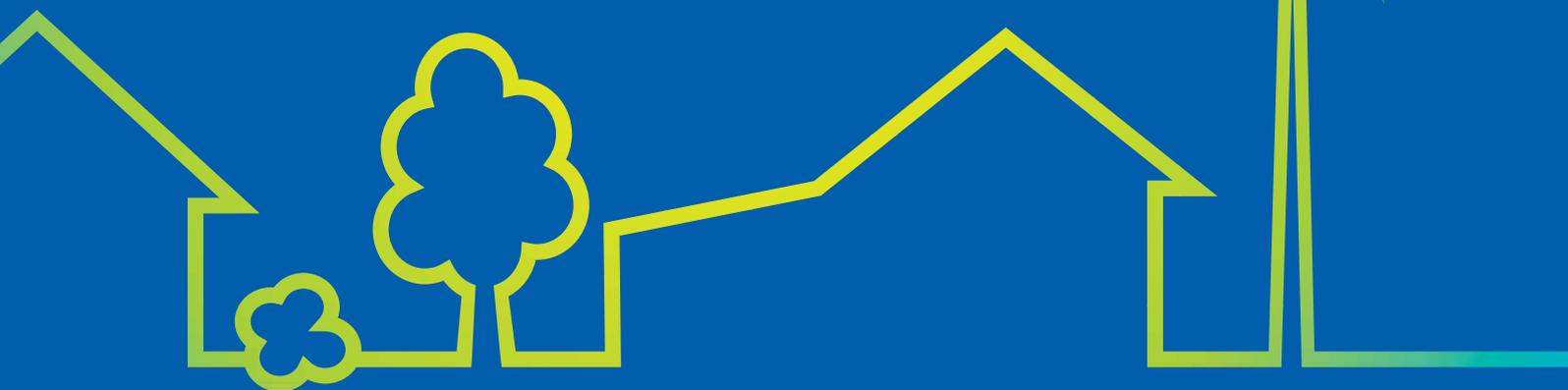


**energy**<sup>4.0</sup>  
ENERGIETECHNIK. DIGITAL.

# QUARTERLY

DEZENTRALE ENERGIEVERSORGUNG  
**GRÜNSTROM AUS DER  
NACHBARSCHAFT**



## SMART-CITY-BETRIEBSSYSTEM

LoRaWAN im Praxiseinsatz Seite 16

---

## DIGITAL TWINS

Konzepte aus der Produktion im Windpark Seite 54

---

## SMART DATA

Mehr Wertschöpfung mit Advanced Analytics Seite 48

# Shaping the Future of Energy Together

Die Energiewende hält viele Herausforderungen für unsere Kunden bereit. Wir bieten die passenden Antworten, um diese gemeinsam zu meistern. Mit unseren maßgeschneiderten Lösungen und innovativen Technologien für das Energiemanagement der Zukunft werden Sie vom Getriebenen zum Treiber! Für den sicheren, effizienten und flächendeckenden Rollout in Deutschland können Sie auf unser leistungsstarkes Smart-Metering-Portfolio vertrauen.

**Sie wollen mehr erfahren?**

**Dann besuchen Sie uns vom 5. bis 7. Februar 2019 auf der E-world in Essen: Halle 3, Stand 218 – oder jetzt gleich unter [www.landisgyr.eu](http://www.landisgyr.eu)**





**Christian Fischbach, Energy 4.0:** Zum Jahreswechsel hat das Fraunhofer ISE in Freiburg alle Stromerzeugungsdaten der Leipziger Strombörse EEX ausgewertet. Mit einem hocheifrigen Ergebnis: Gemittelt über 2018 lag der Anteil aller erneuerbaren Energiequellen an dem Strommix, der aus deutschen Steckdosen kam bei über 40 Prozent – ein neuer Rekord! Jedoch liefert den größten Teil der Steigerung zum Vorjahr die Solarenergie. Ich frage mich daher:

## „FREUEN WIR UNS GERADE ÜBER SCHÖNWETTERWERTE AUS EINEM REKORDJAHR“

**Hermann Albers, Präsident des Bundesverbandes WindEnergie:** Sonne, Wind und Bio sicherten die deutsche Stromversorgung im Durchschnitt des Jahres 2018 zu 40 Prozent ab. Dies ist der Beweis, dass die Integration der Erneuerbarer Energien in das Energiesystem funktioniert. Intelligentes Netzmanagement und komplementäre Ergänzungseffekte gewährleisten eine Versorgungssicherheit wie in keinem anderen europäischen Land.



