



# Der FEEI im Überblick

# FEEI-Kernbereiche

- > Arbeitswelt und Bildung
- > Energie
  Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Smart Grids, Smart Meter
- > Forschung und Entwicklung
- > Gesundheit

  Medizinprodukte, E-Health
- > Informations- und Kommunikationstechnologien, Telekom- und Verkehrsinfrastruktur Telematik, Bahninfrastruktur
- > Umwelt
  Elektroaltgeräte, europäisches Umweltrech

#### Weitere wichtige Themen

Rechtliche Rahmenbedingungen, Öffentlichkeitsarbeit

# FEEI-Sparten

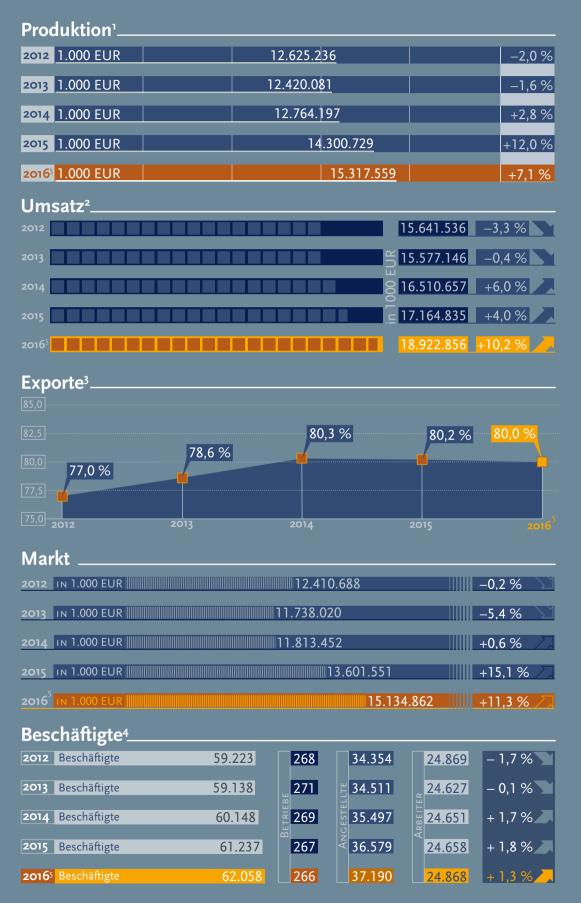
- > Batterien und Akkumulatoren
- > Bauelemente
- > Energietechnik inkl. Zählern, Mess- und Prüfgeräten
- > Haushalts- und Wärmegeräte inkl. Elektrokleingeräten
- > Industrieanlagenbau
- > Installationstechnik
- > Kommunikations- und Informationstechnik
- > Licht
- > Medizintechnik
- > Regeltechnik und Gebäudeautomation
- > Unterhaltungselektronik
- > Verkehrstechnik

# FEEI-Netzwerkpartner

in alphabetischer Reihenfolge

- > Digitalradio Österreich
- > DVB-Forum
- > ECSEL-Austria
- > Elektrokleingeräte Forum
- > EV Österreichischer Verband der Elektronik-Industrie
- > Fachhochschule Technikum Wien
- > FEEI Management-Service GmbH
- > FMK Forum Mobilkommunikation
- > TV-Plattform
- > Forum Elektrowerkzeuge und Gartengeräte
- > Forum Hausgeräte
- > HLP Höchstädtplatz Liegenschaft-Projektentwicklungs GmbH
- > IHE Austria
- > Industrie 4.0 Österreich die Plattform für intelligente Produktion
- > Industrieplattform Medizinsoftwarehersteller
- > KNX Austria
- > octopus-data.net
- > Österreichische Technologieplattform Photovoltaik
- > Technikum Wien GmbH
- > Technologieplattform Smart Grids Austria
- > UFH Holding GmbH
- > UFH RE-cycling GmbH
- > UFH Umweltforum Haushalt
- > VAT Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber
- > Verband der Bahnindustrie

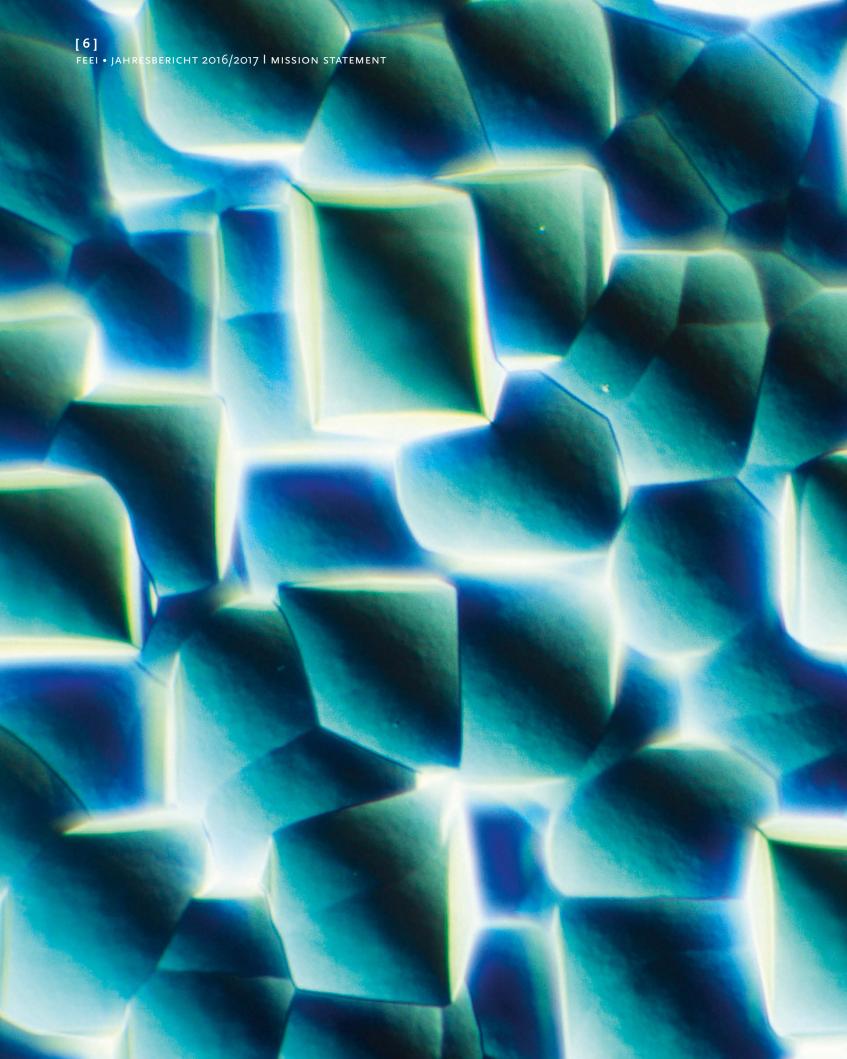
# 2016 auf einen Blick



- 1) abgesetzte Produktion, nach Güteransatz 2) Gesamtumsatz von
- nach Aktivitätsansatz <sup>3)</sup> Exportanteil des
- <sup>4)</sup> Beschäftigte nach Betriebsansatz
- 5) vorläufiges Ergebnis

Anmerkungen zu den ausgewiesenen Statistikdaten: Quellen: Statistik Austria cube", Guglgasse 17-19, 1110 Wien; Berechnungen des FEEI Produktion: entspricht der abgesetzten Produktion nach Güteransatz Beschäftigte: nach Betriebsansatz





# Mission Statement

Der FEEI – Fachverband der Elektround Elektronikindustrie und seine
Netzwerkpartner leisten wesentliche
Beiträge zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts Österreich. Oberste Prämisse
der insgesamt 25 Organisationen im
unmittelbaren Umfeld der Elektround Elektronikindustrie ist die
Mitgestaltung der maßgeblichen
wirtschaftlichen und rechtlichen
Rahmenbedingungen, um die Position
der Unternehmen im weltweiten
Wettbewerb zu stärken.

Die Elektro- und Elektronikindustrie ist Taktgeber für Innovation und Fortschritt. Sie ist die Schlüssel-Zeit. Leistungsfähige Infrastruktur, smarte Städte, energieeffiziente Technologien und intelligenter Verkehr sind Lösungen für die großen Herausforderungen der Urbanisierung wandel und eine www.feei.at

< Das Foto zeigt eine Mikroaufnahme von fast einhundertprozentig purem Silizium, dem Basismaterial für Wafer in der Halbleiterproduktion und damit dem nach wie vor bedeutendsten chemischen Element für die Elektro- und Elektronikindustrie. In der Mikro- und Nanotechnologie – eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts – werden neue, zweidimensionale Materialien wie Kohlenstoff (Graphen) an Bedeutung gewinnen und damit völlig neue physikalische Lösungen ermöglichen.

WWW.PICTUREDESK.COM

#### Editorial



Liebe Leserinnen und Leser!

Die Vernetzung der Welt

Veränderung ist das Gesetz des Lebens. Und diejenigen, die nur auf die Vergangenheit oder die
Gegenwart blicken, werden die Zukunft versäumen",
sagte John F. Kennedy als Präsident der USA. Seine
Aussage hat Jahrzehnte später nichts an Kraft verloren,
im Gegenteil. Die Zukunft materialisiert sich gerade
vor unser aller Augen: Das Internet of Things (IoT),
also die Vernetzung von intelligenten Alltagsgegenständen, Objekten und Maschinen mit dem Internet
und untereinander, verändert sämtliche Lebensbereiche in zunehmendem Maße. Fast täglich überraschen uns Meldungen über neue Anwendungsgebiete, die unser Leben komfortabler, einfacher und
sicherer machen werden – vom virtuellen Dienstboten
mit Sprachsteuerung bis zum weitgehend autonom
fahrenden Auto.

Als technologischer Gestalter prägt die österreichische Elektro- und Elektronikindustrie diese Zukunft maßgeblich mit. Sowohl als Anbieter als auch als Anwender von IoT-Lösungen ist unsere Branche in vielen Bereichen führend – von smarten Städten, die unsere Lebensqualität und Sicherheit erhöhen, bis hin zu hochspezialisierten Produktionssteuerungsanlagen. Der vorliegende Jahresbericht zeigt, wie die Intelligenz der Dinge die Welt der Bildung, der Arbeit, des Verkehrs, der Informations- und Kommunikationstechnologien, aber auch der Gesundheit Schritt für Schritt verändert.

Der FEEI agiert als Vermittler an den gesellschaftlichen Schnittstellen, nicht nur im Interesse der Industrie und des Wirtschaftsstandorts Österreich, sondern auch für eine breitere Öffentlichkeit. Schließlich gilt es, die digitale Evolution so zu gestalten, dass der wahrgenommene persönliche Nutzen die allenfalls vorhandenen Ängste übertrifft. Nur eine starke Industrie als Innovations- und Wachstumsmotor gewährleistet, dass auch alle Menschen davon profitieren.

Brigitte Ederer
Präsidentin des FFFI

Lothar Roitner
Geschäftsführer des FEEI

# Inhalt

Brigitte Ederer: "Europa muss offen sein	,
aber seine Interessen wahren"	10
Wirtschaftsbericht 2016	12
Lothar Roitner: "Innovation und Wohlst sind kommunizierende Gefäße"	and <b>23</b>
> Arbeitswelt und Bildung	
Katja Schechtner im Interview:	
"IoT kann die globale Kluft schließen"	24
Berufe mit Zukunft: Welt der	
unbegrenzten Möglichkeiten	28
FEEI-News aus dem Bereich Bildung	39
<ul> <li>Informations- und</li> <li>Kommunikationstechnologien (IKT</li> </ul>	١
Tommunikationsteermologien (IKT)	J
Platz da! Datennetze im Internet of Thin	gs <b>40</b>
Elgar Fleisch im Interview:	
"Mehr Digital Brains in die Aufsichtsräte	!" 44
Vergaberecht: Der Beste möge gewinnen	46
Florian Schnurer: "Gleiches Recht für all	e" <b>48</b>
FEEI-News aus dem IKT-Bereich	49
> Energie und Umwelt	
Vernetzte Netze: Wie Smart Grids	
nahtlos zusammenwachsen	50
Infografik: Das virtuelle Kraftwerk	53
Klaus Bernhardt: "Smart Grids brauchen	1
eine klare gesetzliche Basis"	55

Kreislaufprobleme: "Re-Use" aus Sicht der Industrie	56
FEEI-News aus dem Bereich Energie & Umwelt	59

# > Forschung und Entwicklung

Sicherheitsnetz: Data Security	
in einer vernetzten Welt	60
Infografik: Die größten Cyberbedrohungen	60
Forschung an der FH Technikum Wien	64
Jörg Leichtfried: "Silicon Austria als Weltklasse-	
standort der Elektronikindustrie"	68
F&E in Zahlen	69

#### > Verkehr

Sicher unterwegs am Daten-Highway	
Infografik: Big Data im Verkehr	70
Infografik: Fahrerassistenzsysteme	
made in Austria	73
Claus Doll: "Die Zukunft der Mobilität	
ist (k)eine Frage der Technologie"	76
FEEI-News aus dem Bereich Verkehr	77

# > Gesundheit

IoT in der Medizintechnik: Die Menschmaschinen	78
FEEI-News aus dem Bereich Gesundheit	81
Newsflash aus der FEEI-Welt	82

#### > FEEI-Netzwerk

Das Leistungsportfolio des FEEI	86
Fachverbandsausschuss	88
Der FEEI im Überblick	89
Organigramm	90
Mitarbeiter im FEEI	
und in den Netzwerkpartnern	92
Partner in Europa und weltweit	100
Mitgliedsfirmen	101

Wir bedanken uns bei allen Mitarbeitern des FEEI-Netzwerks und externen Interviewpartnern für die Mitarbeit am FEEI-Jahresbericht 2016/2017.

#### **IMPRESSUM**

PROJEKTMANAGEMENT UND CHEFREDAKTION: FEEI Kommunikation • MEDIENINHABER: FEEI -Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie, 1060 Wien, Mariahilfer Straße 37-39 • T: +43 1 588 39-0 Hergestellt von VGN Content Marketing & Corporate Editing (MANAGING DIRECTOR: Erich Schönberg) CREATIVE DIRECTOR: Gabriele Nerwinski-Rosenzopf LAYOUT: Erwin Edtmayer • INFOGRAFIK UND ILLUSTRATION: Rene Gatti • AUTOREN: Gabriele Schöngruber, Birgit Bröckel, Johanna Lindl, Andreas Knapp, Isabelle Zekely, Bernhard Ecker u. a. FOTOGRAF: Ian Ehm • FOTOREDAKTION: Lydia Gribowitsch • Produktion: NMT Verlagstechnik (LEITUNG: Günter Tschernitz) DRUCK: Ueberreuter Print GmbH Industriestraße 1, A-2100 Korneuburg Personenbezogene Formulierungen sind geschlechtsneutral zu verstehen. Redaktionsschluss: Mai 2017. www.feei.at

# Kommentar • Brigitte Ederer



# Europa muss offen sein, aber

Fortschritt ist nicht nur eine Frage der Technologie, sondern auch der politiführt der digitale Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft zu mehr Wachstum

B s gibt derzeit wohl niemanden, der das Gefühl nicht teilen würde, die Welt befände sich in einem grundlegenden Wandel. Vor allem die rasend schnellen technologischen Fortschritte – von Artificial Intelligence bis zur Nanotechnologie – verändern jeden Lebensbereich radikal. Nicht von ungefähr erkor das britische Wirtschaftsmagazin "The Economist" kürzlich den Rohstoff Daten zum neuen "Schmiermittel" der Weltwirtschaft, wertvoller als Erdöl. Die österreichische Elektro- und Elektronikindustrie mit ihrer hohen Innovationskraft steht an der Spitze dieser industriellen Revolution, entwickelt sie doch die Schlüsseltechnologien und Lösungen der Zukunft und schafft damit das ökonomische Fundament für Wohlstand und Sicherheit.

Wie die Geschichte immer wieder gezeigt hat, zog technologischer Fortschritt stets auch mehr wirtschaftliche Prosperität für breitere Teile der Gesellschaft nach sich. Innovative, weltweit erfolgreiche Unternehmen, wie wir sie in der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie zahlreich vorfinden, sind das Rückgrat unserer Wirtschaft. Österreichs und Europas internationale Wettbewerbsfähigkeit hängen

> Ausgerechnet bei Spitzentechnologien verliert Europa sukzessive an Terrain. Nur wenige europäische Unternehmen spielen noch eine nennenswerte Rolle. maßgeblich vom Hightech-Sektor ab. Technologie spielt praktisch in jeder Branche eine entscheidende Rolle, denn Maschinen, Produkte und Netzwerke werden immer intelligenter. Erfolg und Innovation bedürfen jedoch passender Rahmenbedingungen, die erfolgreiches Wirtschaften am Standort Österreich und Europa nachhaltig ermöglichen.

Die wirtschaftspolitische Realität in Europa sieht derzeit aber anders aus. Ausgerechnet bei den Spitzentechnologien verliert Europa sukzessive an Terrain: Einer Studie der renommierten Beratungsfirma A.T. Kearney zufolge werden im Schlüsselbereich Informations- und Kommunikationstechnologien nur noch 24 Prozent der weltweiten Umsätze durch europäische Unternehmen generiert, Tendenz fallend. Nur sieben der 100 global führenden Hightech-Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Europa. Nur zwei europäische Unternehmen spielen bei Patentanmeldungen im Hochtechnologiebereich eine nennenswerte Rolle. Das Internet of Things (IoT) ist ebenfalls eine wegweisende Entwicklung für die Zukunft und eröffnet fantastische Möglichkeiten – für jene, die es schaffen, sich an der Spitze zu halten bzw. an das Spitzenfeld aufzuschließen. IoT-Basistechnologien wie Sensorik und Leistungselektronik sind Stärkefelder der europäischen Industrie und werden in forschungsintensiven Unternehmen auch in Österreich entwickelt. Das Wettrennen wird global geführt, jedoch nach Spielregeln, die nicht für alle gleich sind.

2015 verabschiedete etwa die chinesische Regierung ein weitreichendes industriepolitisches Strategiepapier mit dem richtungsweisenden Titel "Made in China 2025". Dieses sieht vor, das Land mit 1,4 Milliarden Menschen innerhalb von zehn Jahren in zehn Schlüsseltechnologiebereichen an die Weltspitze zu führen und nationale Champions hervorzubringen. Einerseits, um damit am Heimmarkt westliche Produkte durch chinesische zu ersetzen, und andererseits, um auf dem Weltmarkt zu reüssieren. Gelingen soll das unter anderem in der Industrieautomation, der automotiven Industrie, der Energietechnik, der Bahnindustrie und der Informations- und Kommunikationstechnologie.

# seine Interessen wahren

schen Rahmenbedingungen. Nur mit einer weitsichtigen Industriepolitik und Wohlstand in Europa, meint FEEI-Präsidentin Brigitte Ederer.

Die technologische Lücke zum Westen wird vor allem durch die Übernahme europäischer und amerikanischer Hightech-Unternehmen durch chinesische Firmen geschlossen, wie in den letzten beiden Jahren vermehrt zu beobachten war. Um nicht weniger als 20 Milliarden Euro haben allein 2016 namhafte europäische Technologieführer so den Besitzer gewechselt. Insgesamt budgetiert die Führung in Peking bis 2025 300 Milliarden US-Dollar für ihr ehrgeiziges industriepolitisches Entwicklungsprojekt, das letztlich auch Chinas weltpolitischem Aufstieg dient. "Made in China 2025" sieht in einzelnen Bereichen einen Marktanteil heimischer Firmen von 70 bis 80 Prozent vor - etwa bei Industrierobotern oder Fahrzeugen mit neuartigem Antrieb. Damit könnte die Volksrepublik als allein aufgrund ihrer Größe besonders attraktiver Markt für internationale Unternehmen weitgehend verloren gehen. Protektionistische Tendenzen unter dem Slogan "America First" sind allerdings auch in den USA, dem für europäische Hersteller immer noch wichtigsten Exportmarkt, zu beobachten.

Diese Entwicklungen erfordern unsere erhöhte Aufmerksamkeit und eine starke und mutige Industriepolitik in Europa, nicht zuletzt vor dem Hintergrund immer ungleicherer Spielregeln im internationalen Wettbewerb. Natürlich sind ausländische Investitionen in einer freien

> > Das Wettrennen wird global geführt, jedoch nach Spielregeln, die nicht für alle gleich sind.

Marktwirtschaft wünschens- und erstrebenswert. Allerdings dürfen sie nicht einseitig mit staatlicher Unterstützung finanziert werden, und für europäische Unternehmen müssen entsprechend dem Reziprozitätsprinzip die gleichen Chancen auf den ausländischen Märkten gegeben sein. Der in der derzeitigen Praxis übliche Technologietransfer bei Übernahmen und Investitionen schwächt die Unternehmen zusätzlich.

2009 verabschiedete die Europäische Kommission eine Strategie, um zukunftsweisende "Key Enabling Technologies" zu stärken und weiterzuentwickeln. Konkret handelt es sich um sechs Technologiebereiche, die wissensbasiert, forschungs- und kapitalintensiv sind, schnelle Innovationszyklen aufweisen und hochqualifizierte Fachkräfte benötigen: Nanotechnologien, Mikro- und Nanoelektronik, Biotechnologie, Photonik, neue Werkstoffe und Industrie 4.0. In diesem Zusammenhang bedarf es auch eines kritischen Blicks der Verantwortlichen auf die Merger-Aktivitäten der vergangenen zwei Jahre. Wie das Beispiel des Halbleitermarkts zeigt, sind 2017 nur noch zwei europäische "Global Player" übrig.

Europa muss, wie der deutsche Wirtschaftsstaatssekretär Matthias Machnig gegenüber der "Zeit" erklärte, eine offene Marktwirtschaft bleiben, darf aber diesen jüngsten Entwicklungen nicht arglos gegenüberstehen und tatenlos zusehen. Wenn Europa seine Entscheidung, die oben genannten Schlüsseltechnologien mit hoher lokaler Wertschöpfung zu fördern, bekräftigt, sind starke Signale notwendig – in Richtung eines reformierten innereuropäischen Wettbewerbs- und Beihilfenrechts, aber auch industriefreundlicher Forschungsförderung. Auch wenn Unternehmen unmittelbar von ausländischen Investitionen profitieren, muss die EU Mechanismen entwickeln vor allem in den Bereichen Technologietransfer, sicherheitspolitische Interessen und Standortsicherung -, um langfristige Auswirkungen zu erkennen und handlungsfähig zu bleiben.







WIRTSCHAFTSBERICHT 2016

# Hocheistungsbranche Die österreichische Elektround Elektronikindustrie ist Taktgeber für Innovation

und Elektronikindustrie ist Taktgeber für Innovation und Technologie. Ihre wirtschaftliche Leistungskraft hat sie im Jahr 2016 einmal mehr eindrucksvoll unter Beweis gestellt.



m Jahr 2016 hat die weltweite Konjunkturlage leicht an Wachstumsdynamik verloren, war aber noch immer durch eine positive wirtschaftliche Entwicklung geprägt. Während die Weltwirtschaft in den Jahren zuvor um über drei Prozent wuchs, betrug das Wachstum im Jahr 2016 real 3,0 Prozent. Nach der eher verhaltenen Entwicklung in den Vorjahren wuchs die Wirtschaft im EU-Raum im Jahr 2015 um 2.2 Prozent und im Jahr 2016 um 1,8 Prozent. Die Wirtschaftsleistung in Österreich wuchs 2016 um 1,5 Prozent. Wesentliche Faktoren für die wirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahr waren ein gutes Konjunkturwachstum in China, ein abgeschwächtes Wirtschaftswachstum in den Vereinigten Staaten und eine stabile Entwicklung im EU-Raum.

Die Gesamtproduktion der Elektround Elektronikindustrie zeigte im ersten Quartal 2016 ein leichtes Wachstum, im zweiten, dritten und vierten Quartal konnte sie, verglichen mit dem Vorjahreszeitraum, starke Zuwächse verzeichnen. Viele Bereiche der Elektro- und Elektronikindustrie verzeichneten ein Produktionswachstum, einige Produktionsbereiche mussten aber nach den kräftigen Zuwächsen im Vorjahr einen Produktionsrückgang hinnehmen.

Nach einem Zuwachs von zwölf Prozent im Jahr 2015 konnte die abgesetzte Gesamtproduktion der Elektround Elektronikindustrie im Jahr 2016 um 7,1 Prozent ausgeweitet werden, der Gesamtproduktionswert im Jahr 2016 belief sich auf 15,3 Milliarden Euro.

#### Sparten

Starke und maßgebliche Steigerungen im Ausmaß von 16,1 Prozent gab es bei der Produktion von elektronischen Bauelementen, mit einem Anteil von 16,7 Prozent am Gesamtproduktionswert die derzeit größte Sparte der Elektro- und Elektronikindustrie. Die Herstellung von elektrischen

Verteilungs- und Schalteinrichtungen (11,1 Prozent Anteil am Gesamtproduktionswert) wuchs im Jahr 2016 um 7,8 Prozent. Das hohe Produktionsniveau bei Leuchten konnte um weitere 11,4 Prozent ausgeweitet werden. Den stärksten Produktionszuwachs hatten – wie auch im Vorjahrdie Hersteller von Komponenten für die Automobilindustrie, die ihre Produktion im Berichtsjahr um 23,2 Prozent steigern konnten.

#### **Inlandsmarkt**

In den Vorjahren (bis 2014) stagnierte die Entwicklung am Inlandsmarkt für Elektrotechnik- und Elektronik-produkte, teilweise war sie sogar rückläufig. Im Jahr 2015 hat sich die Nachfrage nach Elektrotechnik- und Elektronikprodukten am heimischen Markt wieder besser entwickelt.

Für die meisten Sparten war die Lage am Inlandsmarkt 2016 gut,

# Anteile der Sparten an der Produktion

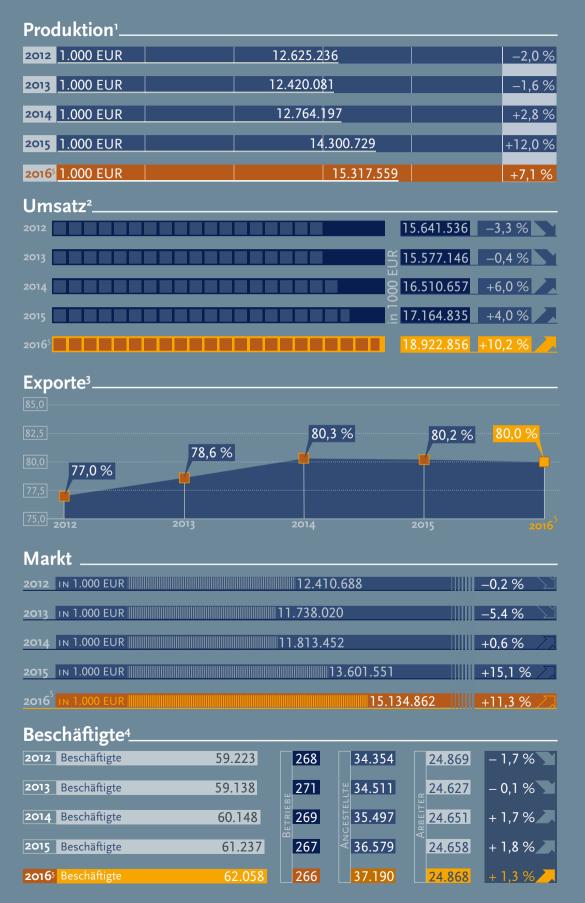
Produktionswert 20161: 15,318 Mrd. Euro

NACE-Klasse	Kurzbeschreibung	Anteil 2015 in %	Anteil 2016 in %
2611 + 2612	Elektronische Bauelemente	15,4	16,7
2630	Kommunikationstechnik	1,1	1,0
2651	Mess-, Kontroll-, Prüftechnik	8,7	8,1
2640 + 2652	Unterhaltungselektronik, Uhren	0,5	0,5
2711	Motoren, Generatoren, Transformatoren <sup>2</sup>	15,4	13,2
2712	Verteilungs-, Schalteinrichtungen	11,1	11,1
2732	Kabel, Leitungen, Drähte²	4,1	2,2
2733	Installationsmaterial	2,3	2,1
2740	Leuchten	6,6	6,8
2751	Haushaltsgeräte, elektrisch	3,1	2,7
2790	Sonstige elektrische Ausrüstungen <sup>2</sup>	11,4	14,4
2720 + 2731	Akkumulatoren, Glasfaserkabel	2,1	2,5
2931	Elektrische Ausrüstungen für Kfz	3,7	4,4
	Dienstleistungen	14,5	14,3
	Gesamt	100,0	100,0

<sup>1)</sup> Vorläufiges Ergebnis (Stand: Mai 2017)

<sup>2)</sup> Definitions- und Inhaltsänderungen durch Eurostat in den NACE-Klassen 2711, 2732, und 2790 im Jahr 2016

# 2016 auf einen Blick



Erläuterungen zu den Fußnoten: 1) abgesetzte Produktion,

- nach Güteransatz
  <sup>2)</sup> Gesamtumsatz von
  Unternehmen,
- nach Aktivitätsansat:

  3) Exportanteil des
  Gesamtumsatzes
- <sup>4)</sup> Beschäftigte nach Betriebsansatz zum Jahresende
- 5) vorläufiges Frgebnis

Anmerkungen zu
den ausgewiesenen
Statistikdaten:
Quellen: Statistik Austria
bzw. deren Datenbank
"STATcube", Guglgasse 17-19,
1110 Wien; Berechnungen
des FEEI
Produktion: entspricht der
abgesetzten Produktion
nach Güteransatz
Beschäftigte:
nach Betriebsansatz

insgesamt zeigte der Inlandsmarkt ein gutes Wachstum. Angesichts der aktuellen Prognosen über die Entwicklung der österreichischen Wirtschaft und der Auftragslage ist auch im Jahr 2017 mit einer anhaltend guten Nachfrage zu rechnen.

#### Auftragseingänge

Gut entwickelte sich im Jahr 2016 auch die Auftragslage. Die Auftragseingänge sind im ersten Quartal 2016 leicht gestiegen, im zweiten und dritten Quartal verzeichneten sie einen wesentlichen Anstieg gegenüber den Vorjahresquartalen, lediglich im letzten Quartal des Jahres 2016 sind die Auftragseingänge leicht zurückgegangen.

Insgesamt sind die Auftragseingänge nach einem kräftigen Zuwachs im Vorjahr auch im Berichtsjahr 2016 um 6,1 Prozent gewachsen. Der Anteil der Inlandsaufträge an den Gesamtaufträgen lag im Jahr 2016 bei 15,8 Prozent, durch die gute heimische Konjunkturentwicklung sind die Aufträge im Inland um 8,1 Prozent gewachsen. Die Auftragseingänge aus dem Ausland verzeichneten 2016 einen Anstieg um 5,8 Prozent. Die Auftragsbestände lagen im Jahr 2016 um 10,4 Prozent höher als im Vorjahr.

#### **Außenhandel**

Ähnlich wie in den Vorjahren wurde die internationale Nachfrage im Jahr 2016 durch eine gute Entwicklung der weltweiten Wirtschaft, ein – wenn auch abgeschwächtes – Wirtschaftswachstum im EU-Raum und durch ein geringes Nachlassen der hohen Wachstumsdynamik der Wirtschaft Chinas bestimmt.

Im ersten und zweiten Quartal waren die Exporte von Elektrotechnikund Elektronikprodukten gegenüber der Vorperiode leicht rückläufig, im dritten Quartal ist die Exportnachfrage im Vergleich zur Vorperiode eingebrochen. Auch im vierten Quartal waren die Exporte geringer als in der Vorjahresperiode, die Ausfuhren waren

im Jahr 2016 insgesamt aber auf hohem Niveau.

Nach einem Exportzuwachs von 4,8 Prozent im Jahr 2015 sind die Ausfuhren von Elektrotechnik- und Elektronikprodukten im Jahr 2016 um 1,5 Prozent zurückgegangen. Die Gesamtausfuhren Österreichs in diesem Zeitraum sind um 0,2 Prozent zurückgegangen, der Welthandel ist im Jahr 2016 nur um 0,5 Prozent gewachsen. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektro- und Elektronikindustrie wird durch den hohen Anteil von Elektrotechnik- und Elektronikprodukten belegt, die im Jahr 2016 einen Anteil von 11,9 Prozent an den Gesamtausfuhren Österreichs hatten.

Die Exporte in den EU-Raum, der mit 64,0 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren der maßgeblichste Exportmarkt für österreichische Elektrotechnik- und Elektronikprodukte ist, waren im Jahr 2016 ebenfalls um 1,1 Prozent rückläufig. Trotz der leicht abgeschwächten Wirtschaftsentwicklung im EU-Raum und eines Zuwachses der EU-Ausfuhren von 5,7 Prozent im Vorjahr konnte das gute Ergebnis fast gehalten werden.

Die Nachfragesituation war zumindest in einigen EU-Ländern gut, die Exportnachfrage in Deutschland (28,1 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren) konnte nach einem kräftigen Zuwachs im Vorjahr noch um 0,8 Prozent ausgeweitet werden. Neben der stabilen Entwicklung der Ausfuhr nach Deutschland gab es wesentliche Ausfuhrsteigerungen in Länder wie zum Beispiel die Slowakei, Frankreich, Spanien, während die Exporte nach Polen im Jahr 2016 stark zurückgegangen sind.

Die Ausfuhren in die EFTA-Länder (4,6 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren) sind im Jahr 2016 um 16,1 Prozent gefallen, aber auf hohem Niveau.

Der Exportzuwachs von 23,1 Prozent im Jahr 2015 wurde zu einem großen Teil durch das Wechselkursverhältnis des Schweizer Franken zum Euro getragen.

In den Ländern Resteuropas war die Exportnachfrage im Jahr 2016 um 6,5 Prozent rückläufig. Dem Einbruch im Jahr 2014 folgten weitere Exportrückgange in den Jahren 2015 und 2016. Der Anteil der Ausfuhren in die übrigen Länder Europas am Gesamtexport liegt nun bei 3,2 Prozent. Die Ausfuhren in die Türkei sind im Jahr 2016 um 7,6 Prozent zurückgegangen. Hauptsächlich aufgrund der gegen Russland verhängten Wirtschaftssanktionen sind die Exporte nach Russland schon im Vorjahr stark eingebrochen und gingen im Jahr 2016 nochmals um 26.0 Prozent zurück.

Nach kräftigen Exportzuwächsen in den Vorjahren sind die Ausfuhren in die Länder Nordamerikas im Jahr 2016 um 2,4 Prozent zurückgegangen. Über einen längeren Betrachtungszeitraum hin haben die Exporte in die Länder Nordamerikas zunehmend größere Bedeutung gewonnen, der Anteil an den Gesamtausfuhren von Elektrotechnikund Elektronikprodukten lag im Jahr 2016 bei 9,3 Prozent.

Die Konjunkturverlangsamung im asiatischen Raum prägte die Entwicklung des Exports in die Länder Asiens. Das hohe Niveau der Ausfuhren nach Asien (15.0 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren) ist mit einem Wachstum von 0,1 Prozent im Jahr 2016 nahezu unverändert. Für das insgesamt unterdurchschnittliche Wachstum waren unter anderem Rückgänge der Ausfuhren nach Saudi-Arabien und Südkorea maßgeblich. Die Wirtschaftsentwicklung in China ist ungebrochen gut, bei 4,0 Prozent Anteil an den Gesamtausfuhren stiegen die Exporte nach China im Jahr 2016 um 11,4 Prozent.

#### Beschäftigte

Durch die für die Elektro- und Elektronikindustrie positive Konjunkturent- ➤

# Außenhandel nach Ländergruppen **Export 2016**<sup>1</sup>: 15,608 Mrd. Euro Veränderung: -1,5 % EU 9.990.510 (64,0 %) -1,1 % **EFTA** 715.875 (4,6 %) Resteuropa 495.520 (3,2 %) -2,4 %Nordamerika 1.453.492 (9,3 %) Asien 2.339.247 (15,0 %) Rest der Welt 613.413 (3,9 %) in 1.000 Euro (Anteil in %) Import 20161: 15,425 Mrd. Euro Veränderung: +1,9 % EU 9.230.450 (59,8 %) +2,2 % **EFTA** 710.051 (4,6 %) Resteuropa 321.882 (2,1 %) Nordamerika 451.339 (2,9 %) Asien 4.511.112 (29,3 %) Rest der Welt 200.526 (1,3 %) in 1.000 Euro (Anteil in %) 1) Vorläufiges Ergebnis (Stand: Mai 2017). Gesamtsumme der Elektrotechnik- und Elektronikexporte inkl. Gewerbe

wicklung hat auch der Beschäftigtenstand im Jahr 2016 weiter zugenommen. Vor allem im ersten Halbjahr 2016 konnten in einigen Produktionsbereichen zusätzlich Beschäftigte aufgenommen werden. Gegen Ende des Jahres 2016 belief sich der Beschäftigtenstand auf 62.058 Personen. Gegenüber dem Vorjahreszeitraum entspricht das einer Zunahme von 821 Beschäftigten bzw. einem Zuwachs von 1.3 Prozent.

Die Kapazitätsauslastung ist weiterhin hoch. Gegen Jahresende 2016 betrug das von den Firmen eingesetzte Fremdpersonal 4.374 Personen. Gegenüber dem Vorjahreszeitraum hat sich der Fremdpersonalstand um 297 Personen bzw. 6,4 Prozent verringert und hatte somit einen Anteil von 7,0 Prozent an den Gesamtbeschäftigten der Branche. Unter Einrechnung des Fremdpersonals hatte die Elektro- und Elektronikindustrie gegen Ende des Jahres 2016 einen Beschäftigtenstand von 66.432 Personen – das entspricht einem Beschäftigtenzuwachs von 0,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

#### **Ausblick**

Nach der Stagnation zuvor war die Wirtschaftsentwicklung der Elektround Elektronikindustrie in den letzten zwei Jahren insgesamt recht gut und zufriedenstellend. Die Weltwirtschaft hat sich durchaus positiv entwickelt, etwas schwächer war die Konjunkturentwicklung im EU-Raum und in Österreich.

Die derzeitigen Prognosen sprechen von einer Steigerung der österreichischen Wirtschaftsleistung um 1,5 Prozent im Jahr 2017 und um 1,4 Prozent im Jahr 2018. In den Annahmen der Wirtschaftsforscher wird für den EU-Raum ein Wachstum im Ausmaß von 1,6 Prozent für das Jahr 2017 und 1,7 Prozent für das Jahr 2018 prognostiziert. Die Wirtschaftsforscher gehen von steigenden Energie- und Rohstoffpreisen aus und rechnen mit einem Anziehen der Konjunktur in

# Die wichtigsten Exportländer 2016¹

Länder	Exporte in 1.000 Euro	Gesamt- anteil in %	Veränderung zum Vorjahr in %
Deutschland	4.387.352	28,1	0,8
Vereinigte Staaten	1.347.646	8,6	-2,8
China	623.163	4,0	11,4
Schweiz	609.895	3,9	-16,9
Ungarn	599.296	3,8	-8,2
Tschechische Republik	575.070	3,7	3,1
Italien	516.552	3,3	-1,7
Slowakei	486.674	3,1	7,0
Vereinigtes Königreich	459.691	2,9	3,8
Frankreich	438.863	2,8	9,7
Polen	412.024	2,6	-30,8
Malaysia	340.250	2,2	4,6
Rumänien	322.360	2,1	3,4
Schweden	269.260	1,7	-1,6
Spanien	260.063	1,7	7,1
Niederlande	250.818	1,6	6,4
Slowenien	215.041	1,4	-7,2
Vereinigte Arab. Emirate	202.939	1,3	-3,0
Hongkong	200.423	1,3	9,0
Türkei	175.119	1,1	-7,6
Kroatien	164.625	1,1	-24,5
Belgien	148.126	0,9	3,7
Indien	123.969	0,8	-8,1
Dänemark	117.017	0,7	10,7
Russland	114.406	0,7	-26,0
Australien	114.205	0,7	33,0
Singapur	113.411	0,7	-7,0
Südkorea	107.911	0,7	-8,8
Kanada	105.756	0,7	2,5
Japan	90.170	0,6	-7,4
Serbien	84.607	0,5	-2,0
Mexiko	82.954	0,5	-7,1
Saudi-Arabien	82.033	0,5	-8,1
Brasilien	74.108	0,5	11,6
Indonesien	70.033	0,4	-3,1
Bulgarien	65.177	0,4	-18,8
Finnland	59.009	0,4	8,4
Griechenland	57-943	0,4	-5,8
Ägypten	54.840	0,4	159,0
Liechtenstein	54.035	0,3	-4,7
Gesamt	14.576.835	93,4	

# Die wichtigsten Importländer 2016<sup>1</sup>

Die wichtigsten importiander 2016			016'
Länder	Importe in 1.000 Euro	Gesamt- anteil in %	Veränderung zum Vorjahr in %
Deutschland	4.808.159	31,2	-0,3
China	2.769.705	18,0	-3,5
Tschechische Republik	744.086	4,8	9,8
Schweiz	682.089	4,4	-1,4
Slowakei	498.754	3,2	19,7
Italien	484.299	3,1	-4,8
Ungarn	475.165	3,1	0,9
Vereinigte Staaten	422.216	2,7	-1,3
Polen	380.043	2,5	14,9
Japan	365.959	2,4	16,6
Vietnam	256.418	1,7	5,5
Rumänien	251.562	1,6	9,1
Frankreich	249.180	1,6	-11,0
Vereinigtes Königreich	241.687	1,6	-1,8
Niederlande	240.587	1,6	-2,5
Südkorea	216.657	1,4	-0,9
Taiwan	211.877	1,4	4,8
Malaysia	205.935	1,3	11,9
Slowenien	133.616	0,9	12,1
Spanien	132.347	0,9	6,3
Türkei	119.814	0,8	10,6
Vereinigte Arab. Emirate	112.991	0,7	63,9
Bosnien-Herzegowina	92.280	0,6	8,9
Philippinen	86.165	0,6	-1,7
Indien	85.208	0,6	9,7
Mexiko	84.961	0,6	-3,6
Belgien	79.578	0,5	-17,8
Schweden	76.205	0,5	0,0
Finnland	75.689	0,5	8,5
Irland	73.757	0,5	79,8
Kroatien	73.596	0,5	16,9
Thailand	69.302	0,4	15,1
Serbien	67.576	0,4	10,4
Dänemark	67.083	0,4	2,9
Portugal	57.719	0,4	6,4
Tunesien	44.001	0,3	-1,7
Bulgarien	40.520	0,3	-3,6
Singapur	34.254	0,2	-17,5
Indonesien	30.631	0,2	10,3
Kanada	29.123	0,2	-11,1
Gesamt	15.141.670	98,2	_

<sup>1)</sup> Vorläufiges Ergebnis (Stand: Mai 2017)

den rohstofforientierten Volkswirtschaften. Die Weltkonjunkturlage wird als anhaltend positiv und robust eingeschätzt. Für China wird weiterhin mit einem stabilen Wachstum gerechnet, obwohl natürlich das Risiko der Verhängung von US-Strafzöllen auf chinesische Importe besteht. Die Wirtschaftsentwicklung in den Vereinigten Staaten hat sich zwar etwas verlangsamt, ist aber dennoch weiterhin auf Wachstumskurs. Für die EU gehen die Vorhersagen von einem anhaltend stabilen Wachstum aus, wobei die Entwicklungen in den meisten europäischen Volkswirtschaften positiv beurteilt werden. Bei der Finanzierung der Staatsschulden werden manche europäische Volkwirtschaften durch die wahrscheinlichen Zinserhöhungen zusätzlich belastet, die Probleme am europäischen Bankensektor halten an. Für die Länder Ost- und Mitteleuropas rechnet man aufgrund der Neuauflage von EU-Fördermitteln wieder mit steigenden Investitionen und einer damit einhergehenden Konjunkturbelebung ab dem Jahr 2017.

Die eventuelle Neuausrichtung des wirtschaftlichen Kurses der Vereinigten Staaten und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Weltwirtschaft stellen derzeit wohl einen der wesentlichsten Risikofaktoren dar, die massive Auswirkungen auf den Geldmarktsektor und auf die reale, produzierende Wirtschaft zeitigen könnten.

Insgesamt ist das wirtschaftliche Umfeld aktuell generell positiv, die Wirtschaftsentwicklung der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie war im Jahr 2016 insgesamt durchaus gut. Die österreichischen Unternehmen der Elektro- und Elektronikindustrie konnten sich am hart umkämpften Weltmarkt mit ihren Produkten und Dienstleistungen gut behaupten. Aufgrund der aktuellen Konjunktur- und Auftragslage rechnet die österreichische Elektro- und Elektronikindustrie mit einer weiteren positiven Entwicklung im Jahr 2017.



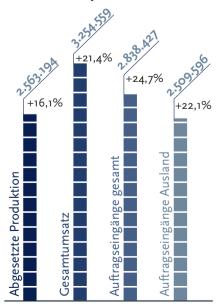
# **Elektronische Bauelemente**

NACE 2611 + 2612

Bei elektronischen Bauelementen hielt die gute Nachfragesituation an. Die Produktion ist um 16,1 % gewachsen. Einen steigenden Bedarf gab es auch am Inlandsmarkt, der 2016 ein kräftiges Wachstum verzeichnete. Die Gesamtausfuhren von Bauelementen konnten auf hohem Niveau um weitere 0,4 % gesteigert werden. Der EU-Raum ist mit 56,1 % wichtigster Exportmarkt für Bauelemente. Die Ausfuhren sind um 5,6 % gesunken, die Exporte in die EFTA-Länder hingegen um 16,2 % gestiegen. Trotz starker Zuwächse im Vorjahr sind die Ausfuhren von Bauelementen nach Nordamerika auch 2016 wieder um 5,5 % gestiegen. Mit einem Plus von 8,4 % 2016 wuchsen auch die Exporte in die übrigen Länder Asiens (34,3 % Anteil am Export) stark an. Maßgeblichen Anteil an diesem Exportzuwachs hatte China mit einem Plus von 29,4 %. Die derzeit ausgezeichnete Auftragslage und eine gute Nachfrage lassen mit einer weiterhin guten Entwicklung im Jahr 2017 rechnen.

# Exportquote

91.8 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse



# Mess-, Kontroll-, Prüftechnik

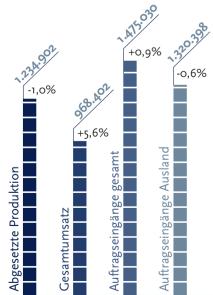
NACE 2651

ie Hersteller von Geräten und Einrichtungen der Mess-, Kontroll- und Prüftechnik mussten 2016 einen leichten Produktionsrückgang von 1.0 % hinnehmen. Die Inlandsnachfrage, die in den vergangenen Jahren aufgrund der schwachen heimischen Konjunkturlage zurückhaltend war, hat sich deutlich gebessert. Dagegen ist durch die zurückhaltende Investitionsbereitschaft die Nachfrage auf fast allen wichtigen Exportmärkten nach einem Rückgang von 9,3 % 2015 im Jahr 2016 um weitere 12,4 % eingebrochen. Durch die schwache Konjunkturlage sanken die Ausfuhren in den EU-Raum (40,4 % Anteil am Export) um 15,2 %, in die EFTA-Länder um 25,0 % und in die übrigen Länder Europas um 14,6 %. Auch die Exporte nach Nordamerika sind um 19,4 % zurückgegangen. Lediglich durch die positive Wirtschaftsentwicklung in China sind die Exporte in die übrigen Länder Asiens (27,0 % Anteil am Export) um 2,3 % gestiegen. Angesichts des nun günstigeren Investitionsklimas rechnet die Sparte mit einem besseren Ergebnis im Jahr 2017.

# Exportquote

nach Umsatz

82,7 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse Umsatz, Auftragseingang Nace 265

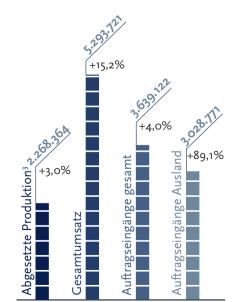
# Motoren, Generatoren, Transformatoren

**NACE 2711** 

ie in dieser NACE-Gruppe vorliegenden Produktionszahlen sind aufgrund einer Definitions- bzw. Inhaltsänderung von Eurostat nicht mit dem Vorjahr vergleichbar. Aufgrund der guten Entwicklung in den Vorjahren kann angenommen werden, dass auch 2016 die Produktion der Hersteller von Generatoren, Transformatoren und Motoren etwa um 3 % gestiegen ist. Der heimische Markt hat sich kaum verändert. Wesentlich besser war die Entwicklung bei den Exporten - die Gesamtausfuhren der Sparte sind um 9,8 % gestiegen. Die Exporte in den EU-Raum (55,8 % Anteil am Export) stiegen um 11,1 %, in die Länder Nordamerikas (13,5 % Anteil) um 17,6 %. Die Exporte in die übrigen Länder Asiens (8,8 % Anteil) sind um 7,7 % zurückgegangen. In Südamerika und in den Ländern des Nahen und Mittleren Ostens kam es durch die Realisierung von Großprojekten zu einem Anstieg. Angesichts der guten Auftragslage rechnet die Sparte auch im Jahr 2017 mit einem Plus.

# Exportquote nach Umsatz

**67,1** %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse Abgesetzte Produktion geschätzt, Definitions- und Inhaltsänderungen durch EUROSTAT in den Nace-Klassen 2711, 2732, und 2790 im Jahr 2016

# Verteilungs-, Schalteinrichtungen

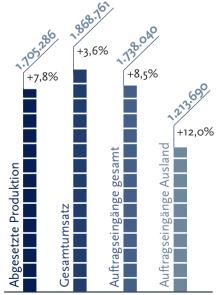
**NACE 2712** 

ach zwei Jahren des Wachstums N konnten die Hersteller von Elektrizitätsverteilungs- und Schalteinrichtungen 2016 ihre Produktion um weitere 7,8 % steigern. Trotz einer eher zurückhaltenden Investitionstätigkeit im Inland hat sich die Nachfrage gut entwickelt. Nach dem starken Wachstum im Vorjahr stagnierten die Exporte 2016 bei plus 0,2 %. Die Ausfuhren in den EU-Raum (64,4 % Anteil am Export) sind mit plus 0,1 % nahezu unverändert. Die im Vorjahr stark gestiegenen Exporte in die EFTA-Länder waren 2016 um 4,2 % rückläufig. Die schwache wirtschaftliche Entwicklung und weniger Investitionen ließen auch die Ausfuhren in die übrigen Länder Europas um 14,2 % sinken. Leicht rückläufig (minus 3,3 %) waren auch die Exporte in die übrigen Länder Asiens (10,9 % Anteil). Mit enormen Zuwächsen (47,2 %) in die Länder Nordamerikas (nunmehr 7,2 % Exportanteil) konnte das insgesamt hohe Exportniveau gehalten werden. Mit einem guten Ergebnis wird auch für das Jahr 2017 gerechnet.

# Exportquote

nach Umsatz

**69,2** %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse

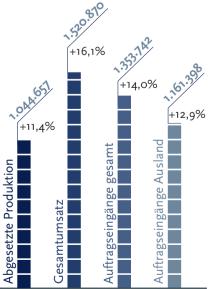


ach dem eher geringen Wachstum der vergangenen zwei Jahre konnte die Produktion von Leuchten im Jahr 2016 um 11,4 % gesteigert werden und wieder an die äußerst dynamische Entwicklung mit zweistelligen Wachstumsraten anschließen. Die Nachfrage am Inlandsmarkt war gut. Getrübt war die Entwicklung am Exportmarkt. Nach einem Rückgang um 5,3 % im Vorjahr stagnierten die Gesamtausfuhren von Leuchten bei minus 0,2 %. Ein Plus von 7,0 % wiesen die Exporte in den EU-Raum auf (87,3 % Anteil am Export). Leider war die Entwicklung auf allen anderen Ausfuhrmärkten negativ, so auch die Exporte in die EFTA-Länder mit minus 31,4 % (5,3 % Anteil). Der weitere Einbruch der Exporte in die übrigen Länder Europas um 28,8 % resultiert unter anderem aus den Sanktionen gegen Russland. Auch die Exporte in die Länder Nordamerikas sanken um 16,2 %, in die übrigen Länder Asiens um 20,6 %. Mit einem Minus von 53,6 % im Jahr 2016 waren Exporteure in die Länder des Nahen und Mittleren Ostens am stärksten betroffen.

# Exportquote

nach Umsatz

86,6 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse



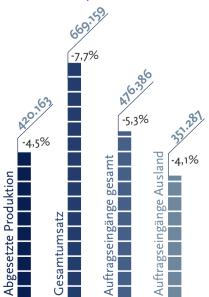
# Elektrische Haushaltsgeräte

NACE 2751

ach leichten Zuwächsen in den Vorjahren ist die Produktion von elektrischen Haushaltsgeräten 2016 um 4,5 % zurückgegangen. Die schwache Nachfrage am Inlandsmarkt hat sich etwas belebt. Wesentlich besser als am heimischen Markt war die Lage bei den Ausfuhren. Nach einer guten Entwicklung in den Vorjahren konnten die Gesamtausfuhren von Haushaltsgeräten ein weiteres Plus von 6,8 % erzielen. Im EU-Raum wurden Marktanteile gewonnen und die Ausfuhren um 10,7 % gesteigert (auf 78,1 % der Gesamtausfuhren). Die schwache wirtschaftliche Entwicklung ließ die Exporte in die übrigen Länder Europas um 6,9 % zurückgehen, und nach dem starken Zuwachs der Ausfuhren in die EFTA-Länder im Vorjahr gab es nun auch hier einen Rückgang von 12,7 %. Die Ausfuhrzuwächse von 14,1 % in die übrigen Länder Asiens sorgten für ein insgesamt gutes Exportergebnis im Jahr 2016.

# Exportquote nach Umsatz

61,6 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse

# 4

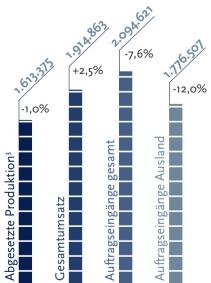
# Sonstige elektrische Ausrüstungen

NACE 2790

ie vorliegenden Produktionszahlen in dieser NACE-Gruppe sind aufgrund einer Definitions- bzw. Inhaltsänderung von Eurostat nicht mit dem Vorjahr vergleichbar. Nach leichten Produktionsrückgängen in den Vorjahren wird geschätzt, dass die Produktion von sonstigen elektrischen Ausrüstungen im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr etwa um 1 % rückläufig ist. Unverändert ist die eher schwache Nachfragesituation am heimischen Markt. Nach einer leicht rückläufigen Entwicklung im Vorjahr sind die Ausfuhren wieder um 1,7 % gestiegen. Die Exporte in den EU-Raum (64,3 % Anteil am Export) sind um 2,7 % gestiegen. Dem gegenüber stehen mit minus 1,3 % rückläufige Exporte in die EFTA-Länder (5,2 % Anteil). Nach dem Vorjahreseinbruch stieg der Export in die übrigen Länder Europas wieder leicht an (plus 2,2 %). Mit einem Rückgang von 0,4 % konnte das Niveau in den übrigen Ländern Asiens gehalten werden, Projekte im Nahen und Mittleren Osten und in Australien sorgten dort für zweistellige Zuwachsraten.

# Exportquote nach Umsatz

85,6 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse Abgesetzte Produktion geschätzt, Definitions- und Inhaltsänderungen durch EUROSTAT in den Nace-Klassen 2711, 2732, und 2790 im Jahr 2016



# Elektrische Ausrüstungen für Kfz

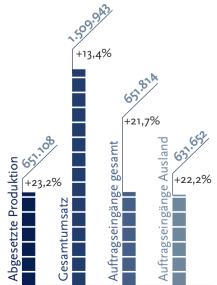
NACE 2931

ach enormen Zuwächsen in den Vorjahren konnten die Hersteller von elektrischen und elektronischen Komponenten für die Automobilindustrie ihre Produktion im Jahr 2016 um weitere 23,2 % steigern, während die weltweite Produktion von Kraftfahrzeugeinheiten im gleichen Zeitraum nur um 4,5 % gestiegen ist. Die Sparte ist in den letzten Jahren einer der am stärksten wachsenden Produktionszweige der Elektro- und Elektronikindustrie. Sowohl die Produktion als auch der Beschäftigtenstand der Sparte befindet sich auf einem stabilen Wachstumspfad. Die Nachfrage am heimischen Markt hat sich 2016 besser als auf dem Exportmarkt entwickelt. Nach einem gutem Zuwachs in den Vorjahren sind die Gesamtausfuhren von Komponenten für die Automobilindustrie im Jahr 2016 um 4,2 % zurückgegangen, die Exporte in den EU-Raum (91,8 % der Gesamtausfuhren der Sparte) sind um 4,8 % ge-

# Exportquote

nach Umsatz

98,3 %



Werte in tausend Euro vorläufige Ergebnisse

#### Kommentar • Lothar Roitner



# Innovation & Wohlstand sind kommunizierende Gefäße

Lothar Roitner, FEEI-Geschäftsführer, über die positiven Auswirkungen von Digitalisierung und Innovation in der Elektro- und Elektronikindustrie.

ie Digitalisierung unserer Wirtschaftswelt, insbesondere der Industrie, wird gern als Sündenbock herangezogen, wenn es darum geht, Ursachen für einen drohenden Arbeitsplatzverlust zu finden. Der selbststeuernde Roboter trage die Schuld, dass unser Sozialsystem in Zukunft nicht mehr zu finanzieren sei. Der Roboter? Weit gefehlt. Im Gegenteil bauen genau jene Unternehmen unserer Branche, die in hochtechnologisierte Fertigung investieren, massiv Arbeitsplätze auf und schaffen damit die Grundlage für Wohlstand für uns alle.

Der Wirtschaftsbericht 2016 der Elektro- und Elektronikindustrie straft jeden Zweifler Lügen. Ein deutliches Plus in der Produktion, das weit über dem österreichischen Wirtschaftswachstum liegt, und – ebenfalls entgegen dem allgemeinen Trend – ein weiterer Beschäftigungsrekord: Das sind die Zahlen, mit welchen die Elektro- und Elektronikindustrie in Österreich einmal mehr eindrucksvoll ihre Stärke und Bedeutung im nationalen und internationalen Wettbewerb unter Beweis stellte. Mit mehr als 20.000 Euro Forschungsausgaben pro Beschäftigten ist unsere Industrie die forschungsintensivste Branche Österreichs. In Summe belaufen sich die Forschungsausgaben auf knapp eine Milliarde Euro. Einzelne Unternehmen weisen gar eine Forschungsquote von 20 Prozent und mehr auf.

Innovation und Wohlstand sind zwei kommunizierende Gefäße in dem Sinne, dass eine Stärkung des einen eine Steigerung des anderen bedingt. In der Diskussion über Industrie 4.0 und ihre Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

> Gerade hochdigitalisierte Unternehmen bauen massiv Arbeitsplätze auf. lohnt sich ein Blick auf diejenigen Betriebe, die in den vergangenen Jahren intensiv in Digitalisierung investiert haben. Just diese Unternehmen – viele davon Leitbetriebe der Elektro- und Elektronikindustrie, die dank ihrer visionären Unternehmensstrategie auch international erfolgreich sind – stocken ihre Belegschaft signifikant auf. Ingenieure, Informatiker, Mechatroniker – das sind die Fachkräfte, die diese Unternehmen händeringend suchen.

Die Managementberater von Accenture haben im Vorjahr Unternehmen auf den Grad ihrer Digitalisierung durchleuchtet und Zusammenhänge zwischen digitaler Ausrichtung und betrieblichem Wachstum genauer analysiert. Daraus lassen sich wertvolle Rückschlüsse auf erfolgreiche Strategien ziehen. Diese heißen Internationalisierung, Innovation und Digitalisierung. Entgegen landläufigen Befürchtungen sind es gerade die hochdigitalisierten Unternehmen, die nachhaltig wertvolle Arbeitsplätze schaffen. Unternehmen der Elektro- und Elektronikindustrie sind in dieser Top-Kategorie besonders zahlreich anzutreffen. Das verwundert nicht weiter: Unsere Branche entwickelt Schlüsseltechnologien für die IKT-Durchdringung und ist bei der Digitalisierung ihrer eigenen Produktion weit fortgeschritten.

Die Arbeit wird uns auch in Zukunft nicht ausgehen: Das Industriewissenschaftliche Institut (IWI) rechnet mit zusätzlichen 13.000 Beschäftigungsverhältnissen allein in unserer Branche. In Österreich rechnen Arbeitsmarktservice und WIFO mit 40.000 neuen Arbeitsplätzen im MINT-Bereich.

Seit 160 Jahren steigt die Produktivität, dennoch sind mehr Menschen als je zuvor in Österreich beschäftigt. Unternehmen, die in Zukunftstechnologien investieren, können erfolgreich wirtschaften und Beschäftigung in Österreich schaffen. Ohne Investitionen in Industrie 4.0 – auch Roboter – bleibt die Produktion nicht in Europa. Oder wie der Schriftsteller Giuseppe Tomasi di Lampedusa meinte: "Wenn wir wollen, dass alles so bleibt, wie es ist, müssen wir zulassen, dass sich alles verändert."













> "Technologien können nicht nur mehr Effizienz bringen, sondern auch Vertrauen und Convenience schaffen."



# "IoT kann die globale Kluft schließen"

Smart-City-Expertin Katja Schechtner entwickelt mit Hightech-Unternehmen IoT-Lösungen für die großen Städte dieser Welt und plädiert für mehr Verständnis für den lokalen Kontext. Die nächste große Revolution sieht sie in den MIT-Labors entstehen: die Digitalisierung von Biologie und Chemie.

## Sie wohnen in Manila, Boston und Wien, waren letztes Jahr beruflich insgesamt in 16 Ländern – wie hat das Internet of Things (IoT) Ihr Leben "on the way" bisher beeinflusst?

Nach der Matura bin ich noch mit Reiseschecks und ausgedruckten Flugtickets, die ich am Körper getragen habe, losgefahren. Jetzt buche und zahle ich online und habe alle Informationen nur noch elektronisch in einer Cloud-Plattform. Ich nutze in den Städten, in denen ich ankomme, die Uber-App statt Taxi-Vermittlungszentralen. Ich lade mir vor einer Reise Kartenmaterial herunter, um mich vorzubereiten. Ich habe 44 SIM-Karten zu Hause. Sie sehen: Das Internet of Services hat überall Einzug gehalten. Auch das Internet of Things umgibt mich, aber es ist oft unsichtbar. Wenn ich fliege, merke ich ja nicht, wenn ein Flugzeugteil automatisch meldet, dass es demnächst gewartet werden soll.

#### Mit Ihrem globalen Blick auf Städte: Welche IoT-Anwendungen haben sich in den letzten Jahren wirklich durchgesetzt?

Die Einführung, Steuerung und Zurverfügungstellung von Bikesharing-Systemen ist global gesehen ein riesiger Erfolg. Das funktioniert in Guangzhou in China genauso wie in Paris und Kopenhagen. Vor allem in offenen, liberalen Gesellschaften kommt das gut an. Aber auch jene, die am anderen Ende des politischen Spektrums stehen, haben ein Referenzprojekt: Predictive Policing. Dabei werden aus der Analyse großer Datenmengen Rückschlüsse auf die Kriminalitätshäufigkeit, zum Beispiel nach Wohnvierteln oder Bevölkerungsgruppen, gezogen. In den USA ist das ein riesiger kommerzieller Erfolg.

# Aber es gibt keine simple Antwort auf die Frage, welche Technologien in Städten generell sinnvoll sind.

Nein, es hängt immer vom lokalen Kontext ab. Und das ist gut so. Der große Fehler in vielen Smart-City-Projekten

#### Katja Schechtner (44)

Expertin für urbane Technologien. Sie entwickelt und implementiert Stadttechnologien in den Städten Asiens, Europas, Lateinamerikas und der USA. Seit 2010 ist sie Research Fellow am Massachusetts Institute of Technology (MIT), wo sie Forschung in den Bereichen Persuasive Urban Mobility und Perception-based Modelling leitet. Seit 2013 ist sie bei der Asian Development Bank (ADB) und der Inter-American Development Bank (IDB) für "Big Data for Transport"-Projekte verantwortlich, unter anderem in Zusammenarbeit mit der European Space Agency (ESA), und für Investmentbeurteilungen von Technologie, z. B. urbanen Seilbahnsystemen, Electronic Vehicle Registration und Dynamic Toll Pricing. Im Jahr 2003 gründete sie die Forschungsgruppe Dynamic Transportation Systems am Austrian Institute of Technology (AIT) mit mehr als 45 wissenschaftlichen Mitarbeitern, die sie bis 2012 leitete. Sie ist Gastprofessorin an der TU Wien und Vortragende an der FH Technikum Wien.

war ja, dass die Firmen geglaubt haben, sie könnten einmal erreichte Lösungen schnell hochskalieren. Aber was in Linz funktioniert, können Sie noch lange nicht in Wien verkaufen. Und man kann schon gar nicht alle Städte am asiatischen Markt über einen Kamm scheren.

# Für Betriebswirte keine erfreuliche Nachricht.

Warum? Auf der einen Seite haben Sie die Ingenieure, die ein Produkt entwickeln, standardisieren und es so oft wie möglich verkaufen wollen. Auf der anderen Seite sind die Stadtplaner und -bauer, die etwas Besonderes herausarbeiten wollen und sagen: "Unsere Leute wollen nicht immer nur effizient sein, sie wollen auch leben!" Diese Lücke ist produktiv, weil sie zu maßgeschneiderten - und damit höherwertigen - Lösungen ermuntert. Ich würde Firmen raten, ihre Produkte und Dienstleistungen nicht nur über Effizienz, sondern über Vertrauen und Convenience zu verkaufen. Dazu braucht es Inhouse-Consultant-Teams, die die Technologien für die jeweiligen lokalen Bedürfnisse adaptieren.

# Da ist vermutlich in der Vergangenheit vieles falsch gemacht worden.

Berühmt ist das Beispiel einer Stadt in Vietnam, in der das Verkehrssystem völlig neu gestaltet wurde. Die Straßen wurden aufgerissen, Sensoren eingegraben, alles miteinander verlinkt, eine neue Verkehrsleitzentrale hochgefahren - und als sie es eingeschaltet haben, war pures Chaos. Denn im Boden waren Magnetfeldsensoren eingegraben, die zwar die Autos registrierten - aber nicht die hunderttausenden Scooter. Dreiräder etc.. die so typisch für diese Länder sind. Ein Technologie- und ein Kulturfehler - und ein Millionengrab für die betroffene Firma.

Sie sind viel in Entwicklungsländern unterwegs. Können arme Länder durch den richtigen Einsatz von Technologien nun eigentlich aufholen oder sich sogar einen Standortvorteil verschaffen? > "Was in Linz funktioniert, geht noch lange nicht in Wien – und noch weniger in einer Megacity in Asien oder Lateinamerika."

Wenn Sie beispielsweise Hafenanlagen mit einem modernen Transport- und Lagersystem verbinden, dann haben Sie tatsächlich einen Standortvorteil. Auf diese Weise ist Singapur der größte Umschlaghafen der Welt für bestimmte Produkte geworden. Doch mit Technologie allein geht es nicht. Entscheidend ist, wie ich sie im Gesamtsystem einbette. Einfaches Beispiel: Es ist egal, wie effizient ich einen Verkehrsalgorithmus gestalte, der die Ampeln steuert. Wenn ich vor allem Individualverkehr habe, wird die Fracht trotzdem stecken bleiben. Ohne die politische Entscheidung, öffentliche Verkehrsmittel bereitzustellen, wird es also nicht funktionieren.

# Es braucht also eine politische bzw. eine gesellschaftlich ausverhandelte rechtliche Architektur, die den Nutzen der Technologien steuert und die Folgen abschätzt?

Richtig. Die entscheidende Frage ist, in welche Gesellschaft wir die neuen Technologien einbetten. Das ist übrigens keine neue Frage.

# Und umgekehrt? Kann die entwickelte Welt aus den Entwicklungsländern etwas importieren, was sie ihrerseits nach vorne bringt?

Natürlich. In den Philippinen etwa ist es völlig normal, dass sich Leute ein "halblegales" Taxi teilen. Mit "Uber-Pool", der Sammeltaxi-App des kalifornischen Fahrtenvermittlers, kommt das plötzlich auch wieder in die westliche Welt. Die digitale Technologie schafft genug Vertrauen und macht es einfach. Ich fahre in Boston mit nichts anderem mehr. Meiner Einschätzung nach sind Sammeltaxis übrigens einer der beliebtesten Start-up-Pitching-Orte geworden. In San Francisco werden ganz schön viele Investoren für junge Firmen im Sammeltaxi gefunden ...

# Hat das Internet of Things das Potenzial, die Kluft zwischen Schwellenländern und entwickelten Ländern zu verringern, oder wird eher das Gegenteil eintreten?

Sowohl als auch. Es gibt kein Entweder-oder auf solche Fragen. Die Digitalisierung erlaubt uns einen so feinen Eingriff in die Umwelt, dass die gleichen Dinge mal gut und mal schlecht sein können. Einfaches Beispiel: Sind Sie der Meinung, dass eine weggeworfene Bananenschale ein Recht auf Privatsphäre hat? Nein? Gut, dann statten wir die Bananenschale mit einem Sensor aus! Jetzt kann ich den Müll analysieren und weiß, wie viele Bananen in diesem Haushalt gegessen werden. Aber auch, ob sie vom Mülldienst ordnungsgemäß entsorgt wurden. Gut oder schlecht? Anderes Beispiel: IoT erlaubt zum einen eine bessere Gesundheitsversorgung, zum Beispiel durch Umweltsensoren, aber gleichzeitig erfahren wir aus Abwässern, wo besonders viele Krankheiten auftreten. Wir werden uns also nicht mit einem Datenschutzgesetz helfen können, sondern uns für jede Industrie überlegen müssen, was Digitalisierung bedeutet. Wir müssen uns darüber einigen, wie wir es einsetzen wollen. Wir brauchen bessere Sicherheit und zuverlässige Daten und wahrscheinlich neue Institutionen, um all das sicherzustellen.

#### Wo werden die Hauptanwendungen von IoT außerhalb der Privathaushalte sein?

Sicher am stärksten in der Industrie, etwa in der Lagerhaltung, der Logistik oder der Produktion. Dort gibt es ja besonders viele standardisierte Abläufe. Auch zur Aufzeichnung von Umweltdaten hat es sich schon stark durchgesetzt: Wind- und Wettermesser etc. Im privaten Haushalt sehe ich es überall dort, wo es echte Unterstützungsleistungen gibt. Wenn mir Drucksensoren im Boden melden, dass im Krankenhaus oder Altenheim ein Mensch hingefallen ist, dann halte ich das für sinnvoll, Überwachung hin oder her.

## Was sind technologisch derzeit die Nadelöhre bei der Umsetzung von alldem? Braucht es leistungsfähigere Sensoren?

Nein, es gilt sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Systeme tatsächlich miteinander sprechen und arbeiten können. Da gibt es auf der Mikroebene noch unendlich viele Probleme zu lösen. Wenn das Lichtsteuerungssystem mit dem Klimaanlagensteuerungssystem reden soll, braucht es eine Art Dolmetscher - doch diese Dolmetscher sind noch nicht in ausreichender Zahl vorhanden. Oder versuchen Sie einmal. ein Foto aus Ihrem iPhone so abzuspeichern, dass Sie es gleich weiterschicken können. Es gibt Software, wo die linke Hand nicht weiß, was die rechte tut - und umgekehrt.

# Wir suchen noch nach einem gemeinsamen Nenner für die vielen Sprachen beim digitalen Turmbau zu Babel.

Genau. Und man soll die Unterschiede ja auch nicht ausradieren. Vielfalt er> "Coding ist eine Ausdrucksmöglichkeit wie Balletttanzen oder Geigespielen. Es ist elegant und schön."

zeugt zwar Reibungsverluste, macht das System aber auch resilienter.

# Sie haben mit 13 Jahren Programmieren gelernt. Sollte Coding heute, wie das teilweise gefordert wird, flächendeckend ab der Volksschule gelehrt werden?

Programmieren ist etwas, das ich in jedes Curriculum einbauen würde, auch ins – sagen wir – Studium der Theaterwissenschaften. Coding ist eine Ausdrucksmöglichkeit, so wie Geige oder Klavier lernen oder Balletttanz. Es ist elegant und schön. Ich lerne Strukturen zu verstehen, die sich entwickeln. Mein persönliches Steckenpferd ist etwa, den Facebook-Algorithmus zu verstehen.

## Was ist die Zukunft der Zukunft? An welchen wissenschaftlichen Projekten forschen Sie derzeit im MIT?

Eines beschäftigt sich mit der vorhin genannten Abwasseranalyse. Ein anderes Projekt beschäftigt sich mit dem bewusst nicht wahrnehmbaren Pulsieren von Licht und Schall in Bahnhöfen und Flughäfen: Ist das so modulierbar, dass ich das Gehverhalten der Menschen beeinflussen kann? Wenn ja, könnte ich bewirken, dass zum Beispiel Bahnsteige schneller geräumt werden und der Fahrgastwechsel erleichtert wird.

# Sie beeinflussen das Unterbewusstsein der Menschen – klassisches "Nudging" aus der Verhaltensökonomie.

Richtig. Aber ist das schlecht? Haben die Architekten, die Kathedralen gebaut haben, nicht seit jeher auch Stimmungen und Verhalten mit beeinflusst? Ist es ethisch bedenklicher, wenn ich das heute mittels einer Lichtsteuerung machen will?

#### Wenn es transparent ist: nein.

Eben. Ein weiteres spannendes Forschungsfeld derzeit ist 4D-Printing. Also nicht mehr nur 3D-Druck – das Produkt bekommt eine zusätzliche Dimension, etwa, dass es sich in einer bestimmten Umgebung aktiviert und selbst zusammensetzt.

# Inwieweit befassen Sie sich im MIT auch mit Genetik?

Das ist mit Sicherheit die nächste große Revolution: Digitalisierung, Biologie und Chemie. Überhaupt durchdringt die Digitalisierung alles. Es war ein Merkmal der letzten Industrialisierung, dass sich Fachdisziplinen herausgebildet haben. Nun wächst wieder alles zusammen. Das ist natürlich schwierig für iemanden, der allein in seinem Fachbereich ausgebildet worden ist und nun plötzlich übergreifend denken - und mit Leuten aus anderen Bereichen kooperieren - muss. Das wird uns auch in der Technologieentwicklung stark beschäftigen. Das ist tatsächlich die Zukunft der Zukunft.

# Welt der unbegrenzten Möglichkeiten

Es werden mehr Fachkräfte als je zuvor in den Zukunftsfeldern der Elektro- und Elektronikindustrie gesucht. Treiber ist der Megatrend Digitalisierung in der Industrie, der den Bedarf nach Experten in Informatik, Elektronik, Mechatronik und vielem mehr flächendeckend in ganz Europa in die Höhe schraubt.



1 010101010

1010101 010

Fachkräfteindex

IT ist neben Maschinenbau und Elektronik sowie deren Schnittmengen das wichtigste Berufsfeld der Zukunft. Einer Studie von Capgemini zufolge erhöht bereits jetzt fast jedes zweite Unternehmen in Österreich seine IT-Budgets – mit entsprechenden Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Der Personaldienstleister Hays analysiert regelmäßig die am häufigsten ausgeschriebenen Stellen in den Bereichen IT, Engineering und Finanzen: In Österreich legten IT- und Ingenieursausschreibungen deutlich zu. Auch die Mangelberufsliste des AMS listet – neben Gesundheits- und Pflegeberufen – ausschließlich Berufe im Maschinenbau, in metallverarbeitenden Bereichen, Technik und Datenverarbeitung auf.

igitalisierung schafft Arbeit. Studien, die metho-

disch solide die Effekte der Digitalisierung auf die

Arbeitswelt beschreiben, zeigen signifikante Aus-

wirkungen. Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsfor-

schung (ZEW) in Mannheim etwa sieht eine deutlich positi-

ve Bilanz. Durch verstärkte Produktnachfrage und Multipli-

katoreffekte werden demnach in Europa 11,6 Millionen neue

sieht das Institut nur zwölf Prozent der Arbeitsplätze in den

Jobs geschaffen, was den aus technologischer Substitution

resultierenden Verlust mehr als wettmacht. In Österreich

nächsten zwei Jahrzehnten als technisch automatisierbar.

Die neue, digitalisierte Produktionswelt wird sich aber

nur dann gewinnbringend für alle gestalten lassen, wenn auf

eine ausreichende Zahl von qualifizierten Arbeitskräften zu-

rückgegriffen werden kann. Dies ist zum jetzigen Zeitpunkt

nicht der Fall, die Industrie sucht händeringend nach Fach-

Informatik bis zur Leistungselektronik. Und der gigantische

Hunger nach Industrieexperten wird stärker: Die Europäi-

sche Kommission schätzt, dass derzeit europaweit im IKT-

750.000 fehlenden Fachkräften gerechnet.

Bereich 450.000 Stellen vakant sind, in drei Jahren wird mit

kräften in vielen Bereichen – vom Maschinenbau über die

#### Kompetenzen statt Profile

Experten gehen davon aus, dass zukünftig weniger Berufsals vielmehr Kompetenzprofile gefragt sind. "Klassische Profile werden nach und nach durch Fähigkeitsbündel ersetzt. Das richtige Matching nach Kompetenzen wird also erfolgsrelevant sein", so AMS-Chef Johannes Kopf. Gefragt werden Experten in neuen Berufen sein, die fachlich höhere Anforderungen erfüllen können.

Die EU-Kommission hat in ihrer "New Skills Agenda" einen Arbeitsschwerpunkt auf digitale Kompetenzen gelegt. In einer Empfehlung fordert sie die Regierungen auf, acht Schlüsselkompetenzen in ihren Bildungsstrategien zu berücksichtigen. Diese betonen explizit naturwissenschaftlich-technische und Computerkompetenzen.

#### Berufe der Zukunft

Die von der Boston Consulting Group herausgegebene Untersuchung "Man and Machine in Industry 4.0" beschreibt, wie sich Berufe in der Produktion durch IoT verändern werden. Es werden neue industrielle Produktangebote, Technologien, Verfahren und Geschäftsmodelle entstehen, wie Machine-as-a-Service oder 3D-Druck. Als die spannendsten definiert die Studie folgende fünf Berufe: Der "industrielle Datenanalyst", der auch für die "Harvard Business Review" der "attraktivste Beruf des 21. Jahrhunderts" ist, extrahiert Daten und macht daraus Informationen, die Produkte und Produktionsverfahren verbessern sollen. Er muss sowohl Fertigungsprozesse als auch IT-Systeme verstehen. Der "Roboterkoordinator" überwacht die in den Fabriken eingesetzte Automation und Robotik. Um die steigende Anzahl an vernetzten und kommunizierenden Maschinen und Produkten zu verwalten, bedarf es eines "IoT Architects", der die Verantwortung für das gesamte Systemdesign trägt. Umgesetzt werden die IT-Lösungen von einem "industriellen Entwickler", der die hardwarenahe Programmierung von Robotern und auch Cloud-Technologien beherrscht. An Bedeutung gewinnen werden aufgrund verstärkter Mensch-zu-Maschine-Kooperation und des Einsatzes von Augmented-Reality-Applikationen auch "User-Experience-Entwickler".

Gut gerüstet ist das derzeitige Bildungssystem in Österreich für die technisch-digitalisierte Welt allerdings nicht. Es bedürfe weitgreifender Reformen, sieht FEEI-Geschäftsführer Lothar Roitner die Bildungspolitik in der Pflicht: "Wir müssen das Bildungshaus Österreich völlig neu bauen. In wenigen Jahren brauchen wir eine Heerschar an naturwissenschaftlich interessierten und kreativen Menschen, die das jetzige Schulsystem nicht hervorbringt, weil es die falschen Schwerpunkte setzt. Berufe der Zukunft erfordern Kreativität, eigenständiges und fachübergreifendes Denken."

#### "Ihr macht zu wenig"

Burton Lee, Professor an der Stanford University, nahm das österreichische Universitätssystem in Hinblick auf seine Fähigkeit, Fachkräfte der Zukunft auszubilden, unter die Lupe. Sein Resümee: "Ihr müsst die Studentenzahl in Software Engineering verzwei- und verdreifachen und rasch – in zwei bis drei Jahren – deutlich mehr Lehrgangsplätze anbieten." Außerdem sollten diese Angebote nicht nur Informatikstudenten zur Verfügung stehen, sondern für alle – von Kunst- bis Wirtschaftsstudenten – geöffnet werden, fordert der Innovationsexperte.

Geändert werden müsse auch der Forschungs-Mix – weg von der traditionellen Informatik hin zu Computer- und Datenwissenschaften, zu Game Engineering und künstlicher Intelligenz. Lee bringt es in seiner Analyse wenig diplomatisch auf den Punkt: "Ihr macht zu wenig. Obwohl es genug Talente und brillante Studenten in Österreich gibt." >

Gudrun Kinz (46)

Job: Analysis Engineer

Ausbildung: technische Mathematikerin

Arbeitsort: Wien

ie Karriere der Oberösterreicherin Gudrun Kinz ist ein Lehrbeispiel dafür, wie wenig Stärken und Potenziale in unserem Schulsvstem mitunter erkannt und gefördert werden. Nach wenig zufriedenstellenden Noten in der Unterstufe des Gymnasiums absolvierte die damals 15-Jährige die Lehre zur Werkzeugmacherin bei den Aluminiumwerken in Ranshofen, Nachdem ihr Arbeitgeber in Konkurs gegangen war, entschied sie sich mit 27 Jahren, in Wien an der Technischen Universität Mathematik zu studieren. "Ich habe ja Gott sei Dank durch die Schule noch keinen Schaden davongetragen. Mathematik und komplizierte technische Zusammenhänge haben mich immer interessiert, mein Schulzeugnis spiegelte das aber nicht wider", erzählt Kinz. Nach einem herausfordernden Start absolvierte sie das Studium letztendlich in Mindeststudienzeit und mit Auszeichnung.

Heute spielt sie mit mathematischen Modellbildungen und Simulationen eine Schlüsselrolle für die Produktion von morgen. "Als Analysis Engineer arbeite ich mit den Konstrukteuren, Softwareingenieuren und Maschinenbauern eng zusammen. Diese Disziplinen verschränken sich zunehmend. Meine Aufgabe ist es, die Mechanik von Bauteilen oder Gesamtsystemen mathematisch darzustellen und sie nach zig Parametern zu simulieren. Die Ergebnisse stelle ich für den Kunden in Visualisierungen dar und kann so sehr genau sagen, wie ein Bauteil in einer bestimmten Situation reagieren wird. Meine konkreten Verbesserungsvorschläge fließen dann in die Konstruktion ein." Kinz' Hauptmotivation ist, die Sicherheit und Umweltfreundlichkeit von Fahr- oder Flugzeugen zu verbessern.

Ein Projekt, an dem sie lange gearbeitet hat - "das aber mathematisch nicht meine größte Herausforderung war" -, ist der A380, das größte Passagierflugzeug der Welt. "Es gibt hunderte bis tausende Belastungssituationen beim Betrieb eines Flugzeugs, für die Simulationen für alle Bauteile durchgeführt werden müssen. Meine Arbeit konzentrierte sich auf Teile in den Flügeln. Diese habe ich übrigens nie physisch gesehen, sondern immer nur als mathematisches und damit virtuelles Modell. Und auch den A380 sehe ich heute das erste Mal in Realität. Aber ich wusste ja, dass er fliegen kann."

Mehr und bessere Daten werden ihre Aufgabe in Zukunft bestimmen. Heute sei es zwar deutlich leichter, an Daten zu kommen, aber für bessere Simulationen brauche man auch noch höhere Rechnerkapazitäten, so Kinz. Für nichtlineare Systeme wie etwa Roboter seien komplexere Gleichungen nötig, für deren Lösung ständig neue Rechenverfahren entwickelt werden müssten. "Unser tägliches Brot ist das Coding. Die technische Mathematik wird mit komplexeren Systemen an Bedeutung gewinnen und wir brauchen mehr Leute. Die kritische Masse ist noch lange nicht erreicht."

Kinz lektoriert an der FH Technikum Wien im Studiengang Maschinenbau. Aufbauend auf dem Bachelor startet im Herbst 2017 ein Masterstudiengang, der sich auf den Gesamtprozess der digitalisierten Produktentwicklung, von der Ideenfindung bis zu Konstruktion, Berechnung und Simulation, konzentriert und so IT-Know-how und maschinenbauliche Spezialisierung verbindet.





Stefanie Lindstaedt (49)

Job: Datenspezialistin

Ausbildung: Informatikerin

Arbeitsort: Graz

as Internet of Things produziert eine gigantische Datenmenge, die zu gewinnbringenden Informationen verarbeitet wird. Die "Goldschürfer" der Zukunft sind Big-Data-Spezialisten, die neben statistischer Datenanalyse, Softwareentwicklung und Datenvisualisierung und -interpretation vor allem Prognosen formulieren können.

Die Geschäftsführerin des Big-Data-Forschungszentrums Know-Center in Graz, Stefanie Lindstaedt, sieht datenbasiertes Business als einen der wichtigsten Wirtschaftstrends. Industrie 4.0 baut darauf auf, anhand industrieller Daten Produktionsabläufe effizienter, verlässlicher, ökonomischer zu gestalten und damit entscheidende Marktvorteile zu generieren. Predictive Maintenance etwa kann anhand von datenbasierten Prognosen durch immer bessere Analysen erzielt werden.

"Wir sehen uns an, wie wir bestimmte Abläufe verbessern und Fehlfunktionen vorhersagen können. Am Beispiel einer Autolackierung haben wir alle verfügbaren Daten wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit in der Werkshalle und Daten aus der Produktion mit tausenden Parametern korreliert, um herauszufinden, wann Fehler in der Lackierung wahrscheinlich sind." Auf diese Weise konnten die Forscher ermitteln, unter welchen Bedingungen der Lack aufgebracht werden muss, um stets die gleiche Qualität zu erzielen. "Vor allem vor dem Hintergrund von Losgröße 1 oder Predictive Maintenance werden Datenanalysen immer wichtiger", so Lindstaedt. Während

klassische Engineering-Modelle vom Standard ausgehen, bezieht die Datenanalyse auch das Umfeld ein, "wodurch sich der Blickwinkel auf das Problem deutlich erweitert und alle Beteiligten voneinander lernen".

Die Datenqualität ist laut Lindstaedt derzeit aber noch das größte Problem. "Es sind zwar Riesenmengen an Daten von den Firmen vorhanden, aber nach dem Cleaning bleibt relativ wenig übrig." Die Herausforderung, mithilfe von Sensorik die physikalische in die virtuelle Welt zu übertragen, scheitert oft daran, dass "zum Beispiel Daten händisch eingegeben werden, Sensoren ausfallen oder es Probleme bei der Datenübertragung gibt".

Die Nachfrage nach Datenspezialisten wird wachsen. Um wertvolle Informationen für Kunden zu generieren, ist ein Team notwendig: Im ersten Schritt bereinigen Data Engineers die Daten. Data Analysts führen anschließend statistische Berechnungen durch, die sie interpretieren und visualisieren. Data Scientists wiederum erarbeiten Prognosen: Sie verfügen nicht nur über technisches Know-how, sondern über wirtschaftliches Verständnis, können fachübergreifend kommunizieren.

Lindstaedt, die in den USA Informatik studiert und promoviert hat, hat an der TU Graz den Ausbildungsschwerpunkt "Data Science" entwickelt. Zudem wird dort eine Stiftungsprofessur für Big-Data-Management eingerichtet. Gute Datenspezialisten erkennt Lindstaedt an ihrer Geisteshaltung: "Sie müssen neugierig und kreativ sein!"





# Thomas Mann (50) Job: Chief Information Security Officer (CISO) Ausbildung: Steuerungs- und Regeltechniker, Zertifizierung im Bereich Informationssicherheit Arbeitsort: Wien

in Cyberangriff ist wie ein Hürdenlauf", erklärt Security-Experte Thomas Mann. "Die Angreifer müssen ein Hindernis nach dem anderen nehmen. Deshalb ist eine solide Sicherheitsarchitektur so wichtig." Cybercrime ist mittlerweile Alltag, und die Angriffsflächen werden in einer vernetzten Welt noch breiter.

Mann ist bei einem der führenden IKT-Servicepartner mit Sitz in Wien tätig, der als Spezialist und Dienstleister Informationstechnologie und Telekommunikationslösungen anbietet – und sich zunehmend zum Sicherheitsdienstleister gewandelt hat. "Jedes Unternehmen sollte über den Zustand seiner Sicherheit Bescheid wissen. Das ist im Wesentlichen auch meine Aufgabe: Informationssicherheit sowohl im eigenen Haus sicherzustellen als auch unsere Betriebsführungskunden beim Aufbau von Security-Maßnahmen zu unterstützen."

Das Bewusstsein für Security ist nach Manns Einschätzung marktseitig deutlich gewachsen: "Informationssicherheit wird immer stärker nachgefragt. Es geht dabei nicht nur um die Verteidigung vor Angriffen durch Computerviren, sondern vor allem auch um Schutz vor Datenverlust, unberechtigten Datenzugriff und unkontrollierten E-Mail-Verkehr, Spionage oder das Lahmlegen von Infrastruktur." Das Geschäft mit der Sicherheit ist mittlerweile auch für die Verteidiger lukrativ: Die Europäische Agentur für Netz-und Informationssicherheit ENISA schätzt den Markt für IT-Security in Europa auf 20 Milliarden Euro.

Angebot und Nachfrage klaffen allerdings bei den notwendigen Fachkräften für IT-Security weit auseinander. In Europa arbeiten derzeit laut Angaben der ENISA 900.000 IT-Security-Professionals, jedes Jahr kommen mehr als 50.000 dazu. Die zukünftige Nachfrage schätzt die Agentur auf 300.000 zusätzliche Experten. "Es ist weder der aktuelle noch der zukünftige Bedarf an Security-Spezialisten gedeckt", sieht auch Mann eine große Lücke zu schließen. "In Österreich arbeiten wir deshalb intensiv mit Fachhochschulen, HTLs und Universitäten zusammen." Es haben sich mehrere Studiengänge an Fachhochschulen etabliert, so auch unter anderem an der FH St. Pölten oder der FH Technikum Wien. "Mehrere Absolventen sind bei uns beschäftigt, einige im Bereich technische IT Security Audits oder in unserem Cyber Defense Center." Im Bereich der IT-Security sind quer über alle technischen Fachbereiche und Aufgaben mehr als hundert Mitarbeiter in Österreich tätig. Zuletzt schrieb man auch eine Stelle für einen "Hacker" aus - was nicht nur als PR-Gag zu verstehen ist, wie es von Unternehmensseite heißt. "Wir veranstalten darüber hinaus für unsere Kunden Hacker-Workshops, um die Awareness für die Arbeitsweise von Hackern zu heben."

Mann selbst hat nach einem HTL-Abschluss in Steuerungs- und Regelungstechnik Werbung und Marketing studiert und anschließend mehrere Zertifizierungen in Informationssicherheit absolviert, so auch als international anerkannter "Certified Information Systems Auditor" (CISA) der ISACA. Seine berufliche Erfahrung als Consultant und Prozessberater kommt ihm bei seiner jetzigen Tätigkeit zugute: "Sicherheit hat viel mit Kommunikation zu tun. Man muss Ängste nehmen und Awareness schaffen. Sicherheit ist ein Prozess, kein Produkt!"





# Bianca Stotz (29) Job: Training Instructor Ausbildung: Lehrberuf Elektronik mit Schwerpunkt Mikrotechnik Arbeitsort: Premstätten in der Steiermark

Is fasziniert mich, wie sich die Technologie ständig weiterentwickelt und besser wird", schildert Bianca Stotz, Elektronikerin mit Schwerpunkt Mikrotechnik, ihre Begeisterung für die Halbleiterei. "Ich bin seit 14 Jahren im Unternehmen tätig, und es ist unglaublich, wie immer wieder neue Prozessarten kreiert werden. Der Trainingsaufwand wird also nicht weniger, ganz im Gegenteil."

Stotz ist Trainingsbeauftragte bei einem führenden Halbleiterhersteller in der Nähe von Graz. Sie selbst hat dort ihre Lehre und später eine Weiterbildung mit Schwerpunkt Halbleitertechnik und Mikroelektronik absolviert. "In diesem speziellen Bereich gibt es nicht viele Ausbildungen in Österreich", so Stotz. "Der Bedarf ist in dieser Schlüsseltechnologie aber vorhanden. Wir sind auch österreichweit der einzige Betrieb, der eine Lehre mit einer Spezialisierung auf Mikroelektronik anbietet."

Vor ihrer Trainertätigkeit war die Steirerin technischer Operator im Reinraum, hat in dieser Funktion sichergestellt, dass die Maschinen in der Produktionslinie korrekt arbeiten. "Heute versuche ich den jungen Menschen die Faszination zu vermitteln, wie Mikrochips entstehen, wie die technischen Zusammenhänge und Abläufe sind."

Hochtechnologie ist ein Arbeitsplatzgarant, ist Stotz überzeugt. Das Unternehmen, in dem sie arbeitet, ist führend im Bereich Sensorik. Sensorlösungen sind die nahtlose Schnittstelle zwischen Mensch, Natur und Technik und damit die technologische Grundlage für das Internet of Things. "Mit den Daten, die aus Sensoren gewonnen werden, können hochentwickelte Produkte geschaffen werden, die intelligenter, sicherer, einfacher zu bedienen und umweltfreundlicher sind", so Stotz.

"Auch ein sehr hoher Grad an Automatisierung, für die wir als Branche sowohl Technologieanbieter als auch Anwender sind, korreliert nicht mit weniger Mitarbeitern, im Gegenteil. Wir suchen aktuell rund hundert Personen am Standort Premstätten, weil mit optischen Sensoren eine ganz neue Technologie an den Start geht, die eine strategisch wichtige Erweiterung im Produktportfolio darstellt."

Ein winziger Chip mit Farb- und Näherungssensoren ermöglicht eine berührungslose Steuerung von Smartphones, Telekonferenzsystemen oder Anwendungen in Medizin und Industrie. Hard- und Software der Farbund Spektralsensorik erkennen 13 unterschiedliche Gesten aus acht Richtungen.

Zukunftsfelder sieht das Unternehmen auch im Bereich Process Engineering, Chipdesign, Operations & Manufacturing, R&D, Quality, IT und Supply Chain Management.







ie Transformation von Unternehmen in die digitale Welt muss - wenn sie langfristig erfolgreich sein wollen - in den Köpfen der Chefetagen verankert sein, sind sich Experten einig. Es findet ein Paradigmenwechsel statt, der nicht von der IT-Abteilung allein orchestriert werden kann und soll. Mit bestem Beispiel voraus geht ein weltweit führender Halbleiterhersteller, dessen Österreich-Tochter in Villach eigens einen Industrie-4.0-Koordinator für diese Aufgabe berufen hat.

Als einer der wenigen Industrie-4.0-Projektmanager in Österreich koordiniert Hans Truppe die Weiterentwicklung zur intelligenten Fabrik: "Die Halbleiterindustrie ist zwar eine hochtechnologisierte und hochautomatisierte Branche. Sie muss sich aber immer auch die Frage stellen: "Wie werden wir in zehn oder 15 Jahren produzieren?"

Als langjähriger Leiter des Moduls Liniensteuerung kennt er die Produktionsabläufe des Unternehmens wie kein anderer. Zuletzt war er für die Einführung von Leistungshalbleitern in 300-Millimeter-Dünnwafer-Technologie verantwortlich. Seine Vision ist die Vollvernetzung. "In unserem Unternehmen ist Industrie 4.0 kein Schlagwort, sondern bereits gelebte

Realität. Industrie 4.0 ist eine Querschnittsmaterie, die Technologie, Prozessabläufe und auch entsprechende Qualifikation der Mitarbeiter miteinschließt. Das Ziel ist eine schnellere Entwicklung und Fertigung von innovativen Produkten."

Der im Herbst 2015 eröffnete Gebäudeverbund, der sogenannte "Pilotraum 4.0", ist im Bereich Digitalisierung sehr weit fortgeschritten. Hier werden Industrie-4.0-Themen "live" umgesetzt. Fertigungsdaten werden in Echtzeit erfasst und verarbeitet. Die papierlose Fertigung und zu 100 Prozent automatisierte Be- und Entladung von Anlagen wird mit kollaborativen Robotern umgesetzt. Die Steuerung aller Abläufe im neuen Reinraum erfolgt über Leitstände, die mehrere Systeme gleichzeitig überwachen. Hier wurde bereits ein erstes neues Jobprofil - der Leitstandoperator bzw. Control Center Technician - eingeführt.

Hans Truppe koordiniert aktuell rund 40 Industrie-4.0-Teilprojekte. Positive Ergebnisse von Truppes Tätigkeit gibt es bereits einige: So wurde zum Beispiel die Zusammenarbeit von Entwicklung und Fertigung noch enger. Das bringt den Wettbewerbsvorteil, die "Time-to-Market" entscheidend zu verkürzen. In einem "Virtual

Development Lot" kann schnelles Prototyping stattfinden: Ein Los wird automatisch virtuell gefertigt und mittels Datenanalyse wird im Vorfeld geklärt, ob alle Experimente, Prozesse, Materialien und Anlagenverfügbarkeiten für die reibungslose Produktion parat stehen. "Die Pilotphase ist bereits abgeschlossen und implementiert. Derzeit arbeiten wir am standortübergreifenden Rollout und der Weiterentwicklung der Software", so Truppe.

Der Kärntner hat nach seiner HTL-Matura Wirtschaftsingenieurwesen -Maschinenbau an der TU Graz studiert. In seiner Tätigkeit hat er umfassende Erfahrung im Bereich der Chipfertigung aufgebaut, seine Industrie-4.0-Kompetenz hat er sich unter anderem durch berufsbegleitende Weiterbildung im digitalen Bereich erworben. Truppe ist sich sicher, dass "neue Berufsbilder entstehen" - neue Jobprofile wie Data Scientist oder Roboter-Koordinator sind gerade in der Einführung. Auch in der Lehrausbildung und in der Werkmeisterschule fließt das Thema Industrie 4.0 ein: "Wir bauen unternehmensintern eine "Lehre 4.0' mit unseren eigenen Learnings aus den Pilotanlagen auf. Damit erhalten unsere Mitarbeiter und Lehrlinge bestmögliches Know-how aus erster Hand."



### Neue Qualifizierung zum Ingenieur

Mit 1. Mai 2017 tritt das Ingenieurgesetz in Kraft - mit dem Ziel, den Ingenieur in die Stufe 6 des Nationalen Qualifikationsrahmens (NQR) einzureihen und damit die Gleichwertigkeit mit dem akademischen Abschluss Bachelor herzustellen. Unternehmen, die Ingenieure beschäftigen, können ihre Mitarbeiter bei internationalen Ausschreibungen als "tertiär" qualifiziert ausweisen und auf die Einstufung in die Stufe 6 verweisen. Die Voraussetzung für die Neugestaltung des Ingenieurgesetzes wurde 2016 mit dem Beschluss des NQR-Gesetzes im März und des IngG im Oktober geschaffen. Dazu führte der FEEI umfangreiche Gespräche mit den betroffenen Ministerien, Interessenvertretungen wie dem ÖGB und der AK, der IV und dem Ingenieurverband und veranstaltete Informationsmeetings mit den Abgeordneten der im Parlament vertretenen politischen Parteien. www.feei.at/arbeitswelt#ingenieur-neu

### Arbeitsrecht-Workshops, -Seminare und -Consulting

2016 beschäftigte sich der FEEI im Rahmen von größeren Projekten für verschiedene Unternehmen vor allem mit der Erarbeitung neuer Arbeitszeitmodelle sowie der Überprüfung der Einstufungen in die Beschäftigungsgruppen. Die FEEI-Arbeitsrechtsexperten veranstalteten gemeinsam mit dem Fachverband der metalltechnischen Industrie zahlreiche Seminare. Ein wichtiges Thema war Lohndumping, denn die neuen Vorschriften, die extrem hohe Strafrahmen vorsehen, haben viele Firmen stark verunsichert.

www.feei.at/arbeitswelt

## Kurznews Bildung

### Frauennetzwerk: Mentorinnen für junge Technikerinnen

Der FEEI und die FH Technikum Wien förderten 2016 zum zehnten Mal sechs erfolgreiche Studentinnen der größten rein technischen Fachhochschule in Österreich mit 1.000 Euro in bar sowie dem Ersatz der Studiengebühren für ein Jahr. Zum zweiten Mal begleiteten Mentorinnen aus der Wirtschaft die Nachwuchstechnikerinnen beim Berufseinstieg. Reale weibliche Vorbilder sind von hoher Bedeutung, da sie die Machbarkeit und Normalität einer technischen Berufslaufbahn aufzeigen und Orientierung geben.

Im Rahmen des Mentorinnenprogramms fanden 2016 zwei Netzwerktreffen mit den Studentinnen und den Mentorinnen statt: Im Juni 2016 schilderten Brigitte Ederer und Ulrike Baumgartner-Gabitzer unter dem Motto "Frauen in der Technik" ihre eigenen Karrierewege und diskutierten über die notwendige Frauenförderung. Im November 2016 stand das zweite Netzwerktreffen unter dem Motto "Technische Karriere im Konzern oder in einem Start-up?" an. Desirée Zottl als junge Start-up-Gründerin und Martina Szabo als Produktionsleiterin bei Kapsch Components gaben als Role Models Einblicke in ihre unterschiedlichen Karrierewege.

www.feei.at/bildung
Twitter: #technikerinnen



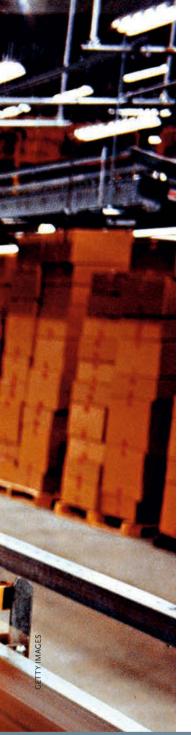
### Welche Technologie ist wie schnell?

Downloadraten am Markt verfügbarer Technologien.

VDSL (Kupfer/Glasfaser)

VDSL2 Vectoring

G.Fast (Kupfer)



## Platz da!

Es wird eng werden auf den Datenbahnen:

Das Internet der Dinge (IoT) steht gerade erst am
Anfang, aber bereits jetzt fallen bizarr große
Datenpakete an. Die Sensoren einer Flugzeugturbine etwa generieren in 30 Minuten 10 Terabyte Daten, eine Fabrik mit 80.000 Sensoren
15 Petabyte pro Tag. Zum Vergleich: Am
Silvesterabend versenden die Österreicher fünf
Petabyte in Form von Fotos, Videos und
Textnachrichten. Die Zahlen machen eines
deutlich: Die Übertragungsnetze für diese
Belastungsszenarien müssen fit für die Zukunft
gemacht werden.

gal ob in den kommenden Jahren 25 oder 100 Milliarden Geräte im IoT vernetzt sein werden, wie Schätzungen prognostizieren – die Datenmengen durch weltweit vernetzte Geräte verstopfen buchstäblich die Leitungen von A nach B. Nahezu sämtliche Informationen, die aus Sensoren, Chips und Kameras ausgelesen werden, wandern in der Regel in eine Cloud-Lösung, deren Leitungen eine ausreichende Bandbreite zur Verfügung stellen müssen.

"Machine-2-Machine-Kommunikation geht nun wirklich in die Masse, und damit wachsen die Anforderungen an die Übertragungsnetze. Am einen Ende des Spektrums sollen

immer mehr Daten immer schneller und weiter transportiert werden, am anderen Ende allerdings spielen Geschwindigkeit und hohe Datenübertragungskapazität nicht so eine große Rolle wie Energie- und Kosteneffizienz", fasst Thomas Schaberl, Sales-Experte bei Kapsch BusinessCom zusammen.

### Wolken und Nebel

Angesichts der Anforderungen an Latenzzeit und Bandbreite gewinnt Fog-Computing an Bedeutung. Bei dieser Technologie sollen die Datenmengen nicht von und zur Cloud transferiert werden, sondern direkt von Gerät zu Gerät, über Serversysteme, Storage-und Netzwerkkomponenten am Rande der IT-Infrastruktur. In der industriellen Produktion kann Fog-Computing zur Verbindung von Industrierobotern in großer Zahl dienen. In Kombination mit Echtzeitkommunikation ermöglicht das einen Zugriff auf Maschinendaten, wie er bisher noch nicht möglich war.

Ein anderes Einsatzgebiet für Fog-Computing ist intelligente Verkehrssteuerung mithilfe von Kameras, die Blaulichtfahrzeuge erkennen und eine grüne Welle schalten können. Die Rechenleistung geschieht vor Ort. Egal ob in Cloud oder Fog – die Daten müssen über kurze oder lange Strecken übertragen werden. Je nach Anwendung von IoT bieten sich daher verschiedene Netze an. Kurze Übertragungswege wie im Smart Home oder innerhalb einer Fabrik lassen sich effektiv mit lokalen Netzen (WLAN, LAN) oder Nahfeldtechnologien überbrücken. Österreichische Elektronikunternehmen sind vor allem im Bereich Near Field Communication (NFC) und Radio-Frequency-Identification(RFID)-Technologien führend (siehe Seite 43).

### Die fünfte Generation (5G)

Für größere Distanzen wie bei der Anbindung an eine Cloud und der Verbindung von mobilen Geräten ist Mobilfunk der Stand der Dinge. Kommunikation in Echtzeit soll in Zukunft die Mobilfunktechnologie 5G ermöglichen, an deren Standard weltweit fieberhaft gearbeitet wird. Die Übertragungsrate soll zehn Gigabit pro Sekunde - annähernd der eines Glasfaserkabels - entsprechen, 5G wird damit zehnmal so schnell sein wie derzeitige 4G-LTE-Netzwerke. Latenzzeiten von unter einer Millisekunde sollen damit auch selbstfahrende Autos und Augmented Reality zur Realität werden lassen.

Damit 5G in Zukunft seine volle Kraft entfalten kann, bedarf es als ersten Schritt einer Anbindung aller bestehenden Sendestationen mit Glasfasertechnologie, erklärt der Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber (VAT). "Erst danach ist mithilfe neuer Sendestandorte eine Verdichtung des Sendernetzes sinnvoll", so VAT-Geschäftsführer Florian Schnurer. Kommerzielle Anwendungen, so sind sich Experten einig, sind wohl frühestens ab 2022 zu erwarten.

### Low-Power-Netze

Im Feld zwischen Nah- und Mobilfunknetzen haben sich zuletzt neue Funktechnologien etabliert, die sogenannten Low Power Wide Area Networks (LPWAN). Diese Niedrigstromtechnologie ist effizient, was die Sendeleistung betrifft, und eignet sich besonders für Anwendungen im Bereich der Smart Citys, aber auch für Industrie-4.0-Anwendungen wie Supply Chain Management. Ein Beispiel ist Narrowband IoT (NB-IoT), das rund 50.000 Teilnehmer pro Funkzelle erreicht und auch in abgeschlossenen Gebäuden funktioniert, etwa für intelligente Stromzähler.

Im nichtlizenzierten Spektrum gingen zuletzt Low-Range(LoRa)-Netze in Wien und Linz in den Testbetrieb. "Die neue Funktechnologie bietet im Wesentlichen zwei große Vorteile: Zum einen ermöglicht sie eine extrem energieeffiziente Datenübertragung und damit einen Batteriebetrieb von Geräten von bis zu zehn Jahren. Gleichzeitig ist die Reichweite mit bis zu 25 Kilometern höher als im bisherigen Mobilfunk. Zusammen ergibt das für Kunden eine äußerst kosteneffiziente Möglichkeit, Geräte und Sensoren in Kommunikationsnetzwerke einzubauen", so LoRaWAN-Verantwortlicher

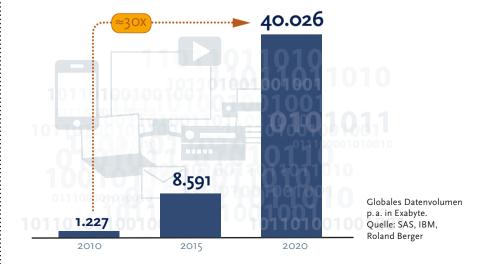
## Prognose Datenvolumen weltweit

Die weltweit erzeugte Datenmenge wird sich alle zwei Jahre mindestens verdoppeln (Angaben in Exabyte).

Schaberl. Aktuell werden testweise Daten in den Bereichen Gebäudenutzung und Schieneninfrastruktur erhoben. "Wir wollen LoRa für Anwendungen im Energiemanagement, in der Gebäudesteuerung oder Verkehrserfassung entwickeln." Vergleichbare Systeme sind bereits in vielen Ländern im Einsatz, unter anderem auch in Deutschland, der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden. Telekombetreiber testen derzeit ebenfalls NB-IoT: Sensoren an der Bodenoberfläche von Parkplätzen erkennen etwa darüberstehende Autos und übertragen die Daten an eine App, die in Echtzeit freie Parklücken anzeigt. Der flächendeckende Rollout ist für dieses Jahr geplant.

### **Digitales Broadcasting**

Echtzeit-Verkehrsinformationen wie Meldungen über Staus oder freie Parkplätze können in Zukunft auch via TPEG (Transport Protocol Experts Group) in die Fahrzeugsysteme transportiert werden. Die Daten werden automatisch aus einer Vielzahl von Quellen generiert und müssen nicht manuell, beispielsweise von Blaulichtorganisationen, weitergegeben werden. Eine Übertragungstechnologie für TPEG ist DAB+, der digitale Hörfunkstandard, der seit 2015 erfolgreich im



### IoT-Technologien made in Austria

Im Internet of Things müssen Abermillionen Geräte miteinander kommunizieren können (Machine-to-Machine, M2M).

Voraussetzung ist, dass die Kommunikation unter den Geräten störungsfrei und energieeffizient abläuft.

Österreichische Unternehmen sind weltweit führend in Digitalisierungstechnologien.

#### Sensoren

Sensoren messen das reale Umfeld, wandeln diese elektrischen Signale teilweise in digitale Daten um und verschmelzen somit die physische und digitale Welt. Hochleistungssensoren sind imstande, auch kleinste Veränderungen von Temperatur oder Feuchtigkeit und feinste Vibrationen zu erkennen. Sensoren ermöglichen zum Beispiel Predictive Maintenance, Radarsensoren das selbstnavigierende Vehikel.

### Leistungselektronik

Leistungselektronik für die elektronische Steuerung ist eine wichtige Komponente für die Automatisierung in digitalisierten Produktions- und Lieferprozessen zahlreicher Industrien. Je mehr elektrische Verbraucher im Produktionsprozess integriert sind, desto wichtiger ist die energieeffiziente Steuerung. Dies wird den Einsatzbereich von Leistungshalbleitern weiter vergrößern.

#### **RFID**

Die automatische Identifikation von Werkstücken erfolgt häufig mittels Radio Frequency Identification (RFID), die sie zu "Smart Objects" macht, die mit Daten über sich selbst ausgestattet sind. RFID stellt ein enormes Potenzial für die produzierende Industrie dar, weil sich in der variantenreichen, individualisierten Fertigung (Losgröße 1) Steuerungsabläufe optimieren lassen. Zudem können die immer kleineren RFID-Chips dauerhaft in Produkte eingebaut werden, um während des gesamten Lebenszyklus Daten zu liefern (zur Wartung oder für Services).

### NFC-Technologie

Eine der neuesten, weltweit erfolgreichen Innovationen aus Österreich ist die Near Field Communication (NFC), die einen sicheren bidirektionalen Datenaustausch über kurze Strecken erlaubt. Die NFC-Technologie ermöglicht eine neue Nutzung von Smartphones, z. B. fürs Einkaufen, Bezahlen, als Kundenkartenund Zutrittssystem.

#### Sicherheitscontroller

Mit kryptografischen Mechanismen lässt sich die Kommunikation über das IoT stärker absichern. Sicherheit auf Hardware-Ebene kann den Authentifizierungsprozess unterstützen, indem die Anmeldeinformationen (Kryptografieschlüssel oder Kennwörter) in einem sicheren Bereich gespeichert werden und dem Mikrocontroller zur Authentifizierung freigegeben werden. Die noch bessere Lösung ist, dass das Gerät direkt von einem Sicherheitsprozessor authentifiziert wird.

### **Hochfrequenz-Chips**

Wichtige Voraussetzung für den nächsten Mobilfunkstandard ist der Ausbau der Infrastruktur. Bestehende Basisstationen müssen aufgerüstet, viele weitere kleine Antennen-Arrays – sogenannte Small Cells – komplett neu aufgestellt werden. Hochfrequenz-Chips ermöglichen die Datenübertragung mit Frequenzen von bis zu 90 Gigahertz, die insbesondere für die hohen Bandbreiten von 5G erforderlich sind.

### Cyber Physical Systems

Im IoT verschmelzen Hard- und Software

zu immer kleineren, leistungsfähigeren Devices. Hard- und Software ermöglichen eine bessere Rechenleistung, Sicherheit und Zuverlässigkeit bei weniger Energieverbrauch. Steuerungssoftware ermöglicht es intelligenten Geräten und Systemen, sich zu verbinden und zu interagieren. Anwendungsbeispiele aus Österreich sind die Steuerung von Licht, von Antriebssystemen im industriellen und automotiven Bereich, aber auch von Energienetzen und Verkehrstechnik.

### Monitoring

Systemsicherheit ist essenziell. Überwachungstechnologien sind die Schnittstellen zu diversen Aktuatoren sowie Sensoren und bilden die zentrale Systemschnittstelle zum Kommunikationsnetzwerk.

### Leiterplatten

Leiterplatten sind das Nervenzentrum von nahezu allen elektronischen Geräten. Mit immer kleineren und leistungsstärkeren Produkten im IoT steigen die Anforderungen an die Leiterplatten. Das bedeutet: Immer mehr und immer komplexere Komponenten müssen auf immer kleinerem Raum untergebracht werden. Dies ist durch den Einsatz von neuen Verbindungstechnologien realisierbar, die in Zukunft nicht mehr notwendigerweise die Form von Leiterplatten haben werden. Ein in Österreich patentiertes Verfahren für Aussparungen in und auf den Leiterplatten erlaubt eine tiefere Einbettung der elektronischen Komponenten, was bereits jetzt dünnere Leiterplatten möglich macht.

Großraum Wien im Pilotbetrieb ausgestrahlt wird. "Der Infrastructure-2-Car-Datenaustausch muss im Ernstfall hundertprozentig verlässlich erfolgen", so Gernot Fischer, Geschäftsführer von Radio Technikum.

Mobilfunknetze können bei Extrembelastungen wie Katastrophen oder

Großveranstaltungen an ihre Belastungsgrenzen kommen. DAB+ ist eine Broadcast-Technologie – one-tomany – und sichert so einen verlässlichen Empfang in Echtzeit, vor allem auch im ländlichen Bereich. Zusätzlich kann bei DAB+ auch ein Notfalls-Informationskanal (EWF – Emergency

Warning Functionality) vorgesehen werden, mit dessen Hilfe sich die entsprechend ausgestatteten Radiogeräte im Falle hochpriorisierter Warnmeldungen ein- oder umschalten und diese Informationen mehrsprachig als Audiodienst und Text bereitstellen.



## "Mehr Digital Brains in die Aufsichtsräte!"

Der Vorarlberger Elgar Fleisch, IT-Professor in St. Gallen und an der ETH Zürich, ist sich sicher, dass sich die Strukturen in österreichischen Unternehmen deutlich weiterentwickeln müssen, wenn die Unternehmen die Chancen der neuesten Digitalisierungsetappe nicht verschlafen wollen.

### Elgar Fleisch (49)

Elgar Fleisch ist Direktor am Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen und Inhaber des Lehrstuhls für Informationsmanagement an der ETH Zürich. Im Zentrum seiner Forschungsarbeit stehen betriebswirtschaftliche Auswirkungen und Infrastrukturen des "Internets der Dinge".

### Nach der ersten Hype-Welle schien es nun einige Jahr ruhiger um das Internet der Dinge zu sein. Doch 2017 häufen sich die Konferenzen zu diesem Thema. Gibt es einen Technologiesprung zu verkünden?

Zunächst einmal steht das Internet der Dinge ja nicht für Technologien, sondern für eine Vision: dass jeder Gegenstand und jeder Ort Teil des Internets wird. Dabei wird jeder Gegenstand mit einem für Menschen oft unsichtbaren Minicomputer ausgestattet, der mittels Sensorik seinen Zustand und den Zustand seiner Umgebung vermisst und sich mit anderen sogenannten smarten Gegenständen sowie dem Internet verbindet.

### Und da gibt es jetzt eine Art Durchbruch?

Die Welt der Musikindustrie oder der Werbung wurde von dieser Entwicklung ja bereits auf den Kopf gestellt. Nun erfasst das Internet der Dinge unter dem Schlagwort "Industrie 4.0" auch immer stärker die Welt der Industrie und der physischen Dienstleistungen. IoT lädt physische Produkte mit digitalen Services auf. Oder vereinfacht gesagt: Schon jetzt können in einer Produktionsstraße die Behälter mit Beilagscheiben selbst "spüren", wenn sie leer sind - und automatisch nachbestellen. LED-Leuchten sind nicht nur mit einem Bewegungssensor ausgestattet, sondern können auch

ein Aktivitäts-Tagebuch im Internet verfassen. So mutieren die Lampen zur Alarmanlage: Wenn man das Haus verlässt, wird Anwesenheit simuliert. "Industrie 4.0" heißt in diesem

### Fall wohl auch "Freizeitindustrie 4.0". Im Sport sind zum Beispiel vielfältige Anwendungen denkbar.

Richtig. Die Zutrittssysteme am Skilift können nicht nur dem Betreiber wertvolle Daten liefern, sondern auch dem Skifahrer nützliche Informationen aufs Smartphone schicken: Ist diese oder iene Abfahrt stark befahren? Welche Hütte ist noch nicht voll? Wie sieht es mit der Schneebeschaffenheit unten im Tal aus?

### Was heißt das aber für Unternehmen?

Was man nicht messen kann, kann man auch nicht managen. Heute liefern Sensoren im Wesentlichen noch ein unscharfes, grobpixeliges Bild der Welt. Weil das Internet der Dinge aber eine feingranulare Neuvermessung der Welt ermöglicht, wird sich auch das Management ändern. Physische Prozesse werden in einem bisher ungeahnten Ausmaß beherrschbar vom Monitoring über die Steuerung und Optimierung hin zur Autonomie.

### **Ihre Forschung fokussiert auf** Geschäftsmodelle durch IoT. also den "Heiligen Gral" im Zeitalter der Digitalisierung. Wo liegt das große Geschäft?

In der alten IT-Welt Mitte der 1990er Jahre ging es zum Beispiel darum, SAP einzuführen oder die neuen Möglichkeiten des Internets zu nutzen. Es ging um E-Commerce und Kundendaten, also um eine Digitalisierung der Prozesse und Abläufe und um die Etablierung von neuen Verkaufskanälen. In den Nullerjahren folgte das Web 2.0, das heißt: "Nutzer schaffen Wert." Crowdsourcing und Open-Source-Modelle beherrschten die Themenmatrix. Mit dem Internet der Dinge steckt die Technologie in den Produkten und Services selbst: "Die Dinge schaffen Wert." Was den Kunden geliefert wird, ist ein Hybrid aus Physisch und Digital.

### Wie sehen hybride Geschäftsmodelle aus, wie Sie es nennen?

Bei hybriden Geschäftsmodellen geht es um Produkt- und Serviceangebote, die sowohl physische Komponenten als auch digitale Leistungen enthalten. Es entstehen neue Angebote, die die Basis eines neuen Geschäftsmodells bilden können.

### **Zum Beispiel?**

Das physische Produkt Auto wird um ein digitales Produkt - etwa Assistenzsysteme - erweitert. Der digitale Service könnte eine digitale Fernwartung beinhalten oder Services on the road in Form eines digitalen Reiseassistenten, der Restaurants oder Hotels vorschlägt, die meinem Geschmack entsprechen.

### Was bedeutet das für die großteils aus der physischen Welt kommenden österreichischen **Unternehmen? Welche konkreten** Folgen hat das für die Abläufe und Strukturen?

Für die digitalen Agenden wie den eigenen Webshop war in der Regel der CIO verantwortlich, der Chief Information Officer. Die Digitalisierung heute muss Sache des CEO werden. Sie betrifft das Kerngeschäft von Unternehmen und kann nicht mehr wegdelegiert werden.

> "Das Internet der Dinge hat eigentlich in Europa begonnen. Gelingt es, den Wandel zu managen, ist das eine ungeheure Chance für Europa."

### Das braucht aber auch eine ganz andere Unternehmensstruktur.

So ist es. Früher hat der Produktionschef über die langhaarigen Programmierer ebenso gelacht wie der Programmierer über den engstirnigen Produktionschef. Künftig braucht es wechselseitige Wertschätzung. Nur so kann das Zusammenwachsen des physischen und des digitalen Elements gelingen. Außerdem müssen Organisationen mehr schnelle Experimente zulassen, anstatt erst nach wochenlangem Abwägen Versuchsreihen zu starten. Wer mehr Experimentierfreude erlaubt, arbeitet effizienter und billiger.

### Bei einer Neustrukturierung der operativen Gremien und der Änderung des Mindsets in der Belegschaft kann es aber kaum bleiben.

Nein, das Internet der Dinge macht auch vor den Aufsichtsgremien nicht halt. Wie viele "Digital Brains" sitzen in den Aufsichtsräten der österreichischen Top-100-Unternehmen? Solche Kriterien werden entscheidend für die Zukunftsfähigkeit des Unternehmenssektors sein.

### Haben die Amerikaner wie in fast allen Digitalisierungsangelegenheiten auch hier die besseren Karten?

Das Internet der Dinge hat eigentlich in Europa begonnen. Gelingt es, diesen Wandel zu managen, gibt es ungeheure Chancen für Europas Wirtschaft. Denn bisher besteht Europas Wettbewerbsvorteil vor allem in seinen erstklassigen physischen Produkten, Sensorik, Mikroelektronik, Werkzeugmaschinen oder Autos zum Beispiel. Man braucht Elektroingenieure, Maschinenbauer, Automatisierungsexperten und Softwareentwickler. Im Bereich der digitalen Services nutzen wir in Europa aber fast ausschließlich digitale Services aus den USA wie Google, Amazon oder WhatsApp. Die entscheidende Frage ist: Schaffen es die Amerikaner, physisch schneller aufzuholen, als es die Europäer schaffen, digital durchzustarten?



## Der Beste möge gewinnen

Mit dem Vergaberechtsreformgesetz 2017 hatte der Gesetzgeber eine gute Möglichkeit, Vergaben so zu gestalten, dass wirtschaftspolitische Ziele erreicht werden. Faktum ist, dass Österreich bedauerlicherweise das europäische Schlusslicht bildet, was echte Bestbietervergaben betrifft.

orum geht es bei öffentlicher Beschaffung? Die öffentliche Hand hat in Österreich in den vergangenen sechs Jahren rund 18.600 Aufträge im Oberschwellenbereich vergeben. Im Schnitt belief sich das Ausschreibungsvolumen auf 35,2 Milliarden Euro pro Jahr oder circa elf Prozent des BIP; damit hat es eine enorme Hebelwirkung für Wertschöpfung und Arbeitsplätze in Österreich.

Als Standardverfahren zur Vergabe öffentlicher Aufträge sieht der Gesetzgeber das sogenannte Bestbieterprinzip vor. Wie sich das Prinzip des "technisch-wirtschaftlich günstigsten Angebots" in der Vergaberealität niederschlägt, hat eine vom FEEI und dem Fachverband Metalltechnische Industrie in Auftrag gegebene Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts WIFO analysiert.

Untersucht wurden alle rund 18.600 Vergaben im Oberschwellenbereich in den vergangenen sechs Jahren. Im Oberschwellenbereich wird etwas mehr als die Hälfte der Aufträge mittels Bestbieterprinzip vergeben – im europäischen Vergleich befindet sich Österreich damit im Mittelfeld. Bei genauerer Betrachtung wird allerdings deutlich, dass das Bestbieterprinzip, so wie es vom Gesetzgeber vorgesehen ist. deutlich zu kurz kommt.

### Jedes fünfte Verfahren gewichtet Preis mit über 95 Prozent

Konkret zeigt das Ergebnis der WIFO-Studie, dass bei 19 Prozent der Bestbietervergaben – also bei rund jedem fünften Verfahren – das Gewicht des Preises über 95 Prozent beträgt und der Preis damit das beherrschende Kriterium ist. Bei etwa einem Drittel (34 Prozent) hat der Preis immer noch 90 Prozent Gewicht.

Preisfremde Kriterien wie Lieferung, Nachhaltigkeit oder Service, die auch in anderen europäischen Ländern, die in der Studie untersucht wurden, herangezogen werden und dort das Gewicht des Preises deutlich verringern, werden in Österreich überdurchschnittlich oft als Feigenblattkriterien eingesetzt und haben de facto keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Auffallend ist auch die hohe Gewichtung des Preises im EU-Vergleich: In keinem anderen untersuchten EU-Land wird das Kriterium Preis so oft so stark gewichtet wie in Österreich (siehe Abbildung und Tabelle auf Seite 47).

### Österreich ist Schlusslicht

"Faktum ist, dass Österreich bedauerlicherweise das europäische Schlusslicht bildet, was echte Bestbietervergaben betrifft", macht Lothar Roitner, Geschäftsführer des FEEI, deutlich. "Die Studie lässt den Schluss zu, dass Bund, Länder und Gemeinden das Billigstbieterverfahren vorsätzlich als Bestbietervergabe tarnen, zum Nachteil all jener österreichischen Unternehmen, die mit ihren Produkten und ihrem Know-how auch am Heimmarkt erfolgreich sein möchten

und hier hochwertige Arbeitsplätze schaffen."

Wirtschaftspolitische Ziele – wie die Verbesserung der österreichischen Wertschöpfung oder die Schaffung neuer Arbeitsplätze – können erreicht werden, indem das Bestbieterprinzip, also die Vergabe an jenen Anbieter, der das beste, nicht das billigste Angebot legt, deutlich gestärkt wird. Dem Auftraggeber ist freigestellt, wie er das "beste Angebot" definiert – von Qualität über Lieferung bis zu Nachhaltigkeit ist alles möglich.

"Insbesondere die Elektro- und Elektronikindustrie hat eine Vielzahl an Unternehmen vorzuweisen, die mit ihren Produkten und Innovationen in einem global umkämpften Geschäftsfeld erfolgreich bestehen", so Roitner. Italien, die Niederlande, Frankreich machen es vor – hier wird der Preis deutlich geringer gewichtet als alle anderen Kriterien. "Es ist unverständlich, warum Österreich im internationalen Vergleich hier so schlecht abschneidet."

### Innovationspartnerschaft

Das neue Bundesvergabegesetz birgt einige gute Ansätze, um die jetzige Auftragsvergabe zu verbessern. So stellt FEEI-Forderungen für mehr echte Bestbietervergaben

- So können wir Österreich zu einem Vorzeigeland für Vergabeverfahren machen:
- Gesetzliche Verankerung der Verwendung von mindestens zwei preisfremden Kriterien
- 2. Gesetzliche Verankerung einer Mindestgewichtung von preisfremden Kriterien, um das Problem der sogenannten "Feigenblattkriterien" zu verhindern
- 3. Definition von Qualitätskriterien für Produkte bzw. Beschaffungsgruppen, um es Auftraggebern und Beschaffern zu erleichtern, eine Auswahl an preisfremden Kriterien zu treffen und diese sachgemäß zu bewerten
- 4. Erhöhung der Kompetenzen der ausschreibenden Stellen durch laufende Schulung der Personen und Entscheidungsträger
- 5. Bewusstseinsbildung zur Bedeutung von Bestangebotsverfahren bei Bundesregierung, Ministerien und der Bundesbeschaffung GmbH (BBG)



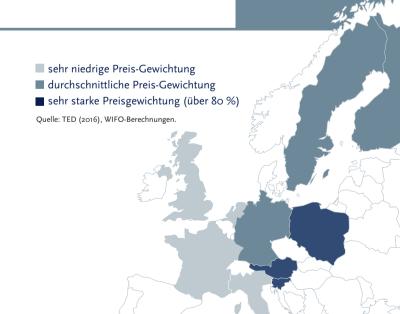
die Einführung der Innovationspartnerschaft eine positive Erweiterung dar, schließt sie doch die Lücke zwischen Prototyp und marktfertigem Produkt und unterstützt so Know-how und Entwicklung am Standort Österreich.

"Unsere Forderung ist aber eine gesetzliche Verankerung von Qualitätskriterien zur Stärkung des Bestbieterprinzips, wie sie leider im vorliegenden Entwurf nicht vorgesehen ist. Solange die Vergabe nach dem Bestbieterprinzip nicht verpflichtend auf alle Branchen ausgeweitet wird, werden ausschreibende Stellen weiterhin 'Feigenblattkriterien' anwenden und wertvolle Chancen vergeben", ist Roitner überzeugt.

## Gewichtung des Preises im Ländervergleich

	mind. 95 %	mind. 90 %	mind. 80 %
Italien	0,0	0,2	0,8
Frankreich	0,6	2,8	5,8
Finnland	1,2	4,1	12,3
Schweden	0,7	2,4	14,0
Deutschland	1,2	6,3	14,9
Polen	5,9	16,0	38,7
Österreich	19,3	34,7	44,4
Slowenien	6,4	38,9	59,4

Quelle: TED (2016), WIFO-Berechnungen, kumulierte Darstellung



### Kommentar • Florian Schnurer



## Gleiches Recht für alle

Florian Schnurer, Geschäftsführer des Verbands Alternativer Telekom-Netzbetreiber (VAT), fordert ein Ende der wettbewerbsverzerrenden Förderprogramme im Breitbandausbau.

s ist positiv und wichtig, dass der Breitbandausbau in Österreich in Angriff genommen wurde. Eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur ist für den Industriestandort unumgänglich und ermöglicht technologischen Fortschritt und Innovationen.

Das Ziel öffentlicher Breitbandförderungen muss aber der effizienteste Einsatz der Fördermittel zum Erreichen des größtmöglichen volkswirtschaftlichen Nutzens sein. Wettbewerbsverzerrungen, zum Beispiel in Form einer selektiven Stärkung bereits marktmächtiger Unternehmen oder der Schaffung neuer Monopolinseln, müssen daher tunlichst vermieden werden.

Bereits im Vorfeld der Ausschreibungen der ersten Förderwelle aus Mitteln der Breitbandmilliarde hat der VAT eine Vergabepraxis gefordert, von der alle am Markt tätigen Unternehmen möglichst gleichermaßen profitieren sollten. Bei einem durch öffentliche Mittel geförderten Ausbau der Netzinfrastruktur muss die ausschreibende Stelle darauf achten, dass sie den Wettbewerb stärkt und stimuliert.

Die zuletzt ausgeschriebenen Förderprogramme Access und Backhaul gehen aber in eine völlig andere Richtung. Sie sind auf die A1 Telekom Austria zugeschnitten und stellen alternative Telekomnetzbetreiber vor gravierende strukturelle Nachteile. Förderungen können nur dann optimal lukriert werden, wenn bereits eine weitläufige Infrastruktur vorhanden ist. Dadurch hat der ehemalige Monopolist einen wesentlichen Vorteil und kann mithilfe staatlicher Unterstützung seine Marktmacht ungehindert ausbauen.

Die Förderungen finanzieren das FTTC-Szenario (Fibre to the Curb) der Telekom Austria. Alternative Netzbetreiber haben daher nur auf Basis von virtueller Entbündelung

> Wir müssen verhindern, dass neue Monopolinseln geschaffen werden. (VULA) Zugang zum Konsumenten. Das bestehende Vorleistungsangebot macht es alternativen Netzbetreibern unmöglich, ein wirtschaftlich und technisch kompetitives Endkundenprodukt am Markt anzubieten – marktwirtschaftlicher Wettbewerb kann in dieser Situation nicht entstehen.

Ausgehend von dieser Situation sieht der VAT eine Remonopolisierung immer realistischer, wenn das bmvit dem nicht zeitnah entgegengewirkt. Was ist hierfür nötig? Im ersten Schritt eine marktbelebende Breitbandförderung, damit Wettbewerbsverzerrungen der Vergangenheit angehören.

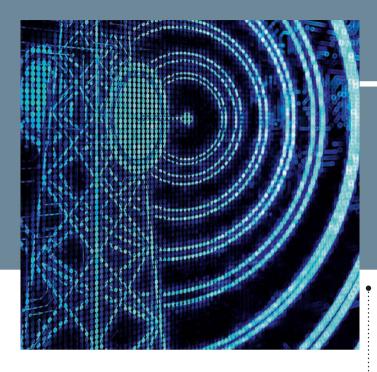
Wichtigste Forderung des VAT ist daher die Abkehr vom bisher eingeschlagenen Weg und die Hinwendung zur Förderung anbieterunabhängiger Infrastruktur. Fördergelder sollen nur mehr an wettbewerbs- und anbieterneutrale Infrastrukturbetreiber ausgeschüttet werden. Die Idee hierbei ist, dass der Eigentümer der Infrastruktur nicht ident mit dem Erbringer der Internet- und Kommunikationsdienste ist, sondern eine strikte Trennung vorgesehen wird.

Der Ausbau und/oder Betrieb der Infrastruktur soll von neutralen Netzbetreibern (auch Gemeinden oder PPPs) ausgeführt werden, die jedenfalls kein vertikal integriertes Unternehmen sein dürfen. Die Dienstanbieter kaufen dann die Leistungen diskriminierungsfrei von den Netzbetreibern ein. Auch das WIFO empfiehlt in "Österreich 2025 – Zur Zukunft der Telekommunikationspolitik in Österreich", öffentliche Förderungen in PPPs zu investieren. Die meisten Vorteile bietet laut WIFO ein "Modell, in dem der öffentliche Sektor die Infrastruktur hält und die Netze selbst betreibt. Auf der Diensteebene soll stets Wettbewerb zwischen privaten Anbietern bestehen."

Auch bei dieser Konstellation ist es wichtig, einen immerwährenden, gleichberechtigten Zugang zur geförderten Infrastruktur für alle am Markt tätigen Betreiber zu gewährleisten.

Nur wenn diese Voraussetzungen eingehalten werden, kann aus Sicht des VAT die Breitbandförderung tatsächlich wettbewerbsneutral erfolgen. Damit gewinnen auch Bewohner in ländlichen Gebieten, die dann die Wahl zwischen mehreren Breitbandanbietern haben.

www.vat.at



## Kurznews **IKT**

### Netzaufbau Digitalradio

Anfang 2017 hat die Medienbehörde KommAustria den Ausschreibungsprozess für digitalen Hörfunk in Österreich gestartet. Damit ist ein wichtiger Schritt in Richtung mehr Vielfalt und Innovation im Radio gesetzt worden. Ende März 2017 luden aus diesem Grund der Verein Digitalradio und der Verband Österreichischer Privatsender vier Sendenetzbetreiber ein, ihre Konzepte für bundesweite und regionale Bedeckungen vor rund 40 Radioveranstaltern zu präsentieren. Mit DAB+ wird die letzte rein analoge Broadcasttechnologie auf zukunftsfähige Beine gestellt. Ab 2018 soll DAB+ österreichweit on air gehen, bisher ist der digitale Hörfunk im Großraum Wien mit rund 16 Radioprogrammen zu empfangen.

www.digitalradio-oesterreich.com

### Netzneutralität

Netzneutralität bedeutet, dass grundsätzlich alle Daten bei der Übertragung innerhalb von Netzen gleich behandelt werden. Im vergangenen Jahr setzte sich der FEEI dafür ein, dass die Netzneutralität in einem eingeschränkten Maße umgesetzt wird und weiterhin Spezialdienste im Internet ermöglicht werden. Highspeed-Datenbahnen nutzen zu können, ist zum Beispiel für die Telemedizin, Notrufsysteme oder die digitalisierte Produktion unerlässlich. Aus Sicht der Industrie ist dies notwendig, um Innovationen zu fördern.

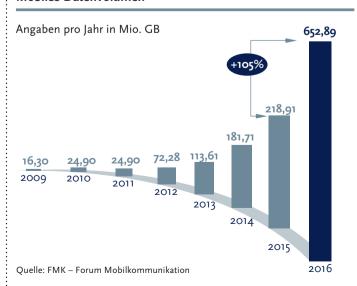
www.feei.at/ikt

### Forum Mobilkommunikation: So kommuniziert Österreich

Zum Jahresende 2016 befanden sich in Österreich exakt 13.488.491 aktive SIM-Karten im Umlauf. Die Zahl der SIM-Karten hat sich somit gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert. Mit 21,8 Milliarden Minuten wurde 2016 um fast 800 Millionen Minuten länger telefoniert als noch 2015. Das mobile Datenvolumen hat sich mit einem Plus von 105 Prozent mehr als verdoppelt. Seit der Einführung der mobilen Breitbandtechnologie wuchs das über Mobilfunknetze übertragene Datenvolumen im Schnitt um circa 70 Prozent jährlich. Mit der Einführung von LTE wurden 2016 652,9 Millionen Gigabyte übertragen.

### Mobiles Datenvolumen

www.fmk.at



# Vernetzte Netze – wie Smart Grids nahtlos zusammenwachsen

Die Sektoren Gesundheit und Energie lassen unmittelbar keine inhaltlichen Überschneidungen erkennen. Gemeinsamkeiten wurden allerdings im Zuge der Digitalisierung sichtbar: Der Datenaustausch nimmt zu und standardisierte Schnittstellen erlangen eine zunehmende Bedeutung.



ie Ausgangssituation ist in vielen Bereichen die gleiche: Solange es keine einheitlichen Standardisierungsprozesse gibt, entstehen Insellösungen und proprietäre Systeme. So war es auch bei den Informationsund Kommunikationsnetzen unserer Energiesysteme der Fall. Die Folge sind fehlende Interoperabilität, hohe Kosten für proprietäre Schnittstellen und fehlende Effizienz, um den notwendigen und sicheren Datenaustausch im Gesamtsystem gewährleisten zu können.

Der Gesundheitssektor ist mit der herstellerübergreifenden Initiative "Integrating the Healthcare Enterprise" (IHE) bereits viele Schritte in Richtung Sicherstellung der Interoperabilität voraus. Auf Basis von sogenannten IHE-Profilen funktioniert hier schon vielfältiger und sicherer Datenaustausch, auch über Organisations- und Landesgrenzen hinaus.

Im Energiesektor findet derzeit der Wandel zu Smart Grids statt, was eine engere Vernetzung der Energieinfrastrukturen mit den IKT-Komponenten mit sich bringt. Die (noch fehlende) Interoperabilität spielt hierbei eine tragende Rolle, somit ist es ein vielversprechender Ansatz für das Energiesystem, die im Gesundheitswesen schon lange Jahre international erfolgreich eingesetzte standardisierte Methodik der IHE zu adaptieren und nachhaltig zu etablieren.

### Österreich in der Vorreiterrolle

Osterreich hat diesen Weg eingeschlagen und agiert mittlerweile in einer Vorreiterrolle. Ausgangspunkt ist das Projekt "Integrating the Energy System" (IES) der Technologieplattform Smart Grids Austria. "Interoperabilität ist ein heißes Eisen. Bis dahin ist es für den Energiesektor noch ein weiter Weg", sagt Angela Berger, Projektleiterin von IES und Geschäftsführerin von Smart Grids Austria. "Doch mit der steigenden Dezentralisierung müssen die einzelnen Akteure im Energiesystem automatisiert Daten austauschen können, um zur Netzstabilität bei-



tragen und Demand-Side-Management leisten zu können. In den kommenden zwei Jahren werden wir einen Prozess zur Profilentwicklung, streng ausgerichtet auf die Maßgaben des Smart-Grid-Mandats M490 der Europäischen Kommission, und eine neutrale, herstellerunabhängige Testplattform zur Interoperabilität im Smart Grid entwickeln – ein Meilenstein zur Interoperabilität im Smart Grid und damit für die Energiewende."

Das Projekt entwickelt keine neuen Standards, es definiert deren normierte Anwendung in sogenannten Interoperabilitätsprofilen. Der große Vorteil des Projekts ist die Nutzung des Knowhows aus den jahrelangen Erfahrungen im Gesundheitssektor.

### Die Energiewende als Treiber für Smart Grids

Ein wichtiger Treiber für die Entwicklung von einheitlichen Profilen und Standards ist die Energiewende. Der steigende Anteil aus Strom durch Windkraft- und Photovoltaikanlagen ist eine große Herausforderung und macht eine flexible Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung unbedingt notwendig. Das funktioniert allerdings nur, wenn Systemdienstleistungen und Flexibilität automatisch und ohne manuelles Eingreifen bereitgestellt werden können.

Neue Anforderungen an die Netze und den Energiemarkt machen es notwendig, dass Daten einfach, sicher und kostengünstig zwischen unterschiedlichen Systemen ausgetauscht werden können. Ohne Interoperabilität wird es keine vernetzten Anwendungen in komplexen Systemen mit Komponenten unterschiedlicher, im Wettbewerb stehender Marktteilnehmer geben.

Nahtlose Interoperabilität im Smart Grid ist eine Grundvoraussetzung für die Nutzung von Flexibilität, die Steigerung der Aufnahmekapazitäten der Netze für erneuerbare Energien und die Entwicklung neuer Marktchancen.

"Das Zusammenwirken unterschiedlicher Komponenten ist seit langem

## IES — Integrating the Energy System

Das Ziel des Projekts ist die Anpassung und Implementierung einer herstellerneutralen und kooperativen Methodik aus dem Gesundheitssektor, um Interoperabilität im Smart Grid sicherzustellen. Bis 2019 wird im Rahmen des Projekts ein Interoperabilitätsprozess entwickelt, der eine ganzheitliche Methodik zur normierten Anwendung von Standards für das Energiesystem realisiert. Aufbauend auf den Erfahrungen im Gesundheitssektor und dem Know-how der IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) sollen Prozesse für die Herstellung von Interoperabilitätsprofilen für den Informationsfluss und den Datenaustausch im Smart Grid entwickelt werden. Zusätzlich wird eine Testplattform für den Nachweis von Interoperabilität von Smart-Grid-Komponenten aufgebaut. Als Grundlage dient die Testplattform "Gazelle" aus dem Gesundheitsbereich.

www.smartgrids.at

eine der wesentlichen Herausforderungen in der Automatisierung. Je größer das digitale Ökosystem im Energiesektor, desto schwieriger wird die Herstellung von Interoperabilität werden. Gerade die steigende Vielzahl von Marktteilnehmern und Produkten erfordert eine einheitliche Plattform für die Validierung interoperabler Kommunikation", spricht Erwin Raffeiner, Geschäftsführer bei Sprecher Automation und IES-Projektpartner, aus langer Erfahrung.

### Digitaler Binnenmarkt

Interoperabilität ist nicht nur technologisch auf IT-Ebene zu sehen, son-

dern auch wirtschaftlich. Offene Standards unterstützen die Verbreitung einer Technologie und das Wachstum einer ganzen Branche.

Deshalb plant die Europäische Kommission mit der Digitalisierungsagenda 2020 einen einheitlichen digitalen Binnenmarkt für Sektoren wie Gesundheit, Energie, Transport und Automatisierung. Das Ziel ist eine digitale Plattform, die Interoperabilität in und zwischen den Sektoren gewährleistet. Erfolgsbeispiele aus der Vergangenheit sind unter anderem die GSM-Technologie im Mobilfunk, das World Wide Web oder das E-Mail.

Im Jahr 2015 veröffentlichte die Europäische Kommission eine "Commission Decision", die die IHE-Integrationsprofile für den Gesundheitsbereich offiziell als Ausschreibungskriterien anerkennt. Die IES-Projektinhalte gehen somit vollständig konform mit der strategischen Zielsetzung der Europäischen Kommission.

"Mit der erprobten Methodik und den Prozessen der IHE ergibt sich für uns und den Wirtschaftsstandort Österreich ein klarer Startvorteil, um rasch die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Smart-Grid-Komponenten und den Marktteilnehmern zu gewährleisten", ist sich Martin Tiani, Geschäftsführer von Tiani Spirit und IES-Projektpartner, sicher. "Die Energiewende benötigt in den nächsten Jahren hohe Investitionen in die Infrastruktur, besonders im Bereich der IKT. Wenn Interoperabilität von Anfang an mitgedacht wird, sinken die Kosten und es fördert Innovationen und den Wettbewerb."

### Praktische Umsetzung im Gesundheitssektor

Die internationale IHE-Community begann bereits vor 15 Jahren für den Gesundheitssektor Profile zu beschreiben, die eine Fülle von Anwendungsfällen, zum Beispiel aus der Radiologie, der Labormedizin oder auch der Telemedizin, normieren. Zusätzlich stellt die IHE geeignete Testmöglichkeiten für den Nachweis der Interoperabilität zur Verfügung. Das Ergebnis sind die sogenannten "Connectathons". Connectathons sind Großveranstaltungen, bei denen Hersteller ihre Produkte in einer strukturierten Testumgebung auf Interoperabilität testen und diese nachweisen können. Diese Vorgangsweise ist aus Sicht der Unternehmen und Infrastrukturbetreiber besonders für die Investitionssicherheit bei neuen Produkten relevant.

"Beim Connectathon kann man sofort erkennen, welches Produkt für welche Integrationsaufgabe geeignet ist und ob die definierten Anforderungen tatsächlich erfüllt werden", erklärt Stefan Sauermann, Professor an der FH Technikum Wien und IES-Projektpartner. Mittlerweile sind die entwickelten IHE-Profile eine Erfolgsgeschichte und werden weltweit bei der Implementierung und auch für die Beschaffung von vernetzten IT-Systemen im Gesundheitsbereich eingesetzt. In Österreich bilden die Integrationsprofile der IHE-Initiative etwa die Basis für die österreichische elektronische Gesundheitsakte ELGA.

### IES-Profile für das "virtuelle Kraftwerk"

Im Projekt IES definiert das Projektteam Integrationsprofile und verwendet die Testmethodik aus dem Gesundheitsbereich als Grundlage für den Einsatz im Energiesystem. "Wir konnten bereits erste Anwendungsbeispiele beschreiben und stehen mitten in der Profilentwicklung. Nach dem ersten Projektjahr sehen wir eine Fülle an Fragestellungen, wie wir effizient zu klaren Architekturen, spezifizierten Profilen und zuverlässigen Implementierungen kommen können. 2017 können wir voraussichtlich schon erste Erfolge präsentieren", berichtet Sauermann.

Die steigende Menge an Daten ermöglicht neue Services. Dafür müssen die Daten aber verfügbar gemacht werden. Ein Beispiel dafür ist das "virtuelle Kraftwerk": Die Vermarktung der Erzeugung oder die Erbringung von Dienstleistungen baut auf dem Austausch von Produktionsdaten und Fahrplänen auf. Interoperable Schnittstellen zwischen dezentralen Erzeugern wie Photovoltaikanlagen oder Wasserkraftwerken sollten in Zukunft einen wirtschaftlich rentablen Zugang zu den Anwendungen aus den unterschiedlichsten Bereichen bieten. Daher werden die ersten IES-Profile den Use Case "virtuelles Kraftwerk" (siehe Seite 53) beschreiben.

### Fragen & Antworten



Angela Berger, Geschäftsführerin der Technologieplattform Smart Grids Austria

## Was versteht man unter dem Begriff Interoperabilität?

Interoperabilität basiert auf offenen Standards und gewährleistet den fehlerfreien Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen oder Produkten verschiedener Hersteller oder auch verschiedenen Generationen desselben Produkts. Im Vergleich dazu wird die Anpassung eines Systems an ein dominantes, auf proprietären Lösungen basierendes System lediglich als Kompatibilität bezeichnet.

## Warum ist Interoperabilität so wichtig für das Energiesystem?

Das Stromnetz liefert durch die Digitalisierung zukünftig eine große Menge an Daten, die unter vielen verschiedenen Akteuren ausgetauscht werden müssen. Dadurch entstehen neue Services und Dienstleistungen. Diese sind nur dann wirtschaftlich, wenn der Aufwand für ihre Kommunikation gering gehalten werden kann. Interoperabilität stellt sicher, dass durch normierten Datenaustausch entsprechende Schnittstellen zur Verfügung stehen und unterschiedliche Systeme miteinander interagieren können.

## Welchen Einfluss hat Europa darauf?

Die Europäische Kommission steuert mit ihrer Digitalisierungsagenda 2020 auf einen einheitlichen digitalen Binnenmarkt zu, grenz- und sektorenübergreifend. Dieser kann ohne gesicherte Interoperabilität zwischen Systemen niemals funktionieren. Offene Standards unterstützen immer die Verbreitung einer Technologie und das Wachstum einer ganzen Branche.

Nehmen wir als Beispiel das GSM im Mobilfunk oder das Internet – alles Erfolgsgeschichten und Wegbereiter für ausgeprägtes Marktwachstum.

### Welche Synergien können aus dem Gesundheitssektor genutzt werden?

In der IHE existieren bereits etablierte Prozesse, um Konsens für die definierten Profile zu erreichen. Diese Methodik basiert auf der gleichberechtigten Beteiligung von Anwendern und Herstellern. Diese Prozesse und die Strukturen der IHE können dem Energiesektor als Vorbild dienen. Für die Entwicklung der ersten Interoperabilitätsprofile konnte auch die erprobte Dokumentationsstruktur der IHE als Basis übernommen werden, ja selbst die vollständige Übernahme spezieller, branchenunabhängiger Profile ist denkbar.

### Kommentar • Klaus Bernhardt



## Smart Grids brauchen eine klare gesetzliche Basis

FEEI-Energieexperte Klaus Bernhardt über die notwendigen Anreize, in Smart Grids zu investieren.

echnologische Entwicklungen sind den gesetzlichen Rahmenbedingungen meist um Jahre voraus. Dies sieht man sehr gut am Beispiel von Smart Grids in Österreich. Bereits Mitte der 2000er Jahre begannen in Österreich innovative Netzbetreiber, Technologieunternehmen und Forschungseinrichtungen erste Modellregionen zu planen und neue Stromnetztechnologien zu testen. Abgesehen von der internationalen Anerkennung der österreichischen Smart-Grid-Modellregionen gab es in den letzten fünf Jahren abseits der Forschungsprojekte bereits konkrete Anwendungsfälle, die auch finanziell vom Regulator anerkannt wurden.

Die Anerkennung von intelligenten Lösungen ist aus Sicht der Netzbetreiber aber nicht planbar. Diese Situation löst Unsicherheit bei Investitionsentscheidungen aus und beschränkt damit die Zahl der Betreiber, die sich in diesem Feld engagieren.

Die regulatorische Vorgabe an die Netzbetreiber besteht darin, die Kosten für die Netzinfrastruktur – bei gleichzeitiger Wahrung einer hohen Versorgungssicherheit – möglichst niedrig zu halten. Wenn durch den Einsatz neuer Technologien die Kostensteigerungen im Netzbetrieb reduziert werden können, dann ist das an den Verbraucher weiterzugeben. Aktuell wird der klassische Netzausbau jedoch bevorzugt, weil die Investitionsanreize für intelligente Lösungen fehlen, obwohl diese auf lange Sicht günstiger wären. Ein Teufelskreis.

> Es ist höchste Zeit, Smart Grids als echte Alternative anzuerkennen. Mit dem neuen Regulierungsregime ab 2019 besteht für den Regulator nun die Möglichkeit, mit der Zeit zu gehen und Smart Grids als echte Alternative zum klassischen Netzausbau anzuerkennen und im Gesetz zu verankern! Mit der gesetzlichen Basis würde den Netzbetreibern mehr Mut gemacht werden, in innovative Technologien zu investieren und neue Lösungen für ihre Netzinfrastrukturen auszuprobieren. Denn die Energiewende ist da, sie ist nicht aufzuhalten.

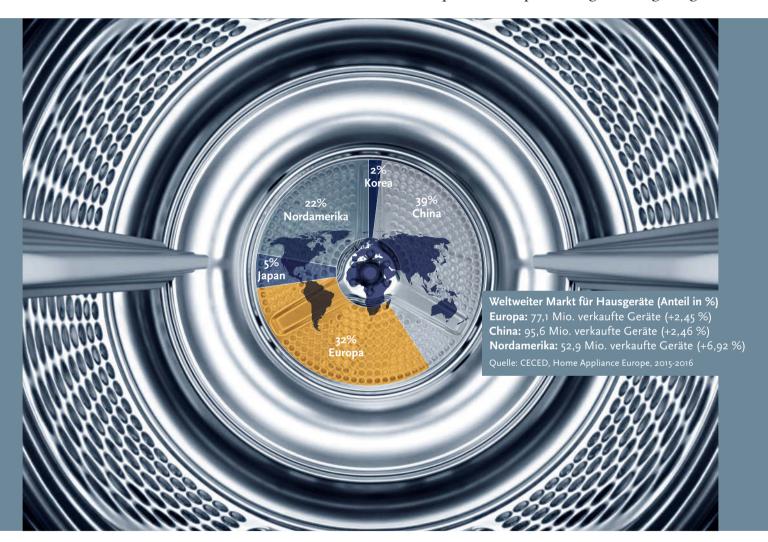
Die stark steigende und zumeist dezentrale Einspeisung zum Beispiel von Solar- und Windenergie erfordert vor allem im Mittel- und Niederspannungsbereich eine aktive und dynamische Steuerung. Aus den Erfahrungen weiß man, dass Smart-Grid-Technologien mit diesen Veränderungen am besten umgehen können und die kostengünstigste Lösung darstellen. Es ist ein Faktum, dass die Realisierung einer intelligenten Energieinfrastruktur einen hohen Investitionsbedarf, aber auch ein großes Wachstumspotenzial für den Wirtschaftsstandort mit sich bringen wird.

Um einen möglichst hohen Mehrwert für die Volkswirtschaft zu erzielen, müssen die Investitionen so gestaltet werden, dass die Wertschöpfung im Inland steigt, Arbeitsplätze gesichert und heimische Unternehmen im internationalen Wettbewerb gestärkt werden. Wenn Österreich es schafft, durchgängige integrierte Smart-Grid-Lösungen zu implementieren, kann eine Positionierung als Leitmarkt gelingen. Das würde den österreichischen Unternehmen als international sichtbare Referenz für ihre erworbene Systemkompetenz dienen, woraus sich ein deutlicher Vorteil gegenüber internationalen Mitbewerbern entwickeln kann. Österreichische Netzbetreiber profitieren wiederum von smarten Technologien aus Unternehmen ihres Umfeldes, die einen nachhaltigen und effizienten Netzbetrieb ermöglichen und günstiger als der konventionelle Ausbau zu realisieren sind. Es ist also höchste Zeit, Smart Grids im neuen Regulierungsregime anzuerkennen.

www.feei.at/energie

## Kreislaufprobleme

Ende 2015 stellte die EU-Kommission das neue Kreislaufwirtschaftspaket vor. Die europäische Schlüsselinitiative soll den Übergang zu einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft unterstützen. Die Industrie plädiert für praxistaugliche Regelungen.



er europäische Verband der Hausgeräteindustrie CECED veröffentlichte zu Jahresbeginn 2017 erstmals einen europaweiten Branchenreport. Die Zahlen demonstrieren, dass der Sektor ein relevanter wirtschaftlicher Player ist und sich nach schwierigen Jahren wieder erholt: 914.000 Arbeitsplätze generiert die Industrie direkt und indirekt, 3.400

Unternehmen sind in Europa tätig, 51 davon in Österreich. Größter Herstellermarkt ist Deutschland vor Italien, und Polen, die Wertschöpfung der Hausgerätebranche beläuft sich auf rund 49 Milliarden Euro (367 Millionen Euro in Österreich).

Europa hat auch als Absatzmarkt Bedeutung: Nach China sind die EU-28 der zweitgrößte Markt für Hausgeräte.

77 Millionen Geräte wurden EU-weit verkauft. In Österreich verzeichnen die Händler steigende Absatzzahlen, vor allem bei kleinen Geräten (siehe Abbildung auf Seite 57). "Der Report zeigt, dass die Hausgeräteindustrie Teil der Lösung sein kann, um einige der wichtigsten Herausforderungen zu bewältigen", ist CECED-Präsident Reinhard Zinkann überzeugt.

Anlass für die Branchenschau ist der EU-Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft. Die Kommission fokussiert auf den gesamten Lebenszyklus eines Produkts und soll damit den "Kreis schließen" - vom Produktdesign über die Herstellung bis zur Abfallbehandlung und zum Markt für Sekundärrohstoffe. Durch Abfallvermeidung, Ökodesign, Wiederverwendung und ähnliche Maßnahmen ließen sich jährlich Nettoeinsparungen von 600 Milliarden Euro bzw. acht Prozent des Jahresumsatzes der Unternehmen in der EU erzielen und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen um zwei bis vier Prozent reduzieren, rechnet die Kommission vor.

"Unser gemeinsames Ziel muss sein, den Materialkreislauf noch enger zu schließen", ist Manfred Müllner, stellvertretender Geschäftsführer des FEEI, mit dem grundsätzlichen Ziel d'accord. Im Detail sorgen aber vor allem die Maßnahmen für die Wiederverwendung ("Re-Use") für einigen Diskussionsbedarf. Die Kommission plant verschiedene Vorgaben im Rahmen des Ökodesigns zur Erleichterung von Reparaturen und konkreten Zielen für die Wiederverwendung von Produkten. "Fixe Quoten für einen Secondhandmarkt sind nicht zu realisieren. Gebrauchte Produkte werden auch privat über Online-Plattformen, Tauschbörsen, als Spenden und vieles mehr in Umlauf gebracht. Die Überwachung der Warenströme ist praktisch unmöglich", merkt Müllner kritisch an. Die Kosten dafür Herstellern aufzubürden wäre falsch. Reparaturen erfordern zudem eine spezialisierte Ausbildung und Ausrüstung, was in Bezug auf Garantien und Verbrauchersicherheit relevant ist. Hersteller haben in der Regel Dienstleister, die in ihrem Namen Reparaturen vornehmen.

Der Zugang zu Abfällen wird für die Weiterverwendung von Produkten entscheidend sein und sollte daher verbessert werden. Rechtlich ist bei Re-Use schwer zu definieren, ab wann ein Altgerät "Abfall" oder noch ein im Gebrauch stehendes "Produkt" ist. Am Beispiel Autos lässt sich dieses Pro-

### Elektronik-Konsumgüter



blem leicht demonstrieren: Wenn ein Lkw mit alten Autos Richtung Osteuropa fährt, "weiß man nicht, ob diese dort verschrottet oder repariert und weiterverwendet werden. Unter dem Deckmantel Re-Use könnte daher viel als Nicht-Abfall über die Grenzen gelangen", so Müllner.

In Europa gehen Jahr für Jahr etwa 600 Millionen Tonnen Materialien durch Abfälle verloren, die recycelt oder wiederverwendet werden könnten. "Unser gemeinsames Ziel sollte daher sein, Sammelquoten zu steigern und gemeinsame Standards für die Abfallverwertung zu erzielen", so Marion Mitsch, Geschäftsführerin des Sammel- und Recyclingsystems UFH. "Wir machen uns in Europa für klare und vor allem einheitliche Richtlinien stark, denn wir brauchen faire Wettbewerbsbedingungen am Abfallmarkt – auch im Sinne der Umwelt."

Nur ein Drittel der geschätzten 9.45 Millionen Tonnen Elektroschrott wird EU-weit erfasst. Laut einer CWIT-Statistik scheint europaweit lediglich ein Drittel der entsorgten Elektro- und Elektronikaltgeräte in den offiziell geführten Listen auf. Die übrigen sechs

Millionen Tonnen wurden exportiert, unter nicht konformen Bedingungen in Europa recycelt, der wertvollen Teile beraubt oder einfach in Mülltonnen geworfen. Österreich liegt mit knapp der Hälfte der in den Markt gesetzten Produkte im guten Mittelfeld, Vorzeigeländer sind die Länder Skandinaviens, aber auch Polen und Belgien.

Mit der Überarbeitung der WEEE-Richtlinie (Waste of Electrical and Electronic Equipment) wurden die Sammelquoten auf Prozent der in Verkehr gesetzten Masse umgestellt. Für Österreich, bislang Musterschüler in der Sammelmenge von Elektroaltgeräten pro Kopf, bedeutet das, dass die Gangart gegen Akteure, die nicht konform behandelt oder Altgeräte exportiert haben, verschärft wird. "Problematisch wird es ab 2019: Ab dann ist eine Sammelquote von 65 Prozent vorgesehen. Diese kann nur erfüllt werden, wenn der ungemeldete Elektroschrott in den Kreislauf zurückgeführt wird", so Mitsch. Die gesetzliche Alternative, 85 Prozent der Elektroaltgeräte zu sammeln, kann schwer erfüllt werden, "weil man die 100 Prozent nicht kennt".

## "Re-Use mit Augenmaß"

arum ist Re-Use ein zweischneidiges Schwert? Für die Hersteller von Produkten bedeuten die Vorgaben für Reparaturfähigkeit weitreichende Eingriffe ins Produktdesign und Überregulierung, kritisieren Hersteller. Systembetreiber sehen in der EU-Kreislaufinitiative die Chance für einheitliche, hohe Verwertungsvorgaben, warnen aber vor überzogenen Re-Use-Ambitionen, um Sekundärrohstoffe nicht zu verlieren.

Die EU möchte mit dem Kreislaufwirtschaftspaket die Entstehung von Abfall minimieren, indem Ressourcen effizienter genutzt werden. Von der Herstellung bis zur **Entsorgung sollen alle Akteure in** die Pflicht genommen werden. Wie sieht die Industrie und ein Sammelsystem wie das UFH diese Initiative? Mitsch: Prinzipiell sehe ich die Initiative positiv, weil es unser gemeinsames Ziel sein muss, den Materialkreislauf noch enger zu schließen. Faktum ist, dass immer noch ein großer Teil des Elektroschrotts illegal, das heißt umweltschädlich, entsorgt wird. Hier ist noch viel zu tun.

Müllner: Die Hausgeräteindustrie arbeitet an innovativen Lösungen, ihre Produkte ohne gefährliche Stoffe herzustellen sowie Recyclingverfahren und die Verwendung von Sekundärrohstoffen zu erleichtern. So wie der Aktionsplan der EU formuliert ist, fokussiert er starr auf umweltgerechte Gestaltung und behindert damit Innovationen. Hersteller müssen die Freiheit haben, selbst zu entscheiden, wie sie ihre Produkte gestalten.

Die EU möchte durch eine höhere Reparaturfähigkeit von Elektro-



geräten die Wiederverwendung (Re-Use) steigern, um so Ressourcen zu sparen. Hersteller befürchten eine unverhältnismäßige Überregulierung.

Mitsch: Prinzipiell ist nichts dagegen einzuwenden, dass man Dinge repariert und wiederverwendet - aber mit Augenmaß. Das Problem von Re-Use wird deutlich, wenn man sich abseits der oft ideologisch geführten Diskussion die Details ansieht. Es muss klar gesagt werden, dass Elektroschrott per se nichts Schlechtes ist - tatsächlich können tonnenweise Sekundärrohstoffe aus Elektroaltgeräten gewonnen werden, die Primärrohstoffe ersetzen. Eine Prognos-Studie schätzt zum Beispiel, dass in den Handys, die in Europa verkauft werden, 586 Tonnen Kupfer und 140 Tonnen Gold stecken. Der Müll ist also unsere größte Ressource. Mit überzogenen Re-Use-Ambitionen läuft man Gefahr, dass Sekundärrohstoffe verloren gehen.

Müllner: Eingriffe ins Produktdesign der Hersteller gehen zu weit. Qualitätshersteller entwickeln ihre Geräte ohnehin unter der Prämisse, den Materialeinsatz möglichst optimal zu gestalten. Eine Überregulierung schränkt definitiv den unternehmerischen Handlungsspielraum ein. Aus Industriesicht lehnen wir nationale Vorschriften zur Produktgestaltung ab, da sich daraus Handelsschranken ergeben.

UFH-Geschäftsführerin Marion Mitsch und Manfred Müllner, stellvertretender Geschäftsführer des FEEI, über die EU-Kreislaufwirtschaftsinitiative und die Auswirkungen auf die Industrie

## Wo sehen Sie den größten Handlungsbedarf für die EU?

Müllner: Viel wichtiger als Vorschriften für Reparaturfähigkeit ist, dass zum einen alle Akteure in die Pflicht genommen werden und zum anderen Altgeräte zur Gänze und umweltgerecht entsorgt werden. Es braucht einheitliche Quoten und Standards. Österreich hat bereits eine sehr umfassende und strenge Abfallbehandlungspflichtenverordnung und nimmt damit eine Vorreiterrolle in der EU ein.

## Wie sieht eine optimale Abfallvermeidung aus Ihrer Sicht aus?

Mitsch: Angesichts der zig Tonnen illegal entsorgten Schrotts ist Abfallvermeidung dann am effektivsten, wenn die Geräte möglichst umfassend wiederverwertet werden und wir dadurch die Rohstoffe unserer Erde schützen. Das Problem ist nicht der Abfall selbst, sondern die nicht in den Kreislauf zurückgeführten Geräte. Und damit ebenjene Sekundärrohstoffe, die nicht der Wiederverwendung zugeführt werden können.



## Kurznews Energie & Umwelt

### octopus-data.net unterstützt bei REACH-Verordnung

Kosteneffizient, personalsparend und wirksam: Der Verein octopus-data.net greift der nichtchemischen Industrie unter die Arme, um die REACH-Verordnung umzusetzen und die Auflagen zu RISL und Conflict Minerals (CM) in der betrieblichen Praxis zu erfüllen. Der Verein bietet seinen Mitgliedern eine zentrale Datenbanklösung mit Datensharing an, damit sie schnell und einfach die notwendigen Anforderungen, die durch REACH, RISL oder CM entstehen, erbringen können, und präsentierte die Lösung auf einer Roadshow in Dornbirn, Innsbruck, Linz, Leoben und Wien. Ein Beitritt zu octopus-data.net steht nun für alle Unternehmen offen. www.octopus-data.net

### Energieeffizienzgesetz

Seit zwei Jahren ist das Energieeffizienzgesetz (EEffG) in Kraft, 2016 standen verbesserte Maßnahmen im Methodendokument im Fokus. Die entsprechende Richtlinienverordnung brachte nicht nur Verbesserungsansätze, sondern schuf ebenso zahlreiche Verpflichtungen, die in der Praxis schwer umzusetzen sind. Der FEEI setzt sich vehement dafür ein, den administrativen Aufwand für Verbraucher, Hersteller und Händler zu minimieren. Dies kann etwa eine vorgelagerte Handelsstufe für Einsparungsmaßnahmen sein, die eine unbürokratische und praxisnahe Abwicklung ermöglicht. Im ersten Berichtsjahr wurden die Energiesparziele deutlich übererfüllt. Mit den auf EU-Ebene geplanten neuen Sparzielen ab 2020 wird das Thema in den kommenden Jahren wieder an Aktualität gewinnen.

### www.feei.at/energie

#### Chemikalien

Durch die EU-Verordnung REACH sind österreichische Unternehmen verpflichtet, Verbote von Stoffen zu beachten, die in innovativen Bereichen Anwendung finden und so einen wichtigen Beitrag zur österreichischen und europäischen Standortentwicklung leisten. Der FEEI setzte sich dafür ein, Bleiverbindungen und Anhydride als Zwischenprodukt zuzulassen. Denn gerade der Einsatz von Anhydriden gewährleistet es, energieeffiziente Motoren und Generatoren herzustellen. Dass bei Anhydriden eine übereilte Priorisierung verhindert wurde, kann der FEEI als großen Erfolg verbuchen.

www.feei.at/umwelt#chemikalien

### Die größten Cyberbedrohungen

### Würmer

Schadprogramme, die sich selbst vervielfältigen. Würmer verbreiten sich über Netzwerke oder über Wechselmedien. Dafür benötigen sie meist ein Hilfsprogramm (wie eine E-Mail-Anwendung). Über 19 % aller Schadprogramme sind Würmer.

### Malware

Eine spezifische Software, die dazu entwickelt wurde, ohne Wissen des Besitzers Zugang zu dessen Computer zu erhalten oder darauf schädliche Funktionen auszuführen.

50 % der Schadprogramme werden vom Virenschutz nicht erkannt.

Webbasierte Angriffe

### **Trojaner**

Ein Schadprogramm, das als nützliche Anwendung getarnt ist. Häufig erfolgt der Versand per E-Mail. Über das Laden und Ausführen des Programms gelangt der Trojaner in das System.

Verschiedenste Techniken, um Webbrowser auf schädliche Websites weiterzuleiten, wo weitere

der schädlichen Webressourcen befinden sich in Europa und Nordamerika.

90 %

der Web-Exploits greifen Java an.

Malware-Infektionen stattfinden können

### Injection-Angriffe

Ein Angreifer versucht, Befehle in eine Webanwendung oder einen Webservice zu injizieren und auszuführen.

### **Phishing**

Angreifer kombinieren manipulierte E-Mails mit gefälschten Websites, um Nutzer auf schädliche Websites zu locken. Ziel ist, Benutzernamen, Passwörter und Finanzangaben zu stehlen/abzufangen.

### **Botnets**

Ein Netzwerk von infizierten Computern, das der Angreifer aus der Ferne kontrollieren kann. Domains von kurzer Lebensdauer werden für schädliche Aktivitäten inklusive Botnet-Kommunikation genutzt.

Es gibt rund zwei Millionen Domains, die nicht länger als 48 Stunden existieren

> Quelle: Europäische Agentur für Netz- und Informationssicherheit (ENISA), 2014

## Sicherheitsnetz

Der Schutz kritischer Infrastruktur vor Angriffen aus dem Netz ist eine enorme Herausforderung für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Der Entwicklung einer europäischen IT-Sicherheitsindustrie könnte sie Auftrieb verleihen.

m Zuge einer bemerkenswerten Recherche haben Journalisten der Internetplattform golem.de 2016 weltweit hundert Steuerungssysteme aufgespürt, die kaum oder nicht geschützt über das Internet erreichbar waren. Darunter befanden sich Kraftwerke in Deutschland und Österreich, Wasserwerke, Gebäudeautomatisierungssysteme und Industriesteuerungsanlagen. Im Fall dreier deutscher Wasserwerke hätten Werte in der Systemüberwachung geändert und in einem Fall auch die Kontrolle über die Pumpen übernommen werden können – mit enormen Schäden bis hin zur physischen Zerstörung von Maschinen und Anlagen. So geschehen 2014 in einem deutschen Stahlwerk, wo sich Angreifer Zugriff zur Steuerungssoftware eines Hochofens verschafften.

### Lebensader kritische Infrastruktur

"Und jetzt stellen Sie sich vor, Terroristen gelänge es, sich zum Beispiel in die IT der Flugsicherung zu hacken, um sie so zu manipulieren, dass sie tatsächlich ein Flugzeug zum Absturz bringen", skizziert Oberst Walter Unger, Chef der Cyber Defence im Abwehramt des österreichischen Bundesheers, ein Worst-Case-Szenario. Zugegeben: Einen derart verheerenden Cyberangriff gab es bisher zwar noch nicht. Allerdings verdeutlicht dieses nicht unrealistische Gedankenspiel doch sehr plausibel, welche potenziell desaströsen Konsequenzen eine Attacke aus dem Netz auf die Computersysteme einer lebenswichtigen Einrichtung haben könnte.

Dem Schutz kritischer Infrastruktur gegen Angriffe aus dem Internet kommt im Zeitalter der Vernetzung und Digitalisierung daher oberste Priorität zu. Als kritische Infrastrukturen definiert die "Österreichische Strategie für Cyber Sicherheit" (ÖSCS) der Bundesregierung "jene Infrastrukturen oder Teile davon, die eine wesentliche Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen haben". Dazu zählen etwa Energieversorger, Banken und Finanzdienstleister, Telekomunternehmen, Krankenhäuser, Verkehrsbetriebe oder staatliche Institutionen wie Polizei, Militär oder Ministerien.

## Sicherheitsrisiko vernetzte Steuerungsanlagen

"Der Trend zu Automatisierung und Vereinfachung ruft natürlich Hacker auf den Plan. Wir fühlen uns aus der Erfahrung der letzten 20 Jahre zu sicher, aber wir werden angreifbarer, je weiter die Digitalisierung voranschreitet", konstatiert Helmut Leopold, Head of Center for Digital Safety & Security am Austrian Institute of Technology (AIT). Das illustriert auch die Suchmaschine Shodan, über die sich gezielt nach industriellen Kontrollsystemen (Industrial Control Systems, ICS) suchen lässt, die mit dem Internet verbunden und damit angreifbar sind. Laut einer aktuellen Studie der renommierten IT-Sicherheitsfirma Kaspersky Lab finden sich in Österreich nicht weniger als 4.204 Komponenten industrieller Kontrollsysteme mit einer Internetverbindung. Im internationalen Vergleich rangiert Österreich damit beim Vernetzungsgrad industrieller Anlagen auf dem erstaunlichen achten Platz, direkt nach der IT- und Industriegroßmacht Japan.

### Problembewusstsein bei den großen Playern

Wie ernst die Industrie die Gefahr nimmt, zeigt der Umstand, dass einer der weltweit führenden Industrieanlagenbauer eine eigene digitale Eingreiftruppe, ein sogenanntes Computer Emergency Response Team (CERT), für die firmeneigene SCADA-Steuerungssoftware geschaffen hat. Unmittelbarer Anlass: das mittlerweile zu einiger Berühmtheit gelangte Computervirus "Stuxnet", welches mit sehr viel Aufwand vermutlich in den Labors

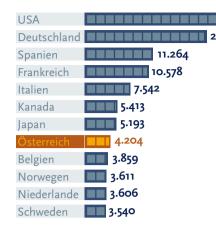
US-amerikanischer oder israelischer Geheimdienste entwickelt wurde.

Trotz der Bedeutung öffentlicher Einrichtungen befindet sich der Großteil der kritischen Infrastruktur in privater Hand. Laut einer entsprechenden Liste des Innenministeriums gehören dazu österreichweit 400 Unternehmen. "Die privaten Betreiber sind deshalb essenziell. Man ist sich der Verantwortung auch bewusst", weiß Otmar Lendl, Leiter des Computer Emergency Response Teams Austria (CERT.at), das für IT-Sicherheitsteams heimischer Unternehmen und Institutionen Informationen und Koordination anbietet. Gerade Energieversorger oder Telekomunternehmen hätten ihre Hausaufgaben gemacht und seien gewappnet. "Der Staat ist aber gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen: von Sicherheitsstandards über das Vergaberecht - Stichwort Bestbieterprinzip - bis hin zur kartellrechtlichen Frage, wie Firmen bei der Abwehr von Cybergefahren zusammenarbeiten dürfen", so Lendl.

Dass die großen Infrastrukturbetreiber den Handlungsbedarf erkennen, bestätigt auch Thomas Mann, Chief Information Security Officer der Kapsch Group: "Bei Energieversorgungsunternehmen sehe ich mittlerweile ein sehr starkes Bewusstsein für Informationssicherheit. Das eigentliche Problem ist, dass Betreiber nicht selten eine 20 Jahre alte Infrastruktur haben und moderne Sicherheitssysteme einfach nicht laufen."

### Gemeinsam statt einsam

Auf sich allein gestellt, kämpft bei der IT-Sicherheit jeder auf verlorenem Posten. Unabdingbar ist für Helmut Leopold vom AIT daher eine neue Art der Zusammenarbeit. "Wer kritische Infrastruktur effektiv vor digitalen Bedrohungen schützen will, kann diese Aufgabe nicht als einzelnes Unternehmen erfüllen. Die betroffenen Stakeholder aus Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und Zivilgesellschaft müssen sich vernetzen und organisieren."



### Vernetzte Industrie

Die Grafik zeigt den Vernetzungsgrad der österreichischen Industrie im internationalen Vergleich anhand der Zahl der über das Internet erreichbaren industriellen Kontrollsysteme (Quelle: Kaspersky Lab).

Genau diesen Ansatz verfolgt die ÖSCS.

Als zentrale Koordinierungsstelle wurde dazu 2015 die Cyber Sicherheit Plattform (CSP) im Bundeskanzleramt eingerichtet. "In den vergangenen zwei Jahren haben wir gemeinsam mit dem Kuratorium Sicheres Österreich (KSÖ) wesentlich zur Gestaltung des im Herbst 2017 in Begutachtung gehenden Cybersicherheitsgesetzes beigetragen", resümiert Wolfgang Schwabl, Co-Vorsitzender der CSP und Cyber Security Officer der A1 Telekom Austria. "Damit wird die neue EU-Richtlinie zur Netzund Informationssicherheit (NIS), die unter anderem eine Meldepflicht für Unternehmen bei Cybervorfällen vorsieht, in nationales Recht übernommen." Die CSP soll einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch zwischen privaten und staatlichen Akteuren ermöglichen.

### Digitale Eingreiftruppen

Hierzu fungieren sektorenspezifische Computer Emergency Response Teams (CERTs) als spezialisierte Notfallhelfer der jeweiligen Branche oder Institution. Diese sind wiederum mit der CSP sowie untereinander vernetzt. So existiert mit dem GovCERT (Government-CERT) eine zentrale Anlaufstelle für Cybervorfälle im öffentlichen Bereich. Wichtige Betreiber kritischer Infrastruktur wie der Stromkonzern Verbund, Raiffeisen, die Erste Bank oder die Stadt Wien unterhalten eigene CERTs, die in einem Verbund zusammengeschlossen sind. "Der größte Vorteil dieser Struktur besteht darin, dass sich auf CERT-Ebene Experten sektorenübergreifend austauschen können", erklärt Unger.

### IT-Sicherheit - made in Europe

Sicherheit im Netz ist allerdings auch eine Frage der Ausrüstung und ihrer Provenienz. "Infrastruktur, die auf USoder chinesischer Hardware basiert, öffnet nicht nur Spionage Tür und Tor", warnt Udo Helmbrecht, Direktor der Europäischen Agentur für Netzund Informationssicherheit (ENISA), in einem futurezone-Interview. "Wir brauchen eine europäische IT-Sicherheitsindustrie, allein um Beurteilungsmöglichkeiten im IT-Sektor zu haben." Ähnlich sieht das Florian Schnurer vom FEEI. Er fordert, generell mehr auf europäische Produkte zu setzen -"sozusagen Sicherheit made in Europe. Das gilt besonders für den Bereich der kritischen Infrastrukturen, weil in ausländischen Erzeugnissen Hintertüren eingebaut sein könnten. Für österreichische Unternehmen sehe ich hier große Chancen." Wolfgang Schwabl, Cyber Security Officer der A1 Telekom Austria, betont ebenfalls die enormen Möglichkeiten, die sich in diesem Bereich für die heimische Wirtschaft böten. Einzelne Firmen und Cloud-Anbieter würden vorzeigen, wie man damit auch erfolgreich sein kann. "Was wir aber brauchen, sind mehr mutige Unternehmer, die die vorhandene Expertise in funktionierende Geschäftsmodelle umsetzen."

Großes Potenzial ortet Unger bei Verschlüsselungstechnologien. Nachsatz: "Jener Firma, der die Verschlüsselung von E-Mails so einfach gelingt, dass User nicht mehr nachdenken müssen, blüht ein prächtiges Geschäft."



## "Wir fühlen uns zu sicher"

Helmut Leopold (54) ist Head of Center for Digital Safety & Security am Austrian Institute of Technology (AIT) und warnt vor fehlendem Bewusstsein für die Bedrohungen im Cyberspace.

### Wie sicher ist unsere kritische Infrastruktur?

Wir fühlen uns aus der Erfahrung der vergangenen 20 Jahre viel zu sicher, aber wir werden angreifbarer, je weiter die Digitalisierung voranschreitet. Neue Angriffsszenarien sind entstanden, sie sind professioneller, ausgeklügelter und automatisierter - und das Gefährlichste: Cyberkriminalität ist inzwischen kommerzialisiert; daher werden Services angeboten, die es auch Laien ermöglichen, einfach Schwachstellen in IT-Systemen zu finden und auszunützen. Die Bedrohung für kritische Infrastruktur geht inzwischen von organisierten und finanzkräftigen Strukturen aus. Dazu kommt, dass die Technik allein an ihre Grenzen stößt. wenn menschliches Verhalten und kriminelle Energie dazukommen.

## Wer ist besonders von Cyberattacken betroffen?

Grundsätzlich kann alles und jeder von einer Cyberattacke betroffen sein: der Konsument genauso wie Unternehmen aus den Branchen Automotive, Energie oder Telekom. Betroffen sind sowohl kleine und mittlere Unternehmen als auch große Konzerne. Die Täter profitieren von der hohen Vernetzung der Systeme und der globalen Dimension im Internet, die Anonymität ermöglicht und eine Verfolgbarkeit erschwert. Am besten wappnen sich Unternehmer, indem sie Cybersecurity zur Chefsache machen und nicht nur im eigentlichen IT-Bereich alle Prozesse vom Design der IT-Systeme über die Systementwicklung bis hin zum Betrieb entsprechend anpassen, sondern auch die bis jetzt noch nicht von Digitalisierung und Vernetzung betroffenen Systemteile miteinbeziehen. Diese Verschränkung der herkömmlichen Technikwelt mit der Digitalisierung und der globalen Vernetzung stellt uns vor sehr große Herausforderungen. Auch klare Verhaltensregeln und Standards helfen wesentlich dabei, das Risiko zu senken. Der Anfang einer Lösung könnte beispielsweise in Zutrittskontrollen und einem wirksamen Passwortschutz liegen.

### Wie kann eine nachhaltige Lösungsstrategie aussehen?

Grundsätzlich fängt jede effektive Lösung mit einer Bedrohungsanalyse und einem Risikomanagement an. Industriebereiche – aber auch jedes einzelne Unternehmen – müssen sich über ihre Bedrohungslage klar werden und dann in einem Risikomanagementansatz die Lösungsstrategie festlegen. Technische Maßnahmen sind dabei genauso wichtig wie Prozessfestlegungen über den Umgang mit Systemen und Daten. Vor allem gut ausgebildete Mitarbeiter mit hohem Sicherheitsbewusstsein stellen eine gute Grundlage für einen hohen Schutz dar. Weiters ist eine nationale Cyberstrategie erforderlich, um für komplexe Bedrohungslagen gerüstet zu sein. Technologiehersteller, Systemintegratoren, Netzbetreiber, Serviceanbieter. Industrie und Institutionen der öffentlichen Hand müssen an einem Tisch sitzen und Strategien ausarbeiten. Unabdingbar ist eine neue Art der Kollaboration in Sachen IT-Security, um den globalen Bedrohungen wirksam entgegenzutreten.

Woran erkennt man einen gefährlichen Angriff?

Ein Virenschutzprogramm erkennt heute schon rund 400 Millionen verschiedene Malware-Signaturen, täglich kommen tausende neue hinzu. Das Problem für klassische Virenschutzsoftware und Firewall-Schutzmechanismen sind die komplexeren und schädlicheren Cyberattacken, die sich oft über mehrere Monate hinziehen, an mehreren Stellen angreifen, um das Ausmaß des Gesamtangriffs zu verschleiern. So erscheinen kleine, einzelne Attacken unwichtig, obwohl sie ein wichtiger Bestandteil einer übergreifenden, komplexen und höchst gefährlichen Angriffsstrategie sind - mit solchen ausgefeilten Ansätzen kann in jedes IT-System eingebrochen werden. Die Forschung bezeichnet diese Art von strategischen Angriffen als sogenannte "Advanced Persistent Threats".

### Warum setzten sich Security-Produkte noch nicht in dem Ausmaß durch, wie es notwendig wäre?

Sicherheit steht immer Benutzerfreundlichkeit entgegen. Aus diesem Grund ist Sicherheit relativ, denn das System muss zugleich für Nutzer einfach bedienbar sein. Wenn ein zu geringes Bewusstsein des Bedrohungspotenzials und der möglichen Konsequenzen von Cyberattacken vorhanden ist, werden die Kunden einen höheren Aufwand in der Bedienung oder höhere Kosten nicht akzeptieren. Zusätzlich ist fehlende Sicherheit eine sehr schwer greifbare Problematik. Deshalb ist das Schaffen von Bewusstsein und ein Zusammenarbeiten aller Stakeholder zur Schaffung umfassender Schutzkonzepte eine unbedingte Notwendigkeit. Nur so können wir reüssieren.

## Wind of Change

91 Forschungsprojekte wickelt die FH Technikum Wien ab, damit ist sie eine der forschungsintensivsten FHs in Österreich. Nun verpasste sich die Fachhochschule eine neue Forschungsstrategie.

ie Forschung nimmt an der FH Technikum Wien neben der Aus- und Weiterbildung eine zentrale Rolle ein. Im letzten Studienjahr konnte das sehr hohe Niveau bei der Anzahl und dem finanziellen Volumen der Forschungsprojekte sowie bei den Drittmitteln erneut erreicht werden. Es gab insgesamt 91 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 4,6 Millionen Euro, die Drittmittel beliefen sich auf 3,4 Millionen Euro.

Im letzten Studienjahr wurde der F&E-Strategieprozess der FH Technikum Wien erfolgreich abgeschlossen und die neue F&E-Strategie nicht nur verabschiedet, sondern – ein Unikum in der österreichischen FH-Landschaft – veröffentlicht, um für alle Partner die Fokussierung und die Ausrichtung der Forschungsaktivitäten sichtbar zu machen.

Thematisch wurden die bestehenden Forschungsschwerpunkte bestätigt und weiterentwickelt. Die Forschungsbereiche sind: Embedded Systems and Cyber-Physical Systems, Renewable Urban Energy Systems, Secure Services, eHealth & Mobility, Tissue Engineering and Molecular Life Science Technologies sowie Automation & Robotics. Ziel der neuen Strategie ist es, die erfolgreichen Schwerpunkte fortzusetzen, neue Themen aufzugreifen, langfristige Planungen zu ermöglichen und das Know-how der Fachhochschule gezielt einzusetzen.

### Forschungsschwerpunkte der FH Technikum Wien

- Embedded Systems and Cyber-Physical Systems
- Renewable Urban Energy Systems
- Secure Services
- eHealth & Mobility
- Tissue Engineering and Molecular Life Science Technologies
- Automation & Robotics





### Windenergie im Kleinformat In Niederösterreich erforscht die FH Technikum Wien Kleinwindräder für den Hausgebrauch.

S eit Jänner 2017 läuft ein neues Forschungsporbet im Energieforschungspark Lichtenegg mit dem Ziel, die Auswirkungen von sogenannten "gebäudemontierten Kleinwindenergieanlagen" (KWEA) zu evaluieren. Dazu wird im Energieforschungspark Lichtenegg eine einzigartige Mess- und Prüfinfrastruktur geschaffen, die es dem Forschungsteam ermöglicht, KWEA direkt auf einem Gebäude unter realen Umweltbedingungen zu testen und zu vermessen.

"Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, herauszufinden, wie sich der Betrieb einer KWEA auf einem Gebäude auf die Anlage selbst – zum Beispiel auf deren Ertrag bzw. deren Lebensdauer –, aber auch auf das Gebäude sowie dessen Umgebung auswirkt", erklärt Kurt Leonhartsberger, Projektleiter von SmallWindPower@Home. "Das Interesse an Kleinwindkraftanlagen steigt, jedoch gibt es bei Anlagen auf dem Dach nach wie vor eine Vielzahl ungelöster Herausforderungen. Gerade in bewohnten Gebieten spielen Umweltwirkungen wie Schall bzw. Vibrationen und Schwingungen natürlich eine wesentliche Rolle."

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts werden in einen Kriterienkatalog für die Umsetzung von KWEA in dicht bebauten und bewohnten Gebieten auf oder in unmittelbarer Umgebung von Wohngebäuden

www.technikum-wien.at/renewable

Die Forschung ist in den Instituten angesiedelt und bietet den Forschenden so die Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges wissenschaftliches Arbeiten. "Wir verstehen den fachhochschulischen Bildungsauftrag als Kombination von Lehre und Forschung. Die aktive Forschungstätigkeit der Lehrenden erhöht die Qualität des Lehrangebots für Studierende. Darüber hinaus werden die Studierenden oftmals schon während des Studiums aktiv in Projekte miteingebunden", sagt Fritz Schmöllebeck, Rektor der FH Technikum Wien.

Das wichtigste Standbein in der Forschung ist die enge Zusammenarbeit mit der Industrie. "Die Auftragsprojekte mit Unternehmen aus der Wirtschaft und der Industrie bedienen eine große Bandbreite. Sie reichen von Machbarkeitsstudien über die Entwicklung von Labormustern und Prototypen bis hin zum Testing fertiger Produkte", so Michael Würdinger, Geschäftsführer der FH Technikum Wien. Selbst für kleine und mittlere Unternehmen gibt es die Möglichkeit, Innovationsschecks zu nutzen, die durch die FFG abgewickelt werden. Die Zusammenarbeit kann sich aber auch auf mehrjährige internationale Projekte oder die Kooperation in einem Josef Ressel Zentrum erstrecken. www.technikum-wien.at/forschung

> "Die Fachhochschule ist ein wichtiger Forschungspartner für die Industrie geworden."

Michael Würdinger, Geschäftsführer FH Technikum Wien



### Das Geheimnis der Stoßwellentherapie

Ein Forscherteam an der Fachhochschule möchte die Wirkung der Therapie besser verstehen und verbessern.

Seit Herbst 2016 erforschen zwei Wissenschaftlerinnen des Instituts für Biochemical Engineering der FH Technikum Wien, Christiane Fuchs und Anna Weihs, die Wirkungsweise der Stoßwellentherapie. Für die Behandlung von Schulterschmerzen oder chronischen Sehnenentzündungen wird die Stoßwellentherapie bereits seit Jahren eingesetzt.

"In der therapeutischen Anwendung weiß man zwar, dass die Stoßwellenbehandlung sehr gut wirkt, aber noch nicht genau wie. Wir forschen nun an der Blackbox zwischen der Stoßwellentherapie und den davon im menschlichen Gewebe ausgelösten Abläufen", erklärt Anna Weihs. "Mit dem Wissen, wie die Heilungsprozesse im Gewebe ablaufen, könnte die Stoßwellentherapie zukünftig noch gezielter und für viele weitere Krankheitsbilder noch optimaler eingesetzt werden."

Das Potenzial wird auch zur Behandlung von peripheren Nervenläsionen und nach Herzinfarkten erforscht. "Erste Ergebnisse der Grundlagenforschung zeigten, dass die Stoßwelle im Gewebe eine biologische Antwort auslöst, verschiedene Proteine gebildet bzw. aktiviert werden. Die genauen Abläufe im Gewebe kann man jedoch noch immer nicht vollständig nachvollziehen. Hier setzen wir mit unserer Forschung an", erklärt Christiane Fuchs. Das Ziel ist es, die Selbstheilung im Körper bzw. die Bildung von gesundem körpereigenem Gewebe anzuregen. Eine wesentliche Rolle in der Forschung spielen Biomaterialien, wie zum Beispiel Seide, Fibrin und Bioreaktoren, die physiologische wie auch pathologische Konditionen im Gewebe (Muskel oder Knorpel) simulieren können.

Mit der Kombination aus Stoßwelle, Biomaterialien und Bioreaktoren sollen im Rahmen des von der Stadt Wien geförderten Projekts "SignalTissue" essenzielle Signalwege, die für die Gewebeentwicklung und die Geweberegeneration eine Rolle spielen, entschlüsselt werden. www.technikum-wien.at/tissue



### Freund und Helfer "Smart Home"

Bessere Datenanalysen und Serviceroboter sollen selbstständiges Wohnen im Alter ermöglichen.

m Projekt ViTAL (AssistiVe domoTics for Autonomous Living) wird eine Soft- und Hardwareplattform für Smart Homes entwickelt, die eine Steigerung des Komforts im Zuhause ermöglicht. Hier wird im Team von Friedrich Praus ein quelloffenes Steuerungssystem entwickelt, mit dem verschiedene Anwendungen und Prozesse zentral über ein Webinterface oder eine Handy-App gesteuert werden können.

"Wir haben einerseits die klassischen Aspekte der Integration verschiedener Haustechniksysteme, also etwa der Steuerung von Licht, Beschattung, Heizung und Unterhaltungssystemen. Andererseits erlaubt unsere Lösung auch die Einbindung von E-Health-Anwendungen. Wir können Blutdruck, Puls, Gewicht, Blutzucker und die Zahl der Schritte der Bewohner erfassen und die Daten verknüpfen", sagt Praus.

Durch die Kombination mit den Daten anderer Sensoren im Umfeld sollen die erfassten medizinischen Daten aussagekräftiger werden. "Wenn hohe Blutdruckwerte erfasst werden, kann ich durch die Erfassung der Temperatur oder der Aktivität eines Bewohners Medizinern Hinweise mitliefern."

Ein weiteres Highlight des Projekts ist der Serviceroboter. Dieser kann schwere Lasten heben und ermöglicht es seinen Besitzern, Videotelefonate zu führen. Wie bei den medizinischen Komponenten profitieren auch hier besonders ältere oder körperlich eingeschränkte Bewohner.

www.technikum-wien.at/vital

### Sicherheit für Medizin-Apps

An der Fachhochschule entsteht ein Testlabor für Medizintechnik und E-Health, das die Entwicklung von sicheren Medizin-Apps erleichtern soll.

n den kommenden Jahren stehen im Gesundheitssektor noch größere Veränderungen hin zum digitalen Zeitalter an. Das Forschungsprojekt "Innovate" arbeitet unter anderem an Grundlagen für eine sicherere IT-Infrastruktur im Medizinbereich. Im Innovation Lab konzentriert sich das Team rund um Veronika David und Alexander Mense auf die interoperable und sichere Vernetzung medizinischer Daten außerhalb von Kliniken mit dem Schwerpunkt app- und sensorgestützter Überwachung chronischer Krankheiten.

Die zunehmende Vernetzung von Geräten spitzt sich im Medizinbereich zu. "Oft sind die Geräte, die etwa zur Erfassung medizinischer Daten verwendet werden, nicht auf IT-Sicherheit ausgelegt, obwohl das nicht viel teurer wäre. Zudem fehlen entsprechende Vorgaben und Standards vor allem im Mobile-Apps-Umfeld. Den Herstellern von Geräten und Apps fehlt vielfach schlicht die Erfahrung im Security-Bereich", sagt Alexander Mense, der sich im Projekt um das Thema Sicherheit kümmert.

Die Nutzung von Apps stellt auch neue, höhere Anforderungen an Sicherheitsmaßnahmen. Das Ziel des Forschungsprojekts "Innovate" ist es, ein Test- und Demonstrationslabor für Medizintechnik und E-Health aufzubauen. Dieses Labor soll eine einfach nutzbare technologische Basis schaffen, auf der datenschutzkonforme, einfach bedienbare Lösungen auch ohne hochrangiges Spezialwissen entwickelt werden können. Es senkt so die technologische Einstiegsschwelle für Entwicklungsteams und macht innovative Produkte für alle angreifbar und erlebbar. www.technikum-wien.at/ehealth

### Kommentar • Jörg Leichtfried



## Österreich als Weltklassestandort der Elektronikindustrie

Das Infrastrukturministerium investiert mit "Silicon Austria" 110 Millionen Euro in die Forschung rund um elektronikbasierte Systeme (EBS).

Teltweit herrscht ein breiter Konsens, dass elektronikbasierte Systeme in hochentwickelten Volkswirtschaften eine immer größere Rolle spielen. Mikro- und nanotechnologische Komponenten, Baugruppen, Mess- und Steuerungsgeräte sowie die zugehörige Software sind die Basis für komplexe physisch-digitale Systeme. Die aktuelle rasante Entwicklung in Bereichen wie Elektrotechnik, Software, Frequenztechnik, Messtechnik, Automatisierung, Steuerungs- und Regelungstechnik, Mikro-und Nanoelektronik, Photonik, neuen Materialien oder Systemintegration ist zu einem großen Teil den immensen Fortschritten in der Elektronik und Mikroelektronik zu verdanken.

Elektronikbasierte Systeme bilden wesentliche Bausteine für selbstfahrende Autos, das "Internet der Dinge", die viel zitierte "Industrie 4.0" und intelligente Infrastruktur und Häuser sowie vernetzte Städte. Die Fortschritte in der Elektronikindustrie wirken sich auf zahlreichen Ebenen direkt auf unser Alltags- und Berufsleben aus – in der Produktion, im Energiesektor, im Transport, im Gesundheitswesen, in der Sicherheit, in der Logistik und im Dienstleistungssektor insgesamt.

Die daraus resultierenden industriepolitischen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte sehen wir bereits heute: Robotisierung, Digitalisierung, Automatisierung von Prozessen, Systemen und Produkten und vieles mehr. Schon heute hängen mindestens zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts von Produkten und Dienstleistungen der Elektronikindustrie ab, Tendenz stark steigend. Im vergangenen Jahr waren in Österreich rund 200 Unternehmen im EBS-Sektor aktiv. Sie beschäftigen mehr als 62.000 Personen und erwirtschaften einen Gesamtumsatz von mehr als 76 Milliarden Euro. Vor diesem Hintergrund ist der EBS-Sektor eindeutig eine strategisch relevante Industrie für Österreich.

Mein Ziel ist es, Österreich zu einem absoluten Weltklassestandort für Elektronik und Mikroelektronik zu machen. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie hat deshalb das Forschungs- und Investitionsprogramm "Silicon Austria" ins Leben gerufen. Das Konzept

dafür wurde über zweieinhalb Jahre lang in enger Abstimmung mit österreichischen Leitbetrieben und Forschungseinrichtungen entwickelt. In diesem technologiegeleiteten und industriepolitisch ausgerichteten Programm stellt mein Ressort 110 Millionen Euro zur Verfügung.

Um unser gemeinsames Ziel zu erreichen, setzen wir auf ein Zusammenspiel mehrerer Instrumente. Das zentrale Element von Silicon Austria ist ein neues Forschungszentrum für elektronikbasierte Systeme auf Weltklasseniveau, um die derzeit fragmentierten Aktivitäten der außeruniversitären Forschung zusammenzuführen. Diese "Silicon Austria Labs" haben den Anspruch, das Herz der österreichischen Elektronikforschung in Österreich zu sein. Dafür stellen wir die entsprechende Infrastruktur bereit und setzen somit einen Meilenstein in der heimischen EBS-Forschung. Unser Ziel ist, eines der fünf besten außeruniversitären Forschungszentren in diesem Feld in Europa zu sein.

Zudem setzen wir auf drei unterstützende und flankierende Maßnahmen. Um kritische Engpässe bei hochqualifiziertem Personal zu beheben, richten wir bis zu vier einschlägige Stiftungsprofessuren an österreichischen Universitäten ein. Mein Ressort unterstützt jede Stiftungsprofessur während fünf Jahren mit 1,5 Millionen Euro. Bis zu zwei Pilotfabriken werden dabei helfen, forschenden Unternehmen und Universitäten bestmögliche Entwicklungsumgebungen zu bieten und das Entstehen von Prototypen zu beschleunigen. Um den Wissenstransfer aus den Universitäten zu verbessern und die Gründung von Start-ups zu erleichtern, richten wir zwei "Fab Labs" an österreichischen Universitäten ein, an die bis zu sechs regionale "Makerspaces" angeschlossen sind. Beides sind offene Werkstätten, in denen Privatpersonen Zugang zu modernen Produktionsstätten und Maschinen haben.

Unsere Analysen zeigen, dass Österreich über eine gute Ausgangsbasis verfügt. Jetzt geht es darum, zur internationalen Spitze aufzuschließen. Ich freue mich, diesen Weg gemeinsam mit der heimischen Elektronikindustrie zu gehen.

www.bmvit.gv.at

## F&E in Zahlen

957.5 Mio.

F&E-Ausgaben Elektro- und Elektronikindustrie 5,69 Mrd.

F&E-Ausgaben Industrie gesamt (2011) 16,8%

Anteil F&E-Ausgaber der Elektro- und Elektronikindustrie an Gesamtausgaben der Industrie 6.143

F&E-Beschäftigte der Elektro- und Elektronikindustrie (in Vollzeitäquivalenten, 2011) 10.1 Mrd.

Forschungsausgaben in Österreich allgemein (2015 ) 47.2%

Anteil Forschungsausgaben österreichischer Unternehmen an F&E-Gesamtausgaben (2015)

er FEEI setzt sich für die Gestaltung von Rahmenbedingungen ein, die für die Unternehmen nötig sind, um im globalen Wettbewerb erfolgreich bestehen zu können. In den Bereichen stabile Rahmenbedingungen, Innovation, Unterstützung von marktnaher Forschungsförderung und Überleitung von F&E-Ergebnissen in den Markt sieht der FEEI dringenden Handlungsbedarf.

### 1. Stabile Rahmenbedingungen schaffen

Stabile Spielregeln für Forschungsförderung erleichtern effiziente F&E in Unternehmen. In Forschungsförderprogrammen muss den Unternehmen ermöglicht werden, längerfristig zu planen, um die Forschungsrisiken abschätzen zu können. Durch stabile Regeln werden zusätzlich Overheadkosten verringert. Vor allem für forschende Kleinund Mittelunternehmen muss der Bürokratieaufwand reduziert werden. Aus einer vom FEEI in Auftrag gegebenen FTI-Studie geht hervor, dass der hohe bürokratische Aufwand für F&E von 59 Prozent der Unternehmen als hinderlich bzw. sehr hinderlich empfunden wird. Das hohe wirtschaftliche Risiko und der Förderdschungel werden von mehr als der Hälfte der Unternehmen als F&E-Barrieren empfunden.

### 2. Innovation fördern

In der Grundlagenforschung ist Europa relativ gut aufgestellt, im globalen Vergleich zeigen sich jedoch Schwächen – vor allem darin, die Forschungsergebnisse in Innovation und Wertschöpfung umzusetzen. Österreich befindet sich als "Innovation Follower" (Innovation Union Scoreboard 2014) mit seiner Performance zwar über dem EU-Durchschnitt, diese hat aber von 2008/09 bis 2013 stetig abgenommen (von 116 auf 108 Prozent des EU-Durchschnitts). Österreich braucht mehr IKT-Forschung, um innovativ und wettbe-

werbsfähig zu bleiben. Die Ausschüttung der Breitbandmilliarde ist eine gute Gelegenheit, um 200 Millionen Euro für Forschung aufzuwenden.

### 3. Marktnahe Forschungsförderung stärken

Die FTI-Studie zeigt, dass Unternehmen 80 Prozent des Forschungsaufwands selbst zahlen. Das zukünftige Marktpotenzial der Projekte wird jedoch derzeit in den Förderkriterien stark unterbewertet. Es gibt de facto zu wenig Geld für marktnahe Forschung. Das Marktumsetzungspotenzial müsste daher in Abstimmung mit der FFG höher gewichtet werden. Wünschenswert wären Förderungen unabhängig von der Unternehmensgröße sowie Förder- bzw. Finanzierungsquellen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

### 4. F&E-Ergebnissen zur Marktreife verhelfen

Das EU-Beihilferecht fördert den Ausverkauf von Knowhow und Wertschöpfung. Die Produktion von Hochtechnologien hat global hohe strategische Bedeutung und wird daher von den USA und asiatischen Ländern gefördert. Das europäische Beihilferecht aber verhindert konkurrenzfähige Rahmenbedingungen in Europa und erschwert die Ansiedlung von Hochtechnologieproduktionen. Daher muss der internationale Wettbewerb im europäischen Beihilferecht berücksichtigt werden, etwa indem die Obergrenzen bei Regionalförderungen für "Key Enabling Technologies" geöffnet werden. Gelingt dies, können Unternehmen ihre Forschungsergebnisse besser in den Markt bringen, am Heimmarkt Erfahrungen sammeln und in Wertschöpfung umsetzen.

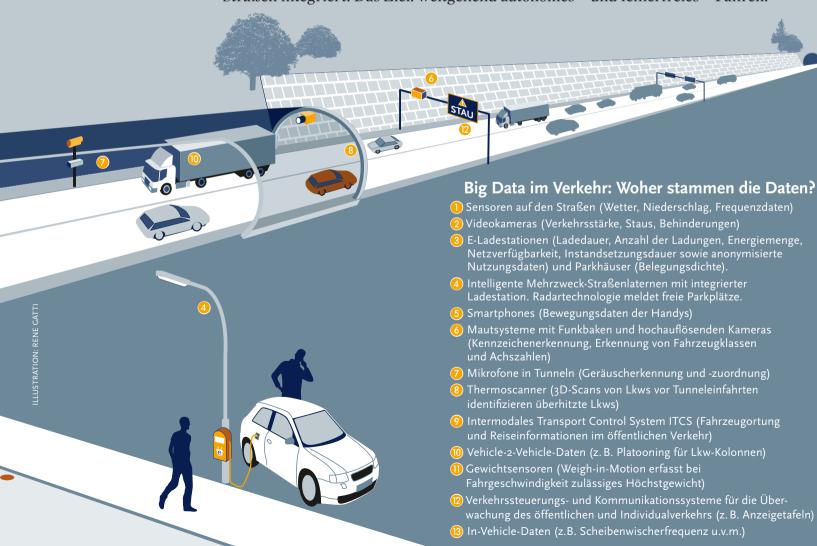
### www.feei.at/forschung-entwicklung

Quellen: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011; Schätzung Statistik Austria, Mai 2015



## Sicher unterwegs am Daten-Highway

Knapp 82.000 Verletzte gab es vergangenes Jahr auf Österreichs Straßen. Menschliches Fehlverhalten ist dabei die häufigste Ursache. Um Personenverkehr insgesamt sicherer, umweltfreundlicher und effizienter zu gestalten, wird immer mehr Intelligenz in Fahrzeuge und Straßen integriert. Das Ziel: weitgehend autonomes – und fehlerfreies – Fahren.



en Großteil des Verkehrs legen wir in der EU immer noch mit dem Auto zurück: 83 Prozent des Personenbinnenverkehrs entfallen auf Pkws. Busse (rund neun Prozent) und Züge (7.6 Prozent) machen jeweils weniger als ein Zehntel des gesamten Verkehrsaufkommens aus - gemessen an der Zahl der zurückgelegten Kilometer. Der sogenannte "Modal Split", also die Aufteilung der persönlichen Mobilität nach Verkehrsträgern, blieb damit in den vergangenen zehn Jahren weitgehend konstant. Nur die Nutzung der Eisenbahn nimmt tendenziell zu, weist das statistische Amt der Europäischen Union (Eurostat) aus.

Um diese acht von zehn Personenkilometern sicherer zu machen, weist uns bereits heute die in Fahrzeugen eingebaute IKT auf Glatteisgefahren hin, gibt Warnsignale ab, wenn Radarsensoren mögliche Hindernisse orten, und kontrolliert über eingebaute Kameras, ob wir in einen Sekundenschlaf fallen.

Nicht nur das Fahrzeug selbst, sondern auch die Straßeninfrastruktur wird dafür umfassend mit Sensorik ausgestattet, um Daten zu sammeln und im Sinne eines sicheren und effizienteren Verkehrs zu nützen. Thermoscanner vor Tunnels fangen überhitzte Lkws ab, um Brände zu vermeiden. Videokameras und Spezialmikrofone sollen helfen, Unfälle früher zu erkennen und zu orten (siehe Seite 70 und 71).

## Hohe Datendichte in Österreichs Verkehr

In Österreich werden vergleichsweise viele und gute verkehrsrelevante Daten erhoben, zeigt sich Allan Hanbury von Research Studios Austria und Koordinator des österreichischen IKT-Leuchtturmprojekts Data Market Austria (DMA) überzeugt. "Es gibt bereits sehr viele Daten. Auch im Bereich Open Data ist Österreich ziemlich weit fortgeschritten. Aber es fehlt eine gemeinsame Plattform, die gesammelt Informationen bereitstellt. Deshalb haben wir mit dem Forschungsprojekt Data Market Austria wirklich die Möglichkeit, weltweit ein Vorzeigeprojekt aufzusetzen", so Hanbury.

Das Projekt Data Market Austria zielt darauf ab, eine deutlich verbesserte Technologiebasis für sichere Datenmärkte, also Umschlagplätze für den Kauf und Verkauf von Daten, bereit-

### Schritt für Schritt

Bis 2020 wird erwartet, dass sich bedingte Automatisierung (SAE Level 3) in Bereichen mit geringer Geschwindigkeit, auf Autobahnen oder in Bereichen mit weniger komplexen Fahrumgebungen wie Parkplätzen durchsetzen wird.

MENSCH					MASCHINE
LEVEL 0 <b>Driver Only</b>	LEVEL 1 Assistenzsysteme	LEVEL 2 Teilautomatisierung	LEVEL 3 Bedingte Automatisierung	LEVEL 4 Hoch- automatisierung	LEVEL 5 Vollautomatisierung
Fahrer fährt selbst, lenkt, gibt Gas, bremst.	Assistenzsysteme helfen bei der Fahr- zeugbedienung.	Allgemeine Längsführung, Beschleunigung, Abbremsen etc. werden von Assistenzsystemen (z. B. Stauassistent) übernommen.	Führung des Fahrzeugs wird dauerhaft vom System über- nommen. Fahrer kann vom System aufgefordert werden, Führung zu übernehmen.	Fahrer muss System nicht dauernd überwachen. Fahrzeug führt selbstständig Funktionen wie Blinken, Spurwechsel, Spurwechsel, Spurhalten aus. Fahrer kann sich anderen Dingen zuwenden.	Außer dem Festlegen des Ziels und dem Starten des Systems ist kein menschliches Eingreifen erforderlich.
Hands ON Eyes ON	Hands ON Eyes ON	Hands temp. OFF Eyes temp. OFF	Hands OFF Eyes OFF	Hands OFF Mind OFF	Hands OFF Driver OFF
Quelle: Intel			Autobahn	Stadt (Rid	lesharing)

# Fahrerassistenzsysteme made in Austria

In intelligenten Fahrzeugen ist eine Vielzahl an österreichischen Innovationen eingebaut.

#### 3D-Kamera mit Bildsensorchips

In Graz entwickelte Bildsensorchips werden in Infrarotkameras eingebaut und scannen über das Lenkrad den Kopf des Fahrers 50 Mal in der Sekunde mit mehr als 100.000 Bildpunkten. Sie erkennen, ob der Fahrer müde wird, und geben ein entsprechendes Warnsignal ab.

#### Nervenzentrum des Autos

Mikrocontroller, die für den sicheren Datenaustausch im Netzwerk des Fahrzeugs sorgen, werden federführend in Villach entwickelt. Ihre Aufgabe ist es, die Verlässlichkeit der Systeme zu gewährleisten, Sensordaten auszuwerten, die Fahrstrategie zu berechnen und Steuerbefehle zu übernehmen.

#### **Ethernet-Kommunikation**

Fahrerassistenzsysteme sind auf zuverlässige, ausfallsichere und echtzeitfähige Kommunikation der Devices angewiesen. Automotive-Ethernet-Lösungen aus Wien ermöglichen einheitliche Netzwerkverbindungen und beruhen auf langjährigen Erfahrungen mit echtzeitfähigem Ethernet, z.B. für die Raumfahrt, die Luftfahrt und den Energiesektor.

#### Zuverlässige Motorensteuerung

Mit zunehmend autonomem Fahren steigen auch die Anforderungen an hochzuverlässige Motorensteuerungen, die die steigende Komplexität beherrschen.

#### Intelligente Hinderniserkennung

Sicherheitskritische Systeme wie laserbasierte Hinderniserkennungssysteme (LIDAR) stammen aus dem steirischen Premstätten.



Die in Oberösterreich entwickelten Radartechnologien helfen bei der Fußgängererkennung und der Abstandswarnung. Bei der sogenannten "Blind Spot Detection" im hinteren Teil der Stoßstange ist die – in der Steiermark entwickelte – Radarantenne in der Keramik integriert. Mini-Radarsysteme im Rückspiegel erkennen Hindernisse im toten

#### Plattform für Fahrerassistenzsysteme

In dieser in Wien entwickelten Plattform laufen alle Prozesse und Daten von Fahrerassistenzsystemen zusammen. Die Vernetzung der einzelnen Rechnerkerne erfolgt auf Basis von zuverlässiger, zeitgesteuerter Ethernet-Kommunikation.

#### Smarte Scheinwerfer

Matrix-Lichtsysteme bestehen aus einer Frontkamera und einzeln ansteuerbaren High-Power-LEDs, die abhängig von Geschwindigkeit, Lenkwinkel, Wetter, Tageszeit u. a. das Fernlicht automatisch der Fahrsituation anpassen. Das Laser-Fernlicht leuchtet rund 600 Meter weit aus. Der Hersteller in Niederösterreich ist weltweit führend bei Hightech-Scheinwerfern

zustellen, Cloud-Interoperabilität zu gewährleisten und ein Umfeld für Innovationen zu etablieren. Ein erstes Pilotprojekt soll Taxifahrern eine erfolgreichere Suche nach Fahrgästen ermöglichen.

#### Auf dem Weg zum selbstfahrenden Auto

Der nächste Schritt auf dem Weg zum autonomen Fahren befindet sich bereits im Testverfahren: Fahrzeuge und Infrastruktur kommunizieren direkt miteinander ebenso wie die Fahrzeuge untereinander: V2X umfasst sowohl Vehicleto-Vehicle(V2V)- als auch Vehicle-to-Infrastructure(V2I)-Kommunikation. "Auf diese Weise kann Transport neu gedacht werden, weil der menschliche Fahrer nicht mehr berücksichtigt werden muss", so Harald Wahl, Verkehrsexperte an der FH Technikum Wien. "Die Vielzahl an zukünftig verfügbaren Daten kann automatisierte Entscheidungen unterstützen oder im Prinzip sogar eine globale Verkehrssteuerung ermöglichen. Die Ziele dahinter: umweltfreundlicher Verkehr und Transport, Zeitersparnis und natürlich Sicherheitsgewinn durch vertrauenswürdige Systeme."

Im Bereich autonomes Fahren ist Österreich federführend in der Forschung und Entwicklung: Seit Ende 2016 können Autohersteller in Zusammenarbeit mit der österreichischen Zulieferindustrie automatisierte Fahrzeuge testen – unter realen Bedingungen auf der Südautobahn und auf Teilen der Pyhrnautobahn. Dafür wurde die bestehende Sensorik verdichtet, um bessere Umfelddaten über Wetter, Niederschlag und Verkehr zu erhalten. Ebenso wurden zusätzliche hochauflösende HD-Kameras installiert.

Ein Strategiepapier des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) mit dem Titel "Development & Innovation Roadmap for Automated Vehicles" beschreibt die dafür notwendige Entwicklung von Komponenten, Teilen, Services, Infrastruktur, Pilotprojekten und Testregio-

# Cooperative Intelligent Transport Systems

Ein Großteil der technischen Lösungen für die Datenkommunikation ist standardisiert. Technisch gelingt dies durch kooperative Systeme. Sie ermöglichen die direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen, straßenseitiger Verkehrsleittechnik und Verkehrsleitzentralen. Man spricht von V2X-Kommunikation (Vehicle-to-Vehicle- bzw. Vehicle-to-Infrastructure) oder von C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems). Die Basis für eine europaweite Einführung kooperativer Systeme ist geschaffen. In Österreich haben sich einige namhafte Unternehmen, auch aus der Elektro- und Elektronikindustrie, gemeinsam mit Deutschland und den Niederlanden zum sogenannten "C-ITS Corridor Rotterdam-Frankfurt-Wien" zusammengeschlossen. Übergreifende Ziele aus technologisch-industrieller Sicht sind ein europäischer Standard für V2X-Kommunikation, die Etablierung eines Systems, das zukünftig um andere kooperative Dienste erweitert werden kann, ein grenzübergreifender Frequenzbereich für V2X-Applikationen und weltweit harmonisierte V2X-Standards.

nen für autonome Fahrzeuge. ECSEL-Austria, ein Netzwerkpartner des FEEI, hat die Erstellung dieser Roadmap für das bmvit koordiniert.

"AVL, Magna, das Kompetenzzentrum Virtual Vehicle, Joanneum Research und die TU Graz wollen unter dem Dach von ALP.Lab (Austrian Light Vehicle Proving Region for Automated Driving) eine entsprechende Testregion mit der notwendigen Infrastruktur in der Steiermark aufbauen und Kunden aus der Automobilindustrie neben Teststrecken auch die zur Datenaufzeichnung notwendige Technik und eine vollständige Simulationsumgebung anbieten", so Josef Affenzeller, Koordinator für nationale und inter-

nationale Forschung bei der AVL List GmbH in Graz.

Bis selbstfahrende Autos Personen und Güter unter unterschiedlichen Bedingungen sicherer transportieren als der Mensch, wird noch einige Zeit vergehen. Die Stolpersteine sind laut Affenzeller sowohl technischer als auch sozialer Natur: "Der Rechner folgt Regularien. Manchmal muss man aber davon abweichen und spontan anders reagieren. All diese Regeln und deren Abweichungen muss ich der Maschine beibringen. Sind die technischen Herausforderungen gemeistert, müssen soziale Hürden überwunden werden. Für die SAE-Klassifizierungsstufe 3 des autonomen Fahrens ist in unserer Gesellschaft bereits Akzeptanz vorhanden. Bei Level 5 (kein Fahrer erforderlich) sieht es anders aus. Die Menschen möchten lieber selber fahren als von einem Computer gefahren werden."

#### Zukunftsprognosen

In einer klar abgegrenzten Umgebung, wie etwa im Schienenverkehr, funktioniert autonomes Fahren bereits tadellos. Bis 2020 wird erwartet, dass sich bedingte Automatisierung (SAE Level 3) zumindest in Bereichen mit geringer Geschwindigkeit und in weniger komplexer Fahrumgebung wie etwa auf Parkplätzen durchsetzt. Dafür bedarf es allerdings noch einiger tausend Kilometer Erfahrung in der Praxis.

Das autonome Fahrzeug ist ein interessantes Testobjekt und Treiber für Big Data im Verkehr – also die Verarbeitung einer umfangreichen Menge unstrukturierter und semistrukturierter Daten. Aber in der Zukunft geht es darum. Mobilität neu zu denken, unabhängig von einzelnen Verkehrsmitteln und über Ländergrenzen hinweg, meint Datenspezialist Hanbury: "Meine große Vision ist, dass mein Handy weiß, welchen Flug ich gebucht habe, und automatisch den Wecker einstellt, das Taxi für eine bestimmte Uhrzeit bucht oder mir die Zugabfahrtszeiten zeigt usw. Für alles bezahle ich nur mit einer App."



# "Kann weltweit ein Vorzeigeprojekt werden"

Erstmals wird in Österreich eine Infrastruktur für die kommerzielle Nutzung von Daten vorbereitet. Österreich steht datenmäßig gut da, so Projektleiter Allan Hanbury.

#### Allan Hanbury (42)

ist Senior Researcher und Privatdozent an der TU Wien und leitet das Data Science Research Studio der Research Studios Austria FG. Der gebürtige Südafrikaner ist Koordinator des österreichischen IKT-Leuchtturmprojekts Data Market Austria (DMA). Zu seinen Forschungsinteressen gehören die Datenwissenschaft, die Informationsgewinnung, die multimodale Informationsabfrage und die Evaluierung von Suchsystemen und Algorithmen.

datamarket.at

#### Data Market Austria ist ein von der FFG gefördertes Forschungsprojekt, das in Österreich das "Geschäft mit den Daten" auf eine neue Ebene heben und neue Impulse setzen soll. Was genau sind die Forschungsbereiche von DMA?

Es gibt zwei große Bereiche, auf die sich Data Market Austria konzentriert: Der eine Bereich ist die Arbeit an der technischen Infrastruktur, der andere ist die Datenwirtschaft. Auf technischer Seite versuchen wir, eine Infrastruktur bereitzustellen, die es ermöglicht, kontrolliert – im Sinne von wer wann und wie die Daten benutzen darf – Daten zur Verfügung zu stellen. Auf der wirtschaftlichen Seite geht es um rechtliche Fragen, um Geschäftsmodelle und darum, eine Community aufzubauen und neue Mitglieder zu gewinnen.

#### Wie kann man sich die technische Infrastruktur vorstellen? Als eine Suchmaschine für Datensätze?

Fast. Es gibt bereits sehr viele Daten, aber es fehlt eine gemeinsame Plattform, die gesammelt Informationen bereitstellt. Aber die Infrastruktur soll auch weitere Services wie den kontrollierten Datenzugang mit Smart Contracts möglich machen. Zusammenführen wollen wir die Daten nicht, aber sie sollen transparent und interoperabel gemacht werden.

# Welche Informationen stellen Sie über die Datensätze zur Verfügung?

Wir erstellen derzeit Richtlinien für Metadaten, die über die Daten angegeben werden müssen, zum Beispiel: Wer ist der Eigentümer, in welcher Form können die Daten bereitgestellt werden, in welcher Qualität sind sie verfügbar, wie viel kosten sie, welche Daten sind genau verfügbar, unter welchen Bedingungen können die Daten verwendet werden? Damit ist für alle genau klar, was ich mit diesen Daten machen kann und darf.

# Ist es schwer, in Österreich an qualitativ brauchbare Daten zu kommen?

Österreich ist schon ziemlich weit vorne mit den Daten, die erhoben werden, vor allem bei den verkehrsbezogenen Daten. Auch im Bereich Open Data ist Österreich ziemlich weit fortgeschritten. Deshalb haben wir mit DMA wirklich die Möglichkeit, weltweit ein Vorzeigeprojekt aufzusetzen.

# Wo gibt es noch Verbesserungsbedarf?

Im Verkehrsbereich wird bereits sehr viel erhoben, aber noch nicht genützt. Aber es gibt bereits große Anstrengungen vonseiten des Ministeriums. Die Verkehrsauskunft Österreich (VAO) ist ein gutes Beispiel – es sind viele Daten da, aber sie werden noch keinem breiteren Anwenderkreis zur Verfügung gestellt. Das kann aber auch durchaus sinnvoll sein, wenn zum Beispiel noch nicht feststeht, dass Geschäftsmodelle

mit lokaler Wertschöpfung daraus entstehen. Man will diese Daten ja nicht unbedingt Google oder Uber gratis zur Verfügung stellen.

#### An wen geben Sie Daten weiter?

Das ist eine Frage, die wir im Projektbereich "Geschäftsmodelle" behandeln. Wir wollen Templates erarbeiten, wie Geschäftsmodelle aussehen können. Wenn Start-ups oder Firmen in Österreich dann bereit sind, anhand dieser Modelle zu arbeiten, können wir diese in Österreich umsetzen. Wir werden Innovation Spaces anbieten, Virtual Machines in einer Cloud-Infrastruktur, in der Zugriff auf bestimmte Daten möglich ist. Dort können Technik und Geschäftsmodelle ausgetestet werden. Wenn es gut funktioniert, kann das kommerzialisiert werden.

# In welcher Phase wird das im Projektablauf möglich sein?

Es ist geplant, Ende 2017 einen Startup-Call auszuschreiben. Mitte des nächsten Jahres sollen diese Projekte bereits mit unserer technischen Infrastruktur arbeiten können. Das ist auch der größte Meilenstein im Projektverlauf. Es muss noch definiert werden, ob der Call nur für Start-ups oder auch für etablierte Firmen offen sein wird.

#### Im Data Market Austria sind Pilotprojekte vorgesehen. Welche sind das?

Im Mobilitätsbereich wollen wir für Taxis ein Prognosetool entwickeln: Wo und zu welcher Uhrzeit sollen Taxis stehen, damit sie mit höherer Wahrscheinlichkeit Kunden finden. Im Erdbeobachtungsbereich wiederum geht es um Waldschäden. Mithilfe von Satellitenbildern, Wetterdaten und Radarbildern sollen Waldschäden besser vorhergesagt werden können.



# "Die Zukunft der Mobilität ist (k)eine Frage der Technologie"

Claus Doll, Leiter des Geschäftsfelds Mobilität am Fraunhofer ISI, im Gespräch über Mobilität auf Schienen.

#### Die LivingRAIL-Studie beschäftigt sich mit der Vision Bahn 2050 – was wird sich in den kommenden 30 Jahren ändern?

Zu unserer positiven Vision gehören die zunehmende Bedeutung nachhaltiger Lebensstile, grüne Städte, fortschreitender Pragmatismus im Umgang mit dem Pkw und kurze Innovationszyklen in der Bahnindustrie. Bahnunternehmen werden kundenorientierte Gesamtmobilitätsanbieter, und es sind qualitativ hochwertige, personalisierte Informationen allzeit verfügbar. Das Ergebnis unserer Studie ist die RAILmap 2050, wo wir Ziele für die Mobilität des Jahres 2050 und die Rolle, die Bahnen dabei spielen könnten, herausgearbeitet haben.

## Inwieweit werden neue Technologien diese Vision unterstützen?

Die Zukunft der Mobilität wird nicht nur an technologischen Errungenschaften zu messen sein. Schnellere Bahnstrecken alleine bringen nicht den gewünschten Zuwachs an Fahrgästen. Es ist gleichzeitig die Verbesserung der gesamten Reisekette notwendig, zum Beispiel indem man den Regional- und Nahverkehr ausbaut oder Car- und Bikesharing integriert. Auf der Seite der Kunden werden mehr Services gefragt sein. Das können ein besseres Produktdesign sein oder ein schneller und bequemer Zugang zu Bahnhöfen. Auch die Automatisierung in allen Bereichen der Bahn und einfache Buchungsstellen für europäische Gütertransporte spielen eine Rolle. In vielen Bereichen werden die Digitalisierung und innovative Bahntechnologien diese Vorhaben unterstützen.

Was sollte die EU tun, um diese Vision voranzutreiben?

Die Europäische Kommission geht in die richtige Richtung, aber letztlich ist sie auf die Umsetzung der Mitgliedsstaaten angewiesen. Erschwerend kommt hinzu, dass das Eisenbahnwesen eine der letzten Bastionen der Nationalstaaten ist. Denn beim Zugverkehr gibt es mit sechs verschiedenen Stromsystemen und zahlreichen Spursystemen noch wahre Landesgrenzen. Und es gibt ein Infrastrukturgefälle innerhalb der EU mit Vorzeigebahnlän-

#### LivingRAIL-Studie

Im Auftrag der Europäischen Kommission erarbeitete das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung unter Projektleitung von Claus Doll die LivingRAIL-Studie zur Vision 2050 im Bahnverkehr. Die Endergebnisse finden sich in der RAILmap 2050 mit 62 Einzelmaßnahmen, die zum Teil größere Aktivitäten und Strategien beschreiben und zum Teil auf detaillierte Interventionen verweisen. In zahlreichen Workshops, durch Literaturrecherchen und Modellierungsarbeiten ist das Projekt LivingRAIL zu einer Reihe von Schlussfolgerungen gekommen, wie die politischen Zielvorgaben des EU-Weißbuchs 2011 erreicht werden können. Eine davon lautet: Die Bahnen werden diese enorme Aufgabe nicht allein bewältigen ausrichtung der Mobilitätskultur nötig, die die konsequente Umsetzung lebenswerter Stadt- und Regionalkonzepte beinhaltet. www.livingrail.eu

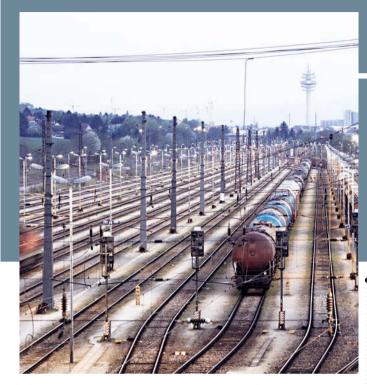
dern wie Österreich, den Niederlanden und Deutschland – aber eben auch einer Gruppe von osteuropäischen Ländern, die ihren Fokus auf die Straßeninfrastruktur legen, während der Eisenbahn notwendige Investitionen fehlen, um überhaupt wettbewerbsfähig zu werden. Zunächst muss die EU den begonnenen Reformprozess hin zu einem einheitlichen und liberalisierten Eisenbahnraum fortsetzen.

#### Das bedarf allerdings weitreichender Maßnahmen in alle Wirtschaftspolitikbereiche hinein.

Ja, sicher, regionale, nationale und europäische Verkehrsentwicklungspläne müssen koordiniert, regionale Gestaltungsbefugnisse gestärkt werden. Es braucht faire Preise und eine stärkere Regulierung des Straßen- und Luftverkehrs. Gleichzeitig müssen jedoch die Bahngesellschaften die Umwandlung von Staatsunternehmen zu kundenorientierten Marktakteuren schaffen.

# Das klingt nach hohen Investitionskosten?

Ohne massive Investitionen in die europäischen Schienennetze werden die Ziele unerreichbar bleiben: Die Gesamt kosten für Investitionen und sonstige Maßnahmen werden für die gesamte EU von heute bis zum Jahr 2050 auf 37 bis 57 Milliarden Euro pro Jahr beziffert. Demgegenüber stünden jährlich 57 bis 71 Milliarden Euro durch erhöhte Einnahmen der Bahnen sowie zehn bis 20 Milliarden Euro durch Quersubventionierungen über Straßenbenutzungsgebühren zur Verfügung. Langfristig ist die Finanzierung aus eigenen Einnahmen der Bahnen mit geringfügiger Quersubventionierung aus Straße und Luftverkehr aber durchaus möglich.



# Österreichs Bahnindustrie als Export-

Spitzenreiter und Patent-Weltmeister

Die aktuelle Economica-Studie – vom Verband der Bahnindustrie in Auftrag gegeben - hebt die Leistungen der österreichischen Bahnindustrie hervor und analysiert die beachtliche volkswirtschaftliche Bedeutung der Branche: Die Multiplikatoreffekte miteinberechnet, trägt sie 2,1 Milliarden Euro zur heimischen Wertschöpfung bei und sichert über 20.300 Arbeitsplätze in Österreich. Eine Exportquote von 70 Prozent zeigt, dass sich unsere Betriebe auch international behaupten. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Branche ist ihre Innovationskraft: Mit 41 Patenten pro eine Million Einwohner liegt sie weltweit auf Platz eins. In Österreich sind mehr als 9.000 Personen in den Unternehmen der Bahnindustrie beschäftigt, die 3,1 Milliarden Euro an Umsatz erwirtschaften. Jeder 142. erwirtschaftete Euro ist hierzulande unmittelbar oder mittelbar auf die Bahnindustrie zurückzuführen.

www.bahnindustrie.at

# Kurznews Verkehr

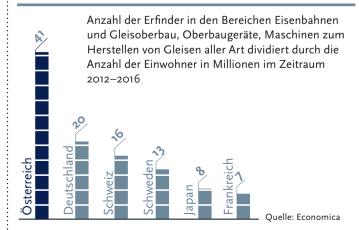
#### **Bahnindustrie: Forschungsquote sechs Prozent**

Ebenfalls beeindruckend ist die hohe umsatzbezogene Forschungs- und Entwicklungsquote von rund sechs Prozent. Vor allem in den Bereichen Schienen, Weichen, Bahnbaumaschinen, elektrische Antriebe, Fahrwerke und Drehgestelle, Reisezugwagen, U-Bahn-, Stadtbahn- und Straßenbahnzüge sowie bei Sicherungs-, Leit- und Kommunikationssystemen zeigt sich die Innovationskraft.

Ziel der Branche ist es, die Bahn noch attraktiver zu machen und noch mehr Güter auf die Schiene zu bringen. Dafür sollen bis 2022 mehr als 15 Milliarden Euro in modernste Bahninfrastruktur investiert werden.

Eine große Herausforderung in den kommenden Jahren stellt die Digitalisierung dar. Gefragt sind einfache Lösungen wie Informationsangebote, aber auch das Angebot von verkehrsträgerübergreifenden Verbindungen bis hin zu automatisiertem Fahren.

#### Erfinder bahnrelevanter Patentveröffentlichungen







🐧 kifahren, Schwimmen und Radfahren auf Tastendruck - klingt nach Utopie, ist aber für Gerhard G. bereits Alltag. Der 52-Jährige trägt seit einem Motorradunfall vor mehr als zehn Jahren mechatronische Beinprothesen - die sich laufend weiterentwickeln - und steht wieder mit beiden Beinen fest im Leben. Mittels Cockpit-App auf seinem Smartphone lassen sich per Fingertipp verschiedene Sportarten aktivieren, sogar Motorradfahren ist für den passionierten Biker wieder möglich. Dabei lässt sich die Beinprothese in den jeweiligen Modus schalten – das heißt, die App erlaubt es, Sportarten und zahlreiche andere

Für Gerhard G. bedeutet die Digitalisierung Sicherheit und Freiheit. "Wenn es ein Problem mit der Hard- oder Software gibt, die im Kniegelenk installiert ist, kann das Gerät mit mir als Anwender mittels Vibrationen und Tönen kommunizieren. Zwar nimmt der Orthopädietechniker alle wichtigen Einstellungen vor, doch minimale Justierungen in der App lassen sich auch vom Kunden selbst machen. Wenn ich beispielsweise wandere und einen schweren Rucksack trage, kann ich die Prothese nachregulieren",

..Wir haben sehr viele Anwender überall auf der Welt. Und diese Anwender sammeln mit jedem Schritt Unmengen an Daten", erklärt Hans-Willem van Vliet, Geschäftsführer For-

schung & Entwicklung bei Otto Bock Healthcare Products GmbH. Das innovative Unternehmen unterstützt die MedTec Summer Academy, ein gemeinsames Projekt der FH Technikum Wien und der ÖGBMT (Österreichische Gesellschaft für Biomedizinische Technik). "Diese Daten müssen wir künftig gezielt filtern und kombinieren, damit wir in der Lage sind, daraus Informationen zu erhalten. Denn Daten sind noch keine Information", stellt van Vliet klar. Derzeit verwendet das Unternehmen Big Data noch nicht im Feld, allerdings werden die Daten einzelner Anwender sehr wohl verwertet. So können zum Beispiel die Schrittanzahl, die Geschwindigkeit beim Gehen oder die Höhenmeter wertvolle Informationen liefern. "Denn letztendlich geht es auch darum, den Krankenkassen zu beweisen, dass Prothesenträger große Fortschritte mit einem elektronischen Produkt machen können. Das heißt, dass viele Anwender wieder imstande sind, ins Arbeitsleben einzusteigen", veranschaulicht van Vliet den Mehrwert der elektronischen Geräte.

# Die Digitalisierung schreitet mit großen Schritten voran

In den elektronischen Beinen sind sämtliche zur Datengenerierung nötigen Sensoren integriert – zum Beispiel Temperatur-, Beschleunigungs- oder Kraftsensoren. Eine andere Möglichkeit, Daten zu erhalten, sind Smart Measuring Systems: Mit Sensoren am Körper lassen sich 3D-Daten generieren. Diese werden übers Smartphone in eine Cloud geladen.

Kommt es zu einem Sturz des Anwenders, bietet die Digitalisierung enorme Chancen: In der Prothese sind zahlreiche Sensoren eingebaut, die erfassen, wenn ein Kunde fällt. Sobald dies der Fall ist, wird das Gelenk steifer. In Zukunft soll ein ausgeklügeltes Warnsystem den Prothesenträger auf einen möglichen Sturz hinweisen. Denkbar ist auch, dass das Gerät selbstständig Rettung organisiert.

#### Trendwende in der Radiologie

Unter bildgebender Diagnostik versteht man Untersuchungsmethoden, die zwei- oder dreidimensionale Bilddaten von Organen und Strukturen von Patienten liefern. Die Ergebnisse der Screenings sind stark von der körperlichen Verfassung des Patienten abhängig, etwa davon, wie gut er den Atem anhalten kann. Auf dem European Congress of Radiology (ECR) in Wien wurde kürzlich ein neuartiger Magnetresonanztomograph (MRT) vorgestellt, der mithilfe von Sensoren. Tunern und Schnittstellen genau diesen Problemen entgegenwirkt. Die Atemschutzsensoren zum Beispiel sind in den Scannertisch eingebaut und messen automatisch Veränderungen der Atmung des Patienten. Der Scanner passt sich an die anatomischen und physiologischen Eigenschaften der Patienten an und kann so ausgezeichnete Bilder liefern. Der Scan dauert nur fünf Minuten, wird halbautomatisch durchgeführt und produziert robuste und standardisierte Bilddaten.

Siemens Healthineers geht davon aus, dass medizinische Bilddaten bald mit Daten aus der Pathologie, Labormedizin und Genetik kombiniert werden, um die Präzisionsmedizin zu verbessern. In der sogenannten "Radiomics" werden Bilder in Daten verwandelt, die mit intelligenten Algorithmen analysiert werden können.

Oder dass ältere Menschen eine Art Airbag um den Körper angelegt bekommen, der bei einem Sturz automatisch aufgeht.

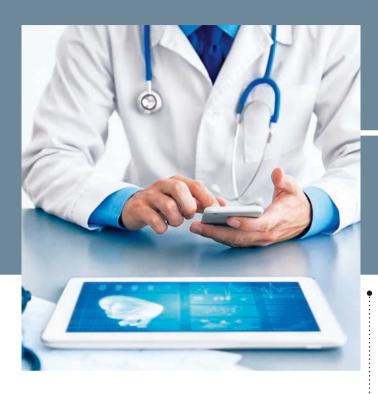
Datenschutz ist und bleibt ein umfassendes und heikles Thema, vor allem in der Medizin. Weltweit werden Millionen Untersuchungen pro Tag vorgenommen. Entsprechend groß sind die Datenmengen, die dabei erzeugt werden. Ein Großteil der erhobenen Informationen bleibt allerdings ungenutzt, da sie in verschiedenen Formaten oder an unterschiedlichen Orten aufbewahrt werden, "Auch in der Medizin wird es wichtig, die vorhandenen Mengen an Daten sinnvoll miteinander zu vernetzen", heißt es von Philips, einem der führenden Healthcare-Geräte-Hersteller. ..So kann man heute Magnetresonanztomographie, Computertomographie, Röntgen und Ultraschall miteinander verbinden und so ein ganzheitliches 3D-Bild eines Patienten und seiner krankhaften Körperregion zur präzisen Behandlung gewinnen."

#### Aus Big Data wird Smart Data

Auch Siemens Healthineers sammelt Cloud-basiert Informationen aus der medizinischen Bildgebung, wie beispielsweise Zeitpunkt, Art und Dauer einer Untersuchung und im Fall von Röntgenaufnahmen auch die Strahlendosis. Der Nutzen des Netzwerks liegt auf der Hand: Patienten werden effizienter untersucht und die Auslastung der bildgebenden Geräte optimiert. Auch Arbeitsabläufe und Patientenabfolge lassen sich verbessern.

Darüber hinaus werden Arztpraxen vernetzt, die als Zuweiser, Erst- oder Zweitbefunder an Untersuchung und Diagnose beteiligt sind. Die Plattform steuert den Ablauf, in dem die Befunde an die zuständigen Ärzte weitergereicht werden – gegebenenfalls auch anonymisiert. Über jeweils eigene Portale greifen Mediziner und Patienten passwortgesteuert auf Befunde zu.

In einem weiteren Schritt werden sowohl Gesundheitsversorger und Lösungsanbieter im Gesundheitswesen vernetzt als auch deren Daten, Anwendungen und Services miteinander verknüpft. Beispielsweise könnten sich mit Tools für prädikative Analyse neue Zusammenhänge und Trends erkennen lassen, die helfen, Diagnosen und Therapien zu verbessern.



# Kurznews **Gesundheit**

#### IHE-Day 2016

Der Verein IHE Austria, der sich für die Integration von ITund Medizintechnik im Gesundheitswesen einsetzt, veranstaltete am 8. November 2016 in Wien wieder den jährlich stattfindenden IHE-Day. Im Mittelpunkt des Tages standen, ein Jahr nach dem Start von ELGA und ein halbes Jahr nach dem Start der E-Medikation in Deutschlandsberg, die ersten Erfahrungsberichte von Anwendern und Herstellern. IHE Austria weitete zudem seine PR-Aktivitäten aus und stellte die Online-Kommunikation in den Mittelpunkt.

www.ihe-austria.at, Twitter: @IHEAustria

#### G2plus-Gesundheitskampagne

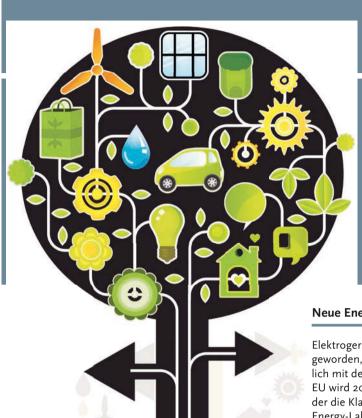
Die im März 2014 begonnene Gesundheitskampagne des FEEI und der Gewerkschaft PRO-GE wurde 2016 erfolgreich weitergeführt und mit der Schlussveranstaltung im November in Salzburg beendet. Ein Schwerpunkt waren im Jahr 2016 die sechs Gesundheitsseminare für Arbeitgeber und Betriebsräte mit Themen wie zum Beispiel Schichtarbeit und Gesundheit, Früherkennung psychischer Belastungen, Ernährung und Bewegung, gesundem Führen und vor allem der praktischen Umsetzung von Gesundheitsprävention durch Arbeitgeber und Mitarbeiter. Ein weiterer Fokus lag auf der Förderung von Gesundheitsmaßnahmen in den Betrieben. Eine unabhängige Evaluierung hat die Vielzahl der durch die G2Plus-Gesundheitskampagne ausgelösten Aktivitäten dokumentiert.

www.feei.at/gesundheit

#### **Rollout ELGA**

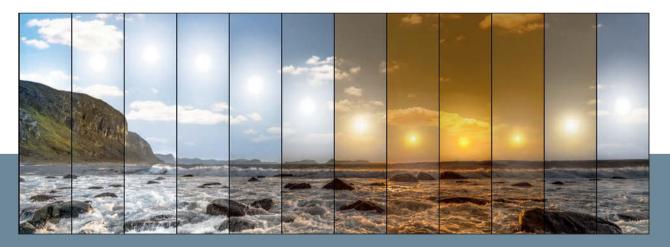
2016 stand im Zeichen der E-Medikation und der Vorbereitung des österreichweiten Rollouts der elektronischen Gesundheitsakte (ELGA). Dazu gab es im Jahr 2016 zahlreiche Aktivitäten, um die wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen mitzugestalten. Im Fokus stand, das Projekt ELGA hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit voranzutreiben. In gemeinsamen Terminen mit Vertretern des Gesundheitsministeriums, der ELGA GmbH und der SVC wurde produktiv am gemeinsamen Vorhaben gearbeitet. Anfang 2017 trafen sich mehr als 70 Experten zur Fachtagung "ELGA-Rollout für e-Medikation und e-Befund" im FEEI. Die Teilnehmer konnten sich dabei über weitere Schritte zur Umsetzung für die niedergelassenen Gesundheitsdiensteanbieter (GDA) informieren. Die Industrieplattform Medizinsoftware des FEEI engagiert sich seit 2015 für die Einführung von ELGA.

www.feei.at/gesundheit#e-health



#### Neue Energy-Labels für Elektrogeräte

Elektrogeräte sind in den vergangenen Jahren immer energieeffizienter geworden, hochwertige Haushaltsgeräte werden inzwischen ausschließlich mit dem grünen Label der Energieeffizienzklasse A ausgestattet. Die EU wird 2017 eine Rahmenverordnung zum Energy Labelling erlassen, in der die Klassifizierung neu skaliert und enger gefasst wird. Mit den neuen Energy-Labels werden Produkte in Energieeffizienzklasse B oder darunter klassifiziert, die oberste Energieeffizienzklasse, die Klasse "A", bleibt unbesetzt, was Raum für Innovationen und Neuentwicklungen lässt. www.feei.at/energie#energieeffizienz



Biologisch wirksames Licht für bessere Gesundheit

Das sogenannte "Human Centric Lighting" ist einer der Schwerpunkte der Sparte Licht im FEEI. Das Licht wirkt über Rezeptoren auf der Netzhaut und hat so einen starken Einfluss auf den menschlichen Biorhythmus. Der positive Effekt von Tageslicht auf den menschlichen Organismus ist unbestritten. Architekten und Lichtplaner können diese positive Wirkung in Büro-, Wohn- und Schulgebäuden dank intelligenter Lichttechnologien das ganze Jahr über nützen. Human Centric Lighting hilft beim Kampf gegen den Winterblues, führt zu besserer Laune, weniger Müdigkeit und weniger Unfällen. Intelligente Beleuchtung empfindet den Verlauf des Tageslichts nach, indem die Farbtemperatur des Lichts in feinsten Nuancen der Natur angepasst wird. Moderne Leuchtstofflampen, LEDs und moderne Steuerungen ermöglichen die Umsetzung solcher Beleuchtungskonzepte.

www.feei.at/energie#licht

# Newsflash





#### HTL-Schüler "daten" Forscher der Mikroelektronik

ECSEL-Austria veranstaltete im Rahmen der IT-Eventwoche "Imaging Bits of Tomorrow" ein Treffen der besonderen Art: 40 HTL-Schülerinnen und -Schüler lernten bei einem Speed-Dating sechs Forscher und deren Entwicklungen aus dem Bereich Mikroelektronik kennen. Den Jugendlichen wurden auf diese Weise die Erfolge heimischer Forscher und Innovationen nähergebracht. Die Hightechprodukte "made in Austria" finden sich beinahe in allen Lebensbereichen – von Kommunikation, Energie, Gesundheit über Smart Homes bis zum intelligenten Auto.

www.ecsel-austria.net

#### Fernsehen zu Hause

Vernetzung und Digitalisierung haben in Zuhause in Österreich Einzug gehalten. Damit auch die Nutzung von Fernsehgeräten und ande Entertainment-Devices. TV-Markenhersteller ge Website www.tv-erlebnis.at umfangre Konsumenten erhalten einfach, übersichtlich u neutral hilfreiche Informationen zu ihrem f vom Kauf über Einstellungen bis hin zur



#### Wissenschaft mit Weitblick - FMK startet Diskussionsreihe am Donauturm Am 6. Oktober startete das Forum Moschaftlichen Studien 1 + 1 auch 3 sein kann". Unter der Leitung des Wissenschaftsredakbilkommunikation (FMK) seine Diskussionsreihe "Wissenschaft mit Weitblick" teurs der Zeitschrift "profil" Alwin Schönberger diskutierten Ulrich Berger, Vorstand es debattierten zum Thema "Hinter der Gelben Linie – macht Angst krank?" der des Instituts für Analytische Volkswirt-Gesundheitspsychologe Alfred Barth, schaftslehre der Wirtschaftsuniversität der Bürgermeister von Neusiedl am See, Wien, Nicole Gonser, Bereichsleiterin Medi-Kurt Lentsch, die Expertin der österreienforschung am Institut für Journalismus & Medienmanagement, FH Wien der WKW, chischen Bundesstelle für Sektenfragen Ulrike Schiesser und der Risiko- und und Michael Kundi, Koordinator des Dokto-Technikfolgenforscher Peter Wiedemann ratsprogramms Public Health der Mediziniüber den Zusammenhang von tatsächschen Universität Wien, über das fundalichem Risikopotenzial und subjektiver mentale Problem aller naturwissenschaftli-Risikoeinschätzung. chen Forschung: Es gibt kein Faktum, das "Leben wir in einer Angstgesellfür sich steht. Nicht nur jedes Ergebnis, schaft - und wenn ja, was macht das mit sondern sogar jeder Sachverhalt müsse erst uns?" Mit dieser Frage konfrontierte die interpretiert werden. Dabei fließen in unter-Geschäftsführerin des Forums Mobilschiedlichem Ausmaß subjektive Einflüsse kommunikation, Margit Kropik, ihre mit ein, und diese seien auch interessengesteuert, was für Journalisten eine große Herausforderung sei. Alle Diskussionen werden aufgezeichr und sind - so wie auch die Zusammenschnitte - auf YouTube abrufbar. Suchbe-



# Newsflash

Alles über Smoothies, Barttrimmer & Co

Kann ich mein Zuhause in einen Spa-Tempel verwandeln? Welche Tricks gibt es bei der Haarpflege? Worauf muss ich beim Rasieren achten? Antworten darauf und noch viel mehr Informationen finden Konsumenten nun übersichtlich und zeitgemäß aufbereitet auf www.lifestyle-imhaushalt.at, dem Lifestyle-Blog des Elektrokleingeräte Forums im FEEI. www.lifestyle-im-haushalt.at

#### Elektrofachhandelstage 2017

Im Frühjahr 2017 fanden in Salzburg erstmals die Elektrofachhandelstage (EFH), eine Messe für den österreichischen Fachhandel mit Ausstellern aus der Unterhaltungselektronik, Herstellern von Elektrokleingeräten und großen Hausgeräten, statt.

Die Premiere der Elektrofachhandelstage war von rund 70 Unternehmen aus dem In- und Ausland beschickt worden, die insgesamt 169 Marken vertraten und Trends, Design und Innovationen der Branchen präsentierten. Auch die großen Kooperationen des Elektrohandels waren mit eigenen Ständen vor Ort.

Exakt 1.943 registrierte Fachbesucher aus dem gesamten Bundesgebiet nutzten das gezeigte Neuheitenangebot – ein im Großen und Ganzen zufriedenstellendes Echo. Manfred Müller, Geschäftsführer-Stellvertreter des FEEI, sieht jedoch noch Potenzial nach oben: "Die Besucherzahl blieb im Frühjahr 2017 mit unter 2.000 auf dem Niveau der zweitägigen Ordertage 2014, die damals zusätzlich zur Herbstmesse Futura stattfanden. Auch konnten die drei Messetage heuer die fehlende Herbstmesse nicht ausgleichen. Alle Beteiligten stehen somit erneut vor einer großen Herausforderung für die Zukunft."







# Netzwerk & Partner

Das Leistungsportfolio des FEEI konzentriert sich auf sechs Kernbereiche, die für Unternehmen der Elektro- und Elektronikindustrie von höchster Bedeutung sind. Zusätzlich zu den Kernbereichen betreut der FEEI zwölf Sparten. Neben der interessenpolitischen Vertretung stehen hier vor allem persönliche Beratung und zielgruppenorientierte Leistungen im Vordergrund. Unter dem Dach des Fachverbandes der Elektro- und Elektronikindustrie entstand in den vergangenen Jahren ein starkes Netzwerk von selbstständigen Interessengruppierungen, das mittlerweile 25 Partnerorganisationen umfasst. Diese im Umfeld des FEEI entstandenen Organisationen bearbeiten jeweils für sich effizient und zielgerichtet bestimmte Themenbereiche.

# Fachverbandsausschuss stand Mai 2017







**Brigitte Ederer** 

Wolfgang Hesoun

Kari Kapsch

Sabine Herlitschka

#### Präsidium

Funktionsperiode 2015-2020

#### **OBFRAU**

> Mag. Brigitte Ederer Mitglied des Aufsichtsrats Infineon Technologies Austria AG

#### OBFRAU-STV.

> Ing. Wolfgang Hesoun Vorstandsvorsitzender Siemens AG Österreich

#### OBFRAU-STV.

> Dr. Kari Kapsch COO KAPSCH-Group Beteiligungs GmbH CEO KAPSCH CarrierCom AG

#### OBFRAU STV.

> Dr. Sabine Herlitschka, MBA Vorstandsvorsitzende Infineon Technologies Austria AG

# Mitglieder in alphabetischer Reihenfolge

- **DI Siegfried Baumann** Prokurist Flextronics International Gesellschaft m.b.H.
- Ing. Franz Chalupecky Vorstandsvorsitzender ABB AG
- > Udo Filzmaier CEO System Industrie Electronic Holding AG
- > DI (FH) Andreas Gerstenmayer Vorstandsvorsitzender AT & S Austria Technologie & Systemtechnik AG
- Dkfm. Gerhard Griller Vorsitzender des Aufsichtsrates Gebauer & Griller Kabelwerke GmbH
- > Dipl.-Ing. Josef Hartl Geschäftsführer E + E Elektronik Ges.m.b.H.
- > DI Hermann Hauser Geschäftsführer AB Mikroelektronik GmbH
- > Ing. Franz Hrachowitz Geschäftsführender Gesellschafter TRASYS Beteiligungs- und Management GmbH
- > Dipl.-Ing. Günter Idinger GeschäftsführerEaton Industries (Austria) GmbH

- > Mag. Franz Klein Geschäftsführer Becom Electronics GmbH
- > Dkfm. Holger König Geschäftsführer LIEBHERR-HAUSGERÄTE LIENZ GMBH
- > Robert Körbler Generaldirektor Philips Austria GmbH
- > Ing. Erwin Raffeiner Geschäftsführer Sprecher Automation GmbH
- > Dipl.-Ing. Arnold Rohr Geschäftsführer Vishay Semiconductor (Austria) Gesellschaft m.b.H.
- > DI Michael Stahl Geschäftsführer EPCOS OHG
- > Michael Velmeden Geschäftsführer cms electronics gmbh
- > Mag. Michael Wachsler-Markowitsch Finanzvorstand ams AG
- > Ing. Walter Wunderer Geschäftsführer EGSTON Holding GmbH
- > Dkfm. Hans Zavesky Aufsichtsratsvorsitzender SCHRACK SECONET AG

# Der FEEI im Überblick

### FEEI-Kernbereiche

- > Arbeitswelt und Bildung
- > Energie

Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Energiepolitik, Photovoltalk, Licht, Smart Grids, Smart Meter

> Forschung und Entwicklung

Industrie 4.0

> Gesundheit

Medizinprodukte, E-Health

Informations- und Kommunikationstechnologien, Telekom- und Verkehrsinfrastruktur

Telematik, Bahninfrastruktur

> Umwelt

Elektroaltgeräte, europäisches Umweltrecht

#### Weitere wichtige Themen

Rechtliche Rahmenbedingungen, Öffentlichkeitsarbeit

### FEEI-Sparten

- > Batterien und Akkumulatoren
- > Bauelemente
- Energietechnik inkl. Zähler, Mess- und Prüfgeräte
- > Haushalts- und Wärmegeräte inkl. Elektrokleingeräte
- > Industrieanlagenbau
- > Installationstechnik
- > Kommunikations- und Informationstechnik
- > Licht
- > Medizintechnik
- > Regeltechnik und Gebäudeautomation
- > Unterhaltungselektronik
- > Verkehrstechnik

### FEEI-Netzwerkpartner

in alphabetischer Reihenfolge

- > Digitalradio Österreich
- > DVB-Forum
- > ECSEL-Austria
- > Elektrokleingeräte-Forum
- > EV Österreichischer Verband der Elektronik-Industrie
- > Fachhochschule Technikum Wien
- > FEEI Management-Service GmbH
- > FMK Forum Mobilkommunikation
- > Forum Elektrowerkzeuge und Gartengeräte
- > Forum Hausgeräte
- > HLP Höchstädtplatz Liegenschaft-Projektentwicklungs GmbH
- > IHE Austria
- > Industrie 4.0 Österreich die Plattform für intelligente Produktion
- > Industrieplattform Medizinsoftwarehersteller
- > KNX Austria
- > octopus-data.net
- > Österreichische Technologieplattform Photovoltaik
- > Technikum Wien GmbH
- > Technologieplattform Smart Grids Austria
- > TV-Plattform
- > UFH Holding GmbH
- > UFH RE-cycling GmbH
- > UFH Umweltforum Haushalt
- > VAT Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber
- > Verband der Bahnindustrie

# FEEI und Netzwerkpartner

> Dr. Michael Würdinger

Fachhochschule Technikum Wien Technikum Wien GmbH

- > Dr. Bernhard Gruber
- > Dr. Peter Winkelmayer KERNBEREICH ARBEITSWELT UND BILDUNG

### Infrastrukturpolitik

> Mag. Marion Mitsch
UFH Holding GmbH

> Dr. Manfred Müllner

KERNBEREICHE ENERGIE, GESUNDHEIT, UMWELT

#### Spartenbetreuung:

Batterien und Akkumulatoren

Haushalts- und Wärmegeräte (inklusive Elektrokleingeräte)

Informationstechnik

Kabel, Leitungen und Drähte

Leuchten

Medizintechnik

Unterhaltungselektronik

DVB-Forum

Elektro-Kleingeräte Forum

TV-Plattform

Forum Elektrowerkzeuge

und Gartengeräte

Forum Hausgeräte

IHE Austria

# Organigramm Stand Mai 2017

#### > Dr. Lothar Roitner

FEEI -

Fachverband der Elektro-und Elektronikindustrie

EV -

Österreichischer Verband der Elektronik-Industrie

- > Dr. Michael Würdinger
- > Mag. Veronika Ellersdorfer

Controlling

> Mag. Gabriele Schöngruber

**FEEI Kommunikation** 

> Dr. Lothar Roitner

> Dr. Michael Würdinger

FEEI Management-Service GmbH HLP Höchstädtplatz Liegenschaft-Projektentwicklungs GmbH

#### > Dr. Klaus Bernhardt, MBA

KERNBEREICHE ENERGIE, FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

#### Spartenbetreuung:

Bauelemente

Energietechnik

(inkl. Zähler, Mess- und Prüfgeräte)

Industrieanlagenbau

Installationstechnik

Regeltechnik und

Gebäudeautomation

ECSEL-Austria

Manufuture-AT

#### > Ing. Ronald Chodász

KERNBEREICH IKT, TELEKOM- UND VERKEHRSINFRASTRUKTUR

#### Spartenbetreuung:

Kommunikationstechnik

Verkehrstechnik

Verband der Bahnindustrie

#### > Mag. Florian Schnurer, LL.M.

**IKT Koordination** 

VAT -

Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber

#### > Mag. Margit Kropik

FMK -

Forum Mobilkommunikation

#### > Dr. Angela Berger

Technologieplattform Smart Grids Austria

# FEEI und Netzwerkpartner

### FEEI – Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie

#### Geschäftsführung

Dr. Lothar Roitner Geschäftsführer	+43 1 588 39-12	roitner@feei.at
Arbeitgeberpolitik, Geschäftsführung und Verbandspolitik, interessenspolitische Grundsatzfragen, Organe und Finanzen de	s FEEI	
Dr. Manfred Müllner Geschäftsführer-Stellvertreter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Energie, Gesundheit, Umwelt		
Dr. Michael Würdinger	+43 1 588 39-17	wuerdinger@feei.at
Controlling		
Mag. Veronika Ellersdorfer	+43 1 588 39-13	ellersdorfer@feei.at
Funktionärsangelegenheiten, Personalangelegenheiten FEEI, EV und FEEI Management-Service GmbH, Organisation und Verwaltung, Rechnungswesen und Controlling		
Ursula Boog Assistentin	+43 1 588 39-16	boog@feei.at

#### Statistik

Rainer Rosenkranz	+43 1 588 39-25	rosenkranz@feei.at
Statistiken, Herstellerverzeichnis		

#### Öffentlichkeitsarbeit

Mag. Gabriele Schöngruber Leiterin	+43 1 588 39-63	schoengruber@feei.at
Nicole Neusser-Andric PR-Assistentin	+43 1 588 39-14	neusser@feei.at

#### **Empfang und Expedit**

Renée Helly Jandesek	+43 1 588 39-22	jandesek@feei.at
Marianna Frei	+43 1 588 39-27	frei@feei.at

### Kernbereiche des FEEI

#### Kernbereich Arbeitswelt und Bildung

Aufgabenbereiche: Arbeitswelt der EEI, Arbeitsrecht, Kollektivvertragsverhandlungen, Consulting, Arbeitsrecht-Helpline, Aus- und Weiterbildung, Industrie 4.0 (Beschäftigung und Bildung)

Dr. Bernhard Gruber	+43 1 588 39-56	gruber@feei.at	
Dr. Peter Winkelmayer	+43 1 588 39-55	winkelmayer@feei.at	
Ursula Boog Assistentin	+43 1 588 39-16	boog@feei.at	

# Mitarbeiter Stand Mai 2017

#### Kernbereiche Forschung und Entwicklung, Energie

Aufgabenbereiche: Energie, F&E, europäische und nationale Forschungsförderungsprogramme, Produktionsstandort/ Investitionsrahmenbedingungen, technische Rahmenbedingungen, Normen- und Prüfwesen (OEK-AK), Elektrotechnischer Beirat, Zulieferindustrie, Austrospace, Technical Coordination Committee des EELC der ORGALIME, Marktbeobachtungen, Industrie 4.0

Spartenbetreuung: Energietechnik, Installationstechnik, Zähler, Mess- und Prüfgeräte, Bauelemente, Regelungstechnik und Gebäudeautomation

Dr. Klaus Bernhardt, MBA Leiter	+43 1 588 39-32	bernhardt@feei.at
Verena Grund-Himml, MBA Assistentin	+43 1 588 39-41	grund@feei.at

#### Kernbereiche Energie, Umwelt, Gesundheit

Aufgabenbereiche: Energie, Umwelt, Gesundheit, IHE Austria, Urheberrecht, Gesundheitswesen, strategische Gesundheitspolitik, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen, Vergabewesen Sonstige Aufgaben: Allgemeine Lieferbedingungen, Marktbeobachtungen Spartenbetreuung: Haushalts- und Wärmegeräte (inklusive Elektrokleingeräte), Medizintechnik, Licht, Unterhaltungselektronik, Starter- und Traktionsbatterien, Informationstechnik, Branchenforen

Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Mag. Sabine Harrasko-Kocmann Referentin Licht, Energieeffizienz, wirtschaftlich-rechtliche Rahmenbedingungen, Forum Consumer Electronics, Forum Elektrowerkzeuge und Gartengeräte, DVB-Forum, Starter- und Traktionsbatterien	+43 1 588 39-81	harrasko@feei.at
Mag. Silke Klemen Referentin Umwelt/Chemikalien, IHE Austria, IP-Gesundheit, Medizintechnik, Elektro-Kleingeräte Forum, IP Medizinsoftwarehersteller, Ambient Assisted Living	+43 1 588 39-67 g (AAL)	klemen@feei.at
Carmen Ott, BSc. LL.B. Referentin Energieeffizienz, Energie, Umwelt, Vergabewesen, Haushalts- und Wärmegeräte	+43 1 588 39-84	c.ott@feei.at
Mag. Florian Schnurer, LL.M. Referent Wirtschaftlich-rechtliche Rahmenbedingungen, Branchensprecherkonferenz, Urheberrecht, Vergabewesen, octopus-data.net, Koordination IKT im FEEI-Netzwerk, EAK Aufsichtsrat	+43 1 588 39-30	schnurer@feei.at
Barbara Pfeiffer-Zacek Assistentin Kernbereiche Energie, Umwelt, Gesundheit	+43 1 588 39-60	pfeiffer@feei.at

#### Kernbereich Telekom- & Verkehrsinfrastruktur

Aufgabenbereiche: Telekom- und Verkehrsinfrastruktur, Bahntechnik Spartenbetreuung: Informations- und Kommunikationstechnik, Verkehrstechnik

Ing. Ronald Chodász Leiter	+43 1 588 39-35	chodasz@feei.at
Claudia Pohl Assistentin	+43 1 588 39-37	pohl@feei.at

# FEEI und Netzwerkpartner

## Digitalradio Österreich

Mag. Matthias Gerwinat Geschäftsführer	+43 664 231 20 66	office@digitalradio-oesterreich.com
Claudia Pohl Assistentin	+43 1 588 39-37	claudia.pohl@digitalradio-oesterreich.com

#### **DVB Forum**

•			
:	Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
:	Mag. Sabine Harrasko-Kocmann Referentin	+43 1 588 39-81	harrasko@feei.at

#### **ECSEL-Austria**

Dr. Klaus Bernhardt, MBA Ansprechpartner im FEEI	+43 1 588 39-32	bernhardt@feei.at
Verena Grund-Himml, MBA Assistentin	+43 1 588 39-41	grund@feei.at

### Elektrokleingeräte-Forum

Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Mag. Silke Klemen Referentin	+43 1 588 39-67	klemen@feei.at

### EV - Österreichischer Verband der Elektronik-Industrie

Dr. Lothar Roitner Geschäftsführer	+43 1 588 39-12	roitner@feei.at	
Mag. Veronika Ellersdorfer	+43 1 588 39-13	ellersdorfer@feei.at	
Controlling			

### Fachhochschule Technikum Wien

#### Geschäftsstelle

Dr. Michael Würdinger Geschäftsführer	+43 1 588 39-17	michael.wuerdinger@technikum-wien.at
Mag. Angelika Ott Geschäftsführer-Stellvertreterin	+43 1 588 39-47	angelika.ott@technikum-wien.at

# Mitarbeiter Stand Mai 2017

Dr. Gerhard Brandstätter	+43 1 588 39-85	gerhard.brandstaetter@technikum-wien.a
Kostenmanagement	13 3 - 2 3 - 3	g
Mag. Orestis-Christian Kazamias	+43 1 588 39-39	orestis.kazamias@technikum-wien.at
Personal und Finanzen		
Gabriele Költringer, EMBA	+43 1 333 40 77-630	gabriele.koeltringer@technikum-wien.at
Unternehmenskommunikation		
Mag. Thomas Faast	+43 1 333 40 77-626	thomas.faast@technikum-wien.at
Public Affairs & Relation Management		
Mag. Vanessa Racz	+43 1 333 40 77-623	vanessa.racz@technikum-wien.at
Firmenkooperationen, Alumni Club		
Mag. (FH) Sandra Volkmann	+43 1 588 39-45	sandra.volkmann@technikum-wien.at
Leiterin Rechnungswesen		
Sonja Drexler	+43 1 588 39-43	sonja.drexler@technikum-wien.at
Rechnungswesen		
Laura Gheju	+43 1 588 39-19	laura.gheju@technikum-wien.at
Rechnungswesen		
Sonja Kreisel	+43 1 588 39-36	sonja.kreisel@technikum-wien.at
Bankwesen, Finanzen		
Claudia Pohl	+43 1 588 39-37	claudia.pohl@technikum-wien.at
Dienstreisemanagement		
Dr. Giuliana Sabbatini	+43 1 588 39-70	giuliana.sabbatini@technikum-wien.at
Forschungsorganisation und Projektservice		
Dr. Herbert Synek	+43 1 588 39-83	herbert.synek@technikum-wien.at
Strategisches Management, Controlling, Immobilien		
Manuela Schriefl Assistentin	+43 1 588 39-46	manuela.schriefl@technikum-wien.at

#### **Rektorat**

FH-Prof. Dr. Fritz Schmöllebeck Rektor	+43 1 333 40 77-280	fritz.schmoellebeck@technikum-wien.at
FH-Prof. DI Christian Kollmitzer Vizerektor	+43 1 333 40 77-270	christian.kollmitzer@technikum-wien.at
FH-Prof. Dr. Martin Lehner Vizerektor	+43 1 333 40 77-446	martin.lehner@technikum-wien.at

## FEEI Management-Service GmbH

+43 1 588 39-12	roitner@feei.at	
+43 1 588 39-17	wuerdinger@feei.at	
+43 1 588 39-55	winkelmayer@feei.at	
+43 1 588 39-13	ellersdorfer@feei.at	
+43 1 588 39-36	kreisel@feei.at	
	+43 1 588 39-17 +43 1 588 39-55 +43 1 588 39-13	+43 1 588 39-17 wuerdinger@feei.at +43 1 588 39-55 winkelmayer@feei.at +43 1 588 39-13 ellersdorfer@feei.at

# FEEI und Netzwerkpartner

#### **FEEI Kommunikation**

Mag. Gabriele Schöngruber Leiterin	+43 1 588 39-63	schoengruber@feei.at
Johanna Lindl PR-Beraterin	+43 1 588 39-61	lindl@feei.at
Mag. Isabelle-Nadine Zekely PR-Beraterin	+43 1 588 39-29	zekely@feei.at
Mag. Birgit Bröckel PR-Beraterin	+43 1 588 39-57	broeckel@feei.at
Mag. Andreas Knapp PR-Berater	+43 1 588 39-86	knapp@feei.at
Nicole Neusser-Andric PR-Assistentin	+43 1 588 39-14	neusser@feei.at

### FMK - Forum Mobilkommunikation

Mag. Margit Kropik Geschäftsführerin	+43 1 588 39-38	kropik@fmk.at
<b>Gregor Wagner</b> Pressesprecher PR und Öffentlichkeitsarbeit	+43 1 588 39-15	wagner@fmk.at
Nicole Neusser-Andric Assistentin	+43 1 588 39-14	neusser@fmk.at

### Forum Elektrowerkzeuge und Gartengeräte

Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Mag. Sabine Harrasko-Kocmann Referentin	+43 1 588 39-81	harrasko@feei.at

### Forum Hausgeräte

	Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
:	Barbara Pfeiffer-Zacek Assistentin	+43 1 588 39-60	pfeiffer@feei.at

### HLP Höchstädtplatz Liegenschaft-Projektentwicklungs GmbH

Dr. Herbert Synek Geschäftsführer	+43 1 588 39-83	synek@feei.at
Mag. Silke Klemen Geschäftsführerin	+43 1 588 39-67	klemen@feei.at
Mag. Florian Schnurer, LL.M. Geschäftsführer	+43 1 588 39-30	schnurer@feei.at

# Mitarbeiter Stand Mai 2017

### **IHE** Austria

•			
	Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
	Mag. Silke Klemen Referentin	+43 1 588 39-67	klemen@feei.at

## Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion

DI Roland Sommer, MBA Geschäftsführer	+43 1 588 39-74	roland.sommer@plattformindustrie40.at
Mag. Jasmina Schnobrich-Cakelja Kommunikation & PR	+43 1 588 39-75	jasmina.schnobrich@plattformindustrie40.at
Paul Trompisch, MPP Referent	+43 1 588 39-76	paul.trompisch@plattformindustrie40.at
Rafael Boog, BSc Referent	+43 1 588 39-73	rafael.boog@plattforminduatrie40.at

## Industrieplattform Medizinsoftwarehersteller

Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Mag. Silke Klemen Referentin	+43 1 588 39-67	klemen@feei.at

### octopus-data.net

Mag. Florian Schnurer, LL.M.	+43 1 588 39-30	schnurer@feei.at
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied		

### Österreichische Technologieplattform Photovoltaik

Dr. Peter Winkelmayer Ansprechpartner im FEEI	+43 1 588 39-55	winkelmayer@feei.at
---	-----------------	---------------------

# FEEI und Netzwerkpartner

## Technikum Wien GmbH, Technikum Wien Academy, Project Solutions

Gabriele Költringer, EMBA Geschäftsführerin	+43 1 333 40 77-630	gabriele.koeltringer@technikum-wien.at
Dr. Fritz Schmöllebeck Geschäftsführer	+43 1 333 40 77-280	fritz.schmoellebeck@technikum-wien.at
Dr. Herbert Synek Geschäftsführer	+43 1 588 39-83	herbert.synek@technikum-wien.at

# Technologieplattform Smart Grids Austria

Dr. Angela Berger Geschäftsführerin	+43 1 588 39-58	angela.berger@smartgrids.at
Valerie Reif, BABSc Assistentin	+43 1 588 39-71	valerie.reif@smartgrids.at

### TV-Plattform

Dr. Manfred Müllner Leiter	+43 1 588 39-20	muellner@feei.at
Mag. Sabine Harrasko-Kocmann Referentin	+43 1 588 39-81	harrasko@feei.at

### UFH Holding GmbH

Mag. Marion Mitsch Geschäftsführerin	+43 1 588 39-23	marion.mitsch@ufh.at
Robert Töscher, MSc	+43 1 588 39-82	robert.toescher@ufh.at
Prokurist, Leiter Finanzen und Controlling		
Gottfried Korsinski, MA	+43 1 588 39-28	gottfried.korsinski@ufh.at
Controlling		
DI Andreas Öhlinger	+43 1 588 39-50	andreas.oehlinger@ufh.at
Vertrieb		
Verena Polaschek, MSc	+43 1 588 39-33	verena.polaschek@ufh.at
Vertriebsassistentin		
DI Petra Lehner	+43 1 588 39-21	petra.lehner@ufh.at
Stoffstrommanagement		
Ing. Katharina Schwebler	+43 1 588 39-88	katharina.schwebler@ufh.at
Stoffstrommanagement		
Mag. Brigitte Reich	+43 1 588 39-68	brigitte.reich@ufh.at
Recht		
Karl Tröstl	+43 1 588 39-72	karl.troestl@ufh.at
Verwaltung- und IT-Management		

# Mitarbeiter Stand Mai 2017

### UFH Altlampen Systembetreiber GmbH

	Marion Mitsch Geschäftsführerin		
Ma	ag. Marion Mitsch Geschäftsführerin	+43 1 588 39-23	marion.mitscn@urn.at

### UFH Elektroaltgeräte System Betreiber GmbH

•			
	Mag. Marion Mitsch Geschäftsführerin	+43 1 588 39-23	marion.mitsch@ufh.at

### UFH RE-cycling GmbH

Mag. Marion Mitsch Geschäftsführerin	+43 1 588 39-23	marion.mitsch@ufh.at
Gerhard Michael Jokic Geschäftsführer	+49 2306106558	gerhard.jokic@remondis.de
Dr. Helmut Kolba Geschäftsführer	+43 1 99460-6288	helmut.kolba@remondis.de
DI Gerhard Ungerböck Betriebsleiter	+43 7476 76401-16	ungerboeck@ufhrecycling.at

### VAT – Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber

Mag. Florian Schnurer, LL.M. Geschäftsführer	+43 1 588 39-30	schnurer@vat.at
Carmen Ott, BSc. LL.B. Referentin	+43 1 588 39-84	ott@vat.at

### Verband der Bahnindustrie

•			
	Ing. Ronald Chodász Geschäftsführer	+43 1 588 39-35	chodasz@bahnindustrie.at
	Claudia Pohl Assistentin	+43 1 588 39-37	pohl@bahnindustrie.at

# Partner in Europa und weltweit

#### Ansprechpartner im FEEI

 CAPIEL-LV –
 Zusammenschluss der Fachverbände der Niederspannungsschaltgerätehersteller www.capiel.eu

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

CECAPI –
 Europäisches Komitee der Hersteller elektrischer Installationsanlagen www.cecapi.org

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

> CECED – Europäischer Verband der Hersteller von Elektro-Haushaltsgeräten www.ceced.eu

Dr. Manfred Müllner

> LightingEurope www.lightingeurope.org

Dr. Manfred Müllner

> EECA –
Europäische Vereinigung der Hersteller elektronischer Bauelemente www.euseminconductors.eu

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

> EECA – EPCIA – Verband der Europäischen Hersteller Passiver Bauelemente www.euseminconductors.eu/epcia

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

> EECA ESIA – Verband der Europäischen Halbleiter-Industrie www.euseminconductors.eu/esia

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

> ETSI –
European Telecommunications Standards Institute
www.etsi.org

Ing. Ronald Chodász

 ORGALIME –
 Vereinigung der europäischen Maschinen-, Elektround Elektronik- sowie metallverarbeitenden Industrie www.orgalime.org

Dr. Lothar Roitner

> T & D Europe – Zusammenschluss der Fachverbände der Hochspannungsschaltgeräte und Transformatorenhersteller www.tdeurope.eu

Dr. Klaus Bernhardt, MBA

> UNIFE – Verband der Europäischen Eisenbahnindustrien www.unife.org

Ing. Ronald Chodász

ZVEI –
 Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
 www.zvei.org

Dr. Lothar Roitner

# Mitgliedsfirmen

A-Z Stand Mai 2017

#### Α

ARR AG AE Schreder GmbH AHT Cooling Systems GmbH Aichelin Ges.m.b.H. AICO EDV Beratung Ges.m.b.H. AKG Acoustics GmbH Alcatel-Lucent Austria AG Alge Electronic GmbH AMATIC Industries GmbH ams AG AMS Engineering GmbH ANDRITZ HYDRO GmbH Apple Computer GmbH arcom Vertriebsgesellschaft m.b.H. ARGONET GmbH Art Luce Produktions GmbH Artesyn Austria GmbH & Co KG ASTA Elektrodraht GmbH AT & S Austria Technologie & Systemtechnik

A1 Telekom Austria Aktiengesellschaft

A.B. Mikroelektronik Gesellschaft

mit beschränkter Haftung

#### В

Aktiengesellschaft

ATB Spielberg GmbH

AUER Signal GmbH

AVL DITEST GmbH

AVL List GmbH

Atos IT Solutions and Services GmbH

Austria Email Aktiengesellschaft

BABYLISS AUSTRIA GMBH
Bachmann electronic GmbH
Banner GmbH
Bären Batterie GmbH
BARK COMPUTERHANDEL Gesellschaft
mbH & Co KG
BATEGU Gummitechnologie GmbH
BECOM Electronics GmbH
Benedict GmbH
Biegler GmbH
BILTON International GmbH
Bleckmann GmbH & Co. KG
Bombardier Transportation Austria GmbH
Robert Bosch Aktiengesellschaft
BSH Hausgeräte Gesellschaft mbH

#### C

"carlo" Loysch GmbH

Gesellschaft m.b.H.

CEGELEC GmbH

CAS - Computer Anwendungssysteme

Christof Electrics GmbH & Co KG Cisco Systems Austria GmbH CLIMT Energiesysteme GmbH cms electronics gmbh COLENTA Labortechnik Ges.m.b.H. & Co. KG. Colt Technology Services GmbH Commend International GmbH Continental Automotive Austria GmbH cyberGRID GmbH & Co KG DAIKIN AIRCONDITIONING CENTRAL EUROPE HandelsgmbH Danube Mobile Communications Engineering GmbH & Co KG DAS Energy GmbH D.A.T.A. Corporation Softwareentwicklungs DAU GmbH & Co KG DE'LONGHI - KENWOOD GmbH Delphi Automotive Systems Austria GmbH Delphi Packard Austria GmbH & Co KG W & H Dentalwerk Bürmoos GmbH DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co. KG Diehl Metering GesmbH

#### E

E + E Elektronik Ges.m.b.H.
Eaton Industries (Austria) GmbH
EBG Elektronische Bauelemente GmbH
ECOWORLD-LCL GmbH
E.G.O. Austria Elektrogeräte Gesellschaft m.b.H.
EGSTON Holding GmbH
EGSTON System Electronics Eggenburg

"EKB" Elektro- u. Kunststofftechnik

DPL Dräxlmaier Produktion & Logistik GmbH

Durst Phototechnik Digital Technology GmbH

Dietzel Gesellschaft m.b.H.

Dyson Austria GmbH

Gesellschaft m.b.H. Electro Terminal GmbH & Co KG Electrolux Austria GmbH Electroplast, Elektro- u. Kunststoffwarenfabrik Gesellschaft m.b.H. Electrovac Metall-Glaseinschmelzungs GmbH Elektra Bregenz Aktiengesellschaft ELIN Motoren GmbH ELSTA-Mosdorfer Gesellschaft m.b.H. Energetica Industries GmbH Energy Automation Systems GmbH. **EPCOS OHG** EPRO Gallspach GmbH EQOS Energie Österreich GmbH Ericsson Austria GmbH **ERTEX SOLARTECHNIK GmbH** eumig industrie-tv Gesellschaft m.b.H. European Trans Energy GmbH

#### F

Exide Technologies GmbH

Fein Elektrowerkzeuge Gesellschaft m.b.H.
Feller GmbH
FESTO Gesellschaft m.b.H.
Festool Österreich GmbH
Filzmoser Maschinenbau Gesellschaft m.b.H.
FLEX-Elektrowerkzeuge GmbH
Flextronics International Gesellschaft m.b.H.
FMT Ferro Technik GmbH
Frank & Dvorak Elektromaschinenbau- und Vertriebsgesellschaft m.b.H. & Co. KG.
Frauscher Sensortechnik GmbH
FREQUENTIS AG
FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
Fujitsu Technology Solutions GesmbH

### G

GatesAir Austria GmbH
GE Healthcare Austria
GmbH & Co OG
GE Power & Grid Austria GmbH
GE Renewable Austria GmbH
Gebauer & Griller Kabelwerke
Gesellschaft m.b.H.
General Electric Austria GmbH
Gerätewerk Matrei e.Gen.

# Mitgliedsfirmen

GESIG Gesellschaft für Signalanlagen Gesellschaft m.b.H.

gfi - Gesellschaft für Industrieelektronik ĞmbH

GIFAS ELECTRIC Gesellschaft m.b.H. "gorenje" AUSTRIA Handelsges.m.b.H.

Richard Hansel Gesellschaft m.b.H. HARTING Ges.m.b.H.

Häusermann GmbH

HCS Health Communication Service Gesellschaft m.b.H.

Hewlett-Packard Gesellschaft mbH Hiquel-Elektronik- und Anlagenbau Gesellschaft m.b.H.

Hirschmann Automotive GmbH Hitachi Power Tools Österreich GmbH Hitzinger GmbH

HOFMANN Wärmetechnik GmbH Honeywell Austria Gesellschaft m.b.H. HP Austria GmbH

HUAWEI Technologies Austria GmbH Hutchison Drei Austria GmbH

IGT Austria GmbH Imendo GmbH IMPERA GesmbH Impex Leiterplatten GmbH Infineon Technologies Austria AG Infraenergie GmbH INNOMED Gesellschaft für medizinische Softwareanwendungen GmbH Intel Austria GmbH Interelektrik Gesellschaft m.b.H. & Co. KG IP Österreich GmbH iPEK Spezial TV GmbH IPM PayPhone Systems GmbH Isotec Automation und Technologie GmbH Itron Austria GmbH Ivoclar Vivadent Manufacturing GmbH

Jabil Circuit Austria GmbH **JOANNEUM RESEARCH** Forschungsgesellschaft mbH

Kahmann-Frilla Lichtwerbung GmbH

Kamstrup Austria GmbH

Kapsch Aktiengesellschaft

Kapsch BusinessCom AG

Kapsch CarrierCom AG

Kapsch Components GmbH & Co KG

Kapsch Smart Energy GmbH

Kapsch TrafficCom AG

Alfred Kärcher GmbH

KATHREIN Mobilcom Austria GmbH

Kathrein-Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Kendrion (Eibiswald) GmbH

KIOTO Photovoltaics GmbH

Gustav Klein GmbH & Co KG

Kleinhappl Electronic GmbH

Knorr-Bremse Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Kraus & Naimer Produktion GmbH Kromberg & Schubert Austria GmbH & Co.

KUVAG GmbH & Co KG

Lam Research AG Leonhard Lang GmbH Landis+Gyr GmbH Latschbacher GmbH Ledon Lamp GmbH LENZING INSTRUMENTS GmbH & Co.KG LEXEDIS Lighting GmbH LIEBHERR-HAUSGERÄTE LIENZ GMBH LIEBHERR-TRANSPORTATION SYSTEMS GMBH & Co KG ,LIMOT' Elektromotorenbaugesellschaft m.b.H. & Co. KG.

LIPRO LICHTPROJEKTE Elektrotechnik

Gesellschaft m.b.H.

Lukassoftware

#### M

Makita Werkzeug Gesellschaft m.b.H. Mandl Anlagenbau- und Vertriebsgesellschaft

MCW Handelsgesellschaft m.b.H. Meinhart Kabel Österreich GmbH MELECS EWS GmbH

MERSEN Österreich Hittisau Ges.m.b.H.

MERSEN Österreich Wien GmbH

Metabo Austria GesmbH

Microporous GmbH

Miele Gesellschaft m.b.H.

Molecular Devices (Austria) GmbH

MONTANARO Industrial Battery

Components GmbH

MOOSMOAR Energies OG

Mosdorfer GmbH

ms-CNS Communication Network Solutions

GmbH

MSG Mechatronic Systems GmbH

Nokia Solutions and Networks Österreich

NOVOMATIC Gaming Industries GmbH NXP Semiconductors Austria GmbH

Orion Leuchten-Fabrik Molecz & Sohn Gesellschaft m.b.H.

Österreichische Apotheker-Verlagsgesellschaft m.b.H.

Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG

Panasonic Marketing Europe GmbH Payer International Technologies GmbH PC Electric Gesellschaft m.b.H. Pengg Kabel GmbH Philips Austria GmbH Philips Lighting Austria GmbH Photinus GmbH & Co KG PIEPS GmbH

Pilz Gesellschaft m.b.H.

Plasser & Theurer, Export von Bahnbaumaschinen, Gesellschaft m.b.H.

Pollmann Austria GmbH

PÖYRY Energy GmbH

PPC Insulators Austria GmbH Milan Prekajszky e.U.

Procter & Gamble GmbH

# A-Z Stand Mai 2017

ProSiebenSat.1Puls 4 GmbH Prysmian OEKW GmbH

#### R

Rhomberg Fahrleitungsbau GmbH
Ritz - Messwandler Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Romann Gesellschaft m.b.H.
ROTOWASH Reinigungsmaschinenfabrik
GmbH
RSF Elektronik Ges.m.b.H.
RUAG Space GmbH
ruwido austria gmbh

### S

S&T Electronics and Payment Systems GmbH Samsung Electronics Austria GmbH. Samsung SDI Battery Systems GmbH Sauter Meß- und Regeltechnik Gesellschaft m.b.H. Schaffler GmbH & Co KG Scheidt & Bachmann Österreich GmbH SCHIEBEL Antriebstechnik Gesellschaft m.b.H. Schneider Electric "Austria" Ges. m.b.H. Schneider Electric Power Drives GmbH SCHRACK SECONET AG Schrack Technik GmbH Schubert Elektroanlagen Gesellschaft m.b.H. SCHUHFRIED GmbH Schunk Hoffmann Carbon Technology AG SCHWECHATER KABELWERKE Gesellschaft m.b.H SEB Österreich Handels GmbH Seibersdorf Labor GmbH SGS Industrial Services GmbH SIBA Sicherungen- und Schalterbau Gesellschaft m.b.H. & Co. KG. Siegl Elektro Produktionsund VertriebsgmbH Siemens Aktiengesellschaft Österreich Siemens Healthcare Diagnostics GmbH

Wilhelm Sihn jr. & Co Ges.m.b.H.

SKF Österreich Aktiengesellschaft

SKS Elektroanlagenbau GmbH

Siteco Österreich GmbH

Smartbow GmbH

Sony DADC Austria GmbH
SONY EUROPE LIMITED
Sony Mobile Communications AB
Sound Solutions Austria GmbH
Spectrum Brands Austria GmbH
Speech Processing Solutions GmbH
SPL Powerlines GmbH & Co KG
Sprecher Automation GmbH
R. STAHL Nissl GmbH
Stanley Black & Decker Austria GmbH
Stihl Gesellschaft m.b.H.
SVI Austria GmbH
SWARCO FUTURIT
Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.
System Industrie Electronic GmbH

### Т

T-Mobile Austria GmbH Tecan Austria GmbH Techco-Electrics GmbH & Co KG TechniSat Digital GmbH technosert electronic GmbH Techtronic Industries Central Europe GmbH "Tele" - Haase Steuergeräte Gesellschaft m.b.H. Tele2 Telecommunication GmbH Thales Austria GmbH THIEN eDrives GmbH Tiani "Spirit" GmbH TOSHIBA EUROPE GmbH Toshiba Medical Systems Gesellschaft m.b.H. TP Vision Austria GmbH Trafomodern - Transformatorengesellschaft m.b.H. Traktionssysteme Austria GmbH Trench Austria GmbH Triax Austria GmbH Tridonic GmbH & Co KG Tridonic Jennersdorf GmbH TRILUX-LEUCHTEN GmbH Tyco Electronics Austria GmbH

### U

UPC Austria Services GmbH URMET DIALOG GMBH

#### V

Valmet GesmbH
Venios GmbH
Vexcel Imaging GmbH
VISHAY BCcomponents Austria GmbH
VISHAY Semiconductor (Austria) Ges.m.b.H.
voestalpine SIGNALING Zeltweg GmbH
voestalpine Weichensysteme GmbH
Voith Digital Solutions Austria
GmbH & Co KG
Voith Hydro GmbH & Co KG
Vossloh Kiepe Ges.m.b.H.

#### ${ m W}$

WAG Elektromechanische Werkstätte Ges.m.b.H. WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK GMBH Whirlpool Österreich GmbH Wild Elektronik und Kunststoff GmbH & Co KG L. Wimberger Kommanditgesellschaft WolfVision GmbH

#### X

X-GEM Österreich GmbH XAL GmbH

### Z

Elektrotechnik und Maschinenbau Gesellschaft m.b.H. ZG Lighting Austria GmbH ZG Lighting CEE GmbH ZKW Elektronik GmbH ZKW Lichtsysteme GmbH ZTE Austria GmbH Zumtobel Group AG

Zumtobel Lighting GmbH

Dr. techn. Josef Zelisko, Fabrik für

### 0

2 resist GmbH





