte die Exkursion im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Luftfahrt der Zukunft“, die unser Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt gemeinsam mit dem DLR, der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR) und dem Niedersächsischem Forschungszentrum für Luftfahrt (NFL) gestaltet.

Einige Fakten vorab: Kohlenstoff (C) ist in seinen chemischen Eigenschaften einzigartig, weil er mit sehr vielen Elementen eine Verbindung eingeht. Die Zahl der Kohlenstoffverbindungen ist weitaus größer als die Gesamtheit der Verbindungen, die von allen anderen Elementen untereinander eingegangen wird.

Bei Leichtbauteilen entscheidet eine mit herkömmlichen Werkstoffen vergleichbare Festigkeit bei geringerem Gewicht über die Verwendung. Bei gleichem Ge-

wicht hat CFK die fünffache Zugfestigkeit und Steifigkeit von Stahl. 1 kg CFK kann 5 kg Stahl ersetzen. Die wesentlichen ingenieurtechnischen Anwendungsfelder sind heute Luft- und Raumfahrt (30%), Fahrzeugbau (22%), Windenergie (13%) sowie Sport und Freizeit (12%).

Kohlenstoff mit seinen unschlagbaren vielfältigen Eigenschaften begeistert die Ingenieure. Vor diesem Hintergrund wird in Stade täglich Innovationsgeschichte für den Weltmarkt geschrieben. Dazu Airbus Commercial in Stade im Originalton:

„Alle 1,4 Sekunden startet oder landet weltweit ein Airbus-Flugzeug – und das Airbus-Werk Stade ist stets dabei. Es fertigt die Seitenleitwerke aus CFK für sämtliche Airbus-Baureihen: vom 22 m² großen Bauteil für die A320-Familie bis zum 14 m hohen, 120 m² großen Seitenleitwerk für den doppelstöckigen Airbus A380.

Das Werk Stade, 35 km entfernt vom größten deutschen Airbus-Standort Hamburg-Finkenwerder, ist spezialisiert auf die Herstellung und Weiterentwicklung von leichten Kohlenstofffaser-Verbundwerk-

stoffen in der Luft- und Raumfahrt und hat sich in den letzten vier Jahrzehnten zu einem der weltweit führenden Kompetenzzentren für die Verarbeitung von CFK entwickelt.

Flugzeug der Superlative

Neben den Seitenleitwerken für alle Airbus-Modelle produziert das Werk Stade auch Flügel- und Rumpfbauerteile aus CFK: Landeklappen für den A320 und A380, Druckkalotten für den A330 und A380, obere und untere Flügelschalen für den A400M, Rumpfschalen für den Eurofighter/Typhoon, Rumpf- und Flügeloberschalen für den A350 XWB, das modernste Langstreckenflugzeug der Welt. Mit 32 Meter Länge gehören die A350-Flügeloberschalen zu den weltweit größten integralen CFK-Bauteilen. Sie werden im größten der insgesamt zehn Öfen am Standort, sogenannten Autoklaven, ausgehärtet.

Airbus in Stade beschäftigt rund 1800 Mitarbeiter. Am Standort erfolgt die Berufsausbildung von aktuell 129 CFK-Facharbeitkräften und Ingenieuren in den Bereichen Verbundwerkstoffe/Composites und Mechatronik. Direkt neben dem Werk Stade hat sich mit der PFH Göttingen/Hansecampus Stade eine Fachhochschule angesiedelt, die angehenden Ingenieuren spezifisches CFK-Fachwissen im Rahmen verschiedener Studiengänge mit Bachelor- oder Masterabschlüssen vermittelt. Im benachbarten Composites Technology Center (CTC), einer 100-prozentigen Airbus-Tochter, werden Forschungsvorhaben umgesetzt und Composite-Technologien für die Anwendung im Flugzeugbau weiterentwickelt.“

Dr. Jan Stüve und sein Kollege Niklas Menke vom DLR-Zentrum für Leichtbau-Produktionstechnologie (ZLP) führen uns zum Auftakt der Exkursion in ihr beeindruckendes Arbeitsfeld. Alles ist groß: die Ideen wie auch die Versuchshallen mit



Zeigten unseren Exkursionsteilnehmern, wie ihre Ideen bei Airbus landen: Professor Axel Herrmann (links) und Georg Lonsdorfer vom Composites Technology Center.

TITEL



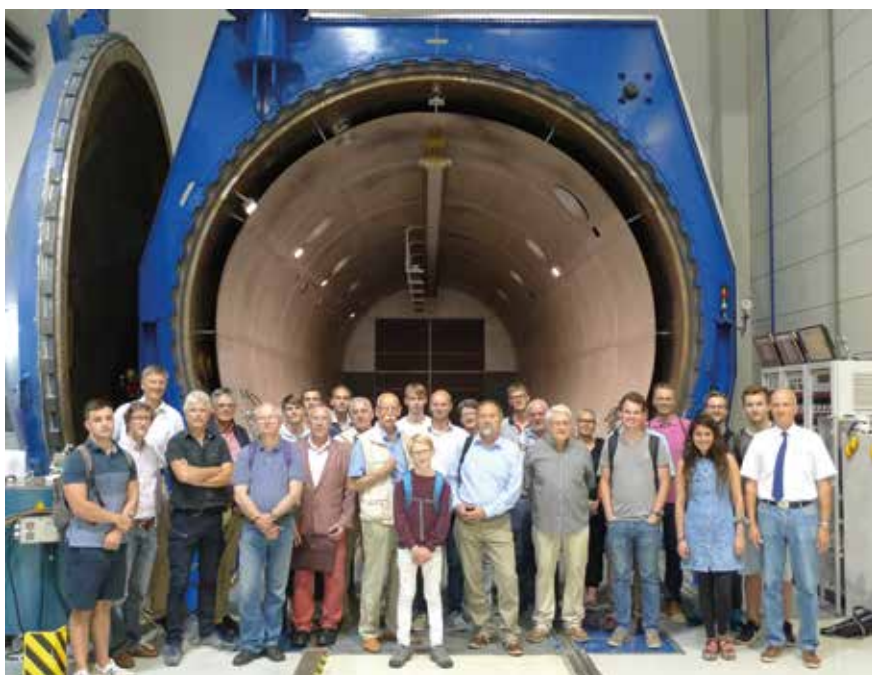
Niklas Menke (links) und Dr. Jan Stüve vom DLR-Zentrum für Leichtbau-Produktionstechnologie präsentieren ein kleines Stück harte Arbeit: die CFK-Rippe für ein Airbus-Seitenleitwerk.

ihren Experimentalanlagen, darunter die vollautomatisierte Resin-Transfer-Moulding-Prozesskette (RTM; Harzinjektionsverfahren).

Automatisierte Prozesskette

Professor Axel Herrmann als Leiter und Initiator des CTC steigt nach der Grundlagenvermittlung direkt in die Industrieanwendungen ein. Ein Megathema: Hochdruck-RTM für die Luftfahrtindustrie. Er sagt: „In der Automobilbranche ist Hochdruck-RTM heute bereits Standard. Hier beschleunigt Hochdruck-RTM die mög-

liche Stückzahl etwa um das 30-fache. Das können wir zwar nicht schneller, aber wir können es in Luftfahrt-Qualität. Aus der Hochdruck-RTM-Technologie haben wir eine komplette, automatisierte Prozesskette für den Serieneinsatz in der Luftfahrt erarbeitet. Unseren Kunden bieten wir die komplette Anlagentechnologie, inklusive Prozessentwicklung, Planung, Umsetzung und Serieneinführung. Das Potenzial ist enorm. Die durchschnittliche Fertigungszeit für ein typisches Flugzeugteil verkürzt sich so von zwei Stunden auf 15 Minuten. Ganz automatisch.“ Für den Kopfrechner:



Die Teilnehmer unserer Exkursion vor einem der Öfen am Standort, den sogenannten Autoklaven.

sage und schreibe 8-mal schneller! Hier spielt die Musik im internationalen Wettbewerb um Produktivität und Qualität.

Axel Herrmann weiter: „Die Montage komplexer Baugruppen ist schwierig zu beherrschen, insbesondere bei CFK-Bauteilen. Unsere 3D-Toleranzsimulation ist die Grundlage für höchste Prozesssicherheit bei minimalen Verformungen. Darüber hinaus können 2D/3D-Stützmessungen zur Modellvalidierung durchgeführt, Fertigungsprozesse und Prozessketten nachgebildet und Verbesserungspotenziale auf Basis von Simulationsergebnissen erarbeitet werden. Toleranzsimulationen haben wir unter anderem für die Landeklappen des A320 und A380 sowie für die Montagekonzepte des A320-Seitenleitwerks durchgeführt. Auch für Forschung und Entwicklung ist unsere Toleranzsimulation ausgelegt. CTC bietet Unterstützung beim Aufbau von Toleranzsimulationen unter Berücksichtigung nichtlinearer Verformungen.“

Professor Axel Herrmann und Georg Lonsdorfer vom CTC Research and Development zeigen uns, wie ihre Ideen im harten Alltag der Serienfertigung implementiert werden. Übergreifendes Denken in Prozessketten gepaart mit hartnäckiger Detailarbeit führt zum verdienten Erfolg. Airbus Stade trägt im Konzern die Verantwortung für die CFK-Technologien. Bald werden hier die im Wortsinn tragenden Strukturkomponenten wie Flügel, Leitwerke und Klappen für ca. 50 Flugzeuge im Monat hergestellt. Eine Mammutaufgabe!

Alle genannten Akteure in der Kooperation am Standort geben uns ein wohl begründetes Urvertrauen: Sie können das und sie schaffen das! Ihr Selbstverständnis spricht aus ihren Leitsprüchen: *We are Composites* und *Wir bringen Kohle zum Fliegen*.

Standing Ovationen der 30 tief beeindruckten Besucher. Guten Flug und ganz herzlichen Dank für diesen tollen Tag! Wir werden unserem Nachwuchs davon erzählen und ihn ermuntern, im Eldorado Stade ihre Träume zu verwirklichen.

Dipl.-Ing. Josef Thomas (VDI), Leiter Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt

Vom Z'Morge bis zum Z'Nacht

Victoria Fiebach über ihr Masterstudium in der Schweiz

Ein *Gipfeli* auf dem Teller und ein *Kafi* im Becher – so begann mein erster Tag in der Schweiz im September 2018 mit einem typisch schweizerischen *Z'Morge* (Frühstück). Die nächsten anderthalb Jahre würde ich in einem Studentenwohnheim auf dem Campus Hönggerberg leben und an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich Biomedical Engineering studieren. So viel wusste ich.

Die Verblüffung war groß, als ich an meinem neuen Studienort aus meinem Auto stieg und sich neben hochmodernen Gebäuden der Forschung und Lehre saftige grüne Wiesen mit grasenden Kühen erstreckten. Insbesondere das alsbald einsetzende Läuten der Kuhglocken wirkte in diesem Kontext doch recht surreal.

Sind das noch Hügel oder schon Berge?

Die Naturverbundenheit der Schweizer und die schweizerische Natur begeistern mich bis heute. Während man sich in der Braunschweiger Region damit rühmt, dass alles so flach ist und man sogar von Vechelde aus den Brocken sehen kann, liegt Zürich inmitten einer sanften Hügellandschaft. Diese Hügel ähneln für jemanden aus dem Norddeutschen Tiefland zwar eher Bergen – insbesondere dann, wenn man abends nach den Vorlesungen 105 Höhenmeter zur Wohnung radeln muss – sind jedoch nur flache Erhebungen im Verhältnis zu den majestätischen Alpengipfeln, die den Horizont von Zürich säumen. Das Zusammenspiel aus Alpenpanorama, Seeblick und schweizerischer Metropole macht Zürich nicht nur zu einem beliebten Ausflugs-, sondern auch Studienort. Vor allem im technischen Bereich tut das internationale Renommee der ETH Zürich sein Übriges.

Bereits seit längerer Zeit hatte ich mit dem Fachbereich der Biomechatronik geliebäugelt und mich ihm durch Praktika und studentische Arbeiten angenähert. Nach



Das Hauptgebäude der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

einem intensiven Vergleich diverser Studiengänge in Europa entschied ich mich, eine Bewerbung an der ETH Zürich anzugehen. Der Masterstudiengang Biomedical Engineering zeichnet sich durch seine Internationalität und die große fachliche Vielfalt aus. Die Inhalte des finalen Abschlusses werden individuell zusammen mit einem Tutor vor Antritt des Studiums definiert und in einem Learning Agreement festgehalten, sodass sich der Studiengang entsprechend der Wünsche des Studierenden gestaltet.

Viele neue und interessante Einblicke

Aufgrund meiner erfolgreichen Bewerbung hatte ich in den vergangenen zwölf Monaten die Möglichkeit, aufbauend auf meinem Bachelor-Abschluss in Maschinenbau an der TU Braunschweig, unter anderem Einblicke in Trauma-Biomechanik, Rehabilitation Engineering, Biostatistik und Computer Simulations of Sensory Systems zu erhalten. Im Gegensatz zur Lehre an der TU Braunschweig ergibt sich die finale Kursnote häufig aus einer Reihe von Assignments sowie einer Abschlussklausur, jedoch sind auch Midterm Exams keine Seltenheit. Diese Strukturierung resultiert oftmals in einem erhöh-

ten Workload aller Beteiligten und ist der kompetitiven Atmosphäre, die an der ETH herrscht, zuträglich.

Im Allgemeinen ist auch für Studierende zu merken, dass die ETH über mehr finanzielle Mittel verfügt als eine Vielzahl anderer Universitäten. Nicht nur erfreuen sich die Labore einer exzellenten technischen Ausstattung, sondern zeichnet sich auch die dort betriebene Forschung durch eine große Breite sowie Tiefe aus. Ein Beispiel für diese recht speziellen Nischen ist mein Semesterprojekt des letzten halben Jahres – die Entwicklung eines Human-in-the-Loop-Frameworks für ein textiles, tragbares Exoskelett.

In Bezug auf die Internationalität des Studienganges sind sowohl die breit gefächerten Nationalitäten meiner Kommilitonen, die unter anderem aus den USA, Portugal oder auch Frankreich stammen, sowie die ausländischen Kooperationspartner der ETH erwähnenswert. Diese Partner ermöglichen es den Studierenden, weitere Auslandserfahrungen im Rahmen von studentischen Arbeiten zu sammeln. Leider ist man ohne einen ETH-Bachelor stark limitiert in der Durchführung eines Auslandssemesters im Master.

Auch wenn ein Masterstudium an der ETH Zürich zeitlich sehr spannend ist, blei-

ben dennoch genügend Gelegenheiten, das reichhaltige kulturelle Angebot in der Stadt zu nutzen. Ob Theater, Kunst oder Musik, jeder kann in der Stadt auf seine Kosten kommen. Im kulturellen Bereich macht Zürich seinem Ruf als internationale Metropole alle Ehre. Lediglich das Preisniveau in Zürich kann für ausländische Studierende zu Einschnitten in der Lebensqualität führen, da zum Beispiel ein simpler Cappuccino in den Cafés etwa fünfenehalb Schweizer Franken (etwa fünf Euro) kostet.

Auch sie hat ihren Reiz: die Sprache

Insbesondere in den ersten Wochen können das Bestellen und die Kommunikation im Allgemeinen etwas holperig verlaufen. Zumindest mein hochdeutsches Ohr musste sich erst einmal an die Sprache gewöhnen, zumal es diesbezüglich selbst von Dorf zu Dorf markante Variationen geben kann. Doch nicht nur Zürich, sondern die gesamte Schweiz ist von kultureller Vielfalt geprägt. Dies kann man als unbedarfter

Nicht-Schweizer immer wieder sehr eindrucksvoll feststellen, wenn man sich einmal in die italienische und französische Schweiz aufmacht.

Und dementsprechend möchte ich mich nun auch mit einem herzlichen *Grüezi* zu einem original italienischen *Z'Nacht* (Abendessen) bei meiner schweizerisch-italienischen Nachbarin verabschieden!

Victoria Fiebach, Studenten und Jungingenieure Braunschweig

Wo bitte geht's zur Karriere?

Studenten und Jungingenieure baten zum Kaminabend

Wie geht es nach dem Studium für uns weiter? Welchen Karriereweg schlagen wir ein? Dies beschäftigt uns, die Studenten und Jungingenieure, während des gesamten Studiums, auch durch die Vielzahl an möglichen Berufswegen. Um uns bei der Beantwortung dieser Fragen zu helfen, teilten der Standortleiter der Firma ITK Engineering, Jens Teichler, und Professor Christian Hühne, Abteilungsleiter am DLR und Professor für Funktionsstrukturen am iAF der TU Braunschweig, ihre Erfahrungen im Rahmen des Kaminabends in lockerer Gesprächsatmosphäre mit uns. Kernfragen waren der Aufgabenwandel im Laufe der jeweiligen Karriereaufbahnen in Forschung und Industrie sowie Etappen und Entscheidungspunkte auf dem Weg in die Führungsposition.

Auf Lebenssituation und Umfeld kommt es an

Trotz ihrer unterschiedlichen Berufswege in Industrie und Forschung ist Vereinbarkeit von Arbeit und Familie für beide immer ein zentraler Entscheidungsfaktor gewesen. Dazu gaben sie uns mit, dass Karriereentscheidungen immer aus der aktuellen Lebenslage und dem beruf-

lichen Umfeld heraus reflektiert getroffen und fortwährend hinterfragt werden müssen. Dazu gehört die Frage, warum wir bestimmte Aufgaben mit viel Leidenschaft und Erfolg bewältigen, während andere uns zur Qual werden können.

Über den Tellerrand schauen und mutig sein eröffnet zusammen mit intrinsischer Motivation und Leidenschaft Möglichkeiten, die aus der Karriere einen Selbstläufer machen können. Anhand von vielen Beispielen unserer Gäste

konnten wir an diesem Abend diese Botschaft für uns mitnehmen. Neben den vielen Eindrücken und Impulsen, die uns Jens Teichler und Christian Hühne geben konnten, stellten sie immer wieder heraus, dass es für Karriere keinen allgemeingültigen Leitfadens gibt und wir aufgefordert sind, unseren Berufsweg individuell zu gestalten.

Team Studenten und Jungingenieure Braunschweig



Jens Teichler (hinten links) und Christian Hühne (rechts daneben) im Gespräch mit den Studenten und Jungingenieuren.

INGENIEURREGION.DE

Voll im Ingenieursfieber

Das Redaktionsteam von ingenieurregion.de im Interview

Unser Team hat kreativen Zuwachs bekommen: Kathrin Weiß und Yannick Waselkowski unterstützen uns beim Aufbau von ingenieurregion.de. Die interaktive Plattform entsteht im Rahmen eines Gemeinschaftsprojekts der VDI-Bezirksvereine Hannover und Braunschweig sowie der Ostfalia Hochschule. Lernen Sie Kathrin und Yannick im Interview kennen und erfahren Sie, wie unsere Laborversion momentan aussieht!

Erklärt doch erst einmal eure Aufgabe im Projekt.

Yannick: Wir machen momentan alles für die Seite von Konzeption und Redaktion bis zu Front-End und Back-End – gemeinsam mit dir, Angelina, und in Abstimmung mit den Partnern des VDI.

Kathrin: Wir haben wirklich viele verschiedene Aufgaben. Aber das macht es gerade so spannend.



Kathrin Weiß arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Ostfalia. Außerdem schreibt sie gerade ihre Masterarbeit im Studiengang Medientechnik und -kommunikation an der TU Braunschweig.

Wie hilft euch euer fachlicher Hintergrund bei der Projektarbeit?

Kathrin: Mein Studium ist sehr interdisziplinär – von Informatik über Elektrotechnik bis zu Kommunikations- und Medienwissenschaften. Das kann ich im Projekt sowohl technisch als auch inhaltlich anwenden: Ich kann Kommunikationskonzepte umsetzen, also wie man Nutzer bindet und ihre Aufmerksamkeit erregt, und auch Inhalte für die Plattform entwickeln.

Yannick: Das sieht bei mir ähnlich aus – ich habe vieles schon während meiner Ausbildung zum Medienkaufmann gelernt und auch mein Studium ist fächerübergreifend. Aus meinen zwei Semestern Informatik vorab habe ich viel technisches Know-how mitgenommen. Es macht wirklich viel Spaß, diese Wissensbereiche zusammenzubringen und die Plattform als Gesamtkonstrukt mitzugestalten.



Yannick Waselkowski studiert den Bachelor Medienmanagement im fünften Semester an der Ostfalia. Nebenbei arbeitet er als studentische Hilfskraft im Wissens- und Technologietransfer der Hochschule.

Wie waren denn bisher eure Berührungspunkte mit dem VDI?

Kathrin: Für den Austausch im Projektteam nutzen wir sämtliche Kommunikationswege – Telefon, Mail oder auch persönlich. Das läuft alles sehr direkt und kollegial.

Yannick: Ja, ich finde, das kann man wirklich hervorheben. Nach gemeinsamen Terminen habe ich jedes Mal das Gefühl, dass wir richtig gut vorangekommen sind und die Themen konstruktiv und kreativ vorangetrieben haben.

Wie kann man sich die Laborversion der Plattform aktuell vorstellen?

Was macht ihr da momentan?

Kathrin: Wir haben inzwischen ein solides Grundgerüst der Plattform erstellt; zum Design müssen wir uns noch final abstimmen. Ansonsten ist es jetzt unser erstes Ziel, die Seite mit Inhalten zu füllen.

Wer wird in euren Augen der klassische Nutzer von ingenieurregion.de sein?

Kathrin: Es gibt nicht den einen spezifischen Nutzer – wir wollen grundsätzlich alle potenziellen Studierenden ansprechen, die sich für einen Ingenieurberuf entscheiden könnten, aber auch Menschen, die schon in dem Bereich arbeiten. Diese können sich fächerübergreifend über aktuelle Themen informieren und austauschen.

Yannick: Ja, die Plattform ist für alle innerhalb der Metropolregion gedacht, die in irgendeiner Form behaftet sind mit dem Ingenieursfieber.

Interview: Angelina Capelle M.A.,
Projektkoordinatorin
ingenieurregion.de, Ostfalia
Hochschule für angewandte
Wissenschaften

Unser Projekt ingenieurregion.de wird gefördert durch:



Amt für regionale Landesentwicklung
Leine-Weser

NEUZUGÄNGE/GRATULATIONEN

NEUZUGÄNGE

Wir begrüßen herzlich unsere neuen Mitglieder (bis 15. Juli) in unserem Bezirksverein. Schön, dass Sie da sind. Wir wünschen Ihnen viele neue Kontakte und einen interessanten Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen.

Abzal Akimizhan, Goslar
Muhammed Al Koussini, Braunschweig
Aller Alcdil, Salzgitter
Jan-Friedrich Aly, Braunschweig
Abdallah Benbekhti, Goslar
Martin Bode, Clausthal-Zellerfeld
Frederike Bossy, Braunschweig
Ian Bresch, Hohenhameln
Arun Kumar Chakkaravarthy, Braunschweig
Dore Damaris, Braunschweig
Matthias Driller, Braunschweig
Paulina Düchting, Braunschweig
Marcel Düring, Braunschweig
Jana Friese, Braunschweig
Rajul Gandhi, Clausthal-Zellerfeld
Ignacio Garcia Domende, Schwülper
Carina Grauvogel, Braunschweig
Franz Haas, Braunschweig
Torben Hegerhorst, Braunschweig
Marco Herre, Clausthal-Zellerfeld
Lena Hoffmann, Braunschweig
Lisa Hommes, Clausthal-Zellerfeld
Merlin Oliver Kapelar, Braunschweig
Luica Kark, Goslar
Sophie Krüger, Braunschweig

Lina Kühn, Lutter
Parthiv Lakshman, Braunschweig
Jiaming Liu, Braunschweig
Dalal Mihir, Clausthal-Zellerfeld
Jonas Minge, Wolsdorf
Gesa Mosch, Clausthal-Zellerfeld
Marc Neubauer, Vechelde
Etienne Neumann, Braunschweig
Tu Anh Ngo, Braunschweig
Christian Otto, Clausthal-Zellerfeld
Yang Peng, Braunschweig
Jens Rudolph, Salzgitter
Alexander Schabert, Wolfsburg
Florian Scholz, Clausthal-Zellerfeld
Timo Strahlendorff, Braunschweig
Ajay Kumar Thakur, Braunschweig
Vanessa Trute, Braunschweig
Manish Vegdani, Clausthal-Zellerfeld
Mary-Jane Wacker, Clausthal-Zellerfeld
Roman Wall, Seesen
Henrik Waßmuth, Braunschweig
Erik Witte, Wolfenbüttel
Sarah Wölper, Braunschweig
Niklas Wohlgemuth, Königslutter
Nejmeddine Zaida, Clausthal-Zellerfeld

GRATULATIONEN

OKTOBER

90 Jahre, Ing. Alfred Erdtmann, Braunschweig • **85 Jahre**, Dipl.-Ing. Paul Frenz, Braunschweig • **80 Jahre**, Ing. Hans Hentschke, Cremlingen • **75 Jahre**, Dipl.-Ing. Arnold Muchall, Braunschweig • **75 Jahre**, Dr.-Ing. Wilfried Willner, Goslar

NOVEMBER

85 Jahre, Dipl.-Ing. Gerhard Seidenkranz, Cremlingen • **80 Jahre**, Dipl.-Ing. Alwin Fricke, Lahstedt • **70 Jahre**, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hesselbach, Wolfenbüttel • **70 Jahre**, Ing. (grad.) Roland Puschmann, Braunschweig • **65 Jahre**, Prof. Dr.-Ing. Joachim Schmid, Wolfsburg

DEZEMBER

85 Jahre, Ing. Werner Schmidt, Braunschweig • **85 Jahre**, Prof. Dr.-Ing. Helmut Kindler, Wolfenbüttel • **80 Jahre**, Dipl.-Ing. Michael Graef, Wendeburg • **75 Jahre**, Ing. (grad.) Günter Kröncke, Gifhorn • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. Volker Möller, Clausthal-Zellerfeld

Stellenausschreibung: Werden Sie Teil unseres Teams!

Haben Sie Spaß daran, den größten technisch-wissenschaftlichen Verein unserer Region mit der Leitung der Geschäftsstelle zu unterstützen? Der VDI Braunschweiger Bezirksverein e.V. – mehr als 3.000 Ingenieurinnen und Ingenieure sind unsere Mitglieder – reicht von Gifhorn über Wolfenbüttel und Salzgitter bis in den Harz, von Peine über Wolfsburg bis nach Helmstedt. Für unsere Geschäftsstelle in Braunschweig suchen wir ab sofort eine Bürokraft für Mitgliederverwaltung und Betreuung der Internetseite, für Terminverwaltung und Veranstaltungsmanagement.

Dahinter stehen Sie als Mensch, der über fundierte PC-Kenntnisse verfügt, die deutsche Sprache in Schrift und Wort sicher beherrscht und stets freundlich bleibt, auch wenn das Telefon zum 20. Mal klingelt.

Die Arbeitszeit wird individuell vereinbart (max. 35 Std/Monat). Idealerweise arbeiten Sie acht Stunden wöchentlich verteilt auf zwei halbe Tage. Vergütung: 450 Euro/Monat (Mini-Job).

Ihre Bewerbung senden Sie bitte an Rüdiger Wendt, Vorsitzender des VDI Braunschweig – und zwar per Mail an: r.wendt@vdi-bs.de.

Nehmen Sie's, doch nicht so ernst!

George Bernard Shaw sah die Intelligenz mit dem Nachteil behaftet, „dass man ununterbrochen gezwungen ist, dazulernen“. – Schön wär's, wenn wir's dennoch täten! Intelligenz hat natürlich jeder, klar! Vor allem die eigenen Kinder, ... und erst die Enkel! Wenn die ‚mal in der Schule sitzenbleiben, sind sie doch höchstens nur faul gewesen. – Aber künstliche Intelligenz? Künstlich ist doch irgendwie unecht, negativ: künstliche Blumen, künstlich aufgeregt. Künstlich ist irgendwie nichts. Dann schon lieber Taschenrechner, Smartphone, Roboter und Co. Lassen zwar das Hirn verkümmern, ... – Obwohl, so groß ist die Gefahr nun auch wieder nicht, besteht sie doch nur dort, wo selbiges vorhanden ist. Aber man merkt's nicht gleich, und ist ja so schick und macht Eindruck. Und manchmal scheint die künstliche Intelligenz der natürlichen kognitiven Leistungsfähigkeit auch überlegen: Da ließ doch ein Einbrecher ‚mal am Tatort seinen Ausweis zurück. – Das wäre einem Roboter nicht passiert.

Hans Sonnenberg VDI

Um gute Ideen für ein gutes Klima...

...geht es in der nächsten Ausgabe des iQ-Journals. Sie wissen von Projekten oder Produkten, die das Klima schützen und in unserer Region zu Hause sind? Und möchten Ihre Idee mit unseren Leserinnen und Lesern teilen? Nur zu, schreiben Sie ein E-Mail mit einer kurzen Beschreibung Ihres Themas an redaktion@vdi-bs.de. Wir freuen uns auf Ihre Zeilen.

TERMINE

OKTOBER

10. Oktober, 18 Uhr

Arbeitskreis Produktion, Logistik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. Gemeinschaftsveranstaltung mit DGQ-Regionalkreis Braunschweig. Vortrag: **Das neue Internationale Einheitensystem (SI-Einheiten) und die metrologische Qualitätsinfrastruktur**. Referent: Dr. Peter Ulbig (PTB). Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Bundesallee 100, Seminarzentrum A.

24. Oktober, 18.30 Uhr

Vortrag des Jahres: Gesellschaft für Informatik, Regionalgruppe Braunschweig, VDE-Bezirksverein Braunschweig und VDI Braunschweig laden zum Vortrag des Jahres; die Veranstaltung wird von unserem Bezirksverein ausgerichtet. Vortrag: **Ethik im Geschäftsleben**. Referent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski (Geschäftsführender Leiter des Instituts für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung an der Technischen Universität Braunschweig). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11, Aula.

24. Oktober, 20 Uhr

Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Dag-Arnulf Schlaf. Vortrag: **Der neue Porsche 911 – technisches Konzept und Highlights**. Referent: August Achleitner (Porsche AG). TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

28. Oktober, 19 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **Airbus Single Aisle Step Change – eine neuartige Strukturmontagelinie in Hamburg**. Referent: Sven Lutze (Airbus Hamburg). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11, Aula.

NOVEMBER

12. November, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „Zukunft der

Mobilität in Niedersachsen“: Erfahrungen aus dem Betrieb des Brennstoffzellen-Hybrid-Triebwagens. Referent: Stefan Schrank (Alstom). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

14. November, 18 Uhr

Arbeitskreis Produktion, Logistik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. Gemeinschaftsveranstaltung mit DGQ-Regionalkreis Braunschweig. Vortrag: **Digitalisierung**. Referent: Dr. Holger Grieb (Ksi Consult Ltd. & Co. KG Düsseldorf). Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Bundesallee 100, Viewegbau 133.

26. November, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „Zukunft der Mobilität in Niedersachsen“: Reaktivierung der SPNV-Strecke Bad Bentheim – Neuenhaus. Referent: Joachim Berends (Bentheimer Eisenbahn). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

28. November, 20 Uhr

Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Dag-Arnulf Schlaf. Vortrag: **Rechtsschutz für kreative Leistungen – über die Bedeutung von Patentanmeldungen für Arbeitnehmer und Unternehmen**. Referent: Dipl.-Ing. Uwe Wiesner (Leiter Patentwesen bei der Volkswagen AG). TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

DEZEMBER

9. Dezember, 19 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **iSTAR – das neue Forschungsflugzeug des DLR**. Referent: Dr. Burkard Wigger (Leiter Flugexperimente DLR Braunschweig und Oberpfaffenhofen). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11, Aula.

Unser Vortrag des Jahres: Warum Ethik und Geschäft gut zueinanderpassen

Die Gesellschaft für Informatik, Regionalgruppe Braunschweig, der VDE-Bezirksverein Braunschweig e.V. und der VDI Braunschweiger Bezirksverein e.V. laden Sie zum Vortrag des Jahres 2019 am 24. Oktober um 18.30 Uhr in das Braunschweiger Haus der Wissenschaft (Aula) ein.

Immer wieder werden wir in unserem Alltag mit Nachrichten konfrontiert, in denen unterschiedliche Organisationen und Staaten ihre wirtschaftlichen Interessen über die Ethik stellen. Auch unser direktes Geschäftsleben wird durch die gelebten ethischen Werte geprägt, die das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beeinflussen. Das Verantwortungsbewusstsein und die Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung sind eine der wichtigsten Kompetenzen für die Berufsausübung in Forschung und Entwicklung. In seinem Vortrag „Ethik im Geschäftsleben“ beantwortet Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski, Geschäftsführender Leiter des Instituts für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung an der Technischen Universität Braunschweig, die Frage, wie Unternehmen ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft und Umwelt gerecht werden können. Neben interessanten und aktuellen Beispielen werden Felder der Unternehmens- und Ingenieurethik vorgestellt und deren Integration in das Management aufgezeigt. Bitte nutzen Sie die Gelegenheit, sich für den Vortrag des Jahres anzumelden. Nur wenige Klicks auf unserer Webseite www.vdi-bs.de – und schon stehen Sie auf unserer Gästeliste.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER & REDAKTION

Verein Deutscher Ingenieure
Braunschweiger Bezirksverein e.V.
Vertretungsberechtigter Vorstand:
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt,
Markus Mejauschek M. Sc.,
Dr.-Ing. Martin Bartuschat
v.i.S.d.P.: Stefan Boysen (boy)
E-Mail: redaktion@vdi-bs.de

Anschrift: Brabandtstraße 11,
38100 Braunschweig
E-Mail: kontakt@vdi-bs.de
Tel: 0531 - 473 76 76, Fax: 0531 - 473 75 67

TITELFOTO

Pixabay

FACH- UND REDAKTIONSBEIRAT

Dipl.-Ing. Josef Thomas (Schriftleiter)
Prof. Dr. techn. Reinhard Leithner
Markus Mejauschek, M. Sc.
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtschaftsing. Peter Peckedraht
Dipl.-Ing. Mario Schlömann
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Hans Sonnenberg
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt

LAYOUT

Ilka Isensee, isidesign

DRUCK

Maul-Druck GmbH & Co. KG

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Mit Übergabe von Manuskripten und Abbildungen an die Redaktion oder den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Recht zur Veröffentlichung. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos oder Grafiken keine Gewähr. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.