Die Windenergie lieferte stabile 20 Prozent der Nettostromerzeugung. Im Jahrhundertssommer haben sich Sonne und Wind gut ergänzt. Geothermie, Wasserkraft und Bioenergie flankieren hervorragend. Gut, dass das Industrieland Deutschland auf die ganze Palette Erneuerbarer Energien setzt, Energieeffizienz weiter hoch hält und die Chancen der Digitalisierung nutzt.

40 Prozent sind ein echter Durchbruch. Zugleich sind sie eine solide Basis, um den Umbau der Energiewirtschaft engagiert fortzusetzen. Während der Stromsektor vorangeht, hinken die Sektoren Wärme und Verkehr hinterher. In diesen blockiert das bestehende System der Steuern und Umlagen innovative Investitionen etwa in Batterietechnologien oder Power-to-X. Deshalb brauchen wir jetzt einen Aufschlag für eine durchgreifende Reform, in deren Zentrum eine effektive Besteuerung von klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen stehen sollte.

# EVUlation

Start to be smart!



**GISA ist Ihr Partner für die digitale EVUlation!** Wir digitalisieren die Energiewirtschaft. Denn hier kennen wir uns aus. Seit 25 Jahren haben wir den Auftrag Zukunft. Strategie, Beratung, Betreuung und Betrieb – wir machen Sie fit für neue Geschäftsfelder! Agenda Zukunft: S/4HANA Utilities, Smart Meter Geschäftsmodelle, intelligente Mobilitätskonzepte, Arbeiten 4.0 und vieles mehr – Kommen Sie mit unseren IT-Experten auf der **E-world 2019** ins Gespräch!

**Halle 3, Stand 348. Jetzt anmelden!**  
[gisa.de/eworld](http://gisa.de/eworld)

**GISA**<sup>®</sup>  
That's IT.

member of  
intelligence group

# INHALT

## MARKT

- 06 Solar-Wettbewerb: Nachhaltige Universität
- 08 Interview: „Intelligente Netze sind unverzichtbar“
- 10 6 Neuheiten auf der E-World

## TITELREPORTAGE

- 12 Regionale Direktvermarktung von Ökostrom

## FOKUSTHEMA SMART CITY

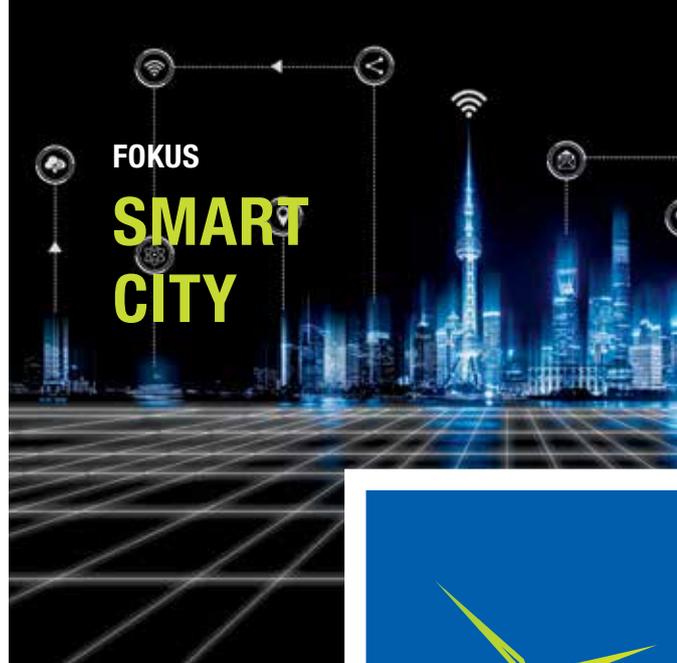
- 16 Erfahrungen mit LoRa-Sensoren sammeln
- 20 Interview: Mehrwert von Smart-City-Daten für Stadtwerke
- 22 Mit dem Flugtaxi durch die Stadt
- 26 Retrofit-Projekt für deutschen Flughafen
- 29 Video-Überwachung im IIoT
- 32 Infografik: Ladesäulen in Deutschland
- 34 Interview: „Privates Laden muss stärker gefördert werden“
- 37 Ein smarterer Parkplatz für Dresden
- 40 Städte lebenswerter machen
- 42 Umfrage: Wie wird eine City smart?

## DIGITALISIERUNG & VERNETZUNG

- 44 Schützen Sie Ihre Maschinen ausreichend?
- 48 Wertschöpfung mit IoT-Plattformen
- 51 Sicherheitssysteme kritisch hinterfragen



Am 20. und 21. Februar 2019 geht in Dortmund die Fachmesse Pumps & Valves in die zweite Runde. Zu den wichtigsten Themen des Branchentreffs gehören in diesem Jahr Digitalisierung und die Energieeffizienz. Weitere Infos finden sich unter [www.easyfairs.com](http://www.easyfairs.com).



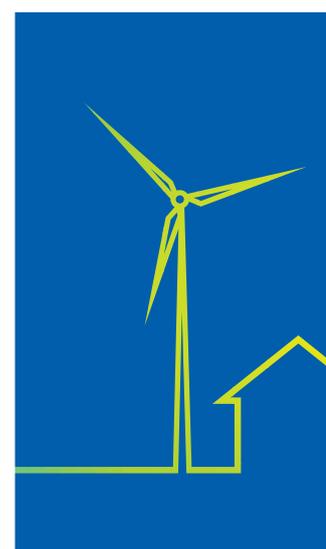
FOKUS

SMART CITY

12

TITELSTORY

Register für Grünstrom-Regionalnachweise gestartet



66

BALANCEAKT FÜR BATTERIEN

Damit Mehrzellen-Akkus nicht von der schwächsten Zelle abhängig sind





# 16

## LORA-SENSORIK

Ein Smart-City-Testfeld zeigt, welche Sensoren Stadtwerk-tauglich sind



# 64

## STABILE NETZE

Die neuen Anschlussregeln für Stromerzeuger



### PROJEKTIEREN, PLANEN & BETREIBEN

54 Digital Twin weiter gedacht

### INTELLIGENTE ENERGIEERZEUGUNG

- 58 Interview: Erdgas als unterschätzte Energiequelle
- 60 Technologien für mehr Klimaschutz
- 62 Promotion: Strom aus CO<sub>2</sub>-freier Erzeugung

### SMART GRIDS

64 Neue Regeln für den Stromnetzanschluss

### ENERGIESPEICHER

- 66 Mehrzellen-Akkus laden
- 70 Erstes kommunales Speicherprojekt in UK

### ENERGIEEFFIZIENZ IN DER GEBÄUDETECHNIK

- 72 Energiemanagementsysteme einführen
- 76 Beim Verkabeln an morgen denken
- 80 Vernetzte Sicherheit in Gebäuden

### RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 56 Impressum & Firmenverzeichnis
- 82 Rücklicht



INKLUSIVE MESSEN-  
TASCHENBUCH ZUR  
E-WORLD 2019,  
GESPONSERT VON HMS

Kosmos der Energie

# NACHHALTIGE UNIVERSITÄT

An einem Solar-Decathlon-Wettbewerb in Dubai nehmen insgesamt 18 Studenten-Teams teil. Aufgabe ist es, hocheffiziente und innovative Gebäude mit erneuerbaren Energien zu entwerfen und zu bauen. Das auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Haus des Teams der New York University Abu Dhabi wird mit Steckverbindern ausgestattet.

TEXT + BILD: Harting





Initiatoren des Solar Decathlon sind die Dubai Elektrizitäts- und Wasserbehörde (DEWA/Dubai Electricity and Water Authority) und das US-Energieministerium. Die DEWA setzt Harting Steckverbinder auch in ihren Kraftwerken und Umspannwerken ein. Das NYUAD-Team, das sein Haus modular entwirft, setzt dabei auf Produkte von Harting: Zum Einsatz kommen die Steckverbinder Han 3A sowie der Han-Modular. Dominik Nimmesgern, General Manager bei Harting Middle East, Vereinigte Arabische Emirate sieht den Wettbewerb als Chance, weitere Kunden aus den Golfstaaten zu gewinnen. „Dubai setzt zunehmend auf Elektromobilität. Hier kann Harting passende Lösungen anbieten.“



Energiehallen auf der  
Hannover Messe

## „Intelligente Netze sind unverzichtbar“

Was gibt es in diesem Jahr auf der Hannover Messe zu entdecken? Benjamin Low, Global Director Integrated Energy bei der Deutschen Messe, gibt im Energy-4.0-Interview einen ersten Einblick und schwärmt von den innovativen Schweden.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Jessica Bischoff, Energy 4.0  
**BILD:** Deutsche Messe

### *Was sind die Trends in diesem Jahr im Energie-Bereich auf der Messe?*

Die Sektorenkopplung – bei uns Integrated Energy – wird erneut das Thema in den Energiehallen sein. Dabei geht es darum, den Strom aus Erneuerbaren Energien erfolgreich in die Bereiche Wärme und Mobilität zu transformieren. Beispielsweise verfolgt GP Joule als eines der aktivsten Pionierunternehmen in der Sektorkopplung im Kreis Nordfriesland im Norden Deutschlands eines der bemerkenswertesten Modellprojekte. GP Joule errichtet als Inhaber von Solar- und Windparks bis Ende des nächsten Jahres fünf Elektrolyseure von je 225 kW Kapazität, die dann mit Strom aus Erneuerbaren Energien grünen Wasserstoff herstellen. Dieser beschickt in der ersten Stufe zwei Wasserstofftankstellen in Nordfriesland. Damit rückt die nachhaltige Mobilität dem Bereich der Stromerzeugung aus Windenergie sehr nah – ganz im Sinne der Idee der Sektorenkopplung.

***Das Thema Energieeffizienz ist auch in aller Munde. Wird dies durch steigende Energiepreise immer wichtiger für produzierende Unternehmen?***

Energieeffizienz bleibt für alle produzierenden Unternehmen spannend, weil hier große Einsparpotenziale bestehen. Daher lohnt sich insbesondere für Industrieunternehmen ein Besuch der Energiehallen. Dabei sollte unbedingt der Ausstellungsbereich Dezentrale Energieversorgung besucht werden, wo etwa Anbieter von KWK-Anlagen zeigen, welche Potenziale diese Technologien bieten. Die KWK ist mit ihrer schnellen Steuerbarkeit und Grundlastfähigkeit ein wichtiger Baustein zum Ausbau der Erneuerbaren. So können KWK-Aggregate die Netzbelastungen durch starke Schwankungen der Wind- und Sonnenenergie auffangen. Durch die dezentrale Energieerzeugung am Ort des Verbrauchs (Wärme und Strom) spart nicht nur das Unternehmen, es können auch Kosten beim Netzausbau eingespart werden. Neben der KWK bietet die Digitalisierung der Energiewirtschaft großes Einsparpotenzial. Die gewonnenen Daten und Informationen ermöglichen es, die technologischen Lösungen effizienter zu nutzen und die Flexibilitätspotenziale für ein kostengünstiges Gesamtsystem rentabel zu gestalten.

***Das Partnerland in diesem Jahr ist Schweden. Dort sind Flexibilisierung und Digitalisierung die Schlüssel zur Umstellung auf 100 Prozent Erneuerbare Energie. Wie wollen sie das angehen?***

Auch Schweden greift den Wandel in der Energiewirtschaft auf. Betrachtet man den Bereich Übertragung, so sind intelligente Netze unverzichtbar für die Energieversorgung der Zukunft. Auch zur Steigerung der Energieeffizienz muss das Potenzial digitaler Lösungen sowohl in der Industrie als auch im Gebäudebereich voll ausgeschöpft werden. Dies gilt nicht weniger für den Transportsektor und das

Thema Speicherung – im Gegenteil, eine zunehmende Elektrifizierung der Gesellschaft wird ohne digitale Lösungen ausgebremst. Schweden hat eine starke Tradition im IT-Bereich, unter anderem mit Ericsson, die die Grundlagen für eine frühe Digitalisierung schufen. Zudem hat Schweden sehr früh mit dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur angefangen und treibt die Entwicklung mit einer ambitionierten Digitalisierungsstrategie weiter voran. Grundsätzlich existiert in Schweden ein sehr positives Innovationsklima, die Schweden investieren stark in Forschung, sind sehr technikaffin und begeistern sich für technische Innovationen und digitale Lösungen. Und in manchen Segmenten ist man ganz weit vorne: So ist der Rollout des Smart Metering im skandinavischen Land bereits abgeschlossen, was die rasche Weiterentwicklung von Smart-Home-Applikationen, intelligenter Netzüberwachung und E-Mobilität zugutekommt. Die schwedischen Unternehmen werden auf der Hannover Messe auf jeden Fall interessante neue digitale Geschäftsmodelle präsentieren.

***In welchen Hallen kann man Lösungen dazu begutachten?***

Der große schwedische Gemeinschaftsstand befindet sich in der Energiehalle 27. Dort zeigen mehr als 100 Unternehmen das gesamte Portfolio im industriellen Sektor. