

VDI

TECHNIK UND LEBEN

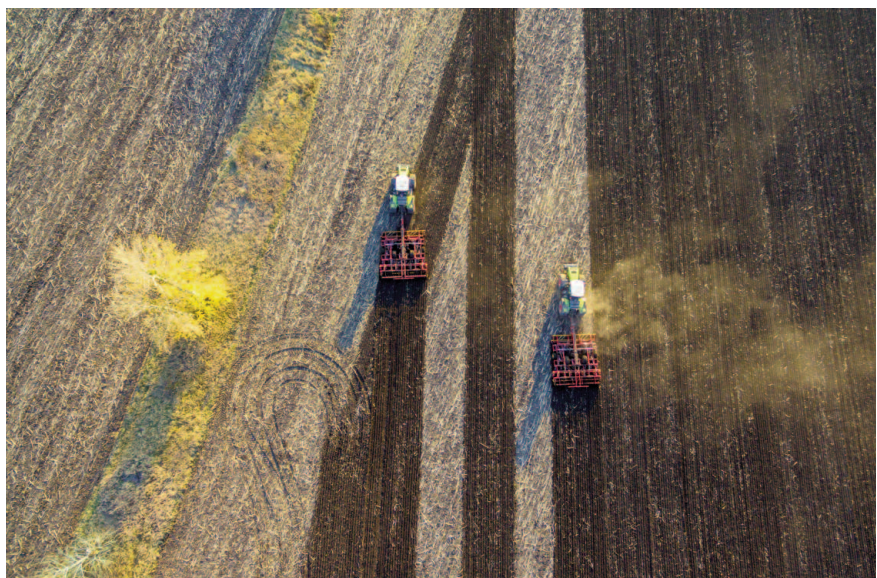
VDE HANNOVER

Raus aufs Feld

Agrartechnik – wohin geht die Reise?

Böden sind mit ihren Eigenschaften und Funktionen von elementarer Wichtigkeit für Mensch und Natur. Sie stellen eine begrenzte und nicht beliebig vermehrbare natürliche Ressource dar. Sie sind Produktionsfaktor Nr. 1 in der Landwirtschaft und weltweit vor allem stark durch Erosion, Schadstoffeinträge, die Überbauung mit Verkehrswegen und sich immer weiter ausbreitenden Siedlungsflächen gefährdet. Auch für Niedersachsen hat die Landwirtschaft eine herausragende Bedeutung. Mit einem Produktionswert von 11,9 Milliarden Euro ist es das Agrarland Nr. 1 in Deutschland.

Den größten Anteil an der Wertschöpfung hat dabei die Tierhaltung. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Erzeugnisse stammen aus einer intensiven



Bodenbearbeitung mit automatischem Lenksystem zum genauen Anschlussfahren.

Foto: Sergiy Bykhunenko

Tierproduktion. Durch diese fallen wiederum große Mengen organischer Dünger an, der umweltgerecht ausgebracht werden muss. Aber auch die hohen Investitionen in den vergangenen 20 Jahren in erneuerbare Energien – hierzu zählen insbesondere die Errichtung und der Betrieb von über 2.900 Biogasanlagen allein in Niedersachsen – führen zu weiteren großen Mengen an nährstoffhaltigem Gärprodukt. Die zeit- und fachgerechte Ausbringung ist ohne moderne Agrartechnik undenkbar. Daher ist es selbstverständlich, dass sie sich auch mit diesem Spannungsfeld intensiv auseinandersetzen muss – und viele Neuerungen gerade aus diesen Anforderungen entstehen.

In der täglichen Beratungspraxis von Landwirtschaftsbetrieben und Biogasanlagenbetreibern taucht daher immer wieder die Frage auf, wie man am besten mit diesem Wertstoff umgehen soll, der durch Lagerung und Ausbringung hohe Aufwendungen verursacht.

Die Ausbringung muss effizient und kostengünstig sein – lange überregionale Transportwege entfallen aus Kostengründen. Verschärft wird die Situation durch die Novelle der Düngeverordnung. 2018 hatte die EU-Kommission Deutschland beim Europäischen Gerichtshof aufgrund zu hoher Nitratwerte im Grundwasser verklagt und Recht bekommen.

Weiter auf Seite 2

Aus dem Inhalt

| | |
|--------------------------------------|----|
| FUNKSENSOREN STEIGERN EFFIZIENZ | 3 |
| TECHNOLOGIEN IM PFLANZENSCHUTZ | 4 |
| JET-HSH-CUP ERFOLGREICH ONLINE | 7 |
| VDI: NORDIT DIGITAL ZU WASSERSTOFF | 8 |
| VDI: KISSME KARRIERE TROTZ CORONA | 9 |
| VDE: LABORPLATZ FÜR SCHWERELOSIGKEIT | 12 |
| VERANSTALTUNGEN VDI/VDE | 14 |

Der moderne Landwirt nutzt IT-Technologie



Bodennahe Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf Grünland mit automatisiertem Lenksystem.

Foto: Robert De Jong

Fortsetzung von Seite 1

Die ausgebrachten Nährstoffmengen müssen nun reduziert werden, und es gibt eine strenge Aufzeichnungspflicht für die Landwirte.

Aus dieser Gemengelage leiten sich weit in die Zukunft reichende Anforderungen ab – sogenannte Megatrends. Eine abnehmende Zahl von Landwirtschaftsbetrieben muss mit immer weniger aktiv Beschäftigten die zur Verfügung stehende Agrarfläche zeit- und kosteneffektiv sowie nachhaltig und umweltschonend bearbeiten. Innerhalb sehr enger Zeitfenster ist eine Ausbringung der organischen Nährstoffe zu organisieren.

Agrartechnik der Zukunft

Die Agrartechnik der Zukunft und die zugehörigen Forschungsfelder werden sich daher auch anpassen – ein reines Größenwachstum der Technik nach Gewicht, Transportabmessungen und Motorleistung hat mittlerweile ein absehbares Ende gefunden. Weiter steigende Effizienz in der Maschinenentwicklung bedeutet daher, dass sich die Entwicklung hin zu komplexen, vernetzten – „intelligenten“ – Informationstechnologien verschieben wird.

Zusammen mit universitären- und außeruniversitären Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen wird hier viel Aufwand getrieben, um die regionalen und globalen Herausforderungen umzusetzen. Ein Beispiel für „precision farming“ als Grundlage für den wichtigen Schutz des Bodens ist die Entwicklung von bedarfsgerechter, optimierter Gülleausbringung als Nährstoffmanagementsystem. Diese Bodenschutzmaßnahme hatte 2015 eine Goldmedaille bei der Agritechnica erhalten.

Neue Tätigkeitsprofile entstehen

Die Tätigkeitsprofile der Technikbediener werden absehbar zukünftig wesentlich umfangreicher als früher. Der moderne Landwirt muss für neue Technologien offen sein: GPS gestützte Lenksysteme, automatische Kartierungsprogramme und sensorgestützte Analytik sowie automatisierte Bedienhilfen werden zukünftig eher die Regel als die Ausnahme sein.

Hier entwickelt sich gerade ein hoch interessanter und zukunftssicherer Spezialbereich für Institutionen, Hersteller und technikbegeisterte junge Menschen, die nach einer Ausbildung

am Agrarstandort Niedersachsen in dieser wichtigen Branche tätig werden wollen.

Böden – nur mit ihrer Hilfe können 98 Prozent der Welt-Nahrungsmittel für inzwischen über 7 Milliarden Menschen erzeugt werden – bei weiterhin noch absehbar lange anhaltender Bevölkerungszunahme.

Der Schutz des Bodens muss daher in weltweitem Interesse sein. Zusätzlich zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion reinigen Böden zudem auch das Wasser, beeinflussen in wesentlichem Ausmaß das Klima, sind Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Steuereinheit für Stoffkreisläufe und damit das zentrale Fundament aller Landökosysteme.

Ohne guten Boden ist alles nichts

Das legendäre Göttinger Urgestein, der langjährige Leiter des Instituts für Bodenkunde, später Bodenwissenschaften der Fakultät für Agrarwissenschaften der Universität Göttingen, Professor Brunk Meyer (1926-2005), den viele Agrarstudenten dort in Vorlesungen und Exkursionen erleben durften, prägte einmal den Satz: „Ohne guten Boden ist alles nichts...“.

Jan Adolph

Ackerbau: Funksensoren steigern Effizienz

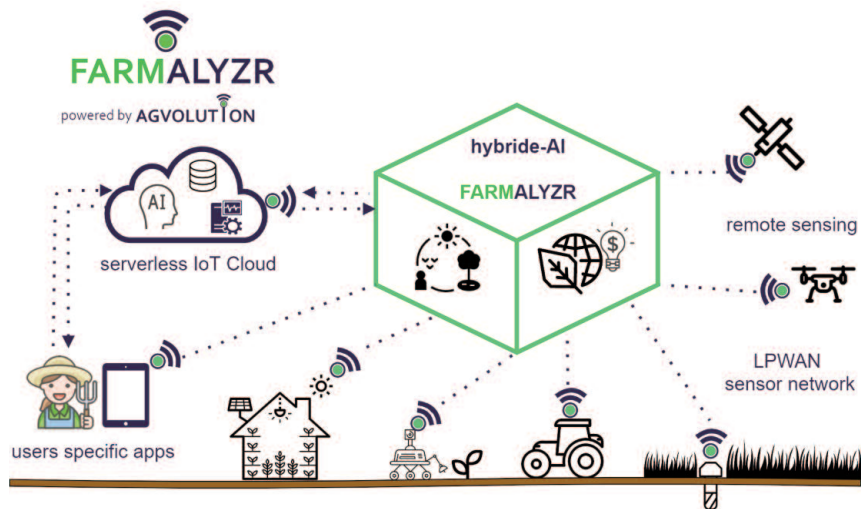
Für den erfolgreichen Ackerbau muss der Betriebsleiter eine Vielzahl von Faktoren erkennen und das Management daran anpassen. Für den Landwirt stellen sich im Wesentlichen diese Bewirtschaftungsfragen: Was ist wann und wo wichtig? Ab wann würde sich diese Maßnahme pflanzenbaulich wie auch ökonomisch lohnen? Bei der Beantwortung können digitale Technologien behilflich sein.

Die Fernerkundung bietet bereits heute für kleinere und mittlere Betriebe preiswerte Möglichkeiten, um das Management auf eine kleinteilige Bewirtschaftung anzupassen. Dabei ermittelt die Technik den aktuellen Zustand der oberirdischen Gesamtbio­masse und leitet daraus wichtige Informationen für pflanzenbauliche Entscheidungen ab.

Um jedoch den Ertragszuwachs beispielsweise eines Zuckerrübenbestandes permanent und räumlich hochauflösend zu erfassen, sind optische Sensoren zur Messung der Lichtreflexion, wie sie bei Drohnen und Satelliten zum Einsatz kommen, nur bedingt nutzbar. Die Ausprägung des Blattapparates korreliert nicht zwingend mit dem Zuckerertrag.

Zur Beurteilung des Biomassezuwachses eines Maisbestandes dagegen eignen sich Satellitendaten sehr gut. Das gilt besonders dann, wenn diese in Wachstumsmodellen mit Wetter-, Boden- und Bewirtschaftungsdaten zusammengeführt werden. Für solche Modellansätze ist es entscheidend, über eine möglichst hohe räumliche und zeitliche Auflösung von Wetterdaten zu verfügen.

Um Aussagen zu den stark variierenden Boden- und Mikroklimabedingungen innerhalb eines Bestandes liefern zu können, werden weitere digitale Werkzeuge benötigt. Ein dafür vielversprechendes und kosteneffizientes Werkzeug stellen drahtlose Funksensor-



Das Farm-Management-System „Farmalyzer“ zeigt das Zusammenspiel von Nutzern und digitaler Technologien. Das Internet of Things (IoT) ermöglicht dabei eine bessere Automatisierung der Datenerhebung in pflanzenbaulichen Anwendungen.
Grafik: Agvolution

netzwerke LPWAN (low-power-wide-area-networks) dar. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass Daten über weite Distanzen von mehr als fünf Kilometer mit wenig Energieaufwand drahtlos übertragen werden können.

Das ist wichtig, denn Landwirtschaft findet an Orten mit schlechtem Empfang oder ohne Stromversorgung statt. Gerade die bisher schwierige Erfassung der mikroklimatischen Verhältnisse im Boden und im Pflanzenbestand verdeutlicht diesen Umstand.

Es gab in den letzten Jahren starke Innovationen im Bereich der Funktechnologien, was zu einem Rückgang der Bauteil- und Betriebskosten geführt hat. Im landwirtschaftlichen Bereich können heute verschiedene Funkstandards für die Messdatenübertragung verwendet werden. Die Agvolution GmbH, eine Ausgründung der Universität Göttingen, hat einen Mikroklimasensor ent-

wickelt, der automatisch Daten aus bis zu 15 Kilometer Entfernung vom Feld an eine Basisstation sendet. Von dort werden die Daten direkt in ein Entscheidungshilfemodell eingespeist, ohne dass manuell eingegriffen werden muss. Der Sensor verfügt über ein „Energieernte-System“, bei dem Tageslicht mit hochleistungsfähigen Solarzellen aufgefangen und gespeichert wird. Die Sensordaten können direkt an die Schlagkartei des Landwirts übertragen werden, wodurch dieser einen Überblick über alle Sensoren hat.

Solche Netzwerke eignen sich sehr gut für das Erfassen des Mikroklimas im Boden, im Pflanzenbestand, in Maschinen und Anlagen. Gleichzeitig können auch Steuerungsfunktionen zum Beispiel für Bewässerungssysteme oder in Stalleinrichtungen kostengünstig und verlässlich etabliert werden. Dabei führt die reine Bereitstellung von Temperatur, Feuchte oder Nährstoffverfügbarkeit im Boden an einem Messpunkt nicht direkt zu einer Erhöhung des betrieblichen Erfolgs oder der Effizienz. Es kommt vielmehr darauf an, für das Zusammenspiel der Pflanze mit Umwelt und Management, Mess- und Entscheidungshilfen nutzbar zu machen. Wie immer gilt jedoch, dass neue Technologien sich am Aufwand-Nutzen-Verhältnis messen lassen und nach der Erprobungsphase einen Mehrwert im betrieblichen Alltag bieten müssen.

Andreas Heckmann



Die Mikroklimasensoren von Agvolution senden Daten vom Feld an eine Basisstation.
Foto: Agvolution

Digitale Technologien im Pflanzenschutz

Das Experimentierfeld FarmerSpace testet und vermittelt neue Möglichkeiten eines zukunftsorientierten Pflanzenschutzes.

Ein leistungsfähiger Pflanzenbau ist unter heutigen Rahmenbedingungen auf wirksamen und umweltverträglichen Pflanzenschutz angewiesen. Das sich ändernde Umfeld wie der Wegfall von Wirkstoffen, gesetzlichen Vorgaben, aber auch die zunehmend von der Gesellschaft in Frage gestellten Pflanzenschutzmaßnahmen einerseits, erfordern eine Weiterentwicklung des Pflanzenschutzes.

Andererseits eröffnen neue technische Möglichkeiten bei den eingesetzten Geräten – und nicht zuletzt durch digitale Technologien – die Chance für weiteren technischen Fortschritt.

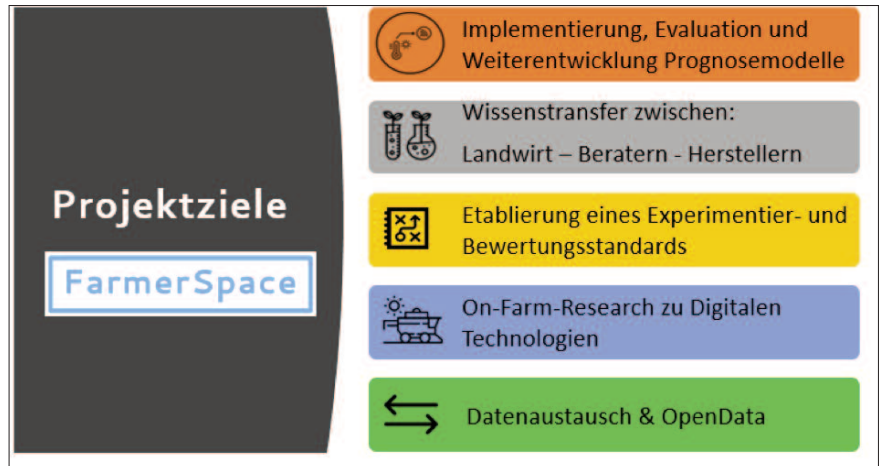
Raus auf den Acker

Im Experimentierfeld FarmerSpace geht es im wörtlichen Sinne raus auf den Acker. Hier werden praxisrelevante Aufgabenstellungen des Pflanzenschutzes aufgegriffen, innovative Lösungsansätze für die Praxis untersucht und der Praxis zugänglich gemacht.

Für die Kulturen Zuckerrübe und Weizen werden Möglichkeiten zur Unkrauterkennerung und -kontrolle sowie zur Erkennung und Behandlung von Blattkrankheiten untersucht. Dazu werden Umweltsensoren und Modellierung sowie Drohnen-Kameras genutzt, die Aufnahmen in unterschiedlichen Spektralbereichen ermöglichen. Feldparameter wie Unkrautdruck oder Krankheitsbefall lassen sich so engmaschig und zerstörungsfrei erfassen.

Auswertung mit Deep Learning

Die Daten werden mit Methoden des maschinellen Lernens und Deep Learning Ansätzen ausgewertet, um eindeutige Signaturen für den Krankheitsbefall zu identifizieren und um Befallsnester zu lokalisieren. Die dadurch mögliche gezieltere Pflanzenschutzmaßnahme kann idealerweise sehr früh erfolgen und räumlich auf einen nesterweisen Befall begrenzt werden. Damit wird zugleich die zu behandelnde Fläche reduziert und der Behandlungserfolg verbessert, was zu weniger Ertragsverlusten bei geringerem Pflanzenschutzmitteleinsatz führt.



Projektziele des Experimentierfeldes FarmerSpace.

Grafik: FarmerSpace

Im Projekt werden Feldsensorik, IoT-Funksensornetzwerke, verschiedenste kameragestützte Messroutinen, Daten-netzwerke und Robotiktechnologien für den Pflanzenschutz eingesetzt und evaluiert. Aufgrund des hohen Praxisbezugs ist „on farm-research“, also Forschungsarbeiten direkt auf landwirtschaftlichen Betrieben, ein unverzichtbarer Anteil des Projekts.

Digitalisierung liefert viele Daten

Die zunehmende Digitalisierung liefert große Mengen komplexer, heterogener Daten. Im Projekt wird daher ein multi-dimensionales Datenmodell aufgebaut. In diesem werden die Informationen aus unterschiedlichen Quellen und von unterschiedlichen Skalenebenen vom Satellitenbild bis zum Sensor im Bestand zusammengeführt. So ergeben sich neue präzise und tagesaktuelle Aussagen zum Pflanzenbestand und zu seiner Umgebung.

Aus dem Modell lassen sich beispielsweise Karten zur Steuerung von Robotern auf dem Feld oder Applikationskarten für den Pflanzenschutz ableiten. Bereits heute zeigen digitale Technologien ein großes Potenzial für die Weiterentwicklung des Pflanzenschutzes.

Dies beginnt bei der Nutzung von Smartphones und Apps vor Ort auf dem Feld und geht weiter bis in die kamerage-steuerte und auf Modellen aufbauende Steuerung von Hacktechnik oder Pflanzenschutztechnik.

Einen noch weiteren Schritt gehen autonom arbeitende Feldroboter, die gezielt Unkraut bekämpfen können. Ein wesentliches Ziel des Projekts ist es,

diese Fortschritte für die Praxis zugänglich und nutzbar zu machen.

FarmerSpace ist eines von bundesweit 14 Experimentierfeldern, die im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert werden. Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Projektpartner sind das Institut für Zuckerrübenforschung an der Universität Göttingen (Projektkoordination), die Abteilung Agrartechnik der Universität Göttingen, die Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Institutsteil Angewandte Systemtechnik des Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Ilmenau.

Hinzu kommen zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe und die Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen.

Kooperationspartner gesucht

FarmerSpace bietet Möglichkeiten zur Kooperation für Landwirte, Berater, Maschinenhersteller, Start-Ups, Systemanbieter, Modellierer, Pflanzenschutzmittelhersteller und andere Interessierte.

Diese können neue Produkte und Ideen unter Feldbedingungen bei fundierter wissenschaftlicher Begleitung evaluieren und einem breiten Publikum zugänglich machen. Weitere Informationen zum Projekt unter www.farmerspace.uni-goettingen.de.

Frank Beneke, Anne-Katrin Mablein, Andreas Heckmann, Stefan Paulus, Patrick Gremmes

Anbau- und Erntetechnik von Paludikulturen



Dieser Softrak 120-Häcksler von Loglogic erntet die Biomasse sauber ab.

Foto: 3N Kompetenzzentrum

Moorböden spielen eine signifikante Rolle im globalen Kohlenstoff- und Stickstoff-Kreislauf. In Deutschland wird eine Fläche von fast 14.000 km² von Moorböden mit einer Torfmächtigkeit von mindestens 30 Zentimetern und mindestens 30 Prozent Kohlenstoffgehalt eingenommen. Allein in Niedersachsen sind ungefähr 4.000 km² mit Hochmoor- und Niedermoorböden bedeckt.

Rund 70 Prozent der Fläche wird im entwässerten Zustand landwirtschaftlich genutzt. Die Folge: Der Boden ist eine bedeutende CO₂-Quelle. Allein in Niedersachsen betragen die jährlichen Emissionen aus entwässerungsbasierter Landwirtschaft auf Moorböden vermutlich etwa sieben Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente.

Deshalb sollten Moorböden zukünftig im nassen Zustand bewirtschaftet werden. Dies wird auch im vor Kurzem erschienenen „Niedersächsischen Weg – Maßnahmenpaket für den Natur-, Arten- und Gewässerschutz“ hervorgehoben. Auf Moorböden lassen sich nachwachsende Rohstoffe anbauen. Diese Paludikulturen sind standortgerecht und zum Teil auch torfbildend. Eine große technische Herausforderung besteht in der geringen Tragfähigkeit des Bodens. Aufgrund des hohen Bodendrucks können herkömmliche Ernte- und Pflegemaschinen einsinken und Boden und Vegetation schädigen. In den „Leitlinien der ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ der Landwirtschaftskammer Niedersachsen von 2019 wird die Reduzierung des Kontaktflächendrucks und die Anpassung der Arbeitsverfahren sowie die Zusammenlegung von Arbeitsgängen empfohlen. Auf Moorböden müssen die Empfehlungen weit darüber hinaus gehen. Nur Spezialmaschinen können unter diesen Extrembedingungen für

die aufwändige Ernte und für die Beikrautkontrolle eingesetzt werden. Neben dem spezifischen Bodendruck ist auch die Radlast entscheidend. Genauso wichtig ist die Anpassung der Arbeitsverfahren. So sollte ein wiederholtes Befahren des Moorbodens vermieden werden.

Bei halmgutartiger Biomasse aus Nasswiesen gelingt eine Mahd im Sommer unter Umständen mit Zweifachschleppern, ausgerüstet mit Ballonreifen. Im Winter müssen Kettenraupen die Ernte durchführen. Diese Maschinen werden nicht serienmäßig hergestellt, sondern sind Spezialmaschinen für Landschaftspflege und Rohrmahd, beispielsweise Umbauten von ausgerangierten Skipisten-Raupen. Für den Anbau und die Ernte von Rohrkolben und Schilf gibt es bereits gut funktionierende Spezialtechnik. Die Maschinen können auf den Flächen auch im überstauten Zustand gut fahren, richten weder Boden- noch Pflanzenschäden an und ernten die Biomasse sauber ab. Der Erntevorgang ist aber kostenintensiv. **Weiter auf Seite 6**

Digitalisierung bietet Perspektiven für Paludikultur



Gut für die Torfmoosernte geeignet sind Einachsschlepper von Brielmaier mit patentierten Stachelwalzen und großer Aufstandsfläche. Fotos (2): 3N Kompetenzzentrum

Fortsetzung von Seite 5

Für die Reeternte wird auf die alte Technik der radbasierten Saiga-Maschinen zurückgegriffen.

Bei der Torfmooskultivierung werden Torfmoose als Kultursubstrate für den Gartenbau angebaut (so genanntes Sphagnum-Farming). Die Torfmoose weisen eine extrem niedrige Tragfähigkeit auf. Wichtig ist, dass Maschinen nur geradeaus fahren sollten, da bei jeder Richtungsänderung Scherkräfte wirken, die die Torfmoose beschädigen. Zurzeit führen Bagger, die mit Schneidmessern ausgestattet sind, die Ernte durch. Dabei fahren sie auf Dämmen, die die Felder umgeben. Eine praktikable Lösung ist das nicht, da die Hälfte der Gesamtfläche aus Infrastruktur besteht und somit klimarelevant sein kann.

Zurzeit wird innerhalb des deutsch-niederländischen INTERREG VA-Projekts „Bioökonomie – Grüne Chemie“ der Ems Dollart Region (EDR) vom 3N Kompetenzzentrum und der Klasmann-Deilmann GmbH praktisch erprobt, welche Technik in Frage kommt und welche Änderungen notwendig sind.

Perspektiven bietet die Digitalisierung: Die Firma Brielmaier hat eine autonom

fahrende Ballenpresse mit Stachelwalzen und großer Aufstandsfläche entwickelt. Für Arbeitsverfahren mit hohen Lohnkostenanteilen könnten zukünftig mehrere kleinere selbstfahrende Landmaschinen ebenso kostengünstig sein wie eine große selbstfahrende Maschine. In Zukunft sollten unkonventionelle Wege beschritten werden – beispielsweise die Entwicklung ultraleichter Maschinen beim Sphagnum-Farming. Sie arbeiten besonders bodenschonend und energiesparend und können sich an die Standortbedingungen anpassen.

Infoplattform bietet mehr

Beim 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V. wurde die Kompetenzstelle Paludikultur eingerichtet. Projektträger ist der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Die Kompetenzstelle ist die zentrale Informationsstelle für Paludikultur in Niedersachsen. Gemeinsam mit Partnern werden Anbauverfahren, Produkte und Märkte entwickelt. Technische und rechtliche Anbauhemmnisse sollen beseitigt werden. Im Rahmen von zwei

Praxisvorhaben wird beim 3N Kompetenzzentrum Landtechnik für nachwachsende Rohstoffe in vernässten Moorböden erprobt. Weitere Infos unter www.paludikultur-niedersachsen.de. Colja Beyer (3N Kompetenzzentrum), Alex Siedentopp (3N Kompetenzzentrum, Hochschule Hannover), Bettina Biskupek-Korell (Hochschule Hannover)



Radbasierte Saiga-Maschinen eignen sich ganz hervorragend für die Reet-Ernte.

JeT/HsH-Cup geht erfolgreich online weiter

Trotz der Einschränkungen durch Corona wird der laufende Wettbewerb zum JeT/HsH-Cup mit zehn Teams aus Niedersachsen von technikbegeisterten Schülern bis zum Ende der Sommerferien erfolgreich beendet. JeT steht für die Initiative Jugend entdeckt Technik – HsH für die Hochschule Hannover.

Auch ohne das geplante Finale werden die beim Umbau eines Modellautos erreichten Optimierungen durch die JeT-Jury in Videokonferenzen mit den schulischen Teams bewertet.

Auch für das nächste Schuljahr hat das JeT-Organisationsteam bestehend aus der Hochschule Hannover und dem VDI Bezirksverein Hannover ein neues Corona gerechtes Regelwerk für den JeT/HsH Cup erarbeitet und bereits den Schulen vorgestellt.

Vielen Schulen in Niedersachsen haben sich schon zu dem beliebten Technik-Wettbewerb gemeldet und möchten wieder daran teilnehmen.

Wie bereits in den vergangenen zehn Jahren waren auch zu Beginn dieses Schuljahres 16 Teams aus ganz Niedersachsen erwartungsfroh in eine neue Runde zu JeT-Challenge gestartet. Dieter Kirstein und Bernhard Mehl vom VDI/JeT-Organisationsteam hatten hierzu zahlreiche Schulen in Niedersachsen besucht und den Schülerinnen und Schülern der Jahrgänge 9 bis 11 so genannte Starterkits übergeben und eine Einleitung in die Team- und Projektarbeit vermittelt. Die vierrädrigen Rennautos im Maßstab

1:10 aus diesen Kits wurden von den Teams auf ein Dreirad umgebaut und hinsichtlich ihrer Energie-Effizienz und Straßenlage optimiert. Am Ende des Schuljahres sollten dann die umgebauten Fahrzeuge in einem spannenden Finale von einer Jury bewertet werden. Nach den Osterferien waren weitere Besuche geplant, die dann wegen der Corona-Pandemie nicht mehr stattfinden konnten.

Trotz aller Kommunikationsschwierigkeiten gelang es dem VDI/JeT-Organisationsteam den Kontakt zu Lehrern und Schülern aufrecht zu halten. Das Organisationsteam erarbeitete per Videokonferenzen zügig an einer veränderten Vorgehensweise. Der Wettbewerb sollte bis zu den Sommerferien zumindest so zu Ende gebracht werden, dass alle teilnehmenden Schüler eine Rückmeldung über die erreichten Optimierungen durch das VDI/JeT-Organisationsteam bekommen. Bis Anfang Mai konnten dann alle Schulen über digitale Medien erreicht werden.

Das Organisationsteam hatte, orientiert an den Wettbewerbszielen- und regeln, Fragebögen erarbeitet und an die Teams versandt. Diese sind inzwischen von den Teams zurückgeschickt worden und werden aktuell von der JeT-Jury ausgewertet. Die Schüler haben auch zahlreiche Fotos und Videofilme eingesandt, so dass sich die Jury ein Bild über die Umbaumaßnahmen machen kann. Die Auswertungsergebnisse werden den Teams dann in Videokonferenzen mit-

geteilt. Erste Rückmeldungen zeigen deutlich, dass dieses Vorgehen von allen Schülern gut angenommen wird. Alle teilnehmenden Schulen wollen im nächsten Schuljahr auch unter den Einschränkungen durch Corona wieder dabei sein.

Webinare zu Technikthemen

Dazu hat das VDI/JeT-Organisationsteam schon einige Ideen entwickelt. So sollen Dozenten und Studenten der Hochschule Hannover über das Web Seminare zu relevanten technischen Themen wie Karosserie-Design und Messungen von Fahrzeugdaten durchführen. Der VDI-Bezirksverein Hannover wird entsprechende Seminare zu Teamarbeit und Projektmanagement anbieten. Auch soll eine Hotline, betreut durch das VDI/JeT-Team, eingerichtet werden. Hier können Interessierte per Videokonferenz praktische Hilfestellungen bekommen. Darüber hinaus ist auch eine Einbindung von VDI-Partnerfirmen angedacht, die den Schülern über digitale Medien relevante Berufsbilder und Ausbildungsgänge vorstellen sollen.

„Erste Testerfahrungen zeigen: Das ist genau der richtige Weg, um die Schüler erfolgreich an Technik heranzuführen und so die Spannweite technischer Berufe kennen zu lernen“, sagt Professor Dr. Uwe Groth, Gründer von JeT und stellvertretender VDI-Bezirksvorsitzender Hannover. *Red.*



Da war Corona noch ausschließlich eine mexikanische Biermarke: 2019 holte sich das Team Jet Hunter vom Gymnasium Bad Zwischenahn den Gesamtsieg beim Wettbewerb von JeT und der Hochschule Hannover. Foto: Markus Thiele

NorDIT digital dreht sich um Wasserstoff



Wird Wasserstoff der Energieträger von morgen? Das ist das beherrschende Thema der NorDIT Digital.

Foto: Shutterstock petrmalinak

Unter der Überschrift „Energieträger von morgen – Wasserstoff eine Zukunftstechnologie?“ findet am 4. September von 13.30 Uhr bis circa 17.30 Uhr der erste Norddeutsche Ingenieurtag statt – allerdings der Corona-Pandemie geschuldet rein digital. Hinter dem Ingenieurtag steht der VDI Verbund Nord – und damit die Landesverbände Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg, Bremen, Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Nach der Begrüßung durch den VDI-Präsidenten Dr.-Ing. Volker Kefer wird

Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach zum Thema „Energieträger von morgen – Wasserstoff eine Zukunftstechnologie?“ referieren. Parallel dazu beantwortet Lena Böhre Fragen der Teilnehmer zum Vortrag im Chat.

Dipl.-Ing. Olaf Lies, Niedersächsischer Minister für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz stellt in seinem Vortrag „Wasserstoff aus Sicht der Energie- und Technologiepolitik“ die Sichtweise der Politik dar. Themenbezogene Live-Schaltungen

gibt es zu Unternehmen, die aus Sicht der Praxis Stellung beziehen – und zwar zu Mobilität (Unternehmen Clean Logistics), Stahl (Arcelor Mittal), Infrastruktur (JA-Gastechnology) und Wasserstoff-Cluster (GP Joule). Anschließend wird mit Experten an Thementischen weiter über das Thema Wasserstoff diskutiert.

Das detaillierte Programm und Anmelde-möglichkeiten finden Interessenten im Internet unter www.vdi.de/veranstaltungen und dem Stichwort „NorDIT Digital“. Red.

Start-up: VDI Engineers starten durch

Am 16. Juli 2020 war es so weit. Unter dem Titel „Start-up: VDI Engineers starten durch“ konnten sich VDI Mitglieder mit Interesse am Thema Gründungen mit Experten aus der Gründerszene live per Zoom über ihre Ideen und Vorstellungen austauschen. In der Auftaktveranstaltung sprachen die Moderatoren Prof. Dr. Uwe Groth vom Vorstand des VDI Bezirksvereins Hannover und Tobias Redlin, erfolgrei-

cher Unternehmensgründer, über ihre Erfahrungen zu dem Thema.

Als Beispiel aus der Praxis fungierte das Unternehmen Formhand. Gründungsinteressierte konnten mit den Jungunternehmern in den Dialog treten und von ihren Erfahrungen profitieren. Formhand ist eine Ausgründung aus der Technischen Universität Braunschweig. Das Unternehmen entwickelt und vertreibt hochanpassungsfähige

Greifer für die Produktion und Logistik. Den entscheidenden Impuls, die Forschungsergebnisse wirtschaftlich zu verwerten, gab 2014 der Gewinn des Innovationspreises der internationalen Ingenieursvereinigung JEC und positive Rückmeldungen aus der Industrie. „Das Start-up Thema wurde gut von den Teilnehmern angenommen. Weitere Veranstaltungen sind in Planung“, berichtete Prof. Dr. Uwe Groth. Red.

KissMe: Karriere machen trotz Corona

In diesem Jahr ist alles anders: Zwar findet die Karrieremesse KissMe am 3. und 4. November im Lichthof der Leibniz Universität Hannover statt – und das bereits zum 22. Mal – allerdings dieses Mal nur online. Unter der Internetadresse www.kissme-karriere.de kann man sich am 3. und 4. November von 9.30 Uhr bis 16 Uhr online als Gast einloggen, um an der Karrieremesse teilnehmen zu können.

Projektgruppe organisiert alles

Die KissMe wird ehrenamtlich von Studierenden verschiedener Hochschulen in Hannover organisiert und ist eine Projektgruppe des VDI Bezirksvereins Hannover. Auch und gerade in der besonderen Situation von Corona hat das ehrenamtliche Team aus 16 Studenten und Studentinnen Konzepte für die Karrieremesse erarbeitet, die dem Umgang mit der Pandemie gerecht werden. Im Fokus stehen in diesem Jahr die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit.

Die KissMe gilt bundesweit als eine der erfolgreichsten Firmenkontaktmessen im universitären Umfeld. Sie findet seit 1998 jährlich im Hauptgebäude der Leibniz Universität Hannover statt.

„Die KissMe ist eine große Chance für unsere Studierenden – gleich welchen Semesters. Denn auch in Zeiten des Internets und virtueller Foren gilt noch immer: Für einen erfolgreichen und aktiv gestalteten beruflichen Werdegang sind aktuelle Informationen und persönliche Kontakte entscheidend“, betont Professor Dr. Volker Epping, Präsident der Leibniz Universität Hannover.

Im KissMe Team treffen Studierende



Das Orga-Team der KISSME von 2019.

Foto: KISSME

DER VDI BV HANNOVER DANKT SEINEN FÖRDERMITGLIEDERN

- AQUA-CONSULT INGENIEUR GMBH
- AUCOTEC AG HANNOVER
- CONTINENTAL AG HANNOVER
- DCC GLOBAL GMBH HANNOVER
- FORBO SIEGLING GMBH HANNOVER
- IBK INGENIEURCONSULT GMBH
- IPH - INSTITUT FÜR INTEGRIERTE PRODUKTION HANNOVER
- KÖRTING HANNOVER AG
- KRAUSSMAFFEI BERSTORFF GMBH HANNOVER
- PICO ENGINEERING GMBH
- REFRATECHNIK CEMENT GMBH GÖTTINGEN
- TAUBE + GOERZ GMBH HANNOVER
- VSM - VEREINIGTE SCHMIRGEL- UND MASCHINEN-FABRIKEN AG
- WABCO FAHRZEUGSYSTEME GMBH HANNOVER

verschiedenster Fachrichtungen aufeinander. In dieser interdisziplinären Gruppe organisieren die Studierenden eigenverantwortlich die Karrieremesse KissMe und diverse weitere Projekte. So lernen sie mit Menschen anderer Fachrichtungen konstruktiv zusammenzuarbeiten und nutzen ihre Kontakte und ihr Netzwerk beispielsweise zum VDI, um sich über das Fachliche hinaus zu bilden und sich persönlich weiter zu entwickeln. Zur KissMe werden jedes Jahr rund 40 Firmen eingeladen, damit Studierende und Absolventen sich über Einstiegs- und Karrieremöglichkeiten informieren können. *KISSME/Red.*

VDI-Ingenieurhilfe leistet Hilfe zur Selbsthilfe

Nicht nur zu Zeiten der Corona-Pandemie steht die VDI-Ingenieurhilfe e.V. Ingenieuren und Studierenden der Ingenieurwissenschaften in schwierigen Lebenslagen zur Seite.

Seit der Gründung im Jahr 1894 bietet der ausschließlich aus Spenden finanzierte, gemeinnützige Verein allen unverschuldet in Not geratenen Ingenieuren und Naturwissenschaftlern und deren Hinterbliebenen „Hilfe zur Selbsthilfe“ an.

Angebot an alle Berufskollegen

Dabei richtet sich dieses Angebot an alle Berufskollegen; unabhängig von der Mitgliedschaft im VDI.

Diese Unterstützung ist jeweils auf die individuelle Herausforderung des Einzelvorgangs ausgerichtet und umfasst sowohl Beratung, Begleitung und Vermittlung als auch zeitlich begrenzte finanzielle Beihilfen. Im persönlichen Gespräch mit den ehrenamtlich tätigen Vertrauenspersonen vor Ort erarbeiten die Betroffenen den persönlichen Bedarf

und eine mögliche Umsetzung. Da für eine Unterstützung ausschließlich die privaten Belange in Betracht kommen, sind Unterstützungen bei gewerblichen Problemstellungen ausgeschlossen. Eine besondere Herausforderung sind daher Anfragen von (Solo-)Selbstständigen. Denn hier gilt es, die Abgrenzung zur Privatperson zu berücksichtigen, damit für diesen Personenkreis eine Unterstützung gefunden werden kann.

Hemmnisse bei Kontaktaufnahme

„Ein Ingenieur gerät nicht in Not?“ Das wäre eine begehrte Garantie, wenn die Profession vor Krankheit, Tod und Schicksalsschlag schützen könnte. Leider ist das aber nicht so...

Aber dieser Vorbehalt hemmt leider viele Berufskollegen, den Kontakt zur Ingenieurhilfe aufzunehmen und sich mit ihrer besonderen Situation an uns zu wenden. Gerne nimmt die Ingenieurhilfe daher Hinweise aus dem familiären Umfeld, dem Freundes- oder Kollegenkreis auf. *VDI*

Wer hilft in Hannover?

In fast allen Regionen stehen ehrenamtliche Vertrauenspersonen bereit, zuzuhören und nach einer Lösung zu suchen. Im Bezirksverein Hannover ist dieses Ehrenamt aktuell leider nicht besetzt. Wer gerne auf Menschen zugeht, die sich in einer belastenden Situation eher zurückziehen und denen man dann als Berufskollege auf Augenhöhe die Hand reichen möchte, kann auf den Rückhalt der Geschäftsstelle der Ingenieurhilfe in Düsseldorf setzen. Die Kontaktaufnahme kann über die Geschäftsstelle des Bezirksvereins Hannover oder über die Geschäftsstelle der VDI-Ingenieurhilfe in Düsseldorf, Frau Flade, erfolgen: VDI-Ingenieurhilfe e.V., VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf, Tel.: (0211) 62 14-282, E-Mail: ingenieurhilfe@vdi.de. *VDI*

AK Agrartechnik im Bezirksverein Hannover

Der Arbeitskreis Agrartechnik hat viel zu bieten: Angefangen bei der Vermittlung von Fachinformationen über aktuelle Themen des Pflanzenbaus und der Agrartechnik bis hin zu Exkursionen gibt es Möglichkeiten zum fachlichen Austausch. Als Plattform für Agrartechniker und alle an der Agrartechnik Interessierten versteht sich der Arbeitskreis im Bezirksverein Hannover. Durch die Anbindung an die Georg-August-Universität Göttingen besteht auch die Möglichkeit, Einblick in Forschungsprojekte zu erhalten und Kontakt zu den beteiligten Wissenschaftlern zu bekommen. Der Arbeitskreis arbeitet in enger Kooperation mit dem Arbeitskreis Agrartechnik im Braunschweiger Bezirksverein. Schwerpunkte sind aktuelle Themen in der Agrartechnik, Produktionssysteme im Pflanzenbau, neue Entwicklungen im Pflanzenschutz sowie digitale Technologien und Sensoranwendungen. Zu den Aktivitäten zählen Fachvorträge zu aktuellen Themen mit anschließender Diskussion, Exkursionen zu Unternehmen, Forschungsprojekten



AK-Leiter Frank Beneke (r) und Stellvertreter Patrick Gremmes. Foto: Privat

oder landwirtschaftlichen Betrieben sowie Workshops zur Weiterbildung der Mitglieder.

Der Arbeitskreis ist erreichbar unter den Kontaktdaten seines Leiters Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung

Agrartechnik, Gutenbergstr. 33, 37075 Göttingen, Telefon 0551/39-25592 oder per E-Mail: vdi-agrartechnik@uni-goettingen.de

Stellvertretende Leiter des Arbeitskreises sind Patrick Gremmes, M. Sc. und Jonas Lorenz, M. Sc.

Frank Beneke

Fachausschuss kümmert sich um Hobby-Kopter

Der VDI Fachausschuss UAV kümmert sich um den Bereich der „Unbemannten Luftfahrzeuge“ – oder kurz „UAV“ für „Unmanned Aerial Vehicles“ genannt. Je nach UAV-Einsatzzweck unterliegen diese Fluggeräte wie alle anderen Luftfahrzeuge auch spezifischen Restriktionen. Die starke Verbreitung der Hobby-Kopter hat auch eine Vielfalt an kommerziellen UAV-Anwendungen, wie die Überprüfung von Industrieanlagen oder die Befliegung von landwirtschaftlichen Nutzflächen beflügelt.

Bestehende Regeln ergänzen

Die rasante Entwicklung hat zur Folge, dass rechtliche, flugbetriebliche und technische Vorgaben präzisiert werden müssen, da bestehende Regelungen die speziellen Belange der unbemannten Luftfahrt nur zu einem Teil erfassen können. Aus diesem Grund bestehen verständlicherweise Unsicherheiten bei der Auslegung dieser Regelungen.

Der VDI-Fachausschuss UAV für unbemannte Luftfahrtsysteme als Bestandteil des VDI Fachbeirats Luft- und Raumfahrt möchte daher dem Anwender eine Leitschnur an die Hand geben, welche die sichere und sinnvolle Auslegung bestehender Regelungen ermöglicht.

Dem VDI-Fachausschuss UAV gehören und Experten aus dem Themenkomplex der unbemannten Luftfahrt an, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, die technische Regelsetzung zu geeigneten Themen zu initiieren. Dabei geht es um diese Themen: Verbesserung der technischen Überwachung und Betriebssicherheit von UAV-Systemen, Betriebsverfahren für aerodynamische und aerostatische Flugkonzepte sowie Safety und Cybersicherheit und Standards für praktische Schulungen und theoretische Weiterbildungen.

Fachausschuss sammelt Daten

Damit die geplanten Regelsetzungen auch auf die realen Herausforderungen der Praxis abgestimmt sind, hat der VDI-Fachausschuss UAV eine Datenerfassungs-Kampagne ins Leben gerufen. Diese soll speziell auf technische Zwischenfälle eingehen. Die Datenerhebung in Form eines Fragenkataloges soll eine Korrelation von Fehlerart und Häufigkeit unter Berücksichtigung



Bei Hobbykoptern gilt es wichtige Regeln zu beachten. Foto: Marcus Wiethölter

unterschiedlicher Anwenderprofile wie privat oder gewerblich ermöglichen.

Richtlinien bei Katastrophen

Neben kommerziellen Einsätzen, wie beispielsweise der Inspektion von Gebäuden oder Windkraftanlagen, werden auch die hoheitlichen Einsätze von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) vom VDI Fachausschuss UAV betrachtet. Diese Organisationen setzen immer häufiger UAV ein, um eine bessere Übersicht speziell bei Großereignissen zu erhalten. Allerdings sind noch viele Details zur sicheren Umsetzung der rechtlichen Vorgaben zu klären. Hier möchte der VDI-Fachausschuss UAV dazu beitragen, dass die offensichtlichen Vorteile von UAVs im Katastrophenfall auch mit Erfahrungen aus der bemannten Luftfahrt durch praktikable Einsatz-Richtlinien unterstützt werden. Seine Arbeit zielt darauf ab, die durchaus komplexe rechtliche Situation beim Betrieb von UAV anhand von Fallbeispielen zu erläutern. Diese stellen dann für Anwender und besonders für Quereinsteiger eine Einstiegshilfe dar, um sich rechtskonform am Luftverkehr zu beteiligen. Dazu ist eine VDI-Richtlinienreihe-Familie geplant, die den unterschiedlichen Anwenderprofilen Rechnung tragen soll. Der Fachausschuss wird durch den VDI-Fachbeirat Luft- und Raumfahrttechnik begleitet und durch dessen Richtlinienkompetenz effektiv unterstützt. Die Betriebssicherheit stellt in der

bemannten Luftfahrt ein überragendes Gut dar, das ebenso von Betreibern unbemannter Luftfahrtsysteme angestrebt werden muss. Der Fachausschuss möchte daher besonders Quereinsteiger für die Belange der technischen und organisatorischen Sicherheit von UAV-Systemen sensibilisieren. Neben der Initiierung sowie Erstellung entsprechender VDI-Richtlinien stehen auch Fachpublikationen und die Förderung der Nachwuchsarbeit, darunter die Durchführung des internationalen studentischen Wettbewerbs „Mobility goes Additive – The VDI Students Competition“, im Fokus der Gremienarbeit.

Weitere Querschnittsthemen sind Sicherheit, Effizienz, Umweltverträglichkeit und Themenfelder mit hoher Relevanz für die Luft- und Raumfahrttechnik wie Digitalisierung sowie Weiterbildung.

Netzwerker für Mitglieder

Der VDI-Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik versteht sich als wichtiger Netzwerker für Luft- und Raumfahrtinteressierte VDI-Mitglieder. Er initiiert den Wissenstransfer und die Schaffung von mehr Sicherheit durch die Erarbeitung von erforderlichen Standards durch VDI-Richtlinien. Dabei unterstützen ehrenamtliche Experten des Fachbereichs Innovationen der Luft- und Raumfahrt technisch, regulativ und imagebildend sowie durch Impulse und Anregungen.

*Norbert Rosner, Marc Fette,
Friedrich Wilhelm Bauer*

Ein Laborplatz für die Schwerelosigkeit

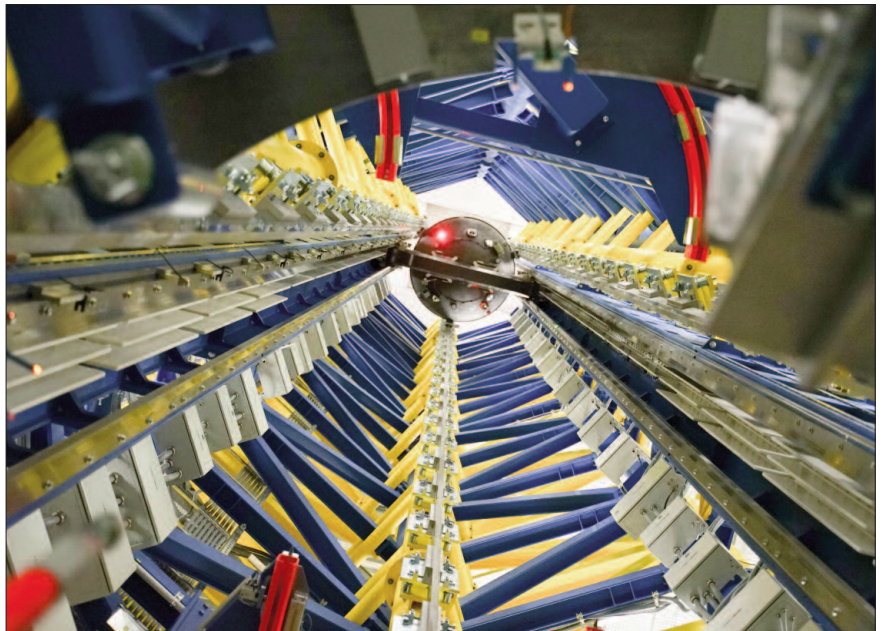
Wer auf dem Campus der Leibniz Universität Hannover (LUH) zwischen den vielen Gebäuden im Bereich Callinstraße und Appelstraße durchgeht, dem fällt er ins Auge: Der neue, etwa 30 Meter hohe Turm. Das sich darin eines der neuesten Forschungs-großgeräte des Hannover Institute of Technology (HITec) verbirgt, ist aber von außen kaum erkennbar – es wird erst deutlich, wenn man die Anlage von innen sieht. Mitglieder des VDE und des VDI konnten sie im Rahmen der Vortragsreihe vor der Corona-Krise unter Führung von Tobias Froböse, Technischer Leiter im HITec, und Christoph Lotz, Projektmanager Einstein-Elevator, besichtigen. Sie haben dabei ziemlich gestaunt.

Technische Einrichtungen für Satelliten, Raumschiffe oder Raumstationen müssen vor ihrem Einsatz im All regelmäßig unter Weltraumbedingungen getestet werden. Sie müssen große Beschleunigungen beim Transport genauso aushalten wie Schwerelosigkeit, extreme Temperaturen und sehr geringe Drücke. Der neue Einstein-Elevator ermöglicht die Überprüfung von vielen dieser Anforderungen und hilft bei der Frage: Wie misst man Einwirkungen und Effekte an technischen Einrichtungen, die im Weltraum eingesetzt werden, möglichst präzise und realitätsnah?

Der Kern der Anlage mit dem Versuchsturm hat eine Gesamthöhe von etwa 40 Metern (30 Meter oberirdisch, 10 Meter unterirdisch) und ist zusätzlich durch eine umfangreiche Labor- und Versuchsumgebung des HITec mit einer Gesamtfläche von etwa 3000 m² umgeben. Darunter sind unter anderem zwei Reinraum-Labore und 24 temperatur- und schwingungs isolierte Laser-Labore sowie zwei weitere technische Großgeräte.

Arbeitsplatz für bis zu 200 Forscher

Damit bietet der Gesamtbereich am HITec Arbeitsmöglichkeiten für 100 bis 200 Forscher. Der Einstein-Elevator ist prinzipiell eine Weiterentwicklung des klassischen Fallturms. Falltürme boten neben Flugzeugen im freien Fall für längere Testläufe bisher die klassische Möglichkeit, Komponenten und Geräte unter Bedingungen der Schwerelosigkeit für mehrere Sekunden zu testen. Die genannten Verfahren sind aber



Blick nach oben in den Einstein-Elevator: Gondel während des Parabelflugs im oberen Umkehrpunkt.
Foto: Marie-Luise Kolb, LUH

beide sehr aufwändig und ermöglichen nur wenige Testläufe pro Tag.

Der Einstein-Elevator dagegen ermöglicht mit einer Versuchszeit von vier Sekunden bis zu 300 Versuchsdurchläufe im Dreischichtbetrieb pro Tag. Außerdem bietet er die Möglichkeit, variable Beschleunigungen bis zu 5 g zu erzeugen. Die Gesamtanlage ähnelt dabei einem großen Aufzug, der mit großer Präzision und Geschwindigkeit fährt. Die Führungsgenauigkeit beträgt dabei weniger als 0,1 mm auf 30 Meter Weglänge. Der Antrieb erfolgt über Hochleistungs-Linear-Synchronmotoren mit einer Gesamtleistung von knapp 5 Megawatt, die die Versuchskabine („die Gondel“) hochpräzise beschleunigen und abbremsen.

Für eine akustische Entkopplung zur zusätzlichen Reduzierung im Experiment störender Schwingungen kann die Gondel unter Vakuum gesetzt werden. Der Versuchsträger hat einen Durchmesser von 1,7 Metern und ist zwei Meter hoch. Prüfgeräte und Versuchseinrichtungen mit einem Gewicht bis zu einer Tonne finden in der Gondel Platz. Damit diese Technik funktioniert, musste ein sehr stabiles Großgerät mit einem Gerüst entwickelt werden, das schwingungsmäßig und thermisch von der Umgebung weitgehend entkoppelt ist. Allein das Tragwerk hat dadurch ein Gewicht von 170 Tonnen.

Anlage noch in der Erprobung

Die Anlage befindet sich aktuell in der Erprobung, wird aber bereits intensiv genutzt.

„Wir führen derzeit produktionstechnische Experimente sowohl aus dem Maschinenbau als auch physikalische Grundlagenexperimente in Schwerelosigkeit und anderen Gravitationsbedingungen durch. Das Interesse an der Anlage und ihren Möglichkeiten ist durch eigene und externe Forschungseinrichtungen der Leibniz Universität, aber auch perspektivisch durch Entwicklungsbereiche der Privatwirtschaft groß. Es gibt weltweit keine andere vergleichbare Anlage, die eine so hohe Wiederholrate für Experimente unter Schwerelosigkeit bietet und darüber hinaus auch noch andere Schwerebedingungen simuliert“, weiß Christoph Lotz, Projektmanager für die Anlage. Neben der Turmanlage gibt es im direkten Umfeld umfangreiche Räume für die Versuchsvorbereitung, Nebenaggregate sowie für die Versuchsüberwachung.

Bei den Versuchen darf sich aus Sicherheitsgründen niemand im Turmbereich aufhalten. Für die Besuchergruppe war die Führung jedenfalls ein echtes Highlight der gesamten Vortragsreihe.

Bernd Heimhuber

Neue Prüfverfahren für Turbogeneratoren

Im Zuge der Energiewende steigen mit dem Ausbau der regenerativen Energieträger auch die dynamischen Belastungen für die verbleibenden konventionellen Kraftwerke. Diese müssen mit immer kleinerer Gesamtkapazität die stark schwankenden Einspeisungen von Wind- und Sonnenstrom ausgleichen. Durch diese stark veränderte Betriebsweise steigt auch das Interesse an daraus resultierenden Alterungsfragen der Wicklungsisolierung in Generatoren. Sören Meissner (27) hat diese Fragestellung in seiner Masterarbeit an der Hochschule Hannover bei Professor Staubach in einem Projekt gemeinsam mit der Technischen Universität Dortmund untersucht. Seine Arbeit wurde vom VDE Hannover prämiert. Technik + Leben sprach mit dem Preisträger.

TuL: Herr Meissner, wie kamen Sie auf die Idee zu der Masterarbeit?

Sören Meissner: Das war eigentlich eine Kombination aus Interesse für den Fachbereich Hochspannungs- und Isolierstofftechnik und einer Werkstudententätigkeit beim HDI zu Risiko-Analysen. Wir hatten an der Hochschule Hannover eine Einrichtung zur dielektrischen Frequenzanalyse und die TU Dortmund verfügt über eine Maschine zur definierten Alterung mittels Vibrationen, mechanischen Kräften und Temperaturen unter Hochspannung. Professor Staubach hat die entsprechenden Verbindungen für die gemeinsame Projektarbeit geschaffen.

TuL: Was war aus Ihrer Sicht herausfordernd an dem Thema und was haben Sie herausgefunden?

Sören Meissner: Das waren vor allem ganz handfeste praktische Fragen. Wir hatten beispielsweise Probekörper ohne vollständigen Enden-Glimmschutz



Sören Meissner, VDE-Preisträger 2019.

Foto: Privat

geliefert bekommen. Außerdem wurden die mechanischen Messungen zunächst durch die Abwärme des Versorgungstrafos gestört. Die Messungen an der Hochschule Hannover liefen dagegen weitgehend problemlos. Die dielektrische Frequenzanalyse wurde mit einer Spannung von 200 V im Frequenzbereich von 10 μ Hz bis 5 kHz durchgeführt. Die klassische TE-Messung wurde entsprechend der geltenden IEC-Norm durchgeführt. Das Messverfahren der dielektrischen Frequenzanalyse ermittelt den elektrischen Verlustfaktor ($\tan \delta$) von Strom und Spannung bei verschiedenen Frequenzen. Über diese Messungen ließ sich ansatzweise die Alterung der Isolierung nachvollziehbar ermitteln. Es zeigte sich, dass der Alterungseffekt an den Einspannungstellen der Generatorstäbe am größten war. Die grundsätzliche Eignung des Verfahrens haben wir damit gut nachweisen können. Es bleiben allerdings immer noch Restfragen zu thermischen Effekten und zur Frage der Wirkung von Restpolarisationen im Isolierstoff, die sicher in weiteren Arbeiten zu betrachten sind.

TuL: Wie war die Zusammenarbeit mit der HSH und den anderen Partnern?

Sören Meissner: Die gesamte Unterstützung war wirklich klasse.

Sowohl durch Herrn Professor Staubach als auch durch das Labor an der Hochschule Hannover mit Herrn Andreas Lieker. Auch das Miteinander mit der TU Dortmund war von Engagement und Kollegialität geprägt. Insbesondere Herr Alessandro Cimino war ein sehr guter Partner, der offen und klar auftretende Fragen und Probleme gemeinsam anging.

TuL: Was haben Sie nach Ihrer Masterarbeit gemacht und was haben Sie in der Zukunft vor?

Sören Meissner: Die Zukunft nach dem Studium hat für mich schon im September 2019 begonnen. Ich arbeite seitdem für TenneT offshore in Lehrte und bin dort für die Wartung und Instandhaltung von Transformatoren und Schaltanlagen im Bereich der Offshore-Netzanschluss-Systeme zuständig. Mein Wissen und technisches Verständnis zu Alterungsprozessen in elektrischen Anlagen kann ich da gut gebrauchen, wobei der Arbeitsalltag natürlich insbesondere auch viele organisatorische und wirtschaftliche Aufgaben beinhaltet. Im Schnitt bin ich einmal im Monat dann nicht im Büro in Lehrte, sondern an der Küste beziehungsweise auf See unterwegs.

Bernd Heimbuber

Online-Vorträge

2.9.2020 17:00 Uhr

Aushärtung von UV-härtenden Klebstoffen und sonstigen Materialien

Onlineveranstaltung

Inhalt: Vortragsreihe Industrielles Hightech-Kleben. Wir veranstalten in den Sommermonaten eine Vortragsreihe rund um das industrielle Hightech-Kleben und Beschichten, wie es zum Beispiel in den Bereichen Unterhaltungs- und Optoelektronik, Medizintechnik, Automobilindustrie, Glasindustrie, Maschinenbau und Erneuerbare Energien eingesetzt wird. Experten präsentieren ihre Spezialgebiete interessant und praxisnah. In jeweils etwa 45-minütigen Vorträgen werden die Grundlagen vermittelt. Im anschließenden Tech Talk stehen die Experten für Fragen zur Verfügung.

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

4.9.2020 14:00 – ca. 17:30 Uhr

NorDIT Digital: „Energieträger von morgen – Wasserstoff eine Zukunftstechnologie?“

Onlineveranstaltung

Referenten: Aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft

Programm und Anmeldung: Siehe auf www.vdi.de/veranstaltungen unter dem Stichwort „NorDIT Digital“

VDI Verbund Nord

10.9.2020 17:30 - 19:00 Uhr

Interkulturelle Zusammenarbeit 4.0 – Über Grenzen hinweg erfolgreich kommunizieren

Onlineveranstaltung

Referentinnen: Isabelle Hansen, Europe Asia Business Services; China- und Asienexpertin, Beratung & Training für internationale Geschäftsentwicklung, Zusammenarbeit, Führung und Kulturwandel;

Eva Knappe, F&A Training und Coaching; Interkulturelle Business-Trainerin und Beraterin mit Schwerpunkt Führung und Vertrieb

Inhalt: Eine entscheidende Rolle für den Geschäfts- und Projekterfolg im Global Business spielt die interkulturelle Kommunikation. Was in Deutschland zum Erfolg führt, kann in China das Scheitern einleiten. Stolpersteine in der Zusammenarbeit entstehen häufig durch verschiedene Wahrnehmung und Interpretation in Kundengesprächen, Projektmeetings oder bei Erstkontakten. Der richtige Umgang mit Kommunikationsstilen wird zur Schlüsselkompetenz von Fach- und Führungskräften.

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

14.9.2020 18:30 - 20:00 Uhr

Unternehmensorganisation und Projektmanagement

Onlineveranstaltung

Referent: Sergej Dubowik, GPM-Young Crew Mitglied

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 13.9.2020.

VDI AK Projektmanagement

16.9.2020 17:00 – 18:30 Uhr

Überwachung von Klebe- und Beschichtungsprozessen „UV-Messtechnik & Inline-Härtungs-Kontrolle“

Onlineveranstaltung

Inhalt: Zweiter Vortrag aus der Vortragsreihe: Industrielles Hightech-Kleben

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

17.9.2020 18:30 - 20:00 Uhr

Energiesparen und Nutzung regenerativer Energien bei Bau und Sanierung

Onlineveranstaltung

Referent: Dr. Michael Huber, Physikochemiker; Dozent für Neue Technologien, Neue Werkstoffe und Regenerative Energien

Inhalt: Der Referent vergleicht die verschiedenen Maßnahmen wie Materialien zur Isolierung, Nutzung von Sonnen- oder Erdwärme, Photovoltaik.

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

21.9.2020 14:00 -15:00 Uhr

Series preparing for studies abroad – „Underused crops“

Onlineveranstaltung

Referent: Prof. Dr. Bernhard Huchzermeyer
Inhalt: Vortragsreihe (in englischer Sprache) mit allgemein gehaltenen Themen zur Vorbereitung ausländischer Studenten auf einen Studienaufenthalt in Deutschland.

Heute: Vorstellung von „Underused crops: What are they good for“

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 17.9.2020.

VDI AK Biotechnologi

22.9.2020 17:30 - 18:30 Uhr

Prozessorientiertes Reporting bei technischen Dienstleistungen

Ort: Online

Referent: Dr.- Marc Opitz

Inhalt: Ziele des prozessorientierten Reportings, Konzepte, Projekterfahrungen, Vergleich Excel und Prower BI.

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

24.9.2020 17:30 - 19:00 Uhr

Interkulturelle Zusammenarbeit 4.0 – Über Grenzen hinweg erfolgreich kommunizieren

Onlineveranstaltung

Referentinnen: Isabelle Hansen, Europe Asia Business Services; China- und Asienexpertin, Beratung & Training für internationale Geschäftsentwicklung, Zusammenarbeit, Führung und Kulturwandel;

Eva Knappe, F&A Training und Coaching; Interkulturelle Business-Trainerin und Beraterin mit Schwerpunkt Führung und Vertrieb

Inhalt: Eine entscheidende Rolle für den Geschäfts- und Projekterfolg im Global Business spielt die interkulturelle Kommunikation. Was in Deutschland zum Erfolg führt, kann in China das Scheitern einleiten. Stolpersteine in der Zusammenarbeit entstehen häufig durch verschiedene Wahrnehmung und Interpretation in Kundengesprächen, Projektmeetings oder bei Erstkontakten. Der richtige Umgang mit Kommunikationsstilen wird zur Schlüsselkompetenz von Fach- und Führungskräften.

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

15.10.2020 14:00 - 15:00 Uhr

Series preparing for studies abroad – „Bioenergy“

Onlineveranstaltung in englischer Sprache

Referent: Prof. Dr. Bernhard Huchzermeyer

Inhalt: Vortragsreihe (in englischer Sprache) mit allgemein gehaltenen Themen zur Vorbereitung ausländischer Studenten auf einen Studienaufenthalt in Deutschland.

Mitglieder der Gemeinschaft Technik Hannover (GTH)

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

Heute: **Vorstellung von „Plant based bioenergy production“**

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 12.10.2020.
VDI AK Biotechnologie

15.10.2020 18:30 - 20:00 Uhr

Treibhauseffekt und Klimawandel – Ursachen und Auswirkungen
Onlineveranstaltung

Referent: Dr. Michael Huber, Physikochemiker; Dozent für Neue Technologien, Neue Werkstoffe und Regenerative Energien
Inhalt: Worauf beruht der atmosphärische Treibhauseffekt? Hat der derzeitige Anstieg der Erdtemperatur anthropogene Ursachen? Wie wirken sich Luft- und Meeresströmungen aus? Welche Gasemissionen wirken als Treibhausgase? Welche Sektoren emittieren wieviel Treibhausgase in Deutschland? Wie viel Treibhausgas produziert der einzelne Bürger? Wie sehen die weltweiten Emissionen aus? Welche Folge hat der Klimawandel regional, national und international? Der Referent geht auch auf „alternative Wahrheiten“ und Fake News ein.

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

26.10.2020 17:30 Uhr

Arbeitgeber-Attraktivität in Zeiten von New Work - Ist Gundlach ein GREAT PLACE TO WORK? Onlineveranstaltung

Referent: Dr. Eretge, Geschäftsführer der Unternehmensgruppe Gundlach
Inhalt: New Work, Purpose, „Golden Circle“, agiles Arbeiten und Selbstorganisation, neue Organisationsmethoden zur Bewältigung komplexer Aufgaben, die schnelle Entscheidungs-

und Reaktionswege erforderlich machen.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 22.10.2020.
VDI AK Qualitätsmanagement

26.10.2020 18:30 Uhr

Big Bang: Umstellung auf agile Arbeitsweisen für 260 Kollegen – Einblicke in die Erfahrungen einer agilen Transformation bei TUI
Onlineveranstaltung

Referent: Kai Brausewetter, Senior Agile Coach
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 20.10.2020.
VDI AK Projektmanagement

4.11.2020 16:00 Uhr

Projektmanagement in KMU
Onlineveranstaltung

Referenten: Vier Referenten und Referentinnen aus kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)
Inhalt: Die Firmen werden darüber berichten, welche Elemente des Projektmanagement (PM) mit welchen Erfahrungen in ihren Unternehmen eingesetzt werden. Ziel ist es, so den Firmen der Region die Vorteile und den Nutzen des PM zu vermitteln und Anregungen aus anderen Branchen zu geben.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 31.10.2020.
VDI AK Projektmanagement

12.11.2020 18:30 - 20:00 Uhr

Was tun für eine schnelle Energiewende?
Onlineveranstaltung

Referent: Dr. Michael Huber
Inhalt: Wie viel fossile Energie muss ersetzt

werden? Was heißt das für die verschiedenen Sektoren Verkehr, Gebäude, Industrie und Landwirtschaft? Welcher Ausbau der regenerativen Stromerzeugung ist dazu nötig? Wie sehr müssen Stromnetze und Energiespeicher ausgebaut werden? Heißt die Alternative wirklich „dezentrale“ oder „zentrale“ Energieerzeugung? Sind CO₂-Steuern oder Emissionszertifikate schnell wirkende Maßnahmen?
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
VDI AK Umwelttechnik

23.11.2020 17:00 Uhr

New Work gestalten – neue Führung im Zeitalter der Digitalisierung
Onlineveranstaltung

Referent: Dr. Marcus Raitner, BMW Group IT, München. Als Agile Coach, Hofnarr, Organisationsrebell, Berater, Trainer und Speaker begleitet er Unternehmen auf ihre Reise zu mehr Agilität und einer menschlichen Führung
Inhalt: Das Thema New Work ist in aller Munde. Aber was heißt das für die Organisationsentwicklung? Und vor allem für die Führung? Was bedeutet es, wenn in drei bis vier Jahren die Babyboomer in den Ruhestand gehen? Welche Arbeitgeber werden dann attraktiv sein? Auf diese Fragen gibt es Antworten und eine Diskussion. Der Referent befasst sich mit dem „Manifest für menschliche Führung“ von Marcus Raitner. Seine Thesen: Entfaltung menschlichen Potentials mehr als Einsatz menschlicher Ressourcen; Sinn und Vertrauen mehr als Anweisung und Kontrolle; mutig das Neue erkunden mehr als das Bekannte auszuschöpfen.

Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail: info@vdi-hannover.de
Anmeldung bis zum 19.11.2020.
VDI AK Qualitätsmanagement

Das Redaktionsteam sucht Verstärkung

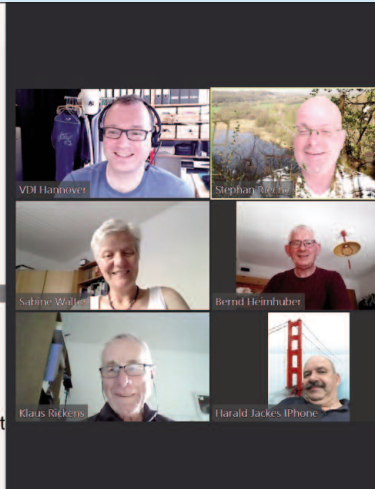
Wiedermal halten Sie, liebe Leser, eine Ausgabe der Technik und Leben in der Hand mit Artikeln über das technische Können und Wissen aus der Region und Informationen aus dem VDI und dem VDE vor Ort. Damit das auch in Zukunft so bleibt, brauchen wir Sie als neues Redaktionsmitglied. Und das sind die Voraussetzungen, die wir uns von Ihnen wünschen: Sie sind neugierig auf vielfältige technische Themen auch außerhalb Ihres beruflichen Spezialgebietes. Sie wollen Ihren technischen Horizont erweitern, ohne gleich Experte sein zu müssen. Sie knüpfen gerne Kontakte. Sie haben Zeit für vier Redaktionssitzungen im Jahr. Wenn Sie mal hineinschnuppern möchten setzen sich mit Sabine Walter (Technik-und-Leben@vdi-hannover.de, 05109 /51 60 59) in Verbindung. Falls Sie sich fragen, ob Sie als Ingenieurin oder Ingenieur in einem Redaktionsteam an der richtigen Stelle sind, dann kommt als Antwort ein klares JA. Außer unserem Endredakteur Harald Langguth ist niemand journalistisch beruflich tätig.

Vorschau: Robotik (Walter)

Ideenfindung 4/2020: Robotik

- Roboterfabrik LUH
- Hannoverimpuls: robotik meetup (Walter)
- Yuanda Robotics GmbH: Cobots
- Vision Lasertechnik/Vision Robotics

- Institut für Montagetechnik (PZH): DFG SPP Soft Mat



So sehen in Zeiten von Corona die Redaktionskonferenzen von Technik + Leben aus: Man trifft sich online, was der Qualität der entstehenden Ausgabe aber keinen Abbruch tut.
Foto: Stephan Rieche

KONTAKT ZU VDI Clubs

VDI CLUB HANNOVER

RENATE DITTSCHIEDT-BARTOLOSCH
TEL.: 0511/169799-30

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

Stammtisch

16.11.2020 18:30 Uhr - 20:30 Uhr
Projektmanagement-Stammtisch: Meet & talk
Ort: Restaurant Brunnenhof im Central-Hotel
Kaiserhof, Ernst-August-Platz 4, 30159
Hannover.
Inhalt: Hier kann man sich zu Projekterfahrungen austauschen und für neue Aufgaben Anregungen im Projektmanagement holen.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail info@vdi-hannover.de.
VDI Ak Projektmanagement

ROBOTER

Die Anzahl an Industrierobotern hat sich in den vergangenen zehn Jahren weltweit nahezu verdreifacht. In der Ausgabe 4/2020 von Technik + Leben berichten wir daher über Roboter, die hier in der Region entwickelt und gebaut werden sowie über einige ihrer Einsatzbereiche als Industrieroboter.

Impressum

Herausgeber:

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

Redaktionelle Leitung:

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

Redaktionsbüro:

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

Mitgliederversammlungen

20.11.2020 16:00 Uhr
Mitgliederversammlung VDI Hannover
Save the date - Onlineveranstaltung
Inhalt: Mitgliederversammlung VDI Bezirksverein Hannover.
Anmeldung: VDI Bezirksverein Hannover, Tel.: 0511/169799-30, E-Mail info@vdi-hannover.de.
VDI Bezirksverein Hannover

Messen

3.11. - 4.11.2020 9:30 - 16:00 Uhr
KISS ME 2020
Save the date - Onlineveranstaltung
Inhalt: Online-Karrieremesse
Anmeldung: Unter www.kissme-karriere.de
kann man online als Gast teilnehmen
KISS ME

VDI Bezirksgruppen des Bezirksvereins Hannover

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

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

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

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

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

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

VDI Arbeitskreise

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

ISSN 1433 - 9897

Redaktion:

Prof. Dr. Uwe Groth, 0511/234-3470
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kutzner, 0511/9296-1266
Dipl.-Ing. (FH) Markus Thiele, 0511/5391876
Dipl.-Ing. Bernd Heimhuber, 0511/2343329
M.Sc. René Bornfelder, 0176/24632981
Dipl.-Ing. Klaus Rickens, 05031/969904

Druck: Umweltdruckhaus Hannover GmbH,
Klusriede 23, 30851 Langenhagen.
Für Mitglieder des VDI und VDE ist der
Bezugspreis im Mitgliederbeitrag enthalten.
Einzelpreis: 2,- Euro.
Die Redaktion übernimmt keine Verant-
wortung für die Richtigkeit eingereichter
Manuskripte und Lesermeinungen. Diese
geben jeweils die Meinung des Autors wieder.
Die Redaktion behält sich Kürzungen der ein-
gereichten Manuskripte vor.

Industrial Engineering

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

Biotechnologie

Prof. Dr. Bernhard Huchzermeyer,
Tel. 0511/527229

Energietechnik

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

Technikgeschichte

Dr. Uwe Burghardt, Tel. 0170/1155318

Fahrzeug- und Verkehrstechnik

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

Techn. Gebäudeausrüstung

Dipl.-Ing. Frank Mohwinkel,
Tel. 0511/99091-19

Entwicklung und Konstruktion

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll,
Tel. 0511/76 224 96

Agrartechnik

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

Werkstofftechnik

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

Umwelttechnik

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

VDI/VDE Qualitätsmanagement

Dr. rer. nat. Thomas Simon,
Tel. 0511/93 81 34 70

VDI/VDE Mikroelektronik

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

Projektmanagement

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

Informationstechnik

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

Medizintechnik

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

Studenten und Jungingenieure

Hüray İlayda Kök,
Tel. 0174/5776325

Senioren

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

Gesellschaftliche Veranstaltungen und Exkursionen

Ing. Gerti-Hermann Bierkamp,
Tel. 0511/64 61 95 54

VDI Frauen im Ingenieurberuf

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

Bautechnik

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

Vertrieb

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

Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lüdersen