

# iqjournal



Schutz durch Safety und Security:

## Ingenieure tun etwas dafür, mit Sicherheit!



11

**VDI-Preisträger:**

Die richtige Belohnung für  
eine stressige Zeit



12

**VDIni-Club Braunschweig:**

Große Taten von unseren  
kleinen Helden



14

**ingenieurregion.de:**

Goslarer Gymnasium leistet  
wertvolle Unterstützung

# ZUR SACHE



*Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hans Sonnenberg,  
Mitglied des Vorstands und  
Schriftleiter iQ-Journal*

## 2 editorial

Zur Sache

## 3 titel

Wie man sich vor Einbrüchen schützt  
Autonomes Fahren kommt – mit Sicherheit  
Integration von Drohnen in den Luftverkehr  
So bringen wir Sicherheit ins Rollen

## 10 intern

Auf zur Lern-Expedition #Sales40!  
Preisträger Maximilian Pichler im Interview  
VDIni-Club: Das ist unsere Jahresbilanz

## 13 suj

VDI-Doktorandentag: Tipps zur Promotion

## 14 ingenieurregion.de

Gymnasiasten unterstützen „ingenieurregion.de“

## 15 gratulationen & termine

Unsere neuen Mitglieder  
Herzlichen Glückwunsch!  
Das Neueste aus Ihrem Bezirksverein  
Veranstaltungen: Hier geht's hin

Verehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,  
liebe Mitglieder unseres VDI,

das Gefühl der *Sicherheit* gehört zu den Grundbedürfnissen des Menschen. Nach Nahrung und Wohnung benötigen wir Schutz gegen Feinde und die Unbilden des Lebens. Bereits die mittelalterlichen Gesellschaften postulierten zwecks christlich-sozialer Fürsorge entsprechende Rechte und Pflichten. In der Zeit der Aufklärung folgten für den Bürger individuelle Schutzrechte, Menschenrechte, Grundrechte. Heute versuchen wir mittels diverser Versicherungen (gegen Unfälle, Berufsunfähigkeit, Haftung etc.) vorzusorgen.

Bedeutet Sicherheit *objektiv* das Nichtvorhandensein von Gefahr, wissenschaftlich, statistisch nachweisbar, so bietet sie *subjektiv* die Gewissheit oder wenigstens das Gefühl, vor möglichen Bedrohungen geschützt zu sein, nämlich seines Lebens, seiner Gesundheit, seiner sozialen Existenz, seines Lebensstandards und seiner Umwelt. Denn „Ohne Sicherheit ist keine Freiheit“, erkannte schon Wilhelm von Humboldt.

Ingenieure leisten ihren Beitrag mit *Sicherheitstechnik*, einerseits durch die Anwendung von Erkenntnissen über die Vermeidung von Unfällen, andererseits durch Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Lebensdauer von Maschinen und Anlagen.

Wir unterscheiden *innere Sicherheit* (Sekurität, Security), damit meinen wir Sorglosigkeit, Angriffssicherheit, Schutz des Objektes vor der Umgebung, von der *äußeren Sicherheit* (Safety), d.h. Gefahrllosigkeit, Betriebssicherheit, Schutz der Umgebung vor einem Objekt.

Sicherheit wünschen wir uns in allen Lebensbereichen – Anlass zum Philosophieren. Dazu ist hier nicht der Ort. Doch können wir Beiträge leisten, pragmatische und hilfreiche. Sie seien Ihnen in dieser Ausgabe anempfohlen. Vorrangig geht es um Sekurität, damit wir sorglos sein können. Denn Ingenieure tun etwas dafür, mit Sicherheit.

Und, liebe Mitglieder, wir haben noch eine herzliche Bitte: Kommen Sie zu unserer Jahresmitgliederversammlung am 5. April 2019 (siehe Seite 16)! So können Sie sich des Bemühens Ihres Vorstands versichern, dass Ihre persönlichen Anliegen vertreten werden. Ein gemütliches Beisammensein lädt ein zum Gedankenaustausch.

Viel Freude an Ihrem VDI wünscht Ihnen die Redaktion,

Ihr

# Auf Nummer sicher

## Wie man sein Zuhause vor Einbrechern schützen kann

Der Einbruch ist ein altes Phänomen. Bereits vor 6.500 Jahren haben die Ägypter zu ihrer Sicherheit das Fallriegelschloss entwickelt. Das Haus, die Wohnung ist unser Refugium. Vor ungebeten Gästen müssen wir uns schützen.

### Im Bunde mit Mechanik und Elektronik

Deshalb das Wichtigste: *Fassadenelemente und Zugänge* sollten mechanischen Widerstand leisten, da zwei Drittel der Einbrecher Türen und Fenster aufhebeln. Einbruchhemmende Fassadenelemente gemäß DIN EN 1627 gibt es bereits seit zwei Jahrzehnten. Sie sind in sechs Widerstandsklassen, RC1 bis RC6, eingeteilt.

Die *Haus- und Wohnungsabschlusstüren* sollten mindestens in der Widerstandsklasse RC2 ausgeführt sein – am besten mit selbstverriegelnden Schlössern und integrierten Türspaltsperrern. Die besonders gefährdeten *Keller- oder Verbindungstüren* vom Wohnhaus zur Garage sollten zumindest Widerstandsklasse RC3 aufweisen.

Auch die Fenster sollten einbruchshemmend ab Widerstandsklasse RC2 in Betracht gezogen werden. Diese Produkte sind mit einfachen Werkzeugen wie Schraubendreher, ca. 14 mm Klinge, Keil und Zange auf einen Widerstand von drei Minuten Werkzeugkontaktzeit geprüft. Die *Verbundglas-Sicherheits-scheibe* im Fenster entspricht P4A gemäß EN 356. Die *Glasleisten* sind gegen das Aushebeln der Scheibe verschraubt bzw. verklebt, oder die Scheibe ist eingeklebt. Es ist ein abschließbarer Griff mit mindestens 100 nm Drehmoment verbaut.

Für *Funktionsräume*, etwa Bad, Gästewc, Hauswirtschaftsraum, bieten sich zusätzlich Außengitter an, weil hier häufiger gelüftet wird.

Im Bereich des *Kellers* sollten die Gitterroste der Lichtschächte mit Sicherungen versehen sein und oberhalb des Niveaus liegende Fenster mit Außengittern. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass Fluchtwege erhalten bleiben!

### Sinnvolle Nachrüstungen

Bei *Bestandsimmobilien* müssen nicht unbedingt die vorhandenen Elemente ausgetauscht werden. Es ist durchaus möglich, nachträglich gleichwertige Einbruchhemmung wie bei Neubauten herzustellen. So können Fenster und Türen neueren Baujahres durch Umrüstung auf einbruchhemmende, innenliegende Fensterbeschläge (mit Pilzkopf) gemäß DIN 18104 Teil 2 auf die gleiche Widerstandszeit wie ein RC2-Produkt verbessert werden. Auch hier ist ein abschließbarer Griff mit mindestens 100 nm zu verwenden – am besten mit einem Druckzylinder, der den Vorteil bietet, dass der Griff nur aufgeschlossen werden muss und das Verschließen durch einfachen Druck auf den Zylinder selbsttätig erfolgt. Türen können auch durch Aufbauprodukte entsprechend nachgerüstet werden.

Desgleichen können *ältere Fassadenelemente* auf eine hohe Einbruchhemmung, vergleichbar mit RC2-Widerstand, nachgerüstet werden. Hier werden Produkte gemäß DIN 18104 Teil 1 auf der Getriebe- und Scharnierseite verbaut. Bei Elementhöhen von mehr als 100 cm wird empfohlen, pro Seite zwei Verriegelungspunkte vorzusehen, dabei auf der Getriebeseite jeweils einer abschließbar.

### Die Polizei hilft

Vor jeder Maßnahme wird empfohlen, sich von der Kriminalpolizeilichen Beratungsstelle vor Ort beraten zu lassen. Die Polizei nennt auch zuverlässige Fachrichter laut Listen des Landeskriminalamtes.

*Peter Voiß, Kriminalpolizeiliche Beratungsstelle der Polizeiinspektion Braunschweig*

**Achtung, Langfinger: Einbruchhemmende Fassadenelemente, Sicherheits-scheiben & Co. bieten wirksamen Schutz.**



## TITEL

# Das selbstfahrende Auto kommt?

## Über die Zuverlässigkeit und die Robustheit automatisierter

Wer viel mit dem Auto unterwegs ist, macht häufig die Erfahrung, dass die Zeit hinterm Steuer lang werden kann. Läuft es nicht nach Plan wie im Falle eines Staus, entsteht schnell der Wunsch, neben der Fahraufgabe andere fahrfremde Aufgaben zu erledigen. Dies sind Alltagssituationen, in denen automatisierte Fahrfunktionen zukünftig einen unmittelbaren und hohen Kundennutzen liefern werden.

In monotonen oder stark beanspruchenden Situationen kann in Zukunft das Fahrzeug die Kontrolle übernehmen, sodass sich der Fahrer zur Bearbeitung fahrfremder Aufgaben aus dem Kontroll-Loop der Fahrzeugführung zurückziehen kann. Nur dann, wenn das automatisierte Fahrzeug an seine Funktionsgrenzen stößt oder auf nicht handhabbare Situationen trifft, wird der Fahrer wieder in die Fahraufgabe eingebunden. Er wird dann rechtzeitig mit Informationen zur jeweils vorliegenden Situation versorgt, sodass er die anstehenden Aufgaben sinnvoll vorbereitet übernehmen kann.

henden Aufgaben sinnvoll vorbereitet übernehmen kann.

### Vom Fahrer zum Passagier

Ebenfalls ist für die Zukunft anvisiert, dass der Mensch mehr und mehr aus der Rolle des Fahrers in die des reinen Passagiers hineinwächst oder sich Fahrzeuge aufgrund weitreichender Automatisierung auch ohne Menschen an Bord zuverlässig im Straßenverkehr bewegen können. Solche Fahrzeuge lassen sich sehr gut in neue Dienstleistungsangebote einbinden. Dazu zählt die automatisierte Bereitstellung eines Fahrzeugs aus einem Car-Pool an einem vom Nutzer optimal erreichbaren Ort und zum von ihm gewünschten Zeitpunkt.

Fahrzeuge, die solche Funktionsumfänge anbieten können, werden nach SAE-Terminologie (siehe SAE, 2014) als Level 3 und höher eingestuft (Level 4 und 5). Level 2 und schwächere Automatisierungsfunktionen sind heute bereits in Form teilautomatisierter Fahrzeugfunk-

tionen (etwa Abstandsregeltempomat und Spurhalteassistent) oder Assistenzfunktionen im Markt.

### Die Verantwortung liegt bei uns – zumindest noch

Level-2-Fahrzeuge und Fahrzeuge schwächerer Automatisierungsstufen unterscheiden sich deutlich von den kommenden automatisierten Fahrzeugen auf Level-3-Niveau und höher. Der Fahrer muss heute die ihn unterstützenden Systeme noch dauerhaft überwachen und im Zweifel die Fahraufgabe jederzeit übernehmen. Damit liegt die Verantwortung vollständig beim Menschen. Mit Level-3-Funktionen verändert sich dies, da der Fahrer ab dieser Stufe nicht mehr durchgängig in die Fahrzeugführung eingebunden sein muss. Allein aus diesem einzelnen Fakt resultiert eine Vielzahl von Herausforderungen für die Funktionsgestaltung und den Sicherheitsnachweis.

### Lückenschluss bei Tests und Freigabe

Im Vergleich zu aktuellen Serienfahrzeugen wird der Nachweis des sicheren Betriebs eines Fahrzeugs auf Level-3-Niveau ungleich komplexer und aufwändiger werden. Etablierte Verfahren zur Produktprüfung und -zulassung sind zur Anwendung auf weitreichend automatisierte Fahrzeuge ungeeignet und insbesondere zeit- sowie kostenintensiv. Im Forschungsprojekt PEGASUS stellt sich ein Konsortium aus Wirtschaft und Wissenschaft – darunter das Institut für Verkehrssystemtechnik des DLR in Braunschweig – der Herausforderung, die aktuellen Lücken im Bereich des Testens sowie zur Freigabe für solche Fahrzeuge zu adressieren. PEGASUS wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert und Mitte 2019 seine Ergebnisse präsentieren.



Fahrzeuge des DLR in Braunschweig demonstrieren sicheres automatisiertes und kooperatives Fahren.

# Ja, mit Sicherheit

## Fahrfunktionen

Die Ergebnisse lassen sich im Wesentlichen zwei Handlungsfeldern zuordnen:

- Welches Güteniveau muss von automatisierten Fahrzeugen erreicht werden – wie gut ist gut genug?
- Wie ist der Sicherheitsnachweis zuverlässig durchführbar?

Ausgehend von einer Analyse des Sicherheitsniveaus des heute durch menschliche Fahrer geprägten Straßenverkehrs wird durch PEGASUS ein szenariobasierter Ansatz zum Sicherheitsnachweis anhand systematisch hergeleiteter Testfälle für automatisierte Fahrfunktionen vorgeschlagen. Dieser Nachweis wird durch die integrierte Anwendung simulationsbasierter Werkzeuge, klassischer Prüfstände, Erprobungsschritte auf Prüfgeländen und Feldtests erbracht. Die hierzu notwendigen Werkzeuge werden zu ihrer effizienten Anwendung in zusammenhängend konzipierte Werkzeugketten eingebettet.

Das Projekt PEGASUS erbringt einzelne Ergebnisse, die im Bereich der Erprobung und des Testens automatisierter Straßenfahrzeuge eine gewisse generelle Relevanz besitzen. Hinsichtlich der behandelten Anwendungsfälle liegt der Schwerpunkt jedoch auf dem Autobahn-Chauffeur, der das freie Fahren auf Autobahnen bis Tempo 130 unter normalen Bedingungen als Funktionalität umsetzt. Es findet auch eine umfassende kritische Reflexion der Ergebnisse aus PEGASUS statt.

### Auto im Internet of Things

Automatisierte Fahrzeuge sind inhärent komplexe und softwarereiche Systeme. Neben einem hohen nachzuweisenden Sicherheitsniveau sollen sie zudem komfort- und effizienzorientiert fahren und leicht in Reiseketten integriert werden können. Dafür benötigen sie einen erweiterten elektronischen Horizont und müssen sich in neue fahrzeug- oder



*Auf Nummer sicher: Erprobung von Interaktionskonzepten für Level-3-Fahrzeuge in Simulatoren des DLR in Braunschweig.*

mobilitätsbezogene Geschäftsmodelle einbinden lassen. Die Fahrzeuge sollten smart mit einem Nutzer interagieren, damit er sie in seine IKT-geprägten (IKT = Informations- und Kommunikationstechnologien) Arbeits- und Lebensumgebungen einbetten kann. Das automatisierte Fahrzeug wird damit zum Bestandteil des Internet of Things. Hieraus resultieren zwar nicht grundsätzlich neue Anforderungen, denn auch aktuelle Fahrzeuge verfügen im gewissen Maße bereits über eine Vernetzung mit Hintergrundsystemen. Diese sind jedoch vornehmlich auf den Komfort- bzw. Infotainment-Bereich fokussiert und lassen sich vom restlichen Fahrzeugsystem prinzipiell gut separieren. Zukünftig entstehen mehr Schnittstellen zu Fahrzeugkomponenten, die im direkten Zusammenhang mit automatisierten Fahrfunktionen zu sehen sind. So können Diagnose-Informationen an Hintergrundsysteme übermittelt und Software-Updates bereitgestellt werden. Zudem kann eine Remote-Unterstützung in Problemsituationen ermöglicht werden.

### Schutz vor Cyberattacken

Entsprechend sind Vorkehrungen im Bereich der Security zu treffen, sodass Angriffe auf das Fahrzeug oder Nutzerdaten keine negativen Auswirkungen für Nutzer, Passagiere und das Umfeld haben. In der Forschung zu zukünftigen Fahrzeugarchitekturen werden Anforderungen aus dem Bereich der Security in das sonstige Anforderungsgerüst des Fahrzeugs integriert und umgesetzt. Automatisierte Straßenfahrzeuge können eine Neudefinition des Verkehrssystems auf der Straße stimulieren – bei mindestens gleichem Sicherheitsniveau, höherer Effizienz und einem hohen Kundennutzen. Der zuverlässige Nachweis der Sicherheit und hohe Anforderungen im Bereich der Security führen zu neuen Herausforderungen bei der Fahrzeugentwicklung und des Fahrzeugbetriebs.

*Prof. Dr. Frank Köster,  
Leiter der Geschäftsfeldentwicklung  
des Instituts für Verkehrssystem-  
technik, DLR in Braunschweig*

## TITEL

# Mehr Sicherheit am Himmel

## Wie das NFL Drohnen & Co. in den Luftverkehr einbindet

Die Anzahl unbemannter Luftverkehrsteilnehmer steigt stetig und wird in den kommenden Jahren mit immer neuen Anwendungsmöglichkeiten weiter stark zunehmen. Unter die Rubrik neuer Flugobjekte zählen sowohl vollautomatisch wie auch ferngesteuert fliegende Geräte. Zur Erzeugung des zum Fliegen benötigten Auftriebes haben sich unterschiedliche Konzepte durchgesetzt. So gibt es neben konventionellen Tragflächenflugzeugen Systeme mit einem oder mehreren Rotoren sowie Kombinationen davon. Als Überbegriff hat sich dabei das Wort *Drohne* etabliert, wobei in Fachkreisen eher RPAS (remotely piloted aerial System) oder UAV (unmanned aerial Vehicle) verwendet werden. Neben dem Markt der Kamera- und Hobbydrohnen werden Drohnen zunehmend für industrielle Anwendungen eingesetzt, da sie für die Unternehmen einen großen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber anderen Lösungen bieten.

Neue Regularien eröffnen hierfür immer mehr Möglichkeiten.

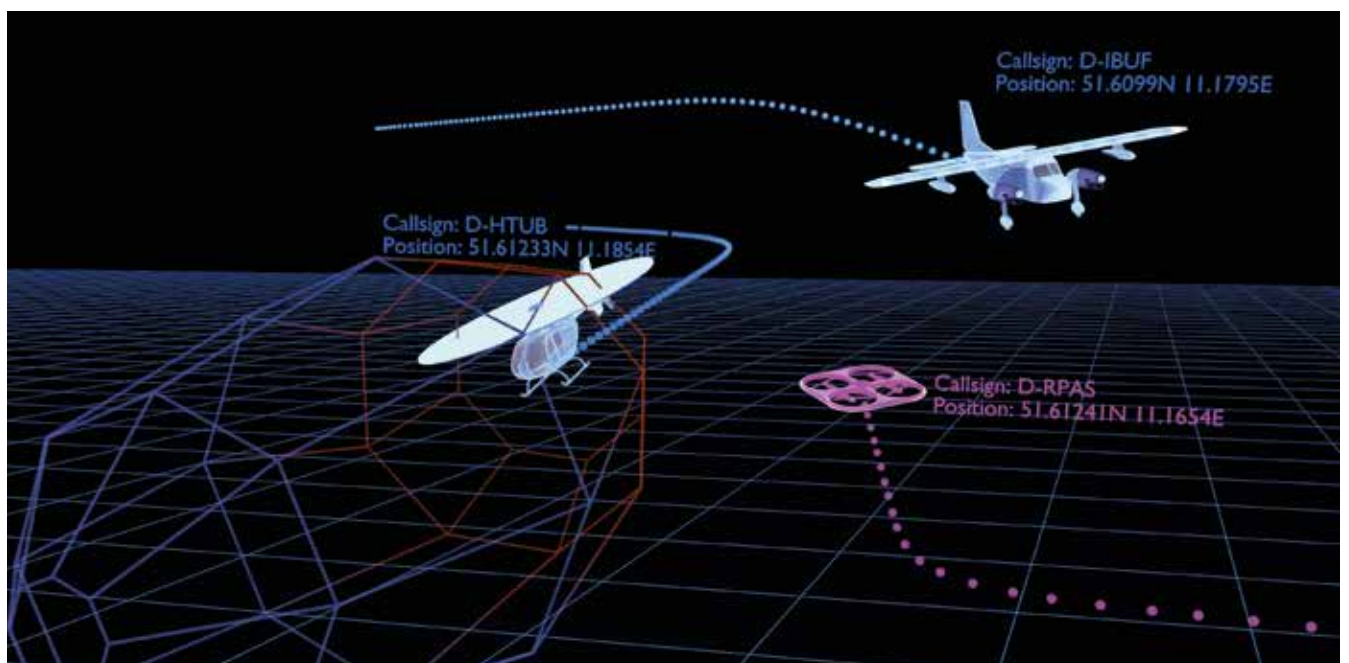
### Drohne als Forschungsobjekt

Das Niedersächsische Forschungszentrum für Luftfahrt (NFL) forscht an und mit Drohnen in den unterschiedlichsten Bereichen – vom Einsatz als meteorologische Messplattformen bis zur Integration in den Luftraum. Im Folgenden werden drei Projekte mit unterschiedlichen Schwerpunkten vorgestellt, die alle das Thema Sicherheit in der Luftfahrt unter Einbeziehung der neuen Luftverkehrsteilnehmer adressieren.

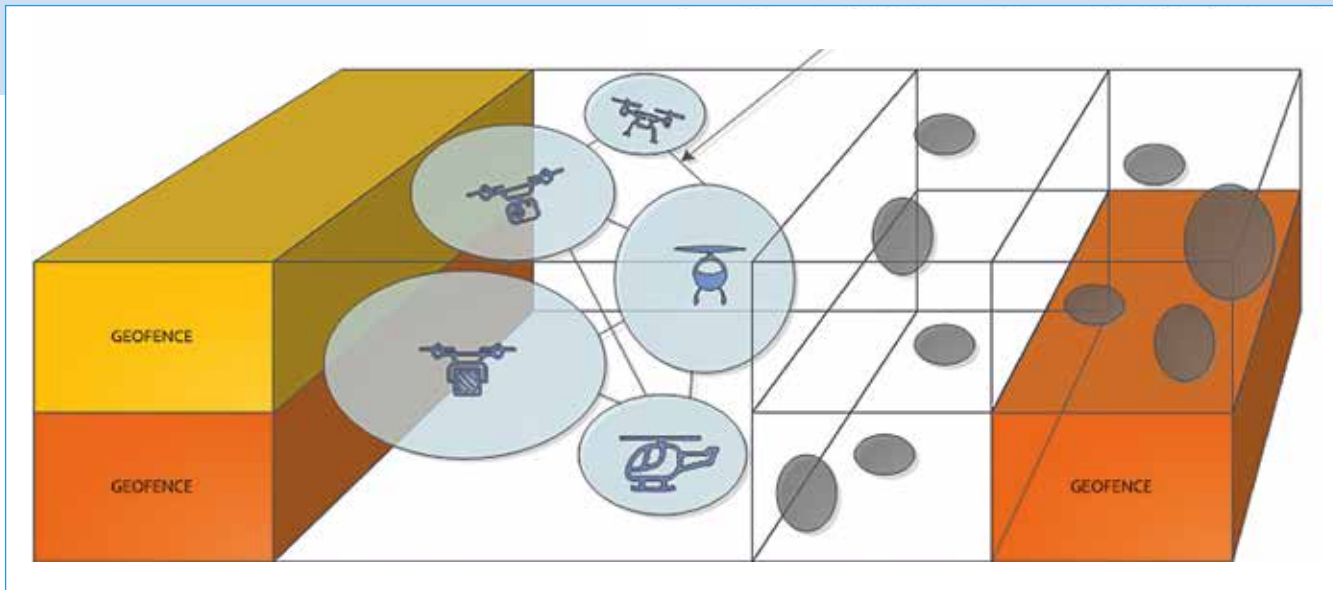
Das europäisch geförderte Projekt MoNifly (Mobile-Network Infrastructure for Cooperative Surveillance of low flying Drones), das von der TU Braunschweig geleitet wird, beschäftigt sich mit der Integration von Drohnen in den Luftraum. Derzeit sind Flüge in den allermeisten Fällen auf den unmittelbaren Sichtbereich des Drohnenpiloten beschränkt,

damit er Konflikte erkennen und Kollisionen verhindern kann. Um Drohnen auch außerhalb dieses Sichtbereichs sicher betreiben zu können, müssen Systeme zur Kollisionsvermeidung entwickelt werden.

Viele Entwicklungen und Lösungen setzen dabei eine Datenverbindung zwischen dem Drohnenpiloten und dem Flugsystem voraus. MoNifly geht dabei einen Schritt weiter und entwickelt ein System, um Drohnen direkt überwachen zu können. Dabei wird das Mobilfunknetz benutzt, um Positionsdaten der Drohnen an eine Koordinierungsstelle – ein sogenanntes Unmanned Traffic Management System (UTM) – zu senden, welches dann wiederum den Drohnenpiloten auf anderen Verkehr oder Beschränkungsgebiete aufmerksam machen kann. Sollten die Drohnenpiloten auf Warnungen des UTM nicht reagieren, soll das System selbstständig Kommandos an die Drohnen übermitteln können, um eine



Konzept des Unmanned Traffic Management System (UTM) zur Integration von unbemannten Flugsystemen in den Luftraum.



*UTM-System mit Fluggebietsrestriktionen (Geofencing) und Kapazitätsmanagement.*

Unterschreitung von Sicherheitsabständen oder die Verletzung von Lufträumen zu vermeiden. Die Drohnen werden hierfür durch speziell entwickelte Algorithmen zur Konflikterkennung überwacht und können durch diese übersteuert werden.

Ziel des Projektes ist es, in einem realen Testumfeld die zuverlässige, sichere und störungsfreie Kommunikation mit den Verkehrsteilnehmern zu demonstrieren. Zu diesem Zweck soll die Integration von bemannten und unbemannten Luftfahrzeugen im gleichen Luftraum realisiert werden.

### Neue Teilnehmer im Luftraum

Das im Januar 2018 gestartete Projekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) City-ATM hat zum Ziel, neue Luftraumteilnehmer wie unbemannte Luftfahrzeuge oder Lufttaxis in den unkontrollierten Luftraum zu integrieren. Dazu wird ein Luftraummanagement- und Verkehrssteuerungskonzept erarbeitet, das insbesondere auf den unkontrollierten Luftraum bis 2500 Fuß über Grund (heutiger Luftraum G) einschließlich urbaner Gebiete abzielt. Die Inhalte zahlreicher Initiativen und Regularien auf europäischer Ebene fließen in die Arbeit ein. Die Konzepte umfassen nicht nur eine Luftraumstruktur und ein Verkehrsflussmanagement, sondern sollen auch eine robuste Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsinfrastruktur ermöglichen. Auch technische und operationelle Aspekte werden in der Projektarbeit betrachtet. Im Entwicklungsprozess werden die Arbeiten und Erprobungen auch hinsichtlich ihres Risikos bewertet.

Die Schwierigkeit besteht darin, ein System zu etablieren, das Informationen zur richtigen Zeit an der richtigen Stelle verfügbar macht. Alle Teilsysteme müssen miteinander kommunizieren können. In einem zukünftigen Luftraummanagementsystem für unbemannte und bemannte Luftraumteilnehmer – insbesondere für Flüge in urbanen Gebieten – muss eine Vielzahl von Randbedingungen beachtet werden, um eine sichere und effiziente Integration von neuen Luftraumteilnehmern zu gewährleisten. Neben VFR-Flugverkehr (Visual Flight Rules) sind etwa Personal Air Vehicles (PAV), Cargo-UAS (Unmanned Aircraft System), Fallschirmspringer, Wetterballone oder auch zu priorisierenden Luftverkehr wie Rettungshubschrauber zu erwarten. Aspekte unterschiedlicher Bauart, Leistung und Fähigkeiten sind ebenso zu beachten wie zusätzliche Anforderungen hinsichtlich geschützter Flugbereiche (sogenanntes Geofencing) oder favorisierte, risikominimierte Flugstrecken.

Anhand mehrerer Flugversuche, etwa am Flughafen Cochstedt, wird das Basissystem aktuell erprobt. Im weiteren Projektverlauf wird das System auch in urbanen Gebieten getestet und demonstriert.

### Allianz für Sicherheit

Bereits in den Jahren 2013 bis 2015 hatten die Institute für Flugführung der TU Braunschweig und des DLR im Projekt KoKo (Kollisionserkennung und Kollisionsvermeidung) zusammengearbeitet, um die Sicherheit von Segelfliegern und Ballonen, aber auch diversen Klein- und Ultraleicht-Flugzeugen zu erhöhen. Das Ziel war, ein Detektions- und Anzeige-

system zu entwickeln, das vor anderen Luftfahrzeugen warnt. Die Idee war, einen neuen Radarsensor einzusetzen, dessen Informationen mit Quellen wie TCAS (Traffic Collision Avoidance System) verknüpft werden, und diese dann in einem gemeinsamen Display anzuzeigen. KoKo konnte dann rechtzeitig Empfehlungen zum Ausweichen aussprechen.

Geleitet wurde das Projekt von einem großen deutschen Industrieunternehmen. Das DLR entwickelte ein Display, das alle neuen Informationsquellen integrierte. Die TU Braunschweig hatte die Ausweichalgorithmen entwickelt, die für einen konfliktfreien Flug horizontale Manöver vorschlugen und auf dem Display anzeigen konnten. In einer Human-Factors-Bewertung konnte belegt werden, dass die zusätzliche Warnanzeige von Piloten gewünscht wird und zur Sicherheit in Gefahrensituationen beiträgt.

Im Nachfolgeprojekt seit Beginn des Jahres arbeiten die Braunschweiger Forscher gemeinsam an der Weiterentwicklung, denn der Luftraum verändert sich: Demnächst ist mit Drohnen als neuen Teilnehmern zu rechnen. Daher wird erforscht, ob erschwingliche nicht-kooperative Kollisionsschutzsysteme auch Drohnen oder Kleinflugzeuge erkennen und damit die Gefährdung von bemannten Flugzeugen im Luftraum minimieren können. Dafür sind sowohl Simulator- als auch reale Flugversuche geplant.

*Dr.-Ing. Thomas Feuerle, Institut für Flugführung, TU Braunschweig, und  
Dr.-Ing. Bernd Korn, Institut für Flugführung, DLR in Braunschweig*

## TITEL

# So bringen wir Sicherheit ins Rollen

## Zum ganzheitlichen Blick auf sichere Fahrzeugsysteme

Fahrerassistenzsysteme haben sich in den vergangenen Jahren stetig fortentwickelt. Sie unterstützen die Fahrer bei der Fahraufgabe und übernehmen heute in ausgewählten Fahrscenarien die Quer- und/oder Längsführung des Fahrzeugs. Die Automobilindustrie ergänzt sukzessive den Funktionsumfang der Fahrzeugautomation sowie weitere Szenarien. Die Einführung des hochautomatisierten Fahrens (HAF) für ausgewählte Infrastrukturmgebungen steht kurz bevor. Bei der Systemeinführung stellt sich die Frage, inwieweit die zahlreichen an ein Automationssystem gestellten Anforderungen nachweislich in Einklang gebracht werden

können. Dieser Beitrag stellt dar, dass sich die drei Konzepte der funktionalen Sicherheit (ISO 26262), der Gebrauchssicherheit (ISO PAS 21228) und der Angriffssicherheit zu einem ganzheitlichen Entwurfsansatz sicherer Fahrzeugsysteme fügen.

**Auf drei Kriterien kommt es an**  
Ausgangspunkt der Gestaltung funktional sicherer Fahrzeugsysteme ist die Gefährdungsidentifikation und Risikobeurteilung (Hazard Analysis and Risk Assessment, HARA). Hierbei werden auf der Grundlage einer Systembeschreibung (Item Definition nach ISO 26262) die in verschiedenen Anwendungskontexten bestehenden

Gefährdungen strukturiert abgeleitet und hinsichtlich der Kriterien Auftretenswahrscheinlichkeit (Exposure), Schweregrad des möglichen Schadens (Severity) und Kontrollierbarkeit des Fahrmanövers durch den Fahrer (Controllability) bewertet.

Auf der Grundlage der HARA wird ein Automotive Safety Integrity Level abgeleitet. Dieser ASIL ist ein Maß für die erforderliche Risikoreduktion durch die Vermeidung systematischer Fehler und zufälliger Ausfälle. Es schließen sich eine strukturierte Gefährdungsbeherrschung durch ein funktionales Sicherheitskonzept, ein hieraus abgeleitetes technisches



*Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren entwickeln sich schnell. Funktionale, Gebrauchs- und Angriffssicherheit müssen nachziehen.*



# TITEL

Sicherheitskonzept, eine nachfolgende Systemimplementierung in Hard- und Software, Integrations-, Test- und Nachweisaktivitäten auf Subsystem- und Systemebene sowie eine abschließende unabhängige gutachterliche Bewertung an.

## Mensch-Maschine-Interaktion

Der Gesetzgeber hat durch die Anpassung des Straßenverkehrsgesetzes den Rechtsrahmen für die zunehmende Fahrzeugautomation geschaffen (§1b StVG). Der Fahrzeugführer darf sich während der Fahrzeugführung mittels hoch- oder vollautomatisierter Fahrfunktionen vom Verkehrsgeschehen und der Fahrzeugsteuerung abwenden. Allerdings muss er wahrnehmungsbereit bleiben. Dies verdeut-

licht, dass funktionale Sicherheit allein für komplexe Mensch-Maschine-Systeme zu kurz greift. Diese Lücke schließt das Konzept der Gebrauchssicherheit (Safety of the intended Functionality, SOTIF). Auf Basis einer Gefährdungsidentifikation und Risikobewertung nach ISO 26262 wird eine strukturierte Gefährdungsbeherrschung durchgeführt. Hierbei werden gezielt die folgenden Maßnahmen ergriffen:

- **Eingrenzung der bestimmungsgemäßen Verwendung:** Automobilhersteller definieren die konkreten Anwendungsgebiete der entwickelten automatisierungstechnischen Komponente. Die bestimmungsgemäße Verwendung ist in der Betriebsanleitung dokumentiert.
- **Strukturierte Betrachtung der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung:** Die Verwendung eines Fahrzeugs in einer laut Betriebsanleitung nicht beabsichtigten Weise ist eine vorhersehbare Fehlanwendung. Die Fahrzeugautomation ist vom Hersteller nach Möglichkeit so zu entwerfen, dass eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung verhindert wird.
- **Rückgabe der Verantwortung** für die Fahraufgabe an den Fahrer: Die automatisierungstechnische Komponente

muss so ausgestaltet werden, dass der Fahrer mit einer ausreichenden Zeitreserve auf die bevorstehende Übernahme der Verantwortung für die Fahraufgabe hingewiesen wird. Hierbei müssen in der Interaktionsgestaltung optische, akustische, taktile oder sonst wahrnehmbare Hinweise geeignet kombiniert werden.

- **Systemgestaltung durch Verbesserung der Sensorik, Regelfunktionen und Aktorik:** Die automatisierungstechnische Funktion ist ein Regelkreis. Ziel ist eine in allen Umweltbedingungen

---

**„Die Herausforderungen müssen von den Automobilherstellern und -zulieferern zu einem aufeinander abgestimmten Prozessgebäude zusammengefügt werden.“**

---

robuste Regelfunktion. Aus diesem Grund wird der Regelkreis selbst zum Gegenstand einer umfassenden Fehlerbetrachtung. Gleichzeitig werden die Einflüsse verschiedener Fehlermodi von Sensoren, Regelfunktion und Aktoren bewertet.

## Vor Angriffen gefeit

Ein funktionierender Verkehr ist für unsere Gesellschaft essentiell. Verkehr ist eine „kritische Dienstleistung“. Zum Schutz der Verkehrsinfrastrukturen gegen unberechtigte Zugriffe Dritter bestehen umfassende Regelungen auf nationaler und europäischer Ebene. Das vernetzte Fahrzeug ist in die verkehrstechnische kritische Infrastruktur eingebettet. Dem Ansatz einer tiefgestaffelten Verteidigung (englisch: Defense in Depth) folgend, ist das Fahrzeug auf mehreren Verteidigungslinien gegen unberechtigte Angriffe von außen abzusichern. Dies ist Inhalt des Standards SAE J 3061.

Es stellt sich auch hier analog zur Vorgehensweise der funktionalen Sicherheit die Frage nach einem angemessenen Schutzniveau gegen unberechtigten Zugriff Dritter. Insofern steht in Analogie zur HARA der funktionalen Sicherheit eine Bedrohungsidentifikation und Risikobewertung (Threat Analysis and Risk Assessment, TARA) am Anfang. Die Ergebnisse

der TARA bestimmen wesentlich die Entwurfsaktivitäten. Aus der TARA resultieren Schutzgrade zur Erreichung eines angemessenen Schutzniveaus (Begrenzung von Schwere und Häufigkeit eines aus einer Bedrohung resultierenden Schadens). Auf dieser Grundlage werden Maßnahmen zur Erreichung eines angemessenen Schutzniveaus ausgewählt. Diese Vorgehensweise erfolgt in Anlehnung an die bereits in anderen Industrien etablierte Praxis.

## Und daraus folgt...

Die verschiedenen zuvor dargestellten Herausforderungen müssen von den Automobilherstellern und -zulieferern zu einem aufeinander abgestimmten Prozessgebäude zusammengefügt werden. Dies birgt im Detail die folgenden Herausforderungen:

- **Co-Engineering der drei Entwurfsaspekte:** Die drei Entwurfsaspekte sicherer elektronischer Steuerungssysteme für Kraftfahrzeuge weisen enge Anknüpfungspunkte zueinander auf. Hierbei bestehen sowohl Analogien als auch relevante Unterschiede. Es sind also in der Bearbeitung dieser Aspekte Synergien zu identifizieren. Hierbei müssen die Unternehmen jeweils auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Prozesse definieren, die sich zwischen den Extremen separater Prozesse auf der einen Seite und voll integrierter Prozesse auf der anderen Seite bewegen.
- **Lebenszyklusorientierung:** Die Betrachtung aller drei Entwurfsaspekte endet nicht mit dem „Start of Production“. Alle drei Entwurfsaspekte erfordern einen strukturierten Rückfluss von Erfahrungen aus Produktion und Betrieb in die Systementwicklung. Gleichfalls zeichnet sich auch für das hochautomatisierte Fahren ab, dass nach Produktionsstart die zum Zeitpunkt der Zulassung gültigen Prämissen kontinuierlich hinterfragt werden müssen. Alle drei zuvor genannten Entwurfsaspekte brauchen einen klar definierten Prozess, über die ein sicherheitsrelevantes Vorkommnis gemeldet werden kann.

*Dr.-Ing. Lars Schnieder, ESE  
Engineering und Software-Entwicklung  
GmbH, Braunschweig*

# INTERN

## Auf zur Lern-Expedition #Sales40!

### Erstes Arbeitskreistreffen sorgt für Aufbruchstimmung

Am 21. Februar 2019 haben 33 wackere Pioniere bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt die Lern-Expedition unseres Arbeitskreises Technischer Vertrieb #Sales40 gestartet. Dass sich der geschäftsführende Gesellschafter Gerhard Auerswald vom gleichnamigen Hersteller von Produkten aus dem Bereich Telekommunikation mit seinem Beitrag „Vertrieb 4.0 – Herausforderungen“ dafür sehr leidenschaftlich ins Zeug legte, sorgte sofort für die richtigen *good Vibrations*.

Als Praktiker mit regelmäßigen Kundenkontakten stellte er drei wesentliche Fragen zu den Herausforderungen für den Vertrieb 4.0. Wie kann der moderne Vertrieb die Digitalisierung für die Personalisierung von Produktangeboten nutzen? Wie kann er bei hoher Markt-Transparenz mit wertvollen Mehrwerten neu punkten? Und wie kann der Vertrieb

mit einer konsistenten Omnichannel-Strategie jederzeit für die Kunden ansprechbar sein?

Diese zentralen Fragen rund um die Digitalisierung werden uns die nächsten Monate entlang der Customer Journey hin zu einem mitreißenden Kundener-

lebnis leiten. Denn durch sie haben wir die Chance auf neue Wertschöpfungen, aber auch Werter-schließungen. Man kann diese Mög-

lichkeiten für den Vertrieb durchaus als epochal bezeichnen. Gerhard Auerswald gab uns damit sehr clever einen mehr als gelungenen Start-Impuls.

Ein Ziel des Abends hieß auch: Wie schaffen wir es, in unserem Arbeitskreis die Teilnehmer zum aktiven Mitmachen zu bewegen? Dazu unterteilten Arbeits-

kreisleiter Lars Zimmermann und seine Mitgestalter Mario Schlömann, Philip Heinisch und Peter Peckedraht den Vertriebsprozess für die kommende Entdeckungsreise in sechs überschaubare Vertriebsstufen – von der Vertriebsanfrage bis hin zu After-Sales-Betreuung.

Die Teilnehmer suchten sich ihre bevorzugte Lerngruppe aus. Jede Lerngruppe wählte einen Gruppenspre-

cher, der sich um den aktiven Lernprozess kümmert. Alle Lerngruppen haben einen VDI-Paten an ihrer Seite. Gearbeitet wird sowohl online (via Webkonferenz und einem webbasierten Projektmanagement-Tool namens Trello) als auch im Präsenzformat. Gesucht werden Antworten auf Fragen wie: Wo bestehen aktuell Schmerzpunkte im Vertrieb – und wie kann die Digitalisierung bei der Lösung helfen? Welche Ressourcen werden benötigt und sind Best-Practice-Beispiele bekannt?

Die Ergebnisse der Lerngruppen fließen peu à peu in die Präsentationen der nächsten Monate ein. Mit dem Appell im Sinne vom Kolumbus „Lassen Sie uns nun mit frischer Neugier die Expedition #Sales40 starten!“ endete dieser wunderbare Abend. Neugierig? Dann schließen Sie sich uns an. Kommen Sie dazu am 23. Mai um 18.30 Uhr zu Graband & Partner nach Braunschweig zum zweiten Arbeitskreistreffen #Sales40. Inhalte, Details & Anmeldung unter [www.aksales40.de](http://www.aksales40.de).

---

**„Man kann diese Möglichkeiten für den Vertrieb durchaus als epochal bezeichnen.“**

---



Gab einen wichtigen Impuls zum Start unseres Arbeitskreises Technischer Vertrieb #Sales40: Gerhard Auerswald.

Dipl.-WirtschaftsIng. (FH)  
Lars Zimmermann VDI, Leiter Arbeits-  
kreis Technischer Vertrieb #Sales40

## INTERN

# „Belohnung für die stressige Zeit“

## VDI-Preisträger Maximilian Pichler im Interview

Maximilian Pichler kennt sich mit Höhenflügen aus. Er ist nicht nur Flieger, sondern auch mit dem Luft- und Raumfahrtpreis 2018 unseres Bezirksvereins ausgezeichnet worden (wir berichteten). Was treibt ihn an, was bedeutet ihm der Preis? Wir haben ihn gefragt.

*Herr Pichler, in Ihrer Masterarbeit geht es um ein neuartiges Klappensystem für Flugzeuge.*

*Was genau haben Sie untersucht?*

Das Ziel meiner Arbeit war, mithilfe von Simulationen herauszufinden, ob das Flugzeug durch Benutzung der aktiven Ausblasung kontrolliert gesteuert werden kann – ohne den Einsatz konventioneller Steuerflächen. Die aktive Ausblasung ist ein Teil des neuartigen Klappensystems und besitzt nicht nur die Möglichkeit der Auftriebserzeugung, sondern ebenfalls das Potenzial bestimmte Manöver wie Steig- und Sinkflug oder auch Kurvenflug zu realisieren.

*Was hat Sie an Ihrem Thema am meisten fasziniert?*

Zwei Aspekte: Zum einen waren die Forschungsergebnisse offen, da solche Untersuchungen bei dem verwendeten Flugzeug noch nicht durchgeführt wurden, was natürlich die Neugier und die Motivation erhöht, einen sinnvollen Beitrag leisten zu können. Zum anderen war die Aufgabe sehr umfassend gestellt mit Modellbildung, Entwicklung eines Flugreglers und Auswertung, was mir die Möglichkeit gegeben hat, an der Aufgabe zu wachsen und zu lernen.

*Was hat Ihre Arbeit herausgefunden?*

Das zentrale Ergebnis meiner Arbeit war, dass eine Steuerung ausschließlich mithilfe des Ausblasseystems mit dem gebildeten Modell in den Simulationen möglich und durchführbar ist. Auch ein-



VDI-Preisträger Maximilian Pichler im Cockpit der Piper PA-44 Seminole.

zelne Systemfehler können ausgesteuert werden. Dies bildet die Grundlage für weiterführende Untersuchungen, um die Ergebnisse noch exakter ermitteln zu können.

*Wie sind die Chancen, dass Ihre Erkenntnisse Einzug in die Praxis halten?*

Darüber würde ich mich natürlich sehr freuen. Die Chance halte ich jedoch für eher gering, da meine Arbeit im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 880 der Grundlagenforschung gedient hat und es daher nicht das Ziel war, praxisbezogene Fragestellungen zu betrachten wie Zulassungsaspekte oder Kosten. Falls es Interesse an einer praktischen Verwendung gäbe, wäre also noch viel Arbeit zu erledigen.

*Mittlerweile arbeiten Sie am Institut für Flugsystemtechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Braunschweig. Was sind Ihre Aufgaben?*

Ich arbeite an der Außenstelle dieses Instituts für Flugerprobung in Manching in Oberbayern. Hier liegt der Schwerpunkt

auf technischen Fragestellungen im Bereich der Flugmechanik, die die Zulassung von Flugzeugen – überwiegend im militärischen Bereich – betreffen. Dies ist sehr spannend, da man an der Schnittstelle steht zwischen theoretischen Forschungsfragen und praktischen Zulassungsaspekten.

*Von unserem Bezirksverein haben Sie für Ihre Arbeit den Luft- und Raumfahrtpreis 2018 des VDI bekommen. Was bedeutet Ihnen die Auszeichnung?*

Diese Auszeichnung bedeutet für mich eine große Ehre und eine sehr schöne Belohnung für die doch sehr stressige, aber sehr lehrreiche Masterarbeitszeit. An dieser Stelle möchte ich nicht nur dem Bezirksverein für den Preis danken, sondern ebenfalls einen großen Dank aussprechen an meine beiden Betreuer von DLR und TU Braunschweig, die mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

*Interview: Stefan Boysen*

# INTERN

## Große Taten von kleinen Helden

### Eine Reise mit dem VDIni-Club durchs vergangene Jahr

In der Ingenieurregion Braunschweig-Wolfsburg hat der VDIni-Club unseres Bezirksvereins jede Menge Möglichkeiten, Mädchen und Jungen für Technik zu begeistern. Wohin es im vergangenen Jahr für uns ging? Hier die Etappen im Schnelldurchlauf:

- Im Februar sind wir mit dem Kinderkrimi gestartet. An den Riddagshäuser Teichen nutzten die Kinder ihren kriminalistischen Spürsinn und technisches Know-how, um den Täter zu überführen.
- Ein paar Wochen später schauten wir von der Sternwarte in Hondelage in den Nachthimmel – auch wenn unser Blick witterungsbedingt etwas getrübt war.

#### Im Geiste von Porsche

- Im April beim Solarmobilbau-Workshop in der Autostadt bauten alle Kinder fleißig Modelle, die sie um die Wette fahren ließen. Getreu den Worten von Ferry Porsche, dessen Zitat am Porsche-Pavillon uns in Erin-

nerung blieb: „Am Anfang schaute ich mich um, konnte aber den Wagen, von dem ich träumte, nicht finden. Also beschloss ich, ihn selbst zu bauen.“

- Vorhang auf zum Braunschweiger Staatstheater – denn hinter seine Kulissen durften wir im Juni schauen. Beeindruckt waren wir von der Bühnentechnik.

#### Klein und Groß gemeinsam

- Das AHA-ERLEBNISMuseum Wolfenbüttel bot im September eine Mitmach-Ausstellung von Kindern für Kinder zum Thema Architektur an – das lieben wir uns nicht nehmen. Neben den Kindern hatten auch die Eltern viel Spaß beim Konstruieren.
- Zauberhafte Mathematik – das war unser Thema im Oktober. Hier erfuhren die Kinder viel über verblüffende Zahlenexperimente. Nachmittags bauten wir mit der Workshop-Kiste des VDIni-Clubs tolle Kugelbahnen.

#### Erst Wissen, dann Süßes

- Im November fand unsere Abschlussveranstaltung statt: die Technik-Rallye durch die Schlossarkaden Braunschweig. Die vielen Fragen der Kinder zur Funktionsweise von Rolltreppen, Fahrstühlen & Co. hat uns der Hausmeister kindgerecht erklärt. Zu guter Letzt gab es für jeden eine Kugel Eis. Auch in diesem Jahr haben wir uns vorgenommen, in unserer Region viel Spannendes rund um die Technik zu erleben. Im Sommer ist beispielsweise geplant, die Grube Samson in Sankt Andreasberg besuchen. Unsere Veranstaltungshinweise findet man im diesem Magazin und auf der Webseite [www.vdi-bs.de](http://www.vdi-bs.de). Unser Tipp: Einfach mal bei uns reinschauen!

Birgit Dege,  
VDIni-Club Braunschweig




Hinter den Kulissen: Unser VDIni-Club führte Mädchen und Jungen zum Braunschweiger Staatstheater.

# Doktor oder kein Doktor?

## Antworten zur Promotion liefert der VDI-Doktorandentag

Als junger Mensch steht man nach der Schule vor der Frage, ob Ausbildung oder Studium für den Einstieg in das Berufsleben erhalten sollen. Fällt die Entscheidung zugunsten des Studiums aus, kommt nach dem Masterabschluss eine neue richtungsweisende Frage auf den Absolventen zu: Promovieren oder nicht?

Bei der Entscheidungsfindung spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Zum Beispiel auch, ob man sich der Forschung oder der Industrie zuwenden möchte. Des Weiteren hat der Aufwand, der in eine Doktorarbeit investiert werden muss, einen großen Einfluss. Insbesondere direkt nach dem Studium, das mit einer halbjährigen wissenschaftlichen Arbeit beendet wird, ist die Motivation bei vielen Studierenden begrenzt, eine noch umfassendere Forschungsarbeit zu beginnen. Auf der anderen Seite ist der Ansporn, den Doktor-Titel vor seinem Namen zu tragen, für einige groß. Ebenso kann die Promotion für eine Karriere in der Forschung sehr hilfreich sein.

Allerdings gibt es wenig Möglichkeiten, sich ausführlich über die Herausforderungen und Möglichkeiten, die mit einer Promotion verbunden sind, zu informieren. Hier setzt der Doktorandentag des VDI an. Er bietet eine Plattform des Austausches zwischen Doktoren, Doktoranden und allen denen, die



*Lasst uns darüber reden: Der Doktorandentag des VDI informiert zum Thema Promotion.*

es eventuell werden wollen. Zusätzlich gibt es wertvolle Tipps von Profis und hilfreiche Workshops rund um die Promotion. Unternehmen berichten aus erster Hand von ihren Promotionsprogrammen.

Vor zwei Jahren erfolgreich in Cottbus gestartet, geht der Doktorandentag nun

in die zweite Runde. Dieses Jahr lädt der VDI am 13. September in die Technische Universität München, Forschungscampus Garching, ein. Weitere Informationen: [www.doktorandentag.de](http://www.doktorandentag.de).

*Marten Berlin VDI, Studenten und Jungingenieure Braunschweig*

## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER & REDAKTION

Verein Deutscher Ingenieure  
Braunschweiger Bezirksverein e.V.  
Vertretungsberechtigter Vorstand:  
Prof. Dr.-Ing. Harald Bachem,  
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt,  
Dr.-Ing. Martin Bartuschat  
v.i.S.d.P.: Stefan Boysen (boy)  
E-Mail: [redaktion@vdi-bs.de](mailto:redaktion@vdi-bs.de)

Anschrift: Brabantstraße 11,  
38100 Braunschweig  
E-Mail: [kontakt@vdi-bs.de](mailto:kontakt@vdi-bs.de)  
Tel: 0531 - 473 76 76, Fax: 0531 - 473 75 67

### TITELFOTO

DLR Braunschweig

### FACH- UND REDAKTIONSBEIRAT

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

### LAYOUT

Ilka Isensee, isidesign

### DRUCK

Maul-Druck GmbH & Co. KG

### ABBESTELLUNG

Wenn Sie in Zukunft keine weiteren Ausgaben des iQ-Journals von uns erhalten wollen, teilen Sie uns Ihren Wunsch per E-Mail mit an [kontakt@vdi-bs.de](mailto:kontakt@vdi-bs.de). 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.

# Denkwerkstatt mit jungen Köpfen

## Goslarer Gymnasium unterstützt ingenieurregion.de

Wenn Sie „www.ingenieurregion.de“ momentan im Browser eintippen, landen Sie auf einer Webseite mit Informationen und aktuellen Mitteilungen zum gleichnamigen Projekt, welches von der Ostfalia Hochschule und den VDI-Bezirksvereinen Braunschweig und Hannover durchgeführt wird. Übergeordnetes Ziel ist die Nachwuchsgewinnung und Fachkräftesicherung in der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg. Was Sie nicht sehen können: Gerade füllt sich die eigentliche Plattform – das Herzstück unseres Projekts – mit Leben! Diese Laborversion ist im ersten Schritt nämlich nicht öffentlich; die erwähnte Projektwebseite dient als Platzhalter. Sie dürfen aber gespannt auf die kommenden Inhalte sein. Einen kleinen Einblick in die Entwicklung der Formate für „ingenieurregion.de“ erhalten Sie hier.

Im Dezember 2018 führten Josef Thomas (VDI Braunschweig) und ich eine

Denkwerkstatt mit Schülerinnen und Schülern des Christian-von-Dohm-Gymnasiums (CvD) in Goslar durch. Wir wollten herausfinden, was eine unserer zentralen Zielgruppen wirklich an einer Internetplattform interessiert. Eine elfte Klasse sammelte in dem 90-minütigen Workshop Ideen für „ingenieurregion.de“.

### Livestream-Übertragung in den Klassenraum

Aus dem Lehrerkollegium wurde die Denkwerkstatt von Holger Ritzke, Ralf Töpferwien und Melanie Piatkowski intensiv begleitet. Eingangs stellten Josef Thomas und ich das Projekt vor, indem wir über einen Livestream aus dem Nebenraum zu der Klasse sprachen. So demonstrierten wir eines der geplanten Formate für „ingenieurregion.de“. Dann war die Meinung der Schülerinnen und Schüler zu dem Vorhaben gefragt – sie konnten Erwartungen an die Plattform äußern und

Feedback zum Livestream geben.

Im Anschluss arbeitete die Klasse in drei Kleingruppen eigenständig an der für sie ungewohnten und neuen Aufgabenstellung. Zunächst sammelten sie Vorstellungen und Ideen zu der interaktiven Plattform und stellten damit die intuitiven Anforderungen dar, die diese junge Zielgruppe an eine Internetplattform hat. Insbesondere die mobile Verfügbarkeit und Möglichkeiten der Berufsorientierung spielten eine Rolle im anschließenden Dialog. In der zweiten Phase setzten sich die Schülerinnen und Schüler mit der Entwicklung der Plattform auseinander. Sie notierten eigene Erfahrungen und Kompetenzen im Umgang mit Plattformen und Medien im Allgemeinen. Die Jugendlichen setzten in der Denkwerkstatt ihre volle Kreativität ein, sodass sich am Ende ein angeregter Austausch zu den Ideen in der gesamten Klasse ergab. Sie gaben außerdem ein durchweg positives Feedback zum Konzept von „ingenieurregion.de“ und zeigten handfestes Interesse daran, weiterhin in den Entstehungsprozess der Plattform involviert zu werden. Als Folge des Workshops gründete das CvD eine Arbeitsgemeinschaft Technik, welche im laufenden Schulhalbjahr direkt am Aufbau der Plattform beteiligt ist. Vor allem die Umsetzung eines gemeinsamen Pilotformates für die Plattform steht dabei im Vordergrund.

Wir sind gespannt auf die weitere Kooperation und freuen uns ganz besonders über das große Engagement sowie den Enthusiasmus der Beteiligten seitens des CvD-Gymnasiums!



Unter Anleitung von Moderatorin Bianca Richter-Harm: Die Schülerinnen und Schüler starten in die kreative Phase der Denkwerkstatt.

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

# NEUZUGÄNGE/GRATULATIONEN

## NEUZUGÄNGE

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

**Vitali Bukreev**, Braunschweig

**Benjamin Dittmer**, Braunschweig

**Ankitaben Donga**, Braunschweig

**Xenia Gabrisch**, Gifhorn

**Felix Huth**, Braunschweig

**Detlef Klausnitz**, Wolfsburg

**Merlin Korth**, Clausthal-Zellerfeld

**Jeannine Mayr**, Braunschweig

**Steffen Mühlenkamp**, Wolfenbüttel

**Lukas Radomsky**, Osterode

**Lisa Selina Reuter**, Braunschweig

**Jan Sandin**, Peine

**Dag-Arnulf Schlaf**, Gifhorn

**Michael Schubert**, Cramme

**Holger Schultz**, Wolfenbüttel

**Vera Catharina Sender**, Wolfenbüttel

**Helmut G. F. Stolze**, Salzgitter

**Maximilian Stück**, Braunschweig

**Maximilian von Unwerth**, Gifhorn

## Es geht wieder los: InES-Studierendenwettbewerb

Unter der Schirmherrschaft des VDI Braunschweig findet am 20. Juni 2019 der Studierendenwettbewerb des Instituts für Energie- und Systemverfahrenstechnik (InES) der TU Braunschweig statt. Dieser Wettbewerb ist eingebunden in das große InES-Sommerfest und steht ganz im Zeichen der Energiewandlung. Aufgabe ist es, eine Windenergieanlage aus kostengünstigen Materialien zu konstruieren. Teilnahmeberechtigt sind alle Studierenden der TU Braunschweig und der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften. Mehr Infos auf [www.tu-bs.de/lines/news/sofe](http://www.tu-bs.de/lines/news/sofe).

## Das Neueste aus Ihrem Bezirksverein

+++ Zur JMV am 5. April stellt sich Dipl.-Ing Rüdiger Wendt zur Wahl des neuen Vorsitzenden. Außerdem stellen sich zum ersten Mal zur Wahl: Dipl.-Ing. Markus Mejauschek, SuJ, zum stellv. Vorsitzenden; Dipl.-Wirtschaftsing. Karin Brandt M.A., Leiterin AK Frauen im Ingenieurberuf, zum Mitglied des Vorstands, Ressort „Interne Kommunikation“; Marcin Slodkowski M. Sc. Mobilität und Verkehr, AK Bahntechnik, zum Mitglied des Vorstands, Ressort „Externe Kommunikation“. +++  
 +++ Dipl.-Ing. Dag-Arnulf Schlaf tritt die Nachfolge von Dr. Fritz Schael an und ist neuer Leiter AK Fahrzeugtechnik. +++  
 +++ Bjarne Reitz B.Sc. ist neuer stellv. Leiter AK Bahntechnik. +++  
 +++ Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt ist neuer Leiter AK Technikgeschichte und Sprecher der regionalen Arbeitskreise für Technikgeschichte. +++  
 +++ Wechsel in der Leitung unserer Geschäftsstelle, da sich Tatiana Enders beruflich umorientiert und den nächsten Karriereschritt machen möchte. Wir danken ihr für die vorzügliche, harmonische Zusammenarbeit mit den besten Wünschen für ihre Zukunft. Ihre Nachfolge tritt Anika Kristkeitz an. +++  
 +++ Leon Götz, Student der Elektrotechnik der TU Braunschweig, ist neuer stellv. Leiter AK Luft- und Raumfahrt. +++

## GRATULATIONEN

### APRIL

**85 Jahre**, Dr.-Ing. J. Schulze-Temming-Hanhoff, Braunschweig • **70 Jahre**, Dr. Jur. Edgar Lins, Braunschweig • **65 Jahre**, Ing. (grad.) Thomas Schwabenland, Liebenburg

### MAI

**99 Jahre**, Ing. Hans Schädler, Braunschweig • **94 Jahre**, Dipl.-Ing. Walter Haarmann, Wolfenbüttel • **92 Jahre**, Ing. Rudolf Schmidt, Bad Lauterberg • **91 Jahre**, Franz Bauernfeind, Braunschweig • **91 Jahre**, Dipl.-Ing. Kurt Grafen, Braunschweig • **80 Jahre**, Dr.-Ing. Klaus Pasemann, Braunschweig • **80 Jahre**, Dr.-Ing. Volker Schumacher, Sassenburg • **75 Jahre**, Ing. (grad.) Eckart Kleinhaus, Goslar • **75 Jahre**, Dr.-Ing. Adolf Klauke, Braunschweig • **70 Jahre**, Norbert Basler, Königslutter • **70 Jahre**, Dipl.-Ing. Erwin Pape, Calberlah • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. Helmut Wensing, Helmstedt • **65 Jahre**, Dirk Meier, Bad Gandersheim • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. Hans-Dieter Rohrbeck, Gifhorn • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Werner, Braunschweig

### JUNI

**90 Jahre**, Ing. Horst Högemann, Braunschweig • **80 Jahre**, Dipl.-Ing. (FH) Eckhard Kiefer, Wolfsburg • **75 Jahre**, Dr.-Ing. Hans-Peter Kerlin, Meine • **75 Jahre**, Ing. (grad.) Eckhard Hering, Erkerode • **70 Jahre**, Dipl.-Ing. H. Grosse Darrelmann, Osterode • **70 Jahre**, Dr.-Ing. Victor Halstrick, Braunschweig • **70 Jahre**, Ing. (grad.) Helmut Thiel, Langelsheim • **70 Jahre**, Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz, Clausthal-Zellerfeld • **70 Jahre**, Prof. Dr.-Ing. Axel Munack, Rötgesbüttel • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. Arnold Rimpau, Braunschweig • **65 Jahre**, Dipl.-Ing. Michael Hausteil, Braunschweig

# TERMINE

## APRIL

### 4. April, 18 Uhr

Arbeitskreis Produktion, Logistik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. Gemeinschaftsveranstaltung mit DGQ-Regionalkreis Braunschweig. Vortrag: **Agile Managementsysteme – Hat Ihr QM-System auch 10.000 Zugriffe im Monat?** Referent: Dr.-Ing. Carsten Behrens (Modell Aachen GmbH). Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Bundesallee 100..

### 5. April, 17 Uhr

**Jahresmitgliederversammlung des VDI Braunschweig:** Ehrungen, Geschäftsbericht, Vorstandswahlen. Vortrag im Anschluss an den offiziellen Teil: **Endlich, das neue SI-Einheitensystem – jetzt auch für Außerirdische.** Referent: Dr.-Ing. Prof. h.c. Frank Härtig (Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig). Danach Get-together. Kongressaal der IHK Braunschweig, Brabandtstraße 11.

### 16. April, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Erwartungen an die Bahnreform 1994 – und was ist heute.** Referent: Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefert (Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der TU Braunschweig). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 23. April, 11 Uhr

VDIni Club Braunschweig, Leitung: Birgit Dege. **Workshop: Minekraft für Kinder ab zwölf Jahre.** Autostadt Wolfsburg. Online-Anmeldung über [www.vdi-bs.de](http://www.vdi-bs.de).

### 23. April, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Agrartechnik und mobile Maschinen, Leitung: Dr. Jens Karl Wegener. Vortrag: **Robotik + Hochspannung = Digitale Unkrautregulierung.** Referenten: Matthias Eberius (Zasso GmbH) und Josef Franko (FH Aachen). TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

### 23. April, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **25 Jahre Bahnreform aus Sicht der Politik.** Referent: Enak Ferlemann (Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 25. April, 20 Uhr

Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Dag-Arnulf Schlaf. Vortrag: **AUDI Q3 – der kleine Herr der Ringe.** Referent: Jochen Keppler (Audi AG). TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

### 29. April, 19 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der

Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **Chancen und Grenzen von Batterien für das elektrische Fliegen.** Referent: Dr. Peter Michalowski (Institut für Partikeltechnik der TU Braunschweig). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11.

## MAI

### 7. Mai, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Hybrid-Antriebstechnologien für Eisenbahnfahrzeuge – leistungsfähig, umweltfreundlich, zukunftsicher.** Referent: Jürgen Mallikat (freier Berater). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 13. Mai, 19 Uhr

Arbeitskreis Frauen im Ingenieurberuf, Leitung: Dipl.-Wirtschaftsingenieur (FH) Karin Brandt. **Erfahrungen von Outgoings:** Wie haben Ingenieurinnen Studium und Job im Ausland erlebt? Online-Anmeldung und Veranstaltungsort auf [www.vdi-bs.de](http://www.vdi-bs.de).

### 14. Mai, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Die Feste Fehmarnbeltquerung: Planung und Verwirklichung von Europas größtem Infrastrukturprojekt.** Referent: Obinna van Capelleveen (Femern A/S). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 16. Mai, 18 Uhr

Arbeitskreis Produktion, Logistik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. Gemeinschaftsveranstaltung mit DGQ-Regionalkreis Braunschweig. Vortrag: **3D-Druck.** Referent: Dietmar Zander (Volkswagen AG). Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Bundesallee 100.

### 21. Mai, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **25 Jahre Bahnreform aus Sicht der Bahn.** Referent: Dr. Cay Lienau (Deutsche Bahn AG). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 23. Mai, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Technischer Vertrieb #Sales40, Leitung: Dipl.-Wirtschaftsingenieur (FH) Lars Zimmermann. AK-Treffen: **Customer Journey – die Kundenreise mit 6 Haltestellen.** Dr. Graband & Partner GmbH, Efeuweg 9, Braunschweig.

### 23. Mai, 20 Uhr

Arbeitskreis Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Dag-Arnulf Schlaf. Vortrag: **Der 4,0 l V6 Motor für die 24 Stunden von Le Mans – Sieg der Effizienz.** Referent: Hartmut

Diel (Audi AG). TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

### 27. Mai, 19 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **Electric Propulsion Systems for Aircraft.** Referent: Dr. Frank Anton (Siemens eAircraft). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11.

### 28. Mai, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Zukunftsvisionen.** Referent: Dr. Michael Leining (Nextrail GmbH). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

## JUNI

### 4. Juni, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Der Standard in der Normung.** Referent: Stephan Griebel (Siemens Mobility GmbH). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 18. Juni, 18.30 Uhr

Arbeitskreis Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Vortragsreihe „25 Jahre Bahnreform in Deutschland – Rückblick und Zukunftsvisionen“: **Ausdifferenzierung der Fertigungstiefe im SPNV: Beistellung der Fahrzeuge und der Instandhaltung im E-Netz Mittelsachsen.** Referent: Friedbert Straube (Verkehrsverbund Mittelsachsen GmbH). TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

### 23. Juni

VDIni Club Braunschweig, Leitung: Birgit Dege. **Workshop: IdeenExpo.** Messegelände Hannover. Online-Anmeldung über [www.vdi-bs.de](http://www.vdi-bs.de).

### 24. Juni, 19 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **Die Zukunft von VTOL – Forschung & Technologie bei Airbus Helicopters.** Referent: Frank Löser (Airbus Helicopters Deutschland). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11.

### 28. Juni, 10 Uhr

Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL. **Exkursion: AutoGyro, Hildesheim.** Referenten: Otmar Birkner (Geschäftsführer AutoGyro GmbH) und Dr. Holger Duda (Institut für Flugsystemtechnik, DLR Braunschweig). Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11. Anmeldung von 27. Mai bis 8. Juni bei Josef Thomas, [j.thomas@vdi-bs.de](mailto:j.thomas@vdi-bs.de).