

kino im kesselhaus

das programm kino in krems

Aktuelle Filmhighlights / Original Versions / Filmfrühstücke / Open Air-Kino / Spielfilme / Dokumentarfilme / Filmklassiker / Filmgespräche / Live-Konzerte und vieles mehr!

kinoimkesselhaus.at

kino im kesselhaus, am campus krems, Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems, T. 02732/90 80 00

upgrade

Das Magazin für Wissen und Weiterbildung der Donau-Universität Krems



Vermessene Welt

SCHWERPUNKT: SENSOR & SYSTEM

WIE DIE WELT DER VERMESSUNG MIT ZUNEHMENDER VERNETZUNG MENSCHEN UND IHRE UMGEBUNG PRÄGT

SIEMENS
Ingenuity for life

Protection matters

Nur ein geschützter Ort ist ein perfekter Ort.
#CreatingPerfectPlaces

Wir verbringen rund 90 Prozent unseres Lebens in Gebäuden. Ganz gleich, wo wir uns befinden, ob in Schulen, Bürogebäuden, Krankenhäusern oder Flughäfen: Dass wir uns geschützt fühlen, hat oberste Priorität. Brandschutz spielt dabei eine besondere Rolle, denn die Folgen eines Feuers sind gravierend. Um Menschen, Werte und Geschäftskontinuität zu bewahren, brauchen Sie die richtige Technologie. Wenn Sie schützen, was wichtig ist, ist es umso wichtiger, wie Sie es schützen. Verwandeln Sie Ihre Gebäude in perfekte Orte – mit unseren Brandschutzsystemen.

[siemens.at/protection-matters](https://www.siemens.at/protection-matters)



Jetzt
bestellen
und weiter-
bilden!

Tel. +43 (0)2732 893-2246, info@donau-uni.ac.at

www.donau-uni.ac.at/studienfuehrer

THE QUANTIFIED SELF



GESICHTSERKENNUNG

Gesichtserkennungssoftware in Verbindung mit speziellen Kamerasystemen wird breitenwirksam unter anderem bereits in China eingesetzt, zum Beispiel zum schnellen bargeldlosen Bezahlen im Supermarkt. Aber auch die Polizei nützt die Technologie, ein Abgleich mit Datenbanken erfolgt in Sekundenschnelle. Die Grenzen der Anwendung sind offen. Konsequenzen für beispielsweise Angestellte im Service, die zuwenig lachen, ist nur eines von vielen Szenarien!

Inhalt

Schwerpunkt: Sensor & System

- 7 Editorial
- 18 Im Fokus
- 52 Campus Krems
- 54 Alumni-Club
- 55 Kunst & Kultur
- 56 Trends & Termine
- 57 Bücher
- 58 Vorschau/Impressum

- 9 **Wer misst, vermisst die Zukunft nicht**
Die Sensortechnik wird zur Schlüsseltechnologie
- 15 **Der richtige Sensor für jede Aufgabe**
Im Gespräch mit Hubert Brückl
- 21 **Keine Chance für Keime**
Ein neuer Sensor prüft die Trinkwasserqualität
- 25 **Smart, oder?**
Einschätzungen von Sensorexperte Albert Treytl
- 29 **Unsichtbare Gefahr**
Von potenziellen Gefahrenherden für unsere Sicherheit
- 33 **Türöffner für Innovationen**
Die Systemsimulation übernimmt eine entscheidende Rolle
- 37 **Automatisierung: Wer haftet?**
Das smarte Leben hat viele ungeklärte rechtliche Fragen
- 41 **Sensor für Europa**
Das Europa-Forum Wachau

- 44 **Internationale Kooperationen**
Die Geburt einer neuen Magnet-Generation
- 46 **Was forschen Sie?**
Lisa-Marie Wagner konstruiert biomedizinische Sensoren
- 50 **Alumni-Porträt**
Sein Faible für IT entdeckte Bernd Vojanec bereits in der Jugend



Lauftracker, Diabetes-detektor, Sprachassistenten: Sensorsysteme erleichtern den Alltag. Die Bildstrecke „The Quantified Self“ illustriert Implikationen für Mensch und Gesellschaft. Idee und Konzeption: DLE Kommunikation & Wissenschaftsredaktion der Donau-Universität Krems.

Cover: Onlyyouaj/freepik, buerob; S. 4 Matthew Kenwick (CC BY-ND 2.0)

THE QUANTIFIED SELF



SENSOR IN DER KONTAKTLINSE

Noch ist der genaue Zeitpunkt offen: die Kontaktlinse, die mittels eingebautem Sensor den Blutzuckerspiegel misst und Diabetikern das Leben erleichtert. Ein solches Entwicklungsprojekt war beim Google-Mutterkonzern Alphabet bereits in Gang, wurde Ende 2018 aber wegen technischer Hürden gestoppt. Zentrale Frage: Wer darf die Messwerte verarbeiten?

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,



UNIV.-PROF. DR. VIKTORIA WEBER

Vizerektorin für Forschung

„Was wird aus unserer Gesellschaft, unserer Politik und unserem Alltagsleben, wenn nichtbewusste, aber hochintelligente Algorithmen uns besser kennen als wir uns selbst?“ fragt der israelische Historiker Yuval Noah Harari, Professor an der Hebräischen Universität Jerusalem am Schluss seines bekannten Buches „Homo Deus“. Darin wirft er einen Blick in die Zukunft des Menschen in einer Welt von Technologien, die sich selbstständigen könnten. All diese Digitalisierungsutopien oder auch -dystopien haben eine reale Gemeinsamkeit: Sensorsysteme. Ohne sie gäbe es weder Automatisierung noch Digitalisierung. Im Verbund mit Netzwerken, steigender Rechnerleistung und Algorithmen schaffen Sensorsysteme bereits heute zahlreiche Erleichterungen im Alltag wie die Spracherkennung, beschleunigen Produktionsprozesse und optimieren Detektions- und Analysemöglichkeiten, beispielsweise in der Medizin. Und wie bei allen technologischen Entwicklungen liegt es auch hier in der Verantwortung der Wissenschaft, diese aufmerksam und kritisch zu begleiten.

In diesem Zusammenhang beschreibt die vorliegende Ausgabe von **upgrade** mit dem Schwerpunkt „Sensor und System“ die Entwicklungen eines aufstrebenden wissenschaftlichen Bereichs, beleuchtet die rechtlichen Implikationen von Sensorsystemen, zeigt, wie Simulationen helfen können, Kosten bei der Entwicklung industrieller und systemischer Prozesse zu sparen, wirft einen Blick in smarte Bürogebäude und demonstriert, wie Sensoren beispielsweise auch helfen können, die Qualität des Trinkwassers entscheidend zu verbessern.

Die begleitende Bildstrecke der Ausgabe, „The Quantified Self“, illustriert auch, dass die Welt der Vermessung nicht Halt macht vor genuin menschlichen Bereichen: Von der Mensch-Maschine-Konvergenz über Lauftracker bis zur automatischen Gesichtserkennung reichen heutige Anwendungsmöglichkeiten, deren gesellschaftlicher Implikationen wir uns bewusst sein sollten.

Viel Freude bei der Lektüre wünscht

Ihre Viktoria Weber

BESUCHEN
SIE UNSERE
WEBSITE!

Alle Ausgaben von **upgrade**
gibt es auch im Internet:
www.donau-uni.ac.at/upgrade

Fotos: S. 6 Tahoe Fire Man (CC BY-SA 2.0); S. 7 Donau-Universität Krems/Walter Skokamitsch

THE QUANTIFIED SELF



IMPLANTATE IM KÖRPER

Der Wohnungsschlüssel erscheint überholt: Unter die Haut implantierte Mikrochips und NFC-Technologie schaffen Zutritt ohne herkömmliches Aufsperrn. Die Chips speichern auch Passwörter und öffnen Computer. Bargeld, Tickets oder Mitgliedskarten werden obsolet, so Befürworter, die kein Datenschutzrisiko sehen.

Die Daten blieben ja im Körper, kleine Antennen verhindern das Auslesen aus der Ferne.

Foto: Annette Kern / artwiki

Wer misst, vermisst die Zukunft nicht

Daten sind der Rohstoff der Digitalisierung. Viele dieser Daten werden durch Messfühler ermittelt, die immer feiner in unserer Alltagsumgebung verteilt sind. Die Sensortechnik wird zur Schlüsseltechnologie.

Von Georg Sachs

V

on Juli 2013 bis Februar 2014 wurde an der Stanford University in Kalifornien ein selbstfahrendes Fahrzeug des französischen Herstellers Induct getestet.¹ Es konnte sich, nach einer anfänglichen Trainingsphase, in der es vom Betriebspersonal durchs Gelände gesteuert wurde, selbsttätig in einer veränderlichen Umgebung bewegen, kam also gänzlich ohne einen ins Geschehen eingreifenden Fahrer aus. Um diese Aufgaben zu bewältigen, war das Gefährt mit umfangreichen Messvorrichtungen zur Positionsbestimmung und Erkundung seines Umfelds ausgestattet: Ein Satellitennavigationssystem erlaubte die Festlegung des Aufenthaltsorts auf wenige Zentimeter genau, Lasersensoren dienten zum Erfassen von Objekten in einer Entfernung zwischen einem und 200 Metern vom Fahrzeug, Ultraschallsensoren ermöglichten die Objekterkennung im Nahbereich, Kameras ergänzten die Sensordaten durch Information zur genauen Kontur der Gegenstände. Dazu kamen Lenkwinkel- und Raddrehwinkelsensoren, die gestatteten, den Weg zu bestimmen, auf dem sich das Fahrzeug im momentanen Zustand durch das Gelände bewegen würde. All diese Daten flossen in einer zentralen Steuerungseinheit zusammen, wurden dort verarbeitet und waren die Grundlage für die Anweisungen, die an die elektrifizierten Lenkungs-, Brems- und Antriebssysteme des Gefährts weitergegeben wurden.

Die umfangreiche technische Ausstattung des Induct-Fahrzeugs macht deutlich, dass es beides braucht: Sensor und System. Ohne präzise Messdaten hätten noch so „intelligente“ Algorithmen keine Grundlage, >>



**MICHAEL
WIESMÜLLER**

Mag. Michael Wiesmüller leitet die Abteilung für Schlüsseltechnologien für industrielle Innovation: IKT, Produktion und Nanotechnologie im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

AM WEG ZU SILICON AUSTRIA:
> 300
 MILLIONEN EURO WERDEN DERZEIT
 IN DEN AUFBAU
 DES „SILICON AUSTRIA
 LABS“ INVESTIERT. Quelle: bmvit

ein fahrerloses Vehikel autonom zu steuern; ohne ausgeklügelte Datenverarbeitung, die die unterschiedlichen Sensorsignale zu einem Gesamtbild zusammenführt, nützen all die Messergebnisse wenig.

Von Buzzword zu Buzzword

Autonomes Fahren ist nur ein Beispiel für jene Visionen einer digitalisierten Welt, die derzeit so eindrucksvolle Bilder erzeugen. Ebenso könnte man vom Internet of Things, von Industrie 4.0, von Cyberphysischen Systemen sprechen – oder wie sonst all die Buzzwords heißen, die so durch Medienberichte und Zukunftsszenarien geistern. Doch bevor der visionäre Berg erklommen werden kann, warten zunächst die Mühen der Ebene. All die schönen (oder mitunter furchterregenden) Bilder der Digitalisierung können nur realisiert werden, wenn zunächst die technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Zuweilen wird aber versucht, den letzten Schritt vor dem ersten zu machen. „Alle reden über Künstliche Intelligenz. Viele Prozesse sind aber noch gar nicht digitalisiert – nicht nur, weil die entsprechenden Algorithmen nicht zur Verfügung stehen, sondern auch, weil es keine Sensoren gibt,

die die erforderliche Information überhaupt erfassen“, sagt dazu Bernhard Jakoby, Vorstand des Instituts für Mikroelektronik und Mikrosensorik an der Johannes Kepler Universität Linz. Hubert Brückl, Leiter des Departments für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems, sieht das ähnlich: „Digitalisierung kann weder nur mit Software noch nur mit gemessenen Daten bewältigt werden. Das eine kommt ohne das andere nicht aus. Diese Verknüpfung ist das Kernthema, dem sich unsere Arbeit widmet.“ Um diesem Anspruch gerecht zu werden, ist in den vier Zentren des Departments Kompetenz zu Mikro- und Nanosensoren ebenso vorhanden wie zu verteilten Systemen und Netzwerken oder zu Modellierung und Simulation. Zudem versteht man sich darauf, diese Technologien in zahlreichen Anwendungsfeldern zu positionieren – von der Wasser- und Umweltanalytik bis zur Automatisierung von Gebäuden und Produktionsanlagen, von der Verkehrstechnik bis zur biomedizinischen Diagnostik.

Die Megatrends der Sensortechnik

Das Beispiel aus dem Bereich des autonomen Fahrens zeigt gut, dass Sensortechnik,

um sinnvoll zum Funktionieren eines Gesamtsystems beizutragen, in eine Umgebung eingebettet werden muss, in der Messdaten verarbeitet und miteinander vernetzt werden. „Sensor Fusion, also die Zusammenführung von Informationen, die mit verschiedenen Messprinzipien ermittelt wurden, ist einer der Megatrends, wenn es um die Bedeutung der Sensortechnik für die Digitalisierung geht“, wie Michael Wiesmüller, Leiter der Abteilung für Schlüsseltechnologien für industrielle Innovation im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), aufzeigt. Dazu kommt, dass Sensoren immer feiner in unserer Alltagsumgebung verteilt sind: Sie finden sich an der Kleidung, in Autos, in der Haustechnik, in Sportgeräten. „In der Medizintechnik wird an Sensoren gearbeitet, die sich an Kathetern oder implantierbaren Geräten wie Herzschrittmachern montieren lassen“, zählt Jakoby ein weiteres schlagendes Beispiel auf. Gleichzeitig zeigt dieses Anwendungsgebiet, dass die Messung häufig mit dem drahtlosen Auslesen des Messergebnisses verbunden werden muss. Auch dieser Aspekt folgt einem allgemeineren Trend: Sensoren werden mit anderen mikroelektronischen Komponenten in Schaltungen integriert, sind mehr und mehr untereinander vernetzt und an Kommunikationssysteme gekoppelt.

Edge und Fog Computing

„Sensoren werden dabei immer smarter, das heißt, der Sensor selbst erbringt bestimmte Rechenleistungen und gibt Daten an übergeordnete hierarchische Ebenen weiter“, analysiert Wiesmüller. Während Cloud Computing, also das Nutzen von IT-Infrastruktur über das Internet, bereits ein gängiger Begriff ist, sind „Edge Computing“ (die Nutzung der Rechenleistung peripherer Geräte) oder „Fog Computing“ (Speicherung und Verarbeitung der Daten in der Ebene dazwischen, also näher an den Endgeräten, aber doch unter Nutzung gemeinsamer Ressourcen) noch relativ junge Konzepte. Die Softwareentwicklung trägt das Ihre zur Entwicklung bei: Selbstlernende Programme machen Muster in den immer größer werdenden Datenmengen ausfindig, die von verschiedensten Sensoren unterschiedlicher

physikalischer Grundlage erhoben werden. Das kann so weit gehen, dass gar nicht alle relevanten Parameter gemessen werden müssen: „Es wird daran gearbeitet, Größen gar nicht direkt mit Sensoren zu bestimmen, sondern sie aus Messdaten anderer Größen zu errechnen. Das geht aber nur, wenn die Korrelation zwischen den betreffenden Maßzahlen sehr genau bekannt ist“, sagt Jakoby. Nimmt man all diese Entwicklungen zusammen, wird das Bild vom „Internet of Things“ verständlicher, in dem Elektronik, Informatik und Kommunikationstechnologie

„Sensor Fusion, also die Zusammenführung von Informationen, die mit verschiedenen Messprinzipien ermittelt wurden, ist einer der Megatrends.“

Michael Wiesmüller

mit der Welt der alltäglichen Gegenstände immer mehr verwoben erscheinen.

Angesichts dieser Entwicklungsfronten verändern sich auch die Sensoren selbst. Die Positionierung in unterschiedlichen Geräten und Anwendungssituationen führt zu einer stärkeren Miniaturisierung. „Im Vergleich zu Silizium-Chips für Massenmärkte sind Speziialsensoren, wie sie etwa in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, mit ihren Abmessungen im Millimeter-Bereich zwar riesig, Miniaturisierung ist aber auch hier ein wichtiges Forschungsthema“, erklärt Brückl. Ebenso wird kontinuierlich an der Verbesserung der Empfindlichkeit >>



BERNHARD JAKOBY

Univ.-Prof. Dr. Bernhard Jakoby ist Vorstand des Instituts für Mikroelektronik und Mikrosensorik der Johannes-Kepler Universität Linz.

oder der Erhöhung der Rauschmutter gearbeitet. Diese Fortschritte haben aber auch eine Kehrseite. „Je leistungsfähiger und smarter Sensoren werden, desto mehr Energie verbrauchen sie. Umso wichtiger wird, dass sie energieeffizient oder sogar energieautonom arbeiten“, betont Wiesmüller. So mancher Messfühler „im Feldeinsatz“ besorgt sich die von ihm benötigte Energie bereits selbst aus seiner unmittelbaren Umgebung, indem er beispielsweise Vibrationen oder Luftströmungen nutzt – eine Eigenschaft, die unter dem Schlagwort „Energy Harvesting“ bekannt geworden ist.

Auf dem Weg zur digitalisierten Fabrik?

Die Einzelteile für diese Entwicklung sind schrittweise zusammengesommen. „In der Produktionstechnik war die Mechatronik, in der Mechanik und Elektronik miteinander

„Alle reden über Künstliche Intelligenz. Viele Prozesse sind aber noch gar nicht digitalisiert – auch, weil es keine Sensoren gibt, die die erforderliche Information überhaupt erfassen.“

Bernhard Jakoby

der verbunden sind, der erste Schritt. Dabei ist es vor allem um die Digitalisierung von Maschinen gegangen. Was jetzt neu ist, ist, dass die gesamte Produktionsanlage betrachtet wird“, macht Jakoby auf eine wichtige Entwicklung aufmerksam. Unter dem Titel „Industrie 4.0“ sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Konzepte entstanden, um die Komponenten einer solchen Anlage miteinander in Kommunikation treten zu lassen, damit sie sich selbsttätig an sich verändernde Rahmenbedingungen (etwa eine variable Beschaffenheit von Rohstoffen) anpassen können. „Eine solche Aufgabenstellung muss man sich immer individuell ansehen, da gibt es keine Standardlösungen“, ist Brückls Erfahrung. Das zeigt sich beispielsweise in Projekten rund um die vorausschauende Instandhaltung. „Man kann durch das kontinuierliche Monitoring einer Maschine ein Abweichen vom gewohnten Arbeitsverhalten erkennen, noch bevor ein mit ihr arbeitender Operator etwas merken würde“, so Brückl. Die Forscher des Departments haben sich das anhand von kleinen Erschütterungen einer Fräsmaschine angesehen. „Wir mussten erst lernen, die Zeichen zu verstehen, die die Maschine gibt, bevor sie ausfällt“, so Brückl. Eine universelle Aussage darüber, welche Daten dafür infrage kommen, sei nicht möglich, das müsse von Fall zu Fall erarbeitet werden.

Brückl kennt die Verhältnisse in Klein- und Mittelbetrieben aus zahlreichen Projekten, die das Department für Integrierte Sensorsysteme im Bereich der industriellen Produktion umgesetzt hat: „Gerade kleine und mittlere Unternehmen müssen erst lernen, die analoge mit der digitalen Welt zu verbinden. Viele hatten mit dieser Aufgabenstellung bisher noch gar nichts zu tun.“ Dabei kommt es auch zu einer Veränderung von Rollenbildern: Weil ausgebildete Informatiker am Markt vielfach nicht zur Verfügung stehen, werden Facharbeiter daraufhin geschult, eine Auswertung von Daten vorzunehmen. Hier gelte es, bereits in der Ausbildung Hemmschwellen zu überwinden: „Man muss den Menschen vermitteln, dass die Verwendung von Software-Tools keine Hexerei ist“, so Brückl.

„Wir mussten erst lernen, die Zeichen zu verstehen, die die Maschine gibt, bevor sie ausfällt.“

Hubert Brückl

Österreich bereitet sich vor

Doch wie gut ist unsere Gesellschaft insgesamt für die Herausforderungen der Digitalisierung aufgestellt? „Wir haben in Europa sehr viel aus der Hand gegeben. Für manche Technologien sind kaum mehr Anbieter in Europa zu finden, wie die Diskussion um den Ausbau des 5G-Mobilfunknetzes zeigt“, warnt Brückl. Doch man hat auch gegen-gesteuert und gezielt in Wachstumsfelder investiert. Nach wie vor macht die Elektro- und Elektronikindustrie mit 19,2 Milliarden Euro 12 Prozent der heimischen Industrieproduktion aus². In Österreich sind mit Infineon, AT&S oder AMS Industrieunter-

Fotos: Jakoby © ACCM; Brückl © DUK Andrea Reischer

nehmen vertreten, die einen hohen Spezialisierungsgrad in ihren jeweiligen Märkten aufweisen. Die vom Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie gemeinsam mit dem BMVIT und den Ländern Kärnten, Steiermark und Oberösterreich getragene Initiative „Silicon Austria“ zeugt von der Aufbruchstimmung in der Branche. Geplant ist der Aufbau des Forschungszentrums „Silicon Austria Labs“ und die Schaffung von Stiftungsprofessuren und Pilotfabriken, insgesamt werden mehr als 300 Millionen Euro in die Hand genommen. „Die Sensorik wird eine große Rolle in Silicon Austria spielen, einer der vier Bereiche des Forschungszentrums wird sich mit Smart Sensors beschäftigen“, sagt Wiesmüller. Brückl hat die Entstehungsgeschichte der Initiative von Anfang an als Ideengeber begleitet und mitgewirkt, der Sensortechnik entsprechendes Gewicht zu geben. „Wir sind nun dabei, Projekte zu definieren, in die wir unsere Kompetenzen nun auch konkret einbringen können.“ ■

Georg Sachs ist Chefredakteur der Zeitschrift „Chemiereport/Austria Life Sciences“

¹ Sven A. Beiker: „Implementierung eines selbstfahrenden und individuell abrufbaren Personentransportsystems“; in: „Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte“, hg. von Markus Maurer et al., Springer Vieweg, 2015

² Bank Austria Branchenbericht Elektroindustrie, Oktober 2017



HUBERT BRÜCKL

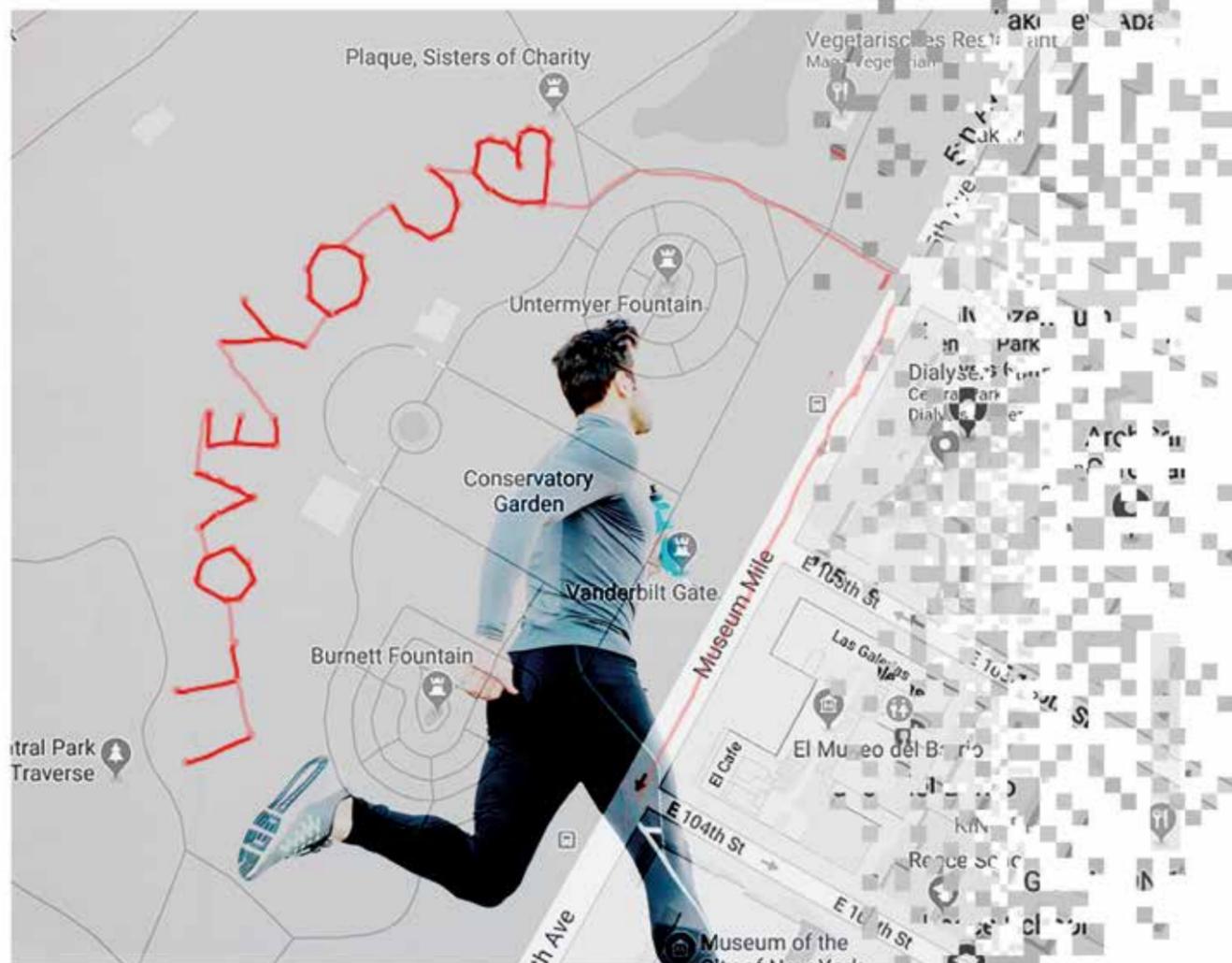
Univ.-Prof. Dr. Hubert Brückl leitet das Department für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems. Brückl, der Physik studierte, leitete 2005 bis 2012 das Geschäftsfeld Nano Systems im Health & Environment Department des AIT Austrian Institute of Technology.

ANZEIGE

THE
NEW FACE
OF
SECURITY

Securitas – weltweite Kompetenz in Sicherheit. Als Innovations- und Qualitätsführer hat sich Securitas auf die Entwicklung von maßgeschneiderten Sicherheitslösungen spezialisiert, die personelle Dienstleistung und High-End-Sicherheitstechnik zu individuellen Angeboten verbinden.

THE QUANTIFIED SELF



LAUFTRACKER

Lauftracker und Running Apps sind mittlerweile weit verbreitet. App-Downloads gehen ins Millionenfache. Google beispielsweise bildet die Route in Google-Maps ab. Was die Fitness unterstützt und für amüsante Figuren oder Botschaften auf den Landkarten sorgt, hat aber auch eine Kehrseite: die Verfolgbarkeit der eigenen Bewegung.

Der richtige Sensor für jede Aufgabe

*In welchen Anwendungsfeldern spielen Sensoren heute eine wichtige Rolle? Und welche Kompetenzen muss man mitbringen, um den richtigen Messfühler für die jeweilige Situation zu finden? **Hubert Brückl** bringt Licht ins Dunkel.*

Interview: Georg Sachs

upgrade: Herr Brückl, die Sensorik gilt als Schlüsseltechnologie für aktuelle Herausforderungen in der Digitalisierung. Welche erforderlichen Kompetenzen sind hier besonders hervorzuheben?

Hubert Brückl: Es gibt zwei Sichtweisen: Man kann die Sache von der Anwendung her betrachten oder von der Entwicklung der Sensortechnik selbst. Zum einen gibt es eine Reihe gesellschaftlicher Herausforderungen, z. B. die Verbesserung der Luftqualität oder die Optimierung des Verkehrssystems, die den Ruf nach autonomen Fahrzeugen entstehen lassen. Für solche Aufgabenstellungen muss man Lösungen suchen, bei denen an vorderster Stelle auch Sensoren für bestimmte Messgrößen gebraucht werden. Andererseits ist die Sensortechnik als Fachgebiet selbst bestimmten Entwicklungsbögen unterworfen. Ein Sensorsystem zu entwickeln, kann eine anspruchsvolle und langwierige Aufgabe sein. Das reicht von der korrekten Ausarbeitung

des Messprinzips – damit sie das messen, was sie messen wollen – bis hin zur Produktion der elektronischen Bauteile in Reinstaumtechnologie.

Wie gut ist Europa – und speziell Österreich – auf diesem Gebiet aufgestellt?

Brückl: Europa hat in der Mikroelektronik an Boden verloren, man hat sehr viel aus der Hand gegeben. Die Diskussion um den Ausbau des 5G-Mobilfunknetzes zeigt erneut, dass man sich in manchen Bereichen stark in die Abhängigkeit von Unternehmen aus Ostasien begeben hat. Gerade bei kritischer Infrastruktur ist dies auch eine Frage der Sicherheit und Eigenständigkeit. Die österreichische Elektronikindustrie hat aber auch gegengesteuert: Infineon investiert in Villach in eine neue Produktionsstätte für 300-Millimeter-Wafer (Grundplatte für integrierte Schaltkreise in zumeist kreisrunder Form). Einige wichtige österreichische Unternehmen haben sich Nischen gesucht, in denen sie eine führende Rolle ein- >>

Foto: Freepik (CC BY/ND 2.0)

Univ.-Prof. Dr. **Hubert Brückl** leitet das Department für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems. Hubert Brückl studierte Physik und erhielt 1992 seinen Dokortitel von der Universität Regensburg. Nach einem Forschungsaufenthalt bei der Siemens AG im Jahr 2000 und der Habilitation 2004 erlangte er eine Assistenzprofessur in Bielefeld. Er hat mehr als 160 Publikationen in internationalen peer-reviewed Zeitschriften veröffentlicht.



„Die Einbettung von Sensoren in ein Umfeld aus Datenverarbeitung und Kommunikationstechnik ist ein ganz wichtiges Forschungsfeld.“

Hubert Brückl

nehmen, etwa AT&S im Bereich der Leiterplattentechnologie, AMS bei integrierten Schaltkreisen für die Sensortechnik oder eben der Villacher Standort von Infineon im Bereich von Hochenergiechips und Sensorik. Eine solche Vorgehensweise halte ich für den Schlüssel zum Erfolg.

Wird die Initiative „Silicon Austria“ hier neue Impulse bringen?

Brückl: Ich halte „Silicon Austria“ für eine gute und wichtige Sache. Wir haben diese Initiative von Anfang an unterstützt und unsere Kompetenz eingebracht. Gemeinsam mit anderen Institutionen hat sich das Department für die Sensortechnik stark gemacht. Dieses Fachgebiet wird in Villach, in unmittelbarer Nähe zu Infineon, angesiedelt sein. Wir sind nun dabei, Projekte zu definieren, in die wir unsere Kompetenzen auch konkret einbringen können.

Lassen Sie mich auf die eine der von Ihnen genannten Sichtweisen näher eingehen und die Entwicklungen betrachten, die der Sensortechnik selbst zukommen. Was sind hier die wichtigsten Trends?

Brückl: Man muss zwei grundsätzliche Arten von Sensoren unterscheiden: Zum einen gibt es die Silizium-basierten Sensoren

für einen Massenmarkt. Hier geht es, wenn nahezu Milliarden von Sensoren in großen Fabriken hergestellt werden, vor allem um hohen Durchsatz und niedrige Stückkosten. Die mit solchen Fertigungsmethoden erreichbare Miniaturisierung ist ein weiterer Schlüssel zum Erfolg. Neben der Skalierung der Sensorgröße ist auch eine Steigerung der Funktionalität z. B. durch heterogene Integration möglich.

Man darf aber auch den Bereich der Spezialsensoren nicht unterschätzen. Auch hier ist Miniaturisierung ein Thema, auch wenn ein typischer Sensor, wie er in der Umwelttechnik eingesetzt wird, im Vergleich zum Silizium-Chip riesig ist. Auf diesem Gebiet geht es aber nicht nur darum, Sensoren kleiner zu machen, sondern auch empfindlicher, intelligenter und energieärmer. Ebenso wichtig ist die Verarbeitung der Messdaten: die Umwandlung von analogen Messsignalen in digitale Information, die Auswahl und Analyse der Daten. Die Einbettung von Sensoren in ein Umfeld aus Datenverarbeitung und Kommunikationstechnik ist ein ganz wichtiges Forschungsfeld.

Welche Kompetenzen bringt das von Ihnen geleitete Department auf diesem Gebiet ein?

Brückl: Das Department bietet eine breite fachliche Expertise und deckt damit die gesamte technologische Wertschöpfungskette von Sensorsystemen ab. Zum einen werden spezifische Sensoren unter Einsatz von Mikro- und Nanotechnologien entwickelt und optimiert. Dazu zählen Sensoren für magnetische und elektrische Felder, thermische Sensoren und Biosensoren. Zum anderen forscht das Zentrum für Verteilte Systeme und Sensornetzwerke an Themen wie Datenverarbeitung, -übertragung und -management inklusive Sicherheitsfragen. Die Klammer bilden Simulation und Modellierung von Sensormaterialien und -systemen, denen am Department ein eigenes Zentrum gewidmet ist. Hier geht es beispielsweise um Fragen der Materialoptimierung für Sensoren oder die Suche nach alternativen magnetischen Materialien, die ohne seltene Erden auskommen. Auch hier ist es von Bedeutung, die Rohstoffabhängigkeit von China, aber auch die Umweltauswirkungen zu reduzieren. Wir verwenden dabei nicht so sehr fertige Softwareprodukte, die auf dem Markt erhältlich sind, sondern entwickeln eigene analytische Modelle.

Simple analytische, aber dennoch realitätsnahe Modelle sind in der Sensorik oft erforderlich, wenn die Datenanalyse beinahe in Echtzeit erfolgen sollte. Ob in der Verkehrstelematik, bei Überwachungskameras oder selbstfahrenden Autos – eine numerische Simulation zur Auswertung zu verwenden, würde zu lange dauern. Hier kommt es darauf an, Modelle zu konstruieren, mit denen schnell Zusammenhänge zwischen verschiedenen Parametern erfasst werden können. In vielen Bereichen geht man auch in Richtung eines „digitalen Zwilling“ und baut am Computer ein System, das dem realen System möglichst ähnlich ist. An einem solchen digitalen Zwilling können Szenarien getestet werden, die man in der Realität nicht unbedingt ausprobieren möchte.

Wenn wir nun die andere der von Ihnen genannten Sichtweisen einnehmen: Auf welchen Anwendungsgebieten ist das Department für Integrierte Sensorsysteme derzeit tätig?

Brückl: Ein Feld ist zum Beispiel die Verkehrssicherheit. Hier arbeiten wir aktuell an einem Projekt, das smarte Sensoren in Am-

pelsystemen zum Einsatz bringt. Mit solchen Systemen könnten auch komplexe Situationen erfasst werden, um die Lenkung der Verkehrs- und Fußgängerströme flüssiger zu gestalten und Wartezeiten, Fehlverhalten sowie Unfälle zu vermeiden. Ein anderes wichtiges Anwendungsgebiet ist die Gebäudetechnik. Gemeinsam mit dem Department für Bauen und Umwelt erforschen wir hier beispielsweise Möglichkeiten, die Energieströme bestehender haustechnischer Anlagen mithilfe von Sensoren zu erfassen, zu modellieren und Optimierungspotenzial aufzuzeigen.

Wir sind auch immer wieder an Projekten im Bereich „Industrie 4.0“ beteiligt, bei denen es darum geht, Künstliche Intelligenz für die Überwachung von Maschinen in einer Fabrik zu nutzen, um mögliche Ausfälle und Stillstand vorzeitig zu erkennen. Wir haben uns mit textilbasierter Sensorik (sogenannten Wearables) beschäftigt, die unsichtbar in unsere Kleidung integriert ist und Gesundheitszustand oder Umweltbedingungen erfassen könnte. Im Bereich Biosensorik geht es wiederum um die Verbesserung der Diagnostik für bestimmte Krankheiten.

Ein ganz eigener Bereich ist die Anwendung von Sensoren im Wasser- und Umweltbereich, beispielsweise um mikrobielle Kontaminationen in der Wasserversorgung festzustellen. Derartigen Fragestellungen ist ein eigenes Zentrum des Departments gewidmet.

Wenn man mit so vielen verschiedenen Anwendungsfällen und den dahinterstehenden Protagonisten ganz verschiedener Branchen zu tun hat: Muss man sich dann nicht immer wieder in die Denkwelten anderer Fachgebiete hineindenken?

Brückl: Es ist illusorisch zu glauben, dass man eine unbekannte Sensoraufgabe lösen kann, ohne im Detail verstanden zu haben, wie sie funktioniert. Dafür braucht man Partner. Gemeinsam werden Aufgaben und Fragestellungen erarbeitet, die wir dann mit unserer Sensorexpertise lösen können. Im Laufe der Zeit lernt man, mit Menschen aus sehr unterschiedlichen Branchen zu kommunizieren und eine gemeinsame Sprache zu finden, da wächst man hinein. ■



Im Fokus:
Das Department für
Integrierte Sensorsysteme
der Donau-Universität Krems

Ohne Sensor keine Digitalisierung

„Die Gegenwart ist von einer zunehmenden Digitalisierung und kommunikativen Vernetzung unserer Umgebung geprägt. Einher geht diese Entwicklung mit einer rapiden Zunahme der Datenerfassung durch Sensoren. Ohne Sensorsysteme wäre die Digitalisierung undenkbar“, ist Univ.-Prof. Dr. Hubert Brückl, Leiter des Departments für Integrierte Sensorsysteme an der Donau-Universität Krems, überzeugt. Das Department forscht dabei an innovativen Sensorlösungen und deren Vernetzung in so verschiedenen Anwendungsgebieten wie Gebäudemanagement, industrieller Automation (Industrie 4.0), Medizintechnik, Verkehr, Umwelt, Wasser sowie in Multimedia- und Haushaltsprodukten. Einzigartig in Österreich ist dabei, dass die technologische Wertschöpfungskette in Sensorsystemen breitgefächert abgedeckt und Forschungsfragen umfassend und multidisziplinär in einem einzigen Forschungszentrum bearbeitet werden.

www.donau-uni.ac.at/diss



Hochrangige Zusammenarbeit

Von der Technischen Universität Wien bis zur Chinesischen Akademie der Wissenschaften, von forschungsintensiven Industriekonzernen bis zu innovativen Spezialunternehmen reichen die Partner des Departments in Forschung und Entwicklung.

tragbare Sensorik (wearables)
Gebäudeautomation smarte Verkehrssysteme
biomolekulare Diagnostik Spintronik Metamaterialien
thermische Sensoren magnetische Materialien und Sensoren
Mikro-Hybridsysteme physikalische Biosensoren
Datenmanagement und Koordination in Sensornetzwerken
Lokalisierung und Uhrensynchronisation
Sicherheit in Sensornetzwerken analytische und
numerische Modellierung Simulation und Optimierung
von Sensorsystemen

THE QUANTIFIED SELF



QUALIFIZIERUNGSNIVEAU 4.0

Die Fabrik der Zukunft erhöht Effizienz und Output dank ausgefeilter Sensoren. Roboter, Automaten und der Mensch wachsen dabei immer stärker zusammen. Was die Bedienbarkeit erleichtert und neue Möglichkeiten individualisierter Produktion eröffnet, erfordert neue Qualifizierungsniveaus der Angestellten. Deren Arbeit wird so nicht nur produktiver, sondern auch messbarer.

Foto: Pop Nukoonrat/Dreamstime

Keine Chance für Keime

An der Donau-Universität Krems wurde ein automatischer Wassersensor entwickelt, der den Nachweis von pathogenen Keimen in Trinkwasser beschleunigen kann.

Von Sonja Bettel

W

enn bei einem Hochwasser oder einem anderen Ereignis Oberflächenwasser in einen Hausbrunnen gelangt, möchte man möglichst rasch wissen, ob dieser mit Fäkalkeimen verunreinigt wurde. Üblicherweise muss man dafür eine Probe nehmen und diese an ein Labor schicken, wo die Keime vermehrt und dann identifiziert und gezählt werden. Das dauert einige Tage. Für ein schnelleres Ergebnis vor Ort haben Forscherinnen und Forscher des Departments für Integrierte Sensorensysteme der Donau-Universität Krems eine Methode für die elektrochemische Detektion von *Escherichia coli*-Bakterien im Trinkwasser entwickelt.

„Die Vorteile der elektrochemischen Detektion sind die hohe Integrierbarkeit, weil man sie klein gestalten kann, und die

hohe Sensitivität“, sagt Martin Brandl von der Arbeitsgruppe für Wasser- und Umweltsensorik des Departments. Der Elektrotechniker hat den *E.-coli*-Sensor gemeinsam mit einem interdisziplinären Team entwickelt: Die Biotechnologin Karen Zuser hat untersucht, wie man *E.-coli*-Bakterien, die ein Indikator für Fäkalkeime im Wasser sind, automatisiert nachweisen könnte. Sie ist dabei auf 8-HQG gestoßen, das 8-Hydroxychinolin β -D-Glukuronid/-Natrium-Salz. Das ist ein Substrat, das von den *Escherichia coli*-Bakterien mit ihrem spezifischen Enzym β -D-Glukuronidase (GUS) gespalten wird. Das Spaltungsprodukt 8-Hydroxychinolin (8-HQ) hat spezifische elektrochemische Eigenschaften und kann durch Anlegen einer Spannung oxidiert werden. „Das erhaltene Stromsignal zeigt an, wie viel Spaltungsprodukt (8-HQ) oxidiert wurde, und >>



MARTIN TASCHL

Martin Taschl ist Generalsekretär des Forums Wasserhygiene, für das er seit der Gründung als Fachausschussleiter fungiert. Taschl ist auch Vorsitzender des Normausschusses für sanitäre Armaturen und Einrichtungsgegenstände des Austrian Standards Institute.



MARTIN BRANDL

Dr. Martin Brandl leitet das Zentrum für Wasser- und Umweltsensorik der Donau-Universität Krems. Er studierte Nachrichtentechnik an der Technischen Universität Wien, wo er bis 2001 als Universitätsassistent tätig war.

gibt Rückschluss, wie viel Enzym bzw. Bakterien in der Probe vorhanden sind“, erklärt Jörg Ettenauer, der Mikrobiologe im Team. Damit die Bakterien das Enzym besser produzieren, wird dem Wachstumsmedium Methyl-β-D-Glukuronid-Natriumsalz (Met-Glu) zugegeben.

Nachweis in wenigen Stunden

Mit dieser Methode kann der Nachweis von *E. coli* innerhalb von 10 Stunden erfolgen, statt erst in drei Tagen. Außerdem können Wasserproben automatisch vor Ort untersucht und die Ergebnisse online übermittelt werden. Dafür hat die Forschergruppe einen Laborprototyp entwickelt, der von den Institutstechnikern Karlheinz Kellner und Thomas Posniecek gebaut wurde und die Größe eines kleinen Aktenkoffers hat. Er besteht aus einem beweglichen Kopf mit einer Pipette, einer Wasserpumpe

„Die Vorteile der elektrochemischen Detektion von Bakterien sind die hohe Sensitivität und hohe Integrierbarkeit, weil man sie klein gestalten kann.“

Martin Brandl

und einem Polycarbonat-Filter, der mit dem Substrat und dem Wachstumsmedium versehen ist und als Mini-Petrischale fungiert, in der die Bakterien wachsen und das Substrat spalten. Ein Potentiostat misst dann die Stromstärke, die auf einem Display angezeigt wird. Mit diesem Ansatz konnte eine Kolonie-bildende Einheit detektiert werden.

Eine Masterstudentin der Johannes Kepler Universität in Linz arbeitet nun daran, den Prototyp noch zu verkleinern. Die Idee ist, daraus ein handliches und kostengünstiges Gerät zu entwickeln, das jeder Hausbrunnenbesitzer kaufen und zur Kontrolle seines Trinkwassers verwenden kann. Rund zehn Prozent der Haushalte in Österreich beziehen ihr Trinkwasser aus Hausbrunnen. Das neue Verfahren würde die Sicherheit und Qualität ihres Wassers erhöhen. Ein kleines, handliches und robustes Gerät wäre auch für den Einsatz in Katastrophengebieten in aller Welt hilfreich, wo sehr rasch eine hygienisch einwandfreie Wasserversorgung wiederhergestellt werden muss.

Das System des Messgerätes wurde in Österreich patentiert, es könnte also eine interessierte Firma eine Lizenz dafür erwerben und das Gerät zu einem marktfähigen Produkt weiterentwickeln und es produzieren. Dafür ist es auch noch notwendig, weitere Tests mit Wildtypstämmen von *Escherichia coli* unter „Real life“-Bedingungen zu machen, denn bisher wurden Laborstämme verwendet.

Wegen seiner Bedeutung für die Wasserhygiene und damit für die Gesundheit der Bevölkerung wurde das Forschungsprojekt vom Land Niederösterreich und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert und mit dem Anerkennungspreis des Niederösterreichischen Innovationspreises, dem tecnet | accent Innovation Award und vom Forum Wasserhygiene ausgezeichnet.

Weitere Bakterien im Visier

Martin Brandl und sein Team arbeiten unterdessen schon an nächsten Projekten. Sie wollen herausfinden, ob man auch die Bakterien *Legionella* und *Pseudomonas* automatisch detektieren kann. Die wissen-

schaftlichen Projektmitarbeiterinnen der Arbeitsgruppe, Sylvia Schneider und Lisa Brandl, suchen deshalb nach vergleichbaren Enzymen wie bei *Escherichia Coli*, mithilfe derer man diese Bakterien nachweisen kann.

Dies sei auch wichtig für die Erfüllung der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie, sagt Martin Brandl. Diese macht Qualitätsvorgaben für die Abgabe von Trinkwasser.

Diese Forschungsarbeit interessiert Martin Taschl, den Generalsekretär des Forums Wasserhygiene, eines Netzwerks von Unternehmen der Sanitär- und Haustechnik und der Forschung, ganz besonders: „Wenn man die Wasserversorgungsanlage in einem Gebäude automatisch auf *Legionella* untersuchen könnte, müsste man sich als Betreiber eines Gebäudes keine Sorgen mehr machen.“

Denn das Trinkwasser kommt in Österreich zwar üblicherweise in einwandfreier Qualität von den Wasserversorgern, in den Leitungen eines Gebäudes können sich dann aber Keime vermehren und – im Falle von *Legionella* – beim Einatmen bakterienhaltiger Aerosole beim Duschen, durch Klimaanlageanlagen, in Whirlpools oder von Rasensprengern zu einer Lungenkrankheit

führen. Ein Gebäudebetreiber würde beim Auftreten von Erkrankungen unter Umständen haften, wenn er die Anlagen nicht ausreichend auf ihren hygienischen Zustand überprüft hat.

Verkeimungen in Armaturen

Der wissenschaftliche Projektmitarbeiter des Departments für Integrierte Sensorensysteme, Arbeitsgruppe für Wasser- und Umweltsensorik, Jörg Ettenauer, untersucht deshalb aktuell, inwieweit technische Voraussetzungen zu Verkeimungen und Bakterienwachstum in Wasserarmaturen führen. Er vergleicht dabei klassische manuelle Wasserarmaturen und elektronische, berührunglose Armaturen. Wenn das Wasser, zum Beispiel in einem Waschraum eines größeren Gebäudes, länger in einer Armatur steht, weil nicht überall Wasser entnommen wird, könnte das die Bildung eines Bakterienfilms begünstigen. Je nach Konstruktion und Funktionsweise einer Armatur, so vermutet er, wird dies unterschiedlich stark erfolgen. Seine Erkenntnisse könnten der Industrie später helfen, Armaturen so zu gestalten, dass das Wachstum von pathogenen Keimen möglichst verhindert wird. ■



JÖRG ETTENAUER

Dr. Jörg Ettenauer studierte Mikrobiologie und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Department für Integrierte Sensorensysteme der Donau-Universität Krems.

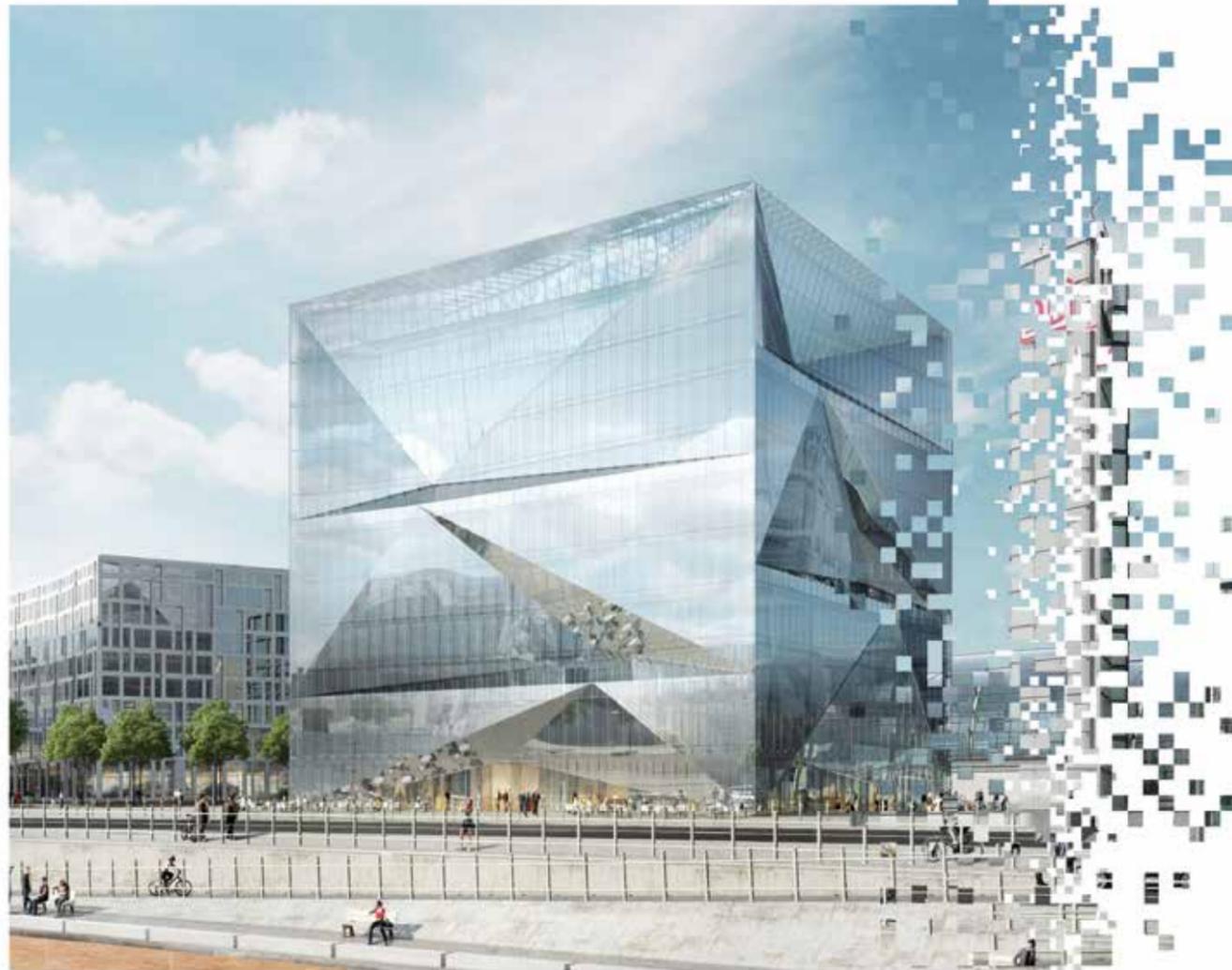
Bakterien im Wasser

Escherichia coli (abgekürzt *E. coli*) ist ein gram-negatives, säurebildendes Bakterium, das normalerweise im menschlichen und tierischen Darm vorkommt und als Vitaminproduzent, insbesondere Vitamin K, Bedeutung hat. Die meisten Stämme von *E. coli* sind nicht krankheitsauslösend, es gibt aber auch zahlreiche pathogene Serotypen. *E. coli* zählt zu den häufigsten Verursachern von menschlichen Infektionskrankheiten.

Die für den Menschen relevante *Legionella pneumophila* ist Erreger der Legionellose oder Legionärskrankheit. Sie wurde 1976 entdeckt, als bei einer Tagung der American Legion in Philadelphia zahlreiche der teilnehmenden Veteranen an einer Lungenentzündung erkrankten und 29 daran starben. Daher auch der Name.

Pseudomonaden, insbesondere *Pseudomonas aeruginosa*, haben vielfach Resistenzen gegen Antibiotika entwickelt und sind deshalb als sogenannte Krankenhauskeime gefürchtet. Sie können bei Patienten, deren Immunsystem geschwächt ist, die Infektion von Wunden, Atem- und Harnwegen sowie Lungenentzündung, Sepsis und Herzerkrankungen verursachen.

THE QUANTIFIED SELF



DENKENDE GEBÄUDE

Das Raumklima automatisch regulieren, die Arbeitsplatzauslastung erkennen und freie Plätze zuweisen, die Haustechnik effizient und kostengünstig halten: Smarte Bürogebäude sollen in Zukunft Sensoren für zahlreiche Anwendungen nützen. Kritiker fürchten um Bedienbarkeit und Datensicherheit.

Smart, oder?

*Sensor und System für smarte Gebäude sind heute schon fast überall integriert, die Architektur bedient sich ihrer, um effizienter und „besser“ zu werden. Doch wie weit stimmt das, wo sind die Probleme versteckt? Über ein digitales Bürogebäude und Einschätzungen aus der Forschung durch den Sensor-experten **Albert Treytl** von der Donau-Universität Krems.*

Von Peter Reischer

V

on Überwachung bis Freiheit, von unnötig bis nützlich, von Geldverschwendung bis Effizienzsteigerung reichten die diversen und widersprüchlichen Meinungen in der Fachwelt zum digitalen Bürogebäude Der cube berlin. Dieses „digitale“ Bürogebäude mit seinem smarten Innenleben ist Teil der Europacity und befindet sich auf dem Washingtonplatz in Berlin, direkt am Berliner Hauptbahnhof, vis-à-vis dem Regierungsviertel. Es soll das schlaueste Bürogebäude Europas werden, ein Vorzeigeprojekt. Realisiert wird die Architektur, deren Entwurf vom Büro 3XN aus Kopenhagen stammt, von der CA Immo als Bauherr, sie errichtet und vermietet es und übergibt es nach der Fertigstellung an den

Investor. 2017 begonnen, soll es voraussichtlich Ende 2019 fertiggestellt sein. Schon jetzt lässt sich sehr gut die formgebende, zukünftige Doppelfassade aus Glas erkennen.

Die Architektur des cube berlin gilt als denkendes und intelligentes Bauwerk, lernt von den Menschen, die in ihm arbeiten, aber auch durch den Betrieb selbst und durch die Umwelt. Eine intelligente Gebäudetechnik erkennt die Anforderungen und Wünsche jedes Nutzers an jedem Ort und passt sich individuellen Bedürfnissen optimal an. Das Ganze verbirgt sich hinter dem Begriff „Smart Commercial Building“. Dabei soll ein mit IoT-Technologien ausgestattetes Gebäude einen sowohl ökonomischen als auch ökologischen Mehrwert generieren. >>

Foto: cube berlin



„Man kann nur von der Anwendung her definieren, ob ein Sensor ‚gut‘ oder ‚böse‘ eingesetzt wird. ‚Privacy by Design‘ ist uns wichtig und auch in unseren Projekten immer wieder ein Thema.“

Albert Treytl

Eine Gewerke-übergreifende Kommunikation der Gebäudetechnik wird durch eine selbstlernende und selbstoptimierende Künstliche Intelligenz (KI) und vernetzte Sensorik realisiert. Durch eine zentrale Steuerungseinheit in Form einer Künstlichen Intelligenz, als „Brain“ bezeichnet, können alle Gebäudeautomationssysteme und eingesetzten Technologien miteinander vernetzt werden. Durch die Erfassung, Analyse und Bewertung aller Informationen und Daten wird eine Vernetzung und Interoperabilität der Systeme ermöglicht, wodurch eine gezielte Prozesssteuerung und -optimierung erfolgen kann.

Die im Gebäude installierten 3.750 Sensoren, 750 Beacons (Sender mit Bluetooth Low Energy) und 140 Mobilfunkantennen ermöglichen ein Tracking of Everything nach den Vorgaben der DSGVO. Sogenannte Heat Maps können die Raumbelagungen abbilden, die Bewegungen verfolgen und die Auslastung visualisieren, die dann auch zur Prozessoptimierung genutzt werden kann. Das reicht vom Buchungssystem und der Behaglichkeit bis hin zur individuellen Bedienung des Arbeitsplatzes, von Berechtigungsvergabe und -entzug in Echtzeit und online bis hin zum Parkplatzsharing. Die Liste ließe sich lange fortsetzen.

Die Grundlagen für das digitale System waren im Demozentrum der Cluster Smart Logistik auf dem Campus der RWTH Aachen geschaffen worden. Hier konnte das Zusammenspiel verschiedener Digitalisierungsbausteine aus den Bereichen Hard- und Software bereits vor Inbetriebnahme des cube berlin im Modell abgebildet und hinsichtlich vieler Kriterien getestet werden.

Das Prinzip „Security by Design“ ist bereits bei der Planung digitalisierter Gebäude unerlässlich. Schon während der Planungsphase eines Gebäudes müssen Sicherheitsanforderungen an Soft- und Hardware berücksichtigt werden, um spätere Sicherheitslücken zu verhindern. Nach Inbetriebnahme ist das Thema Cyber Security jedoch nicht abgeschlossen. Die Investoren und Bauherren benötigen eine fortlaufende Cyber-Security-Organisationseinheit, die einen sicheren Betrieb des Gebäudes gewährleistet. Hier erhielt man in Aachen die Auskunft, dass man in Zusammenarbeit mit Juristen des Bauherrn/Investors Digitalisie-

rungskonzepte erarbeite, die der deutschen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) entsprechen. In sogenannten Penetrations-tests ermittelt man die Empfindlichkeit des zu testenden Systems (Software) gegen Angriffe.

Künstliche Intelligenz am Vormarsch

Die Frage, ob das „Brain“ im cube berlin aufgrund seiner „Intelligenz“ nicht vielleicht nach dem Vorbild von HAL 9000 aus Stanley Kubricks Weltraumepos „2001: Odyssee im Weltraum“ die komplette Steuerung des cube übernehmen könnte, und die Menschen somit als Geiseln der Architektur behandeln oder aussperren – konnte niemand in Aachen beantworten. Der Weg zur Künstlichen Intelligenz (KI) ist jedoch längst beschritten und manche Wissenschaftler vertreten die Meinung, dass im Augenblick des Erreichens dieser die echten Probleme erst beginnen werden.

Ebenso erhielt man auf die Frage, welche Auswirkungen die Tausenden verlegten Leitungen und Sensoren durch ihre Strahlung auf den menschlichen Organismus möglicherweise haben werden oder können, in Aachen nur die knappe Antwort: „Das ist noch zu evaluieren!“ Antworten dazu gibt Albert Treytl, Experte für Sensorsysteme der Donau-Universität Krems:

Herr DI Treytl, die Schädlichkeit der Strahlungen in den sogenannten „smarten“ Gebäuden ist weder bewiesen, noch kann man beweisen, dass sie unschädlich ist.

Albert Treytl: Für elektromagnetische Abstrahlung von Funksystemen (Mobilfunk) gibt es Studien in beide Richtungen, in denen die Gesundheitsauswirkungen teils unterschiedlich bewertet werden. Technisch sind insbesondere die Faktoren der Sendeleistung und die Dauer sowie der Abstand wesentliche Kriterien. Funkbasierte Gebäudeautomationssysteme zeichnen sich hier meist durch sehr geringe Leistungen sowie zeitlich sehr kurze punktuelle Sendezeiten aus und diese sind im Vergleich zu anderen Signalen wie Mobilfunk oder WLAN leistungsmäßig verschwindend klein. Für kabelgebundene Systeme kann man die Abstrahlung vernachlässigen.

Ist das Bewusstsein für die Auswirkungen dieser Technik in uns Menschen zu wenig vorhanden? Sind wir zu technikverliebt oder zu naiv?

Treytl: Strahlungen sind nur ein Aspekt. Ich finde aber, dass wir uns der Konsequenzen von KI und Datenverwendung viel zu wenig bewusst sind. Auch wenn eine Funktion erstrebenswert ist, können Systeme viele abzulehnende Funktionen haben. Aber hier an der Donau-Universität Krems verfolgen wir – im Gegensatz zum cube berlin – ein Konzept, in kleinsten Zellen möglichst wenig Sensoren zu verbauen, um möglichst wenig Daten zu übermitteln. Das neue in „Cool Air“ entwickelte Konzept zur Nachtlüftung ist zum Beispiel ein nicht vernetztes raumautonomes System.

Wie steht es mit der Sicherheit derartiger Sensorsysteme?

Treytl: Man kann nur von der Anwendung her definieren, ob ein Sensor „gut“ oder „böse“ eingesetzt wird. „Privacy by Design“ ist uns wichtig und auch in unseren Projekten immer wieder ein Thema.

Kann nicht jedes System heute gebackt werden?

Treytl: 100-prozentige Security gibt es nicht. Aber durch eine entsprechend genaue Definition und Sicherheitsanalyse der Schnittstellen und Systeme können wir jedoch einen sehr hohen Grad an Sicherheit erreichen. Viele IoT-Devices haben aktuell ein hohes Potenzial für Missbrauch, das muss man schon klar sagen.

Der jetzige IoT-Markt will neue Funktionen erstellen und man denkt meiner Meinung nach viel zu wenig über das Risiko und möglichen Missbrauch nach. Gerade Funktionen zur automatischen Vernetzung oder zum Teilen von Daten stellen oft die leichte Anwendbarkeit in den Vordergrund. Wenn sich unsere antrainierten „Security-Checks“ (Verhaltensmuster) nicht mit den technischen Eigenschaften der Tools decken, dann ergeben sich Sicherheitslücken, z. B. wenn ein Bluetooth-Signal über die Raumgrenze, die in unserer Wahrnehmung Privatsphäre garantiert, hinausgeht. ■

Peter Reischer ist freier Journalist und Architekturkritiker

DI Albert Treytl ist Leiter des Zentrums für Verteilte Systeme und Sensornetzwerke der Donau-Universität Krems. Er graduierte an der Technischen Universität Wien im Fachgebiet Elektrotechnik mit Spezialisierung auf Computertechnik. Seit 2006 leitet Treytl an der Donau-Universität Krems den Fachbereich Sicherheit und Netzwerke. Zusätzlich ist der Sensor-Experte auch noch in verschiedenen technischen Organisationen und wissenschaftlichen Konferenzen engagiert.

THE QUANTIFIED SELF



SPRACHERKENNUNG

Spracherkennungssysteme lauschen mit. Mittlerweile sind Alexa und Konsorten bereits in der Lage, Launen und Emotionen aus Sätzen herauszuhören. Und sie hören, so Kritiker, auch das, was nicht für sie bestimmt ist. Was auf der einen Seite enorme Erleichterungen im Bestellprozess bringt, führt – wenn die Systeme es dürfen – zum gläsernen Konsumenten.

Foto: Pressfoto / Freepik

Unsichtbare Gefahr

Drohnen werden immer öfter zur Bedrohung für sensible Infrastruktur. Aber auch andere Sensorsysteme im Internet der Dinge sind potenzielle Gefahrenherde für unsere Sicherheit.

Von Markus Mittermüller

D

ie Bilder vom Londoner Großflughafen Gatwick kurz vor Weihnachten sind noch sehr präsent: Tausende Passagiere saßen mit ihrem Gepäck in den Terminals fest und waren verunsichert, ob und wann sie ihre Reise fortsetzen können. Kein Flieger durfte starten oder landen. Der Grund für dieses Chaos: Nachdem Drohnen am Flughafen gesichtet worden waren, musste der Airport den Betrieb einstellen. Airport-Geschäftsführer Stewart Wingate sprach damals gegenüber der Deutschen Presse-Agentur von einer „präzise geplanten Aktivität, die darauf ausgelegt wurde, den Flughafen lahmzulegen und maximale Behinderungen in der Vorweihnachtszeit zu bringen“. Für Luftfahrtbranche und Behörden sei dies ein Warnschuss. „Es kann nicht sein, dass Drohnen einen essenziellen Teil unserer nationalen Infrastruktur auf diese Art lahmlegen“, erklärte Wingate.

Doch nicht nur Flughäfen sind immer mehr von diesen fliegenden Sensorsystemen bedroht. Denn die Drohnen stören einerseits – aus Absicht oder aus Unachtsamkeit

– andere Flugobjekte, andererseits können sie als Transporter von Bomben für direkte Angriffe missbraucht werden. Wie lassen sich Vorfälle wie am Flughafen Gatwick künftig verhindern? Und welche weiteren Gefahren lauern in sensorgesteuerten Systemen wie dem Smart Home oder Verkehrssystemen, die mittels Sensoren agieren?

Nicht nur sensible Infrastruktur, auch Events mit großen Menschenansammlungen stellen ein Sicherheitsrisiko dar. Hier bereitet die Donau-Universität Krems Eventmanager mit dem Seminar-Programm Veranstaltungssicherheitsmanagement und mit dem Lehrgang Security & Safety Management auch auf die neuen Bedrohungen vor, wie Walter Seböck, Leiter des Zentrums für Infrastrukturelle Sicherheit, weiß: „Hier geht es in erster Linie darum, Bewusstsein für neue Sicherheitsbedrohungen zu schaffen. So finden sich in der Checkliste, die vor Events durchgegangen wird, auch Drohnen als Bedrohung.“

Mit der Frage, wie Behörden unbemannte Flugsysteme wie Drohnen von schutzbedürftiger Infrastruktur abwehren können, beschäftigt sich das Department für >>



ALBERT TREYTL

DI Albert Treytl leitet das Zentrum für Verteilte Systeme und Sensornetze an der Donau-Universität Krems. Er arbeitet derzeit am Forschungsprojekt Ambos (Abwehr unbemannter Flugsysteme für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben).



PETER KIESEBERG

DI Peter Kieseberg ist Leiter des Instituts für IT Sicherheitsforschung an der FH St. Pölten. Von 2010 bis 2018 arbeitete er als Forschungskoordinator bei SBA Research. Er forscht in den Bereichen Sicherheitsanalyse in komplexen Systemen, Datenschutz und digitale Forensik.

Integrierte Sensorsysteme an der Donau-Universität Krems. Dazu startete im November 2016 das KIRAS-Projekt Ambos (Abwehr unbemannter Flugsysteme für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben), an dem die Donau-Universität unter der Führung des Austrian Institute of Technology mit Industriepartnern, Behörden und Bedarfsträgern zusammenarbeitet.

Während Drohnen auch mit freiem Auge wahrgenommen werden können, sind An-

„Anlagen in der Industrie sind meist sehr stark ausgelastet, viele Prozesse laufen 24 Stunden täglich. Soft- und Hardware sind in vielen Fällen veraltet.“

Peter Kieseberg

griffe auf andere sensorgesteuerte Systeme vorerst oft unsichtbar. Für Aufsehen sorgte hier beispielsweise der Computerwurm Stuxnet, dessen Auswirkungen vor rund zehn Jahren entdeckt wurden. Das Schadprogramm verursachte massive Schäden im iranischen Atomprogramm. Wie das geschehen ist, erklärt Peter Kieseberg, Leiter des Instituts für IT Sicherheitsforschung an der Fachhochschule St. Pölten: „Die Steuerung wurde manipuliert, um die Zentrifugen minimal außerhalb der Spezifikation drehen zu lassen, was zu einer Zerstörung dieser führte.“ Auftraggeber und Programmierer dieser Manipulationssoftware sind bis heute unbekannt.

TV-Gerät als Virenverbreiter

Laut Seböck ist jede Infrastruktur, die mit dem Internet verbunden ist, einem erhöhten Sicherheitsrisiko ausgesetzt. Aber nicht nur sie: Dieses Risiko betrifft auch jeden noch so kleinen elektronischen Chip in technischen Geräten. Das Stichwort dazu lautet Internet der Dinge. So besitzen Smart-TVs weder Viren- noch Firewallprogramme. Wie Computer könnten Fernseher von einem Angreifer von außen manipuliert und kontrolliert werden. „Die Geräte werden zusammenschaltet, dadurch entstehen sogenannte Botnetze. Diese verbreiten Spam oder Viren über das Netz oder legen gemeinsam andere Netzwerke oder Server lahm“, sagt Seböck. Albert Treytl vom Department für Integrierte Sensorsysteme weist darüber hinaus auf sensorgesteuerte Verkehrssysteme hin: „Ein Angreifer, der die Ampelsteuerung manipuliert, könnte ganz Wien in ein Verkehrschaos stürzen. Werden bei einer Kreuzung beide Ampelseiten gleichzeitig auf grün geschaltet, drohen in letzter Konsequenz sogar tödliche Folgen.“

Ein Smart Home bietet überhaupt eine Vielzahl an Angriffspunkten, die den Bewohnern oft zu wenig bewusst sind. So werden Controller für Jalousien ohne digitale Sicherheitsmaßnahmen oder nur mit Standard-Passwörtern ausgeliefert. „Es ist schon vorgekommen, dass die Jalousie des Nachbarn über den eigenen Funk gesteuert wird“, meint der Leiter des Zentrums für Infrastrukturelle Sicherheit. Was hier auf den ersten Blick noch belustigend wirkt, wird bei zu wenig gesicherten Schließsystemen – wie bei Türöffnern, die mittels Handy gesteuert werden – zu einer ungewollten Einladung für Einbrecher. „Über die gesamte Hauselektronik – von der Temperaturschaltung bis zur Lichtsteuerung – kann ich das Haus beobachten und die Gewohnheiten der Bewohner herauslesen. Ich weiß dann, wann jemand zu Hause oder auf Urlaub ist“, so Seböck.

Ausweichpläne für Industrieanlagen

Mit Cyberattacken auf Industrieanlagen beschäftigt sich Kieseberg. Die besonderen Herausforderungen bei der Security im Industriebereich liegen auf der Hand: „Die

Anlagen sind meist sehr stark ausgelastet, viele Prozesse laufen 24 Stunden täglich. Soft- und Hardware sind in vielen Fällen veraltet“, weiß Kieseberg. Fällt eine Anlage aus, steht damit das komplette Unternehmen.

Wie lassen sich die Anlagen vor solchen Attacken schützen? „Es gibt hier keine Standardvorgaben“, erklärt Kieseberg. Was jedoch unerlässlich ist: „Das Thema Sicherheit muss bereits in der Firma verankert sein. Fragen wie: Wo könnte ich angegriffen werden und wo sind meine sensiblen Stellen?, sollten dabei schon beantwortet sein, damit Ausweichpläne bei Angriffen erstellt werden können“, so Kieseberg.

Für kritische Infrastruktur wurde auf europäischer Ebene die Richtlinie über Maßnahmen zur Gewährleistung eines hohen gemeinsamen Sicherheitsniveaus von Netz- und Informationssystemen eingeführt (NIS-Richtlinie). Dazu Kieseberg: „Ab einer gewissen Intensität des Angriffs sind die Einrichtungen zu einer raschen Informationsweitergabe auf europäischer Ebene verpflichtet.“

Selbstverantwortung erforderlich

Und was kann der Einzelne tun, um vor Cyberattacken sicher zu sein? Seböck sieht hier vor allem die Selbstverantwortung gefordert: „Wenn ich ein TV-Gerät besitze, das über Gestensteuerung funktioniert muss mir klar sein, dass die Kamera des Geräts den Raum nonstop beobachtet.“ Ähnlich

„Bei einem TV-Gerät mit Gestensteuerung beobachtet die Kamera des Geräts den Raum nonstop.“

Walter Seböck

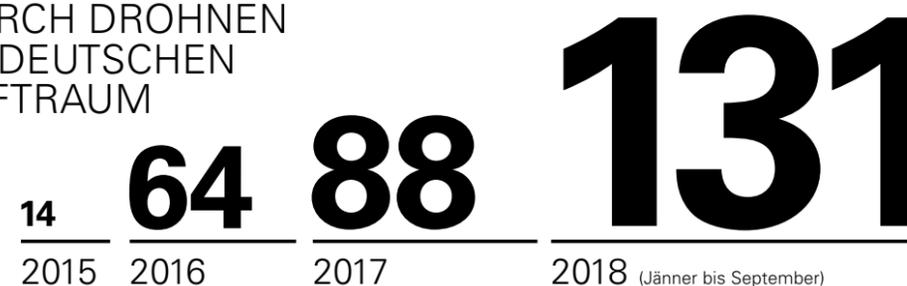
verhält es sich bei Laptop-Kameras, auf die von außen zugegriffen werden kann. Die Konzerne selbst setzen sich laut Seböck noch zu wenig mit den Cyberbedrohungen auseinander. Eine Lösung dafür könnte sein, dass digitale Abwehr- und Sicherheitsmaßnahmen künftig in bestehende Überprüfungen integriert werden. Dazu Seböck: „Bei Autos sollte ein Update der Sensorsysteme und der Bordelektronik Teil der Pickerl-Überprüfung werden. Die TÜV-Prüfung technischer Geräte müsste künftig auch Abwehrmaßnahmen gegen Angriffe von außen vorsehen. Es ist wichtig, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen in diesem Segment nachgezogen werden.“ ■



WALTER SEBÖCK

Ass.-Prof. Mag. Dr. Walter Seböck, MAS, MSc, MBA ist Zentrumsleiter für Infrastrukturelle Sicherheit und Departmentleiter für E-Governance in Wirtschaft und Verwaltung an der Donau-Universität Krems. Fachlich spezialisierte er sich auf E-Government, Infrastruktur- und gesellschaftliche Sicherheit und Cybersecurity.

ANZAHL DER VON PILOTEN GEMELDETEN BEHINDERUNGEN DURCH DROHNEN IM DEUTSCHEN LUFTRAUM



Fotos: Kieseberg © Privat; Treytl © Skokanitsch

Quelle: Deutsche Flugsicherung, drohnenstudie.de, in: technology review online, 6.11.2018

THE QUANTIFIED SELF



VIRTUAL REALITY

Der Griff zur Virtual-Reality-Brille wird so selbstverständlich wie jener zum Smartphone, so Prognosen. Vor allem im Spielektor, verbunden mit Computer oder Spielekonsole, kommen die Brillen zum Einsatz. Was künstliche Welten im dreidimensionalen Raum ermöglicht, kann aber auch zu Motion Sickness und Spielsucht führen, warnen Kritiker.

Foto: UTKnightCenter (CC BY 2.0)

Türöffner für Innovationen

Die Systemsimulation übernimmt bei der Weiterentwicklung von technischen, physikalischen und nachhaltigen Energiesystemen eine entscheidende Rolle: Sie erlaubt es, Tests durchzuführen, die im Labor unrealisierbar oder zu teuer wären.

Von Christian Scherl

D

er Umbau der Energiewirtschaft von fossilen zu nachhaltigen Quellen rückt die Effizienz von Energiesystemen in den Fokus. Systemsimulation bildet dabei einen wichtigen Eckpfeiler bei der Modellierung solcher Energiesysteme. Etwa durch ständige Optimierung von Generatoren in Windrädern oder in Elektromotoren für E-Fahrzeuge. An Universitäten forschen Wissenschaftler an Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet, wie etwa im Zentrum für Modellierung und Simulation im Department für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems. „Der Bereich, in dem wir bevorzugt arbeiten, sind Sensoren und technische Systeme“, sagt Universitätsdozent Dr. Thomas Schrefl, der das Zentrum leitet. „Mit Multiskalen- und Multiphysiksimulationen wird es möglich, das Verhalten von Sensoren sehr genau vorherzusagen.“

Mit der Simulation lassen sich die technischen Bauteile von technischen, physikalischen und nachhaltigen Energiesystemen auf ihre Funktion optimieren. „Die Industrie erwartet sich von den Materialien im Feld der erneuerbaren Energie, dass sie einerseits immer kleiner, leichter und kompakter werden, auf der anderen Seite immer höhere Leistung bieten“, erklärt Schrefl die große Herausforderung und sieht darin auch das große Plus der Simulation. „Sie hilft, den Untersuchungsbereich einzugrenzen und Zielrichtungen vorzugeben, in denen sich das Experiment abspielen soll. Ich kann zum Beispiel bei der Magnetherstellung festlegen, dass eine Teilchengröße kleiner als 200 Nanometer sein muss.“ Die Hauptmotivation der Simulation liegt also in der Kostenersparnis. Es senkt massiv die Forschungskosten, wenn sich einzelne Bereiche gezielt herausnehmen lassen.

Die Simulationstechnologie habe sich in den letzten Jahren enorm weiterent- >>



**DR. NADJA
ADAMOVIC**

Die Elektrotechnikerin ist seit 1994 an der TU Wien als Forscherin und Projektmanagerin tätig – u. a. als Projektassistentin im Forschungsbereich Mikrosystemtechnik. Darüber hinaus leitet sie als Vorsitzende den European Materials Modelling Council (EMMC).

wickelt. Vor allem zwei Punkte streicht Thomas Schrefl hervor: eine verbesserte Rechenleistung und veränderte Methoden und Verfahren, mit denen sich Gleichungen lösen lassen. „Das versetzt die Forschung in die Lage, immer größere Systeme zu berechnen“, sagt der Wissenschaftler. „Noch vor wenigen Jahren mussten wir spezielle Berechnungen auf Großrechner auslagern. Heute können wir dieselben Aufgaben inhouse mit unseren eigenen Geräten lösen.“ Er demonstriert die verbesserte Simulationstechnik anhand des Magnetmaterials. „Wir können die Struktur eines Magneten immer besser abbilden. In modernen Simulationen ist es möglich, 500 bis 1.000 Magneteilchen auf einmal zu berechnen.“ Dennoch denkt der Simulationsexperte schon an die nächste Technologiestufe. „Der Stand der Technik reicht heute zwar aus, um magnetische Eigenschaften zu bestimmen, aber ich kann damit noch nicht präzise genug ausrechnen, wie sich ein Motor, in dem dieser Magnet eingesetzt wird, tatsächlich verhalten wird.“ Zudem sei der Zeitaufwand groß. „Es dauert mehrere Stunden bis Tage, bis eine magnetische Eigenschaft berechnet ist. Wenn ich aber die Simulation mit maschinellem Lernen kombiniere, kann ich viele neuronale Netzwerke verknüpfen, die diese magnetischen Teilchen repräsentieren und sehr viel größere Systeme in Relation bringen.“ Das Integrie-

ren von Künstlicher Intelligenz wird den Prozess beschleunigen – so sehr, dass sich in Zukunft Rechenmodelle erstellen lassen, die in Echtzeit Antworten liefern. Das wäre für Steuerungsprozesse eine Effizienzsteigerung, die für alle Unternehmen interessant wäre, deren Produktionsprozesse unter das Schlagwort „Industrie 4.0“ fallen.

Für Anwender wird's leichter

Betriebe müssen in Zukunft keine komplizierten Simulationen mehr selbst durchführen, sondern erhalten von der Universität oder einem anderen Simulationspartner Modelle in Form eines neuronalen Netzes, das auf bestimmte Aufgaben trainiert ist, wie zum Beispiel auf magnetische Materialien oder magnetische Sensoren. Diese Modelle sind bereits fix und fertig auf ihre Funktion zugeschnitten. Das erspart dem Anwender nicht nur Zeit, sondern auch tiefgehendes Fachwissen. „Der Anwender muss lediglich eine Schaltung rund um den Sensor entwerfen und erhält im Handumdrehen ein Sensormodell, das auf aufwendige Simulationen trainiert wurde“, so Schrefl.

Transfer in Praxis erwünscht

Insgesamt kommen Simulationen zwar in der Industrie in vielen Bereichen zum Einsatz, allerdings noch selten im Bereich der

„Mit Multiskalen- und Multiphysiksimulationen wird es möglich, das Verhalten von Sensoren sehr genau vorherzusagen.“

Thomas Schrefl

Material- und Strukturzusammensetzung. „Und das, obwohl die Simulation in der Materialforschung bereits weit fortgeschritten ist und eine Verbesserung der Materialeigenschaften erlaubt“, sagt Materialforschungsexpertin Dr. Nadja Adamovic. Sie koordiniert das EU-Projekt EMMC (European Materials Modeling Council), das es sich zur Aufgabe gemacht hat, eine Verbindung zwischen Industrie und Wissenschaft herzustellen. „Denn obwohl Europa in der Materialforschung, bei der Entwicklung von materialwissenschaftlichen Modellen und Computersimulationen weltweit führend ist, mangelt es an der Umsetzung der Forschungsergebnisse in innovative Industrieprodukte.“

EMMC soll den Prozess „Lab-to-Market“ beschleunigen. Dazu werden regelmäßige Workshops und Treffen mit Stakeholdern abgehalten, um die Skepsis vieler Betriebe gegenüber den Forschungsergebnissen abzubauen. Rückmeldungen aus der Industrie hätten ergeben, dass in der Validierung häufig Probleme auftauchen, weil es zahlreiche Modelle gibt, von denen sich die Industrie zwar wichtige Ergebnisse erhofft, die Projekte sich aber noch in der Entwicklungsphase befinden und die Aussagen daher noch nicht die notwendige Gültigkeit besitzen. „Um Erkenntnisse in echte Pro-

dukte umzusetzen, muss man den Modellen zu 100 Prozent vertrauen.“ Eine eigene EMMC Roadmap soll Strategien für die bessere Nutzung materialwissenschaftlicher Modellierungen in der europäischen Industrie aufzeigen. „Viele Tests von Eigenschaften, die per Simulation möglich sind, könnten auf andere Weise gar nicht durchgeführt werden. Simulation ermöglicht einen neuartigen Zugang in der Produktentwicklung“, ist Nadja Adamovic überzeugt. Speziell kleinere Unternehmen profitieren von den Ergebnissen der universitären Forschung. „Vielen KMUs fehlen ausreichende Kenntnisse über Materialmodellierung“, sagt Nadja Adamovic. „Das kann wettbewerbsentscheidend sein. Deshalb müssen Experten herangezogen werden, die ihre industriellen Problemstellungen in Simulationen übersetzen können.“

Ohne Simulation unentdeckt

Dank Systemsimulation können viele Versuchsschleifen und Tests eingespart werden. Es lassen sich Erkenntnisse gewinnen, die ohne Simulation unentdeckt geblieben wären. Dadurch erhöhen sich auch die Chancen auf Innovationen und Einsparungen in der Herstellung. Etwa im Fahrzeug- oder Flugzeugbau. Ein Beispiel: Das EU-Projekt Hiperfan. In diesem Projekt kooperiert die Donau-Universität Krems mit der Technischen Universität Wien, der Montanuniversität Leoben sowie den beiden Unternehmen High Tech Coatings und Sindlhauser Materials. Es geht um die Optimierung von Flugzeugantrieben. „In Getriebewerken drehen sich die Luftansaugturbine und Verdichterturbine nicht mit der gleichen Geschwindigkeit, sondern sind über ein Planetengetriebe gekoppelt. Dadurch verbraucht das Flugzeug weniger Treibstoff“, erklärt Thomas Schrefl. „Ziel ist die Erforschung neuer Gleitlagerwerkstoffe. Mit den Simulationen werden Vorhersagen für den industriellen Prozess der Beschichtungen für die Lager in den Getrieben getroffen.“ Klar ist sowohl Adamovic als auch Schrefl: In Zukunft wird die Simulation in Industrie und Produktentwicklung – auch durch stärkere Vernetzung und branchenübergreifende Initiativen – eine immer größere Rolle spielen. ■



THOMAS SCHREFL

Univ.-Doz. DI Dr. Thomas Schrefl leitet das Zentrum für Modellierung und Simulation an der Donau-Universität Krems. Frühere Stationen seiner Karriere waren die FH St. Pölten, die University of Sheffield sowie auch die TU Wien.

MATERIAL ZU SIMULIEREN ZAHLT SICH AUS
RETURN ON INVESTMENT IN DER MATERIALSIMULATION
IM DURCHSCHNITT:

FAKTOR 8

Quelle: Gerhard Goldbeck, Goldbeck Consulting Ltd, Christa Court, MRIGlobal: The Economic Impact of Materials Modelling Indicators, Metrics, and Industry Survey, EMMC, Goldbeck Consulting, 2016

Fotos: Schrefl © Andrea Reischer, Adamovic © TU Wien

THE QUANTIFIED SELF



GESUNDHEITS-APPS

Fast jeder zweite Smartphone-Nutzer verwendet Gesundheitsapps. In Verbindung mit den entsprechenden Sensoren in der Smartwatch dienen sie beispielsweise der Überwachung des Blutdrucks, erinnern an die Medikamenteneinnahme und zeichnen Körperwerte auf. Ob für diverse Gesundheitsversicherungen zukünftig vielleicht notwendig, ist eine interessante Fragestellung.

Foto: Designed by rawpixel.com / Freepik

Automatisierung: Wer haftet?

Smartes Fahren, smartes Zuhause, smarte Zukunft: Sensoren automatisieren immer mehr Vorgänge in unserem Leben. Doch die Frage, wer dafür haftet, wenn etwas schiefgeht, ist nicht besonders einfach zu beantworten – und teilweise sogar noch ungeklärt.

Von Fabian Schmid

E

in paar Tage lang beherrschten Ende Februar Sensoren die mediale Debatte. Konkret ging es um Abbiegeassistenten für LKWs, die Hindernisse im sogenannten „toten Winkel“ erkennen und Fahrer beim Rechtsabbiegen vor diesen warnen. Mehr als 70.000 Menschen unterschrieben nach dem Tod eines neunjährigen Schülers bei einem Abbiegeunfall eine Petition, die für die verpflichtende Nachrüstung mit den Sensoren wirbt. Sie eint die Hoffnung, dass sich Verkehrsunfälle durch technische Hilfsmittel massiv reduzieren lassen.

Tatsächlich gleicht die Fahrt in einem modernen Auto dem Steuern eines älteren Modells nur mehr in seinen Grundzügen. Moderne Fahrzeuge parken automatisch ein

oder schalten in eine Art Autopiloten, wenn monotone Fortbewegung wie auf einer Autobahn ansteht. Und das soll nur der Beginn sein: In wenigen Jahren sollen sich Fahrzeuge selbst lenken, der Mensch wird ganz auf seine Rolle als Passagier reduziert werden.

Doch was passiert eigentlich, wenn dann ein Fußgänger zu Tode kommt? Wer ist schuld, wer haftet für den Unfall? Während meistens die Faustregel gilt, dass die Gesetzgebung neuen Technologien hinterherhinkt, hat Deutschland beim autonomen Fahren schon vorausgedacht. Ein Gesetz regelt dort seit Mai 2017, was der Fahrer bei verschiedenen Stufen automatisierter Lenkung tun darf. Die Fähigkeiten der Fahrzeuge werden dabei in unterschiedliche „Levels“ unterteilt. Modelle bis zu Level 2 sind bislang schon unterwegs – umfasst werden davon >>



CLEMENS APPL

Univ.-Prof. Ing. Dr. Clemens Appl, LL.M. ist Urheberrechtsspezialist und Leiter des jüngst an der Donau-Universität Krems eingerichteten Zentrums für Geistiges Eigentum, Medien- und Innovationsrecht. Im Fokus seiner Forschung stehen u. a. das Urheberrecht sowie Daten- und Softwarerecht. Appl studierte Rechtswissenschaften an der Universität Wien.

etwa Assistenzsysteme für Autobahnfahrten. Ab Level 3 steuert das Fahrzeug meist mehr als der menschliche Fahrer. Level 5 ist dann das komplett autonome Fahren, bei dem nicht einmal mehr ein Lenkrad im Auto existieren müsste.

Fahrer dürfen abgelenkt werden

Die deutsche Gesetzgebung sieht vor, dass Fahrer bei Level 3 und Level 4 abgelenkt werden dürfen. Sie können etwa E-Mails schreiben und dabei die Hände vom Lenkrad nehmen. Sie müssen jedoch bereit sein, im Notfall das Fahrzeug wieder zu übernehmen. Konkret gilt das bei der Aufforderung des Computersystems, mit der Situation überfordert zu sein – oder bei klar ersichtlichen Gefahrensituationen, also etwa geplatzten Reifen. Wo genau diese Grenze liegt, ist aber noch unklar. Das dürfte auch so bleiben, denn für diese Stufen existieren noch keine marktreifen Fahrzeuge. Auch in Österreich dürfen Fahrer seit Mitte März die Hände von der Lenkvorrichtung nehmen, wenn ihr Auto selbstständig fahren darf.

„Bei allen Autos, die mindestens ‚Level 3‘ beherrschen, kann sich die Verkehrshaftpflichtversicherung künftig leichter an den Autohersteller wenden“, analysiert die Rechtsanwaltskanzlei Wilde Beuger Solmecke, die sich auf IT-Recht spezialisiert hat, die deutsche Gesetzgebung. Das bedeutet, dass die Haftpflichtversicherung Geld für Schadensersatz oder Schmerzensgeld bei einem Unfall vom Hersteller einfordern kann. Der kann diese Ansprüche wiederum an seine Zulieferer weitergeben, wenn er ihnen Fehler nachweisen kann.

Wem gehören die Daten?

Aber wie ist das umgekehrt: Wem gehören eigentlich die Daten, die durch die Sensoren im Auto generiert werden? Für den IT-Rechtsprofessor Clemens Appl wird die Frage des Dateneigentums in den kommenden Jahren eine immer wichtigere Rolle spielen. Ungeklärt ist etwa, ob der Eigentümer – beispielsweise der Fahrzeughalter – diese Daten verkaufen kann, um Rabatte bei einer Versicherung zu erlangen. Beim Eigentumsrecht sei derzeit „viel im Fluss“, sagt Appl. Aber eine komplette Reform der Materie

würde wiederum zu viele offene Fragen generieren. Deshalb denkt Appl nicht, dass das Eigentumsrecht für den digitalen Bereich von Grund auf neu geschaffen werden wird.

Aber nicht nur im Auto sind Menschen künftig von immer mehr Sensoren umgeben. Auch ihr Lebensraum wird langsam, aber sicher zum smarten Zuhause, das voll vernetzt ist. Wenn ein Gerät nicht smart ist, wirkt es schon fast veraltet. Das führt teilweise zu kuriosen Erfindungen, etwa smarten Schuhen, die sich bei fehlendem Update nicht mehr schnüren lassen. Auf Twitter existieren daher schon Accounts wie „Internet of Shit“, die täglich groteske Produkte aus dem Smart Home vorstellen.

Doch dass Glühbirnen, die sich übers Handy steuern lassen, oder Kaffeemaschinen, die man schon zehn Minuten vor der Ankunft daheim einschalten kann, ein (wenn auch geringes) Mehr an Komfort bieten, lässt sich nicht von der Hand weisen. Die unzählbare Menge an Datensätzen, die über die Nutzer gesammelt werden, sorgt dafür, dass sich das Zuhause immer besser auf seine Bewohner einstellt – und dass es für diese theoretisch immer sicherer wird, etwa dank smarterer Rauchmelder und vernetzter Überwachungskameras.

Die Frage der Verantwortung

Aber auch hier stellt sich die Frage, wer eigentlich verantwortlich ist, wenn etwas passiert. Bislang ist weltweit kein einziger Todesfall bekannt, der durch Fehler im vernetzten Zuhause passiert ist. Aber größere oder kleinere Missgeschicke erobern fast jede Woche die Schlagzeilen einschlägiger Tech-Medien. Die Palette an potenziellen Fehlern ist nahezu unendlich. Legendär sind Anekdoten von Staubsaugerrobotern, die Hunde- oder Katzenkot in der ganzen Wohnung verteilen. Schon weniger lustig wird es, wenn dank eines Server-Ausfalls plötzlich smarte Türöffner nicht mehr funktionieren oder die Heizung ausfällt.

Als Amazons Clouddienst AWS vor rund zwei Jahren temporär zusammenbrach, saßen einige Nutzer wortwörtlich im Dunkeln: Sie konnten ihre smarten Glühbirnen nicht mehr bedienen. Ähnliches passierte im August 2017 der Firma Lockstat, deren smarte Schlösser nicht mehr sperrten. Für

viele Reisende war das eine Katastrophe, da Lockstat gern von Airbnb-Vermietern zum Einsatz gebracht wird – lässt sich das Schloss doch mit einem Zifferncode aufsperrern, der Tourist kann also ohne persönliches Treffen sein Ferienappartement betreten.

„Datenschutzrechtliche Spielregeln sind klar, aber bei der wirtschaftlichen Verwertbarkeit von Daten ist noch einiges offen.“

Clemens Appl

Rechtliche Fragen sind hier jedoch nach wie vor Neuland. In den Nutzungsbedingungen der meisten Dienste werden zahlreiche Haftungsgründe ausgeschlossen. Bislang gab es noch keine öffentlichkeitswirksamen Prozesse, in denen Präzedenz-

fälle verhandelt wurden. Das gilt auch für die Frage des Eigentums an Daten. „Datenschutzrechtliche Spielregeln sind klar, aber bei der wirtschaftlichen Verwertbarkeit von Daten ist noch einiges offen“, sagt Appl. Ein mögliches Problem könnte eine Monopolstellung von Systemherstellern sein, über die Daten aus den einzelnen Anwendungen laufen. Daraus könnte sich laut Appl ein künftiger Regulierungsbedarf ergeben.

Auch Strafrecht erfasst

Aber nicht nur in Kartell- und Eigentums-, sondern auch im Strafrecht ergeben sich neue Probleme. So gab es in den USA bereits eine Reihe von Vorfällen, in denen das smarte Zuhause für häusliche Gewalt pervertiert wurde. Verlassene Ex-Partner terrorisierten so ihre ehemaligen Partnerinnen, beispielsweise indem diese überwacht wurden. Das ist auch in Österreich der Fall, erklärt die Cybercrime-Expertin Edith Huber. Sie hat zahlreiche Gerichtsakten durchforstet und ist dabei auf einen Anstieg an Stalking-Fällen gestoßen, in denen das Smart Home missbraucht wurde.

Dabei manipulierten Ex-Partner etwa die Heizung, um Dominanz zu zeigen. Oftmals gibt es laut Huber große Probleme, das schnell abzdrehen, da die Verträge auf den Ex-Partner laufen. Sie empfiehlt daher, nur Systeme zu kaufen, die man auch manuell bedienen oder deaktivieren kann. Außerdem soll man zumindest in den Grundzügen wissen, wie etwas funktioniert, das der Partner ins eigene Zuhause einbaut. ■



EDITH HUBER

Mag. Dr. Edith Huber forscht seit mehr als 15 Jahren zum Thema Cybercrime und Cybersecurity. An der Donau-Universität Krems leitet sie die Stabsstelle für Forschungsservice und Internationales. Huber studierte an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien.

Fotos: DUK © Andrea Reischer

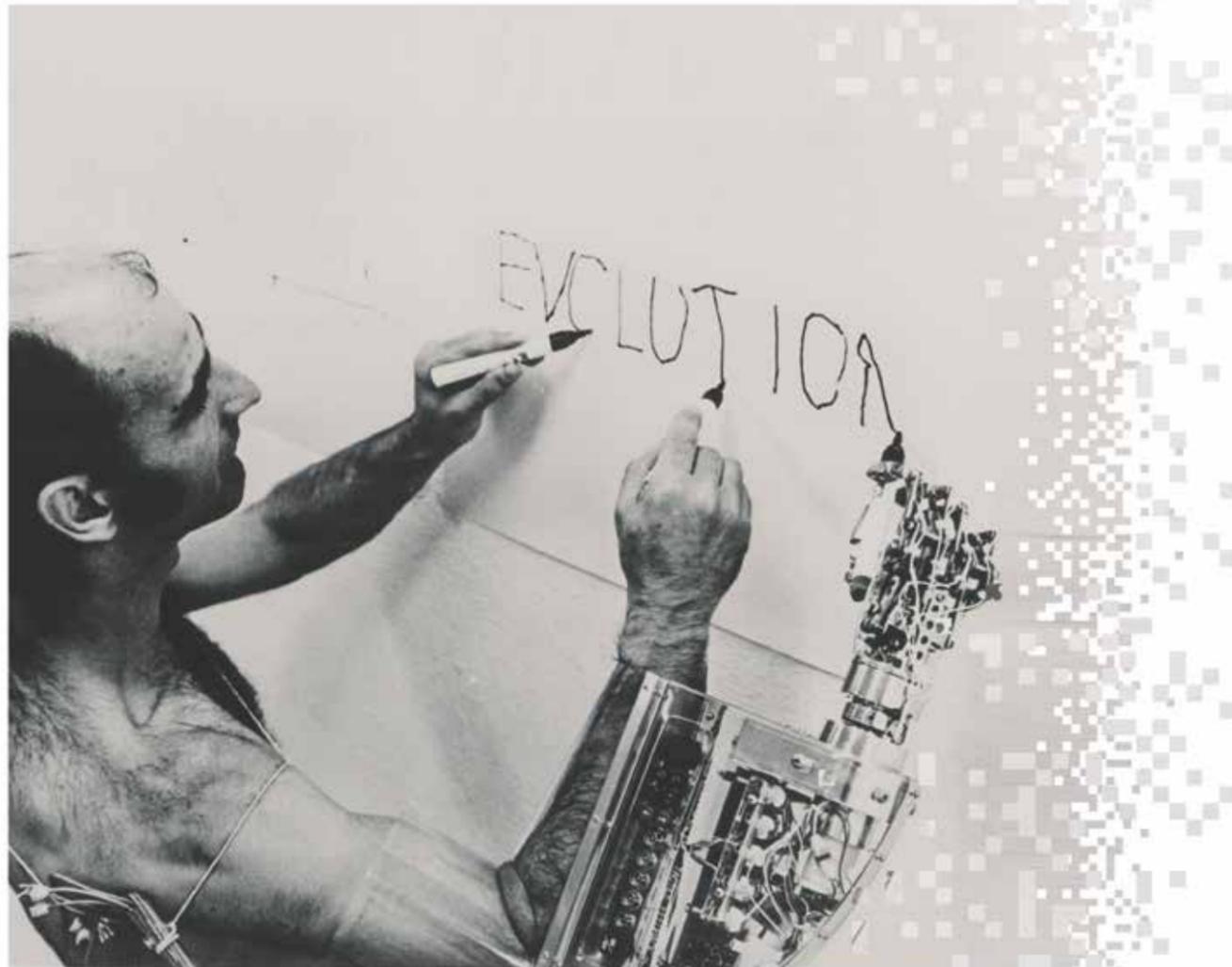
ANZEIGE



Umfassendes steuerliches Spezialwissen für die Immobilienbranche auf 0,021m².

Jetzt kostenlos die Broschüre bestellen und profitieren:
www.tpa-group.at/immo

THE QUANTIFIED SELF



MENSCH-MASCHINE-KONVERGENZ

Es ist keine Utopie mehr: Menschen verwachsen mit Maschinen. Transhumanisten experimentieren mit Implantaten, Prothesen und Gehirn-Computer-Schnittstellen. Die Konvergenz von Mensch und Maschine hebt das Thema Robotik und Künstliche Intelligenz in eine neue Dimension. Die Auswirkungen auf Alltag, Gesundheit, Berufswelt und Wirtschaftsleben könnte es im höchsten Ausmaß geben.

Foto: Stelarc/artwiki

Sensor für Europa

Europa den Menschen näherzubringen: Das Europa-Forum Wachau belebt seine Mission mit Salons und mehr Partizipation neu. Wissenschaftlich begleitet wird es dabei von der Donau-Universität Krems.

Von Roman Tronner

D

ie Bürgernähe zu Europa stärken, diese Idee stand von der ersten Minute an im Mittelpunkt des Europa-Forums Wachau. Initiiert wurde die

jährliche Veranstaltung vom damaligen Landeshauptmann Erwin Pröll und amtierenden Außenminister Alois Mock. Gegründet 1995, im Beitrittsjahr Österreichs zur Europäischen Union, versammelt das Forum seit seinem Start jährlich in Stift Göttweig Denkerinnen und Denker, Politikerinnen und Politiker und Menschen aus der Wissenschaft, um Themen mit Europabezug zu diskutieren. Über 10.000 Gäste tauschten sich im Stift über Europa aus, darunter drei EU-Kommissare, Kommissionspräsidenten wie Jean-Claude Juncker und 26 Premier-

sowie 23 Außenminister. Der Donauraum bildet einen wichtigen Fokus der Veranstaltungsreihe.

Die 90er Jahre: Deutschland wird wiedervereinigt, Europa einigt sich in Maastricht auf den Vertrag über die Europäische Union, dem der Vertrag von Amsterdam 1999 folgt, Österreich, Schweden und Finnland treten der Europäischen Union bei, die Weichen Richtung Gemeinschaftswährung werden gestellt. Der Europäische Einigungsprozess kam mit großen Schritten voran. Wer hätte sich am Ende dieses Jahrzehnts den Zustand vorstellen können, in dem sich Europa heute der Welt präsentiert. Der Austritt Großbritanniens scheint ein reales Szenario, Re-Nationalisierungsbewegungen bestimmen in vielen Ländern den europapolitischen >>



THOMAS RATKA

Univ.-Prof. Dr. Thomas Ratka, LL.M. ist Vizerektor für Lehre/Wissenschaftliche Weiterbildung der Donau-Universität Krems. Der Universitätsprofessor für Europarecht und Medizinrecht leitet an der Donau-Universität Krems das Department für Rechtswissenschaften und Internationale Beziehungen. Er koordiniert die wissenschaftliche Begleitforschung der Donau-Universität Krems zum Europa-Forum Wachau.

Diskurs, die wirtschaftlichen Verwerfungen der Schuldenkrise Südeuropas sind noch präsent.

Dabei ist die Stimmung der Menschen zu Europa nicht schlecht. Laut Eurobarometer-Umfragen aus dem Jahr 2018¹ sind über zwei Drittel der Meinung, ihr Land profitiere von der EU-Mitgliedschaft. Immerhin 60 Prozent der Österreicherinnen und Österreicher halten die EU-Mitgliedschaft für eine gute Sache, 40 Prozent haben ein positives Bild der EU.

Dennoch: Nationale Wahlen sind laut Eurobarometer den Menschen wichtiger als die bevorstehende Europawahl. Immerhin ein Fünftel aller Europäer ist der EU gegenüber skeptisch, in Österreich sind es 22 Prozent, die ein negatives Bild haben.

Bürger stärker einbeziehen

Gerade in Zeiten der Unsicherheit in Europa angesichts der Diskussionen um den Brexit brauche man Sicherheit und Stärke, meint EU-Landesrat Martin Eichtinger, neuer Prä-

sident des Europa-Forums Wachau. Man müsse die konstruktiven Kräfte in Europa stärken und nicht jene, die gegen die europäische Idee arbeiten. Dem Europa-Forum Wachau hat Eichtinger angesichts der Anforderungen ein neues Format gegeben. Wichtigstes Merkmal: die Bürgerinnen und Bürger mit ihren Anliegen und Meinungen direkt einbinden. „Wir wollen das Europa-Forum Wachau zu einem internationalen Gipfeltreffen der europäischen Zukunft machen. Das Format wird offener und breiter sein, das Forum wird von zwei Tagen auf drei Tage erweitert und die Bürger werden direkt in den politischen Diskurs eingebunden“, so Eichtinger.

Im Vorfeld des Hauptevents, dessen 24. Auflage am 13. Juni in Stift Göttweig startet, finden „Salons“ in ganz Niederösterreich statt, um die Meinungen der Bürgerinnen und Bürger zu aktuellen Entwicklungen einzuholen, die dann direkt in das Europa-Forum Wachau einfließen und in Stift Göttweig intensiver behandelt werden. Zur Diskussion eingeladen sind dabei neben

Vertretern der Kommune, wie die jeweiligen Bürgermeister, gezielt Menschen, die die lokale Wirtschaft vertreten, in Vereinen organisiert sind und die Zivilgesellschaft repräsentieren.

Wissenschaftliche Begleitung

Gezielt jene Themen aufs Tapet bringen, die die Menschen in Europa bewegen, ist Anliegen der Salons. Dort geht es nicht nur um das Metathema Europa, sondern um Themen, die den Alltag und die Lebensrealität der Bürgerinnen und Bürger bewegen, wie soziale Fragen, die Entwicklungen des Arbeitsmarktes oder die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen von offenen Grenzen. Um eine sachliche Debatte und wissenschaftlichen Diskussionsinput zu gewährleisten, steht das Europa-Forum Wachau in enger Abstimmung mit der Donau-Universität Krems. Sie stellt Expertinnen und Experten aus dem Kreis ihrer wissenschaftlichen Mitarbeitenden für die Salons bereit. Darüber hinaus wertet die Universität die mittels Handy-Voting getroffenen Entscheidungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu gestellten Fragen aus und arbeitet diese in konkrete Forderungen um mit dem Ziel ihres Vortrags in den Arbeitskreisen des Forums im Stift Göttweig.

„Europa wird von seinen Bürgerinnen und Bürgern getragen“, sagt Thomas Ratka, Vizerektor für Lehre und wissenschaftliche Weiterbildung der Donau-Universität Krems, „da ist es wichtig, mit Veranstaltungen wie dem Europa-Forum Wachau Sensoren für die Anliegen der Menschen bereitzustellen und ihre Anliegen und Ideen in die politische Debatte zu integrieren.“ Der intensive Austausch mit Menschen aus der Praxis, so Ratka, selbst Jurist und Europarechtsspezialist, habe in Forschung und Lehre an der Donau-Universität Krems einen wichtigen Stellenwert. Diesem sogenannten transdisziplinären Ansatz von Wissenschaft sei, so Ratka, die Donau-Universität Krems verpflichtet. „Eines der wesentlichen Leitmotive unserer Universität ist die gesellschaftliche Wirksamkeit. Wir greifen Herausforderungen, die sich aus gesellschaftlichen Entwicklungen ergeben, durch Forschung und Lehre auf und sorgen durch Wissenstransfer dafür, dass Wissenschaft in

„Europa wird von seinen Bürgerinnen und Bürgern getragen. Da ist es wichtig, mit dem Europa-Forum Wachau Sensoren für die Anliegen der Menschen bereitzustellen.“

Thomas Ratka

der Praxis wirkt. Dieses Modell ist sehr gut auf das Anliegen des Europa-Forums Wachau, Europa den Menschen näherzubringen und umgekehrt ihre Ideen und Anregungen in die europäischen Debatten zu integrieren, anwendbar.“ Der Campus Krems wird am 7. Mai Austragungsort eines Salons sein, Thema ist Arbeit und Soziales unter dem Titel „New Work“.

Wenn am 9. Juni das Europa-Forum Wachau in seine 24. Auflage geht, wird es, wie Eichtinger es ausdrückt, breiter, jünger und digitaler geworden sein, wofür neben den Salons auch ein neuer Webauftritt unter Einbezug der partizipativen Möglichkeiten des Internets sorgt. Eichtinger: „Das Europa-Forum Wachau mit den Salons wurde für die Bürgerinnen und Bürger geöffnet, um den Dialog intensiver zu fördern. Die Einbindung von Gemeinden und Bürgerinnen und Bürgern ist mir ein großes Anliegen, um Europa gemeinsam für die Zukunft gestalten zu können.“ ■

¹ Standard-Eurobarometer 90 (2018); Eurobarometer 89.2 (2018)



MARTIN EICHTINGER

Dr. Martin Eichtinger ist Präsident des Europa-Forums Wachau und Landesrat der Niederösterreichischen Landesregierung mit Zuständigkeit für Wohnen, Arbeitsmarkt und Internationale Beziehungen. Davor war er im diplomatischen Dienst sowie u. a. als Kabinettschef tätig. Eichtinger studierte Rechtswissenschaft an der Universität Graz und absolvierte ein Postgraduate-Studium am Bologna Center der Johns Hopkins University.

Die bisherigen Salons

1. Salon – TECHNOLOGISIERUNG

200 Personen verfolgten in Klosterneuburg im Oktober 2018 den Auftakt salon zu „TECHNOLOGISIERUNG: Fluch oder Segen für die Demokratie?“ Auf Einladung von EU-Landesrat Martin Eichtinger diskutierten unter der Leitung von Moderatorin Bettina Prendergast Experten wie Fritz Jergitsch, Gründer Die Tagespresse, E-Governance-Experte Thomas Lampoltshammer von der Donau-Universität Krems und Krzysztof Pietrzak, Kryptographieexperte IST Austria.

2. Salon – BREXIT

Über 250 Menschen kamen zum zweiten Salon „BREXIT: Wie geht es in Europa weiter?“ in der Burg Perchtoldsdorf am 21. Jänner. Ihre Ansichten brachten ein Angus Robertson, ehemaliger Fraktionsvorsitzender der Scottish National Party (SNP) im britischen Parlament, Gerda Fürich-Fiegl, Donau-Universität Krems, sowie Regina Kothmayr, Leiterin der institutionellen EU-Angelegenheiten im Bundeskanzleramt. ORF-Korrespondentin Cornelia Primosch und EU-Landesrat Martin Eichtinger gaben Einblicke und Hintergrundinformationen zu den Brexit-Plänen.



3. Salon – BRANDING

„BRANDING: Die Macht der Marke“ stand im Mittelpunkt des von mehr als 200 Besucherinnen und Besuchern verfolgten dritten Salons. Über erfolgreiches Branding und wie die EU zukünftig noch stärker als Marke wahrgenommen werden kann diskutierten Wirtschaftslandesrätin Petra Bohuslav, Bettina Glatz-Kremsner, Casinos Austria AG und Österreichische Lotterien GmbH, Gertraud Schrottenecker, Donau-Universität Krems, Petra Stolba, Österreich Werbung, und Gerhard Schilling, Almdudler.

Weitere Salons zu den Themen Arbeit, Megatrend Regionalität und 30 Jahre Fall des Eisernen Vorhangs folgen im Mai und Juni.

Europa-Forum Wachau
13. – 15. Juni, Stift Göttweig
www.europaforum.at/

Die neue Magnet-Generation

Das EU-Projekt NOVAMAG biegt in die Zielgerade und kann erfreuliche Ergebnisse präsentieren.

Von Christian Scherl

Magnet ist nicht gleich Magnet. Hochleistungsmagnete, sogenannte Dauermagnete, sind wichtige Hightech-Produkte, die in den unterschiedlichsten

Technologien zum Einsatz kommen. Zum Beispiel in Offshore-Windkraftanlagen, Computerfestplatten, Elektro- und Hybridfahrzeugen. Also durchaus Bereichen, denen großes Zukunftspotenzial vorausgesagt wird. Bestes Beispiel ist Tesla. Model 3 fährt mit einem Permanentmagnet-Elektromotor. Bisher setzte der amerikanische Elektroautohersteller auf Wechselstrom-Induktionsmotoren. Das Problem ist, dass Dauermagnete aus „strategischen“ Rohstoffen hergestellt werden. Dazu zählen Metalle, Halbmetalle und seltene Erden. Der Name leitet sich von ihrer strategischen Bedeutung ab, die sie für Produktionsländer als Exportgut haben. Jene Länder, die über strategische Rohstoffe verfügen, können bei hoher Nachfrage den Preis diktieren. Bei Dauermagneten sind europäische Länder fast vollständig vom Import von strategischen Rohstoffen aus China abhängig. Von dem EU-Projekt NOVAMAG erwartet sich die Industrie daher einen Ausweg aus dieser Rohstoff-Abhängigkeit. Ziel des internationalen Forschungsprojektes ist das Aufspüren von dauermagnetischen Werkstoffen mit einem geringen Anteil von

seltener Erden. Da das Thema so komplex ist, nehmen an dem Projekt Experten aus verschiedenen Disziplinen teil, wie etwa aus Physik, Chemie, Materialwissenschaft und Ingenieurwesen.

Anteil seltener Erden

„Ja, wir haben Materialien gefunden, die zum gewünschten Ziel führen und den Anteil an seltenen Erden reduzieren“, sagt Thomas Schrefl, Leiter des Zentrums für Modellierung und Simulation der Donau-Universität Krems. Er leitet die Simulationsgruppe, denn die Donau-Universität Krems ist bei NOVAMAG, das unter der Hauptführung des spanischen Basque Center for Materials, Applications & Nanostructure steht, wichtiger Kooperationspartner und für die Computersimulation zuständig. NOVAMAG startete 2016 – upgrade berichtete in Ausgabe 4-16 – und läuft heuer aus. „Im Laufe des Projektes gelang es uns, die Materialien sukzessive zu optimieren.“ Resultat: Der Anteil von seltenen Erden lässt sich um bis zu 30 Prozent reduzieren. Thomas Schrefl zeigt sich zufrieden. „Das ist sehr effektiv, wenn man bedenkt, dass etwa ein Offshore-Windrad rund eine Tonne Permanentmagnete benötigt.“ Im Projekt wurden auch Szenarien simuliert, bei denen auf Materialien umgestiegen wurde, die überhaupt keine kritischen Rohstoffe

beinhalten. „Sie würden zum Beispiel mit 3D-Druck hergestellt.“ Der Forscher spricht im Konjunktiv, weil das Projekt erstens noch nicht vollständig abgeschlossen ist und zweitens derzeit noch im Laborstatus ist. „Es dauert noch, bis es vom Magnet im Labor tatsächlich zur realen Anwendung kommt.“

Die Experimente führten durchaus auch für die Wissenschaftler selbst zu überraschenden Resultaten. „Eine Simulationsgruppe aus Spanien hat zum Beispiel neue, bisher unbekannte Materialien in den Fokus gerückt, die sehr gute magnetische Eigenschaften aufweisen“, berichtet Schrefl. Faszinierend klingt die Herangehensweise der Forschungsgruppe. Sie würfelte chemische Elemente zusammen und beobachtete, wie sich diese Elemente miteinander verhalten und welche magnetischen Eigenschaften sich ergeben. „Es handelt sich um eine neuartige Methode, die sich in der Simulation immer stärker behauptet“, meint Schrefl und bringt das Schlagwort „materials by design“ aufs Tapet. „Man mischt die Materialien am Computer zusammen und errechnet die Eigenschaften, ehe man in die Testphase geht. Der Vorteil ist, dass man schier unbegrenzte Möglichkeiten in der Vielfalt hat.“ Man könnte es sich gar nicht leisten, diese Menge an Zusammensetzungen im Labor zu testen.

Außerdem ist es schwierig, diese Materialien im Labor überhaupt herzustellen. Woran das liegt, wissen nicht einmal die praktizierenden Wissenschaftler. „Aber wir möchten das Geheimnis lüften und es in einem Nachfolgeprojekt untersuchen.“

Endspurt

Die Simulation hat ihre Aufgabe erledigt: Das Rezept für den neuen Dauermagnet steht. Im letzten Schritt des Projektes geht es nun weniger um Simulation, sondern um die Frage der Produktionstechnologie und um Herstellungsverfahren. Im Finale des EU-Projektes rückt das Thema Recyclingmanagement stärker in den Mittelpunkt, bei dem analysiert werden soll, wie sich das neue Material in seiner Gesamtheit präsentiert – von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung. Ein Fazit des Projektes NOVAMAG lässt sich bereits ziehen: Die Ergebnisse geben berechtigte Hoffnungen, dass der Durchbruch zu energieeffizienteren Generatoren, die durch verbesserte Werkstoffe ohne bzw. mit geringerem Anteil seltener Erden auskommen, keine Utopie mehr ist und Europa zukünftig bei Hightech-Produkten ein Stück unabhängiger gegenüber China auftreten kann. ■

NOVAMAG

NOVel, critical materials free, high Anisotropy phases for permanent MAGnets, by design

Auftraggeber > Europäische Kommission, Forschungsrahmenprogramm Horizon2020

Die Partner > Basque Centre for Materials, Applications and Nanostructures, Spanien (Koordinator des Projektes)

> Centro Ricerche FIAT SCPA, Italien

> Commissariat à l'Énergie Atomique et Aux Énergies Alternatives, Frankreich

> Donau-Universität Krems, Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin, Zentrum für Integrierte Sensorsysteme (ZISS)

> National Center for Scientific Research „Demokritos“, Griechenland

> Technische Universität Darmstadt, Deutschland

> Universität Uppsala, Schweden

> Firma Vacuumschmelze, Deutschland

Laufzeit > 2016 – 2019

www.novamag.eu



THOMAS SCHREFL

Univ.-Doz. DI Dr. Thomas Schrefl studierte Technische Physik an der TU Wien. Er ist wissenschaftlicher Projektmitarbeiter am Zentrum für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Computersimulation von magnetischen Werkstoffen.



Dipl.-Ing. **Lisa-Marie Wagner**, BSc ist wissenschaftliche Projektmitarbeiterin am Zentrum Wasser- und Umweltsensorik des Departments für Integrierte Sensorsysteme. Wagner studierte technische Mathematik an der Technischen Universität Wien. Bereits im Zuge ihrer Bachelor-Arbeit in technischer Mathematik bewarb sich Wagner an der Donau-Universität Krems, wo sie an der Entwicklung biomedizinischer Sensoren beteiligt ist. Für ihre Abschlussarbeit zum Master in Biomedical Engineering wurde die Forscherin mit dem „Wissen schaff(f)t Zukunft Preis“ des Landes Niederösterreich ausgezeichnet. Wagner, die ehrenamtlich im Rettungsdienst tätig ist, hat 2018 mit ihrer Dissertation begonnen.

Sensorentwicklung mit Sinn für die Praxis

Lisa-Marie Wagner konstruiert biomedizinische Sensoren am Department für Integrierte Sensorsysteme. Neben ihrer Liebe zu Berechnungen und Bioengineering hilft ihr dabei das ehrenamtliche Engagement im Rettungsdienst. Sie kennt die Vorteile handlicher, präziser und schneller Sensoren aus Theorie und Praxis.

Von Astrid Kuffner

S

chnell, unermüdlich, präzise und individuell sollen sie vorgehen. Diese Beschreibung trifft auf medizinisches Personal zu. Die Rede ist aber von biomedizinischen Sensoren. Diese sind zudem

kostengünstig und handlich. Lisa-Marie Wagner, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Department für Integrierte Sensorsysteme, beschreibt das Ziel ihrer Forschung so: Biomedizinische Sensoren sorgen für hohe Genauigkeit, kurze Wege (räumlich und zeitlich) und einen individuellen Zugang zu Patient oder Patientin. Sie miniaturisieren auf wenigen Quadratzentimetern die Präzision analytischer Laborgeräte, sodass diese nicht mehr nur im Krankenhaus, sondern auch im Rettungswagen, im Arztkoffer oder in der Hausarztpraxis Platz finden. Denn wer schnell hilft, hilft doppelt. Das deckt sich mit ihren Erfahrungen als ehrenamtliche Rettungs- und Notfallsanitäterin.

Bereits für ihre Bachelor-Arbeit in technischer Mathematik bewarb sich die heute 25-jährige Wachauerin für ein praxisnahes Betätigungsfeld an der Donau-Universität Krems. Ihr Talent und Engagement wurden gewürdigt und so simulierte und berechnete sie einen Teil der Fragestellung, die eine Doktorandin zu der Zeit bearbeitete. Zum Glück wurde ihre Begabung für Mathematik noch früher erkannt und gefördert: „Meine Eltern haben schon im Kindergartenalter mit mir gerechnet. Mein Berufswunsch in der Volksschule war Mathema-

„Mein Berufswunsch in der Volksschule war Mathematiklehrerin. Das blieb es, bis ich etwa 16 war, weil ich kein anderes Berufsbild für meine Leidenschaft – die Mathematik – kannte.“

Lisa-Marie Wagner



tiklehrerin. Das blieb auch bis etwa mit 16, weil ich kein anderes Berufsbild für meine Leidenschaft kannte.“ Auch ihr Mathematiklehrer am Gymnasium hatte für Lisa-Marie Wagner stets weiterführende Arbeitsblätter und Fragestellungen zur Hand, in die sie sich vertiefen konnte. Er legte ihr auch das Studium an der TU Wien ans Herz, mit dem sie auch Mathematiklehrerin hätte werden können. In einer Überblicksvorlesung über Biomedizin kreuzten sich schließlich ihre beiden Berufungen: Erste Hilfe und Mathematik.

Auszeichnung für Masterarbeit

Nach einem einmonatigen Praktikum am Department wurde sie im Oktober 2015, mit Beginn ihres Masterstudiums in Biomedical Engineering, fix ins Team übernommen. Ihre Masterarbeit wurde zudem 2018 mit dem „Wissen schaf(f)t Zukunft Preis“ des Landes Niederösterreich ausgezeichnet. Gewürdigt wurde die Entwicklungsarbeit für eine auf einem Metamaterial basierende Struktur, die mit Mikrowellen misst. Das Sensormaterial wird dabei künstlich hergestellt und je nach Aufgabenstellung gestaltet. Im Gegensatz zum Küchengerät werden keine Proteine erhitzt oder gegart. Mikrowellen dienen hier vielmehr der raschen und genauen Messung von medizinisch relevanten Parametern (etwa Entzündungswerten) in Körperflüssigkeiten wie Harn oder Blut. Wagner entwarf eine Sensor-Struktur, bei der die sensitive Stelle mit den gewünschten chemisch-analytischen Eigenschaften im Spalt zwischen zwei Ringen (Split Ring) liegt. Die Frequenzveränderungen der Mikrowellen beim Kontakt mit dem Probenmaterial sind der messtechnische Umweg, um schnell und genau den Gehalt der gesuchten Proteine zu bestimmen.

Auch wenn die junge Niederösterreicherin aus Spitz an der Donau ihr Betätigungs-

feld vor allem in der Konzeption der Strukturen von Sensoren sieht, verbrachte sie dafür viel Zeit im Elektroniklabor für Tests. Noch ist das Konzept nicht reif für die Praxis, aber sie arbeitet weiter daran.

Fachrichtungen greifen ineinander

Die Mathematikerin schätzt die interdisziplinäre Ausrichtung des Departments, wo viele Fachrichtungen und Fähigkeiten ineinandergreifen und sich Kollegen und Kolleginnen gegenseitig gut unterstützen können. Etwa wenn es um ein On-the-job-Training in Laborpraxis geht. Die Donau-Universität Krems findet sie angenehm überschaubar, was die Vernetzung erleichtert. Ob auf einer europäischen Biosensing-Konferenz in Florenz oder beim regelmäßigen Technopol-Frühstück: Lisa-Marie Wagner hat ihre Sensoren stets ausgefahren, um Erfahrungen und Know-how auszutauschen. Die Distanz Spitz an der Donau-Krems und retour überwindet sie winters in einer Fahrgemeinschaft. Wenn es wärmer wird, wird die Frühaufsteherin auch wieder zur Arbeit radeln.

Im Oktober 2018 hat die Forscherin das Doktorat angefangen und arbeitet parallel in zwei Forschungsprojekten. Für ihren PhD arbeitet sie diesmal mit optisch aktiven Metamaterialien, die auf Licht gewisser Wellenlänge reagieren. Im Forschungsprojekt BioAmina des AIT in Tulln arbeitet sie gemeinsam mit Zentrumsleiter Martin Brandl an einem Sensor, der den Histamingehalt von Lebensmitteln bestimmen soll. Hauptmotivation für ihre Arbeit bleibt der ehrenamtliche Rettungsdienst: „Wir haben handliche Blutzucker-Messgeräte im Rettungswagen, die einen Unterschied machen. Wenn jemand bewusstlos ist, können wir so die Symptome schneller einordnen. Ich entwickle biomedizinische Sensoren mit, die uns in Zukunft dabei helfen, schnell und richtig zu reagieren.“ ■

Master of Smart Products

Bernd Vojanec hat bewiesen, wie gewinnbringend sich eine wissenschaftliche Arbeit und ihre praktische Anwendbarkeit in einem Unternehmen für alle Beteiligten auswirken können.

Von Ilse Königstetter

S

ein Faible für IT entdeckte Bernd Vojanec bereits in der Jugend. „Ich habe schon immer gerne Rechner repariert und daran herumgeschraubt“, erinnert sich der 28-Jährige an

seine frühe Technikaffinität. In der Zeit, die er nicht mit der Zwillingsschwester oder dem älteren Bruder im Freien verbrachte, widmete er sich meistens seinem Computer. Sehr bald versuchte er sich mit Erfolg auch im Programmieren. Damit war der Grundstein für die spätere Berufslaufbahn gelegt. Nach dem Realschulabschluss bewarb sich Bernd Vojanec bei WITTENSTEIN SE, einem Unternehmen mit Sitz im deutschen Igersheim (Baden-Württemberg), das alle wesentlichen Technologien für elektromechanische Antriebssysteme bietet. „Hier bekam ich die Möglichkeit, mich am Zentrum für Weiterbildung der IHK Heilbronn-Franken zunächst zum Fachinformatiker und anschließend zum IT-Projektleiter auszubilden“, berichtet der IT-Experte über seinen Werdegang. Einer der an der IHK unterrichtenden

Dozenten machte Bernd Vojanec auf die Möglichkeit eines weiterführenden, berufsbegleitenden Studiums an der Donau-Universität Krems aufmerksam. Nachdem er sich eingehend informiert hatte, entschloss er sich, den Studiengang „Professional MSc Management und IT“ zu belegen. „Ausschlaggebend für meine Entscheidung waren der staatliche Abschluss und die Akkreditierung, die sicherstellt, dass dieser Abschluss Gewicht hat und international zählt“, begründet Bernd Vojanec seine Wahl.

Cleverer Planung

Um die Zeit, die ein berufsbegleitendes Studium erfordert, aufbringen zu können, setzte der Neo-Student verschiedene Maßnahmen. In Abstimmung mit seinem Arbeitgeber nahm er Bildungszeit in Anspruch, investierte seine Urlaube ins Studium und baute angesammelte Überstunden ab, um die verpflichtenden Anwesenheitstage in Krems problemlos bewältigen zu können. Auch bei seinem Hobby steckte der begeisterte Fuß-



baller vorübergehend zurück. „Wenn man da einmal reingefunden hat, geht es eigentlich ganz gut, auch wenn manchmal die Abende länger und die Nächte etwas kürzer werden“. Auf sein regelmäßiges Fußballtraining hat er trotzdem nicht verzichtet. Bei so viel Kopfarbeit ist körperliche Bewegung zum Ausgleich fast ein Muss.

Produktives Arbeitsklima

Dass Bernd Vojanec die „Doppelbelastung“ dennoch positiv erlebt hat, führt er auch auf die hervorragende Organisation und Planungssicherheit an der Donau-Universität Krems zurück. „Die Dozenten sind intensiv mit der Wirtschaft verbunden, haben viel Praxiserfahrung und einen ausgezeichneten wissenschaftlichen Background“, lobt Vojanec die Qualität der Vortragenden. Impogniert hat ihm darüber hinaus das gesamte Mindset seiner Studiengruppe. Vojanec: „Dass man an Themen auch nach der Vorlesung dranbleibt, darüber spricht und sich am Wochenende bei den Projektarbeiten am Telefon weiter austauscht, sorgte insgesamt für eine sehr produktive Arbeitsatmosphäre und war ein wichtiger Erfolgsfaktor, um alle Herausforderungen während des Studiums bewältigen zu können.“ Dass er während des Studiums bei WITTENSTEIN SE von der IT-Abteilung ins Digitalisierungs-Center wechseln konnte, erzeugte einen zusätzlichen Motivationsschub. „Das hat sich von den thematischen Schwerpunkten einfach sehr gut mit den Inhalten des Studiums ergänzt. Vom Studium selber habe ich viele

Foto: © Privat

neue Impulse erhalten und konnte viele Dinge mitnehmen, die für meinen beruflichen Alltag unmittelbar relevant sind, etwa wie man in der schnelllebigen Digitalisierung tragfähige Zielbilder und Roadmaps entwickelt.

Preisgekrönte Masterarbeit

Im Juni 2018 legte Bernd Vojanec seine Masterthese zum Thema „Vorgehensmodell zur Adaption der IIoT- und I4.0-Referenzarchitekturen für Leitanbieter von I4.0-Komponenten“ vor, die sich mit Standardisierungsfragen im Kontext von Industrie-4.0-Technologien beschäftigt. In Zusammenarbeit mit seinem Arbeitgeber hat er das Galaxie-Antriebssystem der WITTENSTEIN SE in das von der Plattform Industrie-4.0 veröffentlichte Referenzarchitekturmodell für Industrie 4.0 (RAMI4.0) eingeordnet und hierfür ein allgemeingültiges Vorgehensmodell entwickelt.

Das Modell leistet damit nicht nur unternehmensintern einen wichtigen Beitrag, sondern auch in der Entwicklung branchenweiter Standards und so letztlich zur Verbreitung von Industrie-4.0-Technologien allgemein. Für seine Masterthese erhielt Bernd Vojanec den begehrten Preis des Deutschen Instituts für Normung (DIN), der jährlich vergeben wird und junge Menschen fördert, die sich um Normungs- und Standardisierungsfragen verdient gemacht haben.

Die Themen „smarte Produkte“ und „intelligente Services“ werden Bernd Vojanec auch in den kommenden Jahren weiter beschäftigen. „Durch die Zusammenarbeit in Verbänden und die Nutzung von herstellerübergreifenden Standards werden die Komponenten in der Antriebstechnik zu vernetzten Industrie-4.0-Komponenten, was wiederum durch KI fortgesetzt und zu eigenintelligenten Antrieben führen wird. Meine Masterarbeit war für unser Unternehmen so etwas wie der Startschuss zur Herstellung von Interoperabilität in der Industrie 4.0“, freut sich Vojanec auf seine weitere Tätigkeit bei WITTENSTEIN SE. Und darauf, jetzt auch wieder als Fußballtrainer im Dienst des Nachwuchses aktiv sein zu können. Privat beschäftigt ihn noch eine andere, sehr erfreuliche Perspektive: Bernd Vojanec wird in diesem Jahr heiraten. ■

Bernd Vojanec, MSc, geboren 1991 in Ochsenfurt, aufgewachsen in Riedenheim (Bayern), Deutschland. Nach dem Realabschluss Ausbildung zum Fachinformatiker, danach Fortbildung zum IT-Projektleiter. Studium „Professional MSc Management und IT“ an der Donau-Universität Krems, Abschluss Juni 2018. Aktuell lebt er in Bernsfelden, nur rund fünf Kilometer entfernt von seinem Arbeitgeber WITTENSTEIN SE.

Campus Krems

Rechtswissenschaften

Neues Zentrum gegründet



Das neu gegründete und von **Univ.-Prof. Clemens Appl** geleitete Zentrum für Geistiges Eigentum, Medien- und Innovationsrecht setzt im Zeitalter der Digitali-

sierung beim Schutz kreativer, künstlerischer und innovativer Leistungen an. Es widmet sich vor dem Hintergrund dynamisch verändernder Anforderungen dem Immaterialgüterrecht und komplementären Rechtsgebieten. Das Zentrum fokussiert dabei auf rechtswissenschaftliche Forschung an der Schnittstelle von Grundlage und Anwendung, den Ausbau spezialisierter Weiterbildungsprogramme sowie auf verschiedene Outreach-Aktivitäten, um den rechtspolitischen Diskurs mit wissenschaftlich fundierten Grundlagen zu unterstützen.



Mitgliedschaft

Donau-Universität Krems Mitglied der uniko

Bei ihrer Plenarversammlung am 11. März 2019 hat die Österreichische Universitätenkonferenz (uniko) den einstimmigen Beschluss gefasst, die Donau-Universität Krems ab April als Mitglied in die Interessenvertretung der öffentlichen Universitäten in Österreich aufzunehmen. Die Mitgliedschaft bietet eine weitere Möglichkeit für die Donau-Universität Krems, sich künftig noch stärker gemeinsam mit den anderen Universitäten für das Thema Weiterbildung einzusetzen. Auf Grundlage ihrer über 20-jährigen Expertise kann die Donau-Universität Krems einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der wissenschaftlichen Weiterbildung in Österreich leisten.

Auszeichnung

Ehrenzeichen für Stefan Nehrer

Bundespräsident **Dr. Alexander Van der Bellen** verlieh **Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer**, Dekan und Departmentleiter an der Fakultät für Gesundheit und Medizin der Donau-Universität Krems, das Große Silberne Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich. Landeshauptfrau **Mag. Johanna Mikl-Leitner** überreichte Stefan Nehrer am Dienstag, dem 26. Februar 2019, das Ehrenzeichen im Landtagssaal St. Pölten.



Fotos: S. 52 © DUK Andrea Reischer; Rafaela Pröll; S. 53 © Walter Skokanitsch; © Christine Anzenberger-Fink; BOKU Wien © Anna Schreiner



Houska-Preis

Sensorprojekt nominiert

Mit dem Projekt „Unkonventionelle Spin-Topologie für Magnetfeldsensoren im Auto“ unter Leitung von Univ.-Prof. Dr. Hubert Brückl ist das Department für Integrierte Sensorsysteme der Donau-Universität Krems für den renommierten Houska-Preis nominiert. Der Preis der B&C Privatstiftung ist Österreichs größte private Auszeichnung für anwendungsnahe Forschung. Gemeinsam mit dem Industriepartner Infineon Technologies Austria AG und der Universität Wien entwickelte das Team an der Donau-Universität Krems eine neue Generation von präziseren Magnetfeldsensoren für die Autoindustrie. Die Branche benötigt rund 580 Millionen dieser Sensoren pro Jahr, um die Geschwindigkeit von Fahrzeugen oder Parameter wie Lenkradstellung, Drehmoment etc. für ABS-Systeme messen zu können.

Internationale Beziehungen

East China Normal University: Verstärkte Zusammenarbeit

Die Donau-Universität Krems und die East China Normal University mit Sitz in Shanghai haben eine verstärkte Zusammenarbeit beschlossen. Ein entsprechendes Memorandum of Understanding hat der Rektor der Donau-Universität Krems, Friedrich Faulhammer, am 24. April in Shanghai unterzeichnet. Den Rahmen für die Unterzeichnung bildete die Reise einer niederösterreichischen Delegation nach China. Die Zusammenarbeit mit der East China Normal University wird sich auf Forschung und Lehre erstrecken. Geplant ist unter anderem der Austausch von Lehrenden und Studierenden. Beide Universitäten sind bereits seit mehreren Jahren über das österreichische Eurasia-Pazifik-Universitätsnetzwerk verbunden.

Alumni-Club

Blue Hour

Ich oder Wir

Dem Wir kommt in Entscheidungsprozessen eine besondere Qualität zu. Untersuchungen zeigten, so Birgit Feldhusen von der Donau-Universität Krems in ihrem Impulsvortrag, dass bei Teams die Intelligenz der Individuen fast keine Rolle spiele. Gute Teams würden entstehen, wenn eine hohe Begegnungsqualität innerhalb des Teams gegeben und verbindende Persönlichkeiten vorhanden seien.

Der Alumni-Club der Donau-Universität Krems und die Tageszeitung „Die Presse“ luden Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Forschung zur Diskussionsveranstaltung. Den Fragen, ob das „Ich“ in der Führung ausgedient habe und wie Entscheidungsprozesse neu aufgesetzt werden können, gingen Birgit Feldhusen, Günther Kainz, Laura Leyser, Manfred Litzlbauer und Gerald Mitterer in der Blue Hour des Alumni-Clubs der Donau-Universität Krems am 30. Jänner im Wiener Leopold Museum nach.



Dr. Gerald Mitterer, Catalyst und Mitbegründer von dwarfs & Giants, MMag. Laura Leyser, MSc, Geschäftsführerin Ärzte ohne Grenzen, Pamina Haussecker, MPP, MMag. Dr. Günther Kainz, Bakk., Department für E-Governance in Wirtschaft und Verwaltung, Dr. Birgit Feldhusen, Department für Wirtschafts- und Managementwissenschaften, beide Donau-Universität Krems, Ing. Dr. Manfred Litzlbauer, MAS, MBA, Geschäftsführer Energie AG Oberösterreich – Telekom GmbH



Jetzt Mitglied werden

Die Donau-Universität Krems zählt knapp 25.000 Absolventinnen und Absolventen. Vielleicht haben auch Sie gerade Ihr Studium an der Universität für Weiterbildung abgeschlossen?

Der Alumni-Club eröffnet Ihnen zahlreiche Möglichkeiten, neue private und berufliche Kontakte zu knüpfen und mit den Studienkolleginnen und Kollegen, Vortragenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Donau-Universität Krems in Verbindung zu bleiben. Nutzen Sie die zahlreichen Möglichkeiten zur Vernetzung.

Näheres zur Mitgliedschaft unter www.donau-uni.ac.at/alumni



Kunst & Kultur

Eröffnung Landesgalerie Niederösterreich

Lebensrealität der Menschen

Am 25. und 26. Mai 2019 wird die Landesgalerie Niederösterreich als neues Museum für das österreichische Kunstschaffen im Zentrum der Kunstmeile Krems eröffnet. Mit 3.000 m² Ausstellungsfläche erstreckt sich das neue Ausstellungshaus auf fünf Ebenen und ist über das Untergeschoß mit der Kunsthalle Krems verbunden. Die Lebensrealität der Menschen ist Dreh- und Angelpunkt des neuen Ausstellungsprogramms, das sämtliche Kunstgattungen umfasst und das Alte mit dem Neuen in Dialog setzt.

25. bis 26. Mai 2019
www.lgnoe.at



TERMINE & BUCH

Klimatisches: Die Ressourcen

Die Kremser Kamingespräche diskutieren moralische Lebensstile
Haus der Regionen, Krems-Stein
Mittwoch, 8. Mai 2019
18.00 Uhr
www.volkskulturmoe.at

Archiv der Zeitgenossen

Das Archiv der Zeitgenossen war für die serbische Fotokünstlerin Andrea Palašti Motiv ihres fotografischen Bilderzyklus „Archiv“. Brigitta Potz hat dieses Kunst-Forschungsprojekt dokumentiert.

Brigitta Potz (Hrsg.): The Contemporary Archive – A Special Collection: Ein Kunst-Forschungsprojekt von Andrea Palašti. Wien, Innsbruck: Studienverlag 2018

Verborgenes und Erlesenes Literatur, Musik, Welterbe

Lesung: Jiří Hájíček (Česke Budějovice)
Musik (Elektroscheit): Martin Theodor Gut (Krems an der Donau)

Minoritenkirche in Stein
Do, 13. Juni 2019, 18 Uhr
www.literaturhauseuropa.eu

Festival Glatt & Verkehrt

Wege, Reisen, Pfade

Glatt & Verkehrt 2019 widmet sich dem Unterwegs-Sein: vom Landausflug bis zur Flucht übers Meer. Mit Erwin Steinhauer, Konstantin Wecker, Lukas Kranzelbinder, She'Koyokh, Refugees for Refugees und vielen anderen!
12. bis 28. Juli 2019, www.glattundverkehrt.at



Festspielhaus St. Pölten – Weltpremiere!

/Ohad Naharin. Shahar Binyamini/Gaga

Ohad Naharin gilt als einer der herausragenden Choreografen unserer Zeit. Der Chefchoreograf und langjährige künstlerische Leiter der Batsheva Dance Company verhalf dem israelischen Ensemble mit seiner ungewöhnlichen künstlerischen Vision zu internationaler Anerkennung.
18. Mai 2019, 19.30 Uhr
www.festspielhaus.at



Trends & Termine

Fachtagung

Neue Entwicklungen der Sensorforschung

Neuartige und innovative Sensorkonzepte, Sensoren und Sensorsysteme für den industriellen Einsatz sind heuer die Schwerpunkte der Tagung „Sensoren und Messsysteme“. Bildgebende Sensoren, vernetzte Sensoren, Sensorsysteme für Industrie 4.0, spektroskopische und energieautarke Sensoren erlangten zuletzt große Aufmerksamkeit. Auch Anwendungsfelder in Medizin, Umwelt und Biotechnologie werden aufgezeigt. Die Tagung soll zudem über neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Messsysteme sowie u. a. über systembezogene (Multi-)Sensorik berichten.

www.sensoren2019.de

Ausstellung

Vergessen: Pathologisch und ein soziales Phänomen



Ist meine Vergesslichkeit noch normal?

Wie die Gesellschaft mit Betroffenen umgehen kann, ist nur ein Aspekt der Ausstellung „Vergessen – Warum wir nicht alles erinnern“. Die Schau verzahnt Erkenntnisse aus Sozialwissenschaft, Kulturgeschichte, Neurowissenschaft, Psychoanalyse und Kunst. „Digitale Amnesie“ ist ebenso Thema wie die kollektive

Holocaust-Verdrängung im Nachkriegsdeutschland.

Bis 14. Juli 2019. Historisches Museum Frankfurt
historisches-museum-frankfurt.de/vergessen

Konzert

Feines Sensorium für Zwischentöne

In „Atmosphères“ rückt György Ligeti jenes musikalische Element in den Vordergrund, das lange Zeit neben Harmonie, Melodie und Form als gegeben vernachlässigt wurde: den Klang. Die 87 Instrumentalstimmen bilden in diesem richtungsweisenden Werk der Moderne jenen Cluster-Sound, mit dem Ligeti einer breiten Öffentlichkeit durch den Film-Soundtrack „2001: Odyssee im Weltraum“ vertraut wurde.

Konzerte: Mai 2019, Tampere-talo, Iso sali, Tampere, Finnland

Conference

Dynamics of the brain

The brain is an extraordinarily complex dynamical system whose critical operations run over timescales ranging from the sub-millisecond to weeks and years. Brain circuits express collective properties that can be detected macroscopically, but recent developments also reveal phenomena such as transient dynamics. This conference will explore experimental and theoretical approaches.

9.–12. Juni, Rungstedgaard, Dänemark

www.fens.org/Meetings/The-Brain-Conferences

Studie

Smart-Home-Markt wächst stark

Die International Data Corporation (IDC) prognostiziert in ihrem vierteljährlichen Smart Home Device Tracker für 2019 ein Wachstum von 26,9 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Das Absatzvolumen soll auf 832,7 Millionen Einheiten steigen. Bis 2023 gehen die Marktforscher von einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 16,9 Prozent aus.

Fotos: Kabakov, Ilya, Collage of Spaces #4 © VB Bild-Kunst, Bonn 2019

Bücher



Sensoren im Überblick

Zur Messung von physikalischen, chemischen und biologischen Größen werden Sensoren eingesetzt. Das Buch bietet einen umfassenden Überblick über physikalische Grundlagen, Funktionen und Applikationen von Sensoren, gegliedert nach deren Aufgabenfeldern. Es zeigt anhand typischer Einsatzbeispiele anschaulich deren Anwendung. Sensorisch erfassbare Messgrößen sind z. B. mechanische, dynamische, thermische sowie elektrische und magnetische. Weiters detailliert behandelt: optische und akustische Sensoren in deren Anwendung. Ein guter Einstieg für die interessierte Laienleserschaft.

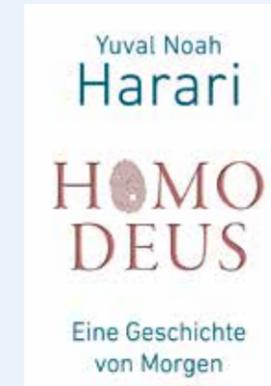
Ekbert Hering,
Gert Schönfelder (Hrsg.)
Sensoren in Wissenschaft
und Technik. Funktionsweise
und Einsatzgebiete
Springer, 2018



Die Welt des IoT

Das Internet der Dinge wird als neue Stufe der Digitalisierung und Zukunft unseres computergestützten Weltzugangs angesehen: Unsichtbar, smart, miniaturisiert und allgegenwärtig sollen Gadgets und Devices unseren Alltag durchdringen. Die Vernetzung der Dinge durch Chips, Tags und Sensoren transformiert unser Verhältnis zur Technik und verschafft den Dingen einen neuen Ort in der Welt. Dieser Band liefert einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Diskussion zur Geschichte, zur Epistemologie, zu Techniken und zu Anwendungen des Internets der Dinge.

Florian Sprenger,
Christoph Engemann
Internet der Dinge
Transcript Verlag,
2015



Gottgleicher Mensch

In seinem Buch „Eine kurze Geschichte der Menschheit“ erklärte Yuval Noah Harari, wie unsere Spezies die Erde erobern konnte. In „Homo Deus“ stößt er vor in eine noch verborgene Welt: die Zukunft. Was wird mit uns und unserem Planeten passieren, wenn die neuen Technologien einschließlich der digitalen dem Menschen gottgleiche Fähigkeiten verleihen – schöpferische wie zerstörerische – und das Leben selbst auf eine völlig neue Stufe der Evolution heben? Wie wird es dem Homo sapiens ergehen, wenn er einen technikverstärkten Homo Deus erschafft, der sich vom heutigen Menschen deutlich unterscheidet.

Yuval Noah Harari
Homo Deus –
Eine Geschichte von Morgen
C.H. Beck-Verlag, 2018

Master-Thesen

Hilfe bei Hämodialyse

Die Entwicklung von Point-of-Care-Biosensortests zur Detektion von Entzündungsmarkern ist von großer Bedeutung für die Behandlung von Krankheiten. Wagner hat im Rahmen ihrer ausgezeichneten Masterarbeit eine hochempfindliche Sensormethodik basierend auf einem Split-Ring-Resonator entwickelt.

Development and optimization of a biosensor device based on microwave split-ring resonators
Lisa-Marie Wagner
Donau-Universität Krems,
TU Wien, 2017

Rapid Prototyping

Der Einsatz moderner 3D-Drucktechnologien ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Herstellung dreidimensionaler Werkstücke und führt zu beschleunigten Tests von Designs in der Sensorentwicklung. Kahr entwickelte auf Kunststoff basierende, 3D-gedruckte mikromechanische Magnetfeldsensoren von etwa 1x1 cm².

Design and characterization of 3D-printed magnetic field sensor; Matthias Kahr
TU Wien, 2017

Vorschau 3.19

Schwerpunkt: Prävention & Gesundheit



Was Menschen krank macht

Mehr als sechs Millionen Menschen sterben weltweit jährlich an einem Schlaganfall. Nicht nur die Alterung der Gesellschaft, sondern vor allem ein ungesunder Lebensstil ist die Ursache Nummer eins für steigende Erkrankungsrisiken. Tabakkonsum, zu viel Salz, Zucker und Fette in der Nahrung sowie Bewegungsmangel haben gravierende Folgen für die Gesundheit. Entwicklungen, die auch die Vereinten Nationen auf den Plan rufen: Bis 2030 soll die Sterblichkeit infolge sogenannter Non-Communicable Diseases – Herzkrankheiten, Schlaganfall, Krebs, Diabetes, Obstruktive Lungenerkrankung und Adipositas – um 30 Prozent gesenkt werden. Wie die Medizin reagiert, welche flankierenden Maßnahmen möglich sind und wie jeder Einzelne vorbeugen kann, erfahren Sie in der kommenden Ausgabe von **upgrade**.

Impressum

upgrade:
Das Magazin für Wissen und Weiterbildung der Donau-Universität Krems (ISSN 1862-4154)
Herausgeber:
Rektorat der Donau-Universität Krems
Medieninhaber:
Donau-Universität Krems,
Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30, A-3500 Krems
Chefredakteur:
Stefan Sagl, Donau-Universität Krems
E-Mail: stefan.sagl@donau-uni.ac.at
Verantwortlicher Redakteur:
Roman Tronner
E-Mail: roman.tronner@donau-uni.ac.at

Autorinnen & Autoren dieser Ausgabe:
Sonja Bettel, Michael Funk, Ilse Königstetter, Astrid Kuffner, Markus Mittermüller, Peter Reischer, Georg Sachs, Christian Scherl, Fabian Schmid, Eva Maria Stöckler, Roman Tronner
Layoutkonzept: ki 36, Sabine Krohberger
Grafik: buero8, Thomas Kussin
Schlusslektorat: Josef Weilguni
Fotostrecke: Idee und Konzept DLE Kommunikation und Wissenschaftsredaktion
Leser- und Abonnementservice:
Renate Hametner
Telefon: +43 (0)2732 893-2246
E-Mail: upgrade@donau-uni.ac.at

Herstellung: sandlerprint&more
Johann Sandler GesmbH & Co KG,
A-3671 Marbach
Auflage: 16.500
Erscheinungsweise: vierteljährlich
Ausgabe 3.19 erscheint im Sommer 2019.
Gender-Hinweis: Im Sinne einer besseren Lesbarkeit unserer Artikel verwenden wir die maskuline oder feminine Sprachform. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts.

Disclaimer: Für die Richtigkeit der wiedergegebenen Inhalte und Standpunkte wird keine Gewähr übernommen.

Illustration: Designed by rawpixel.com / Freepik

25|26

MAI 2019

GRAND OPENING

LANDESGALERIE
NIEDERÖSTERREICH
STATE GALLERY OF
LOWER AUSTRIA

Die Landesgalerie Niederösterreich eröffnet als Museum für österreichische Kunst im Zentrum der Kunstmeile Krems. Themen- und Personalausstellungen vereinen auf 3.000 m² Werke der Landessammlungen Niederösterreich mit Leihgaben aus wichtigen Sammlungen Europas und den USA.



lgnoe.at

Kunstmeile Krems

KULTUR
NIEDERÖSTERREICH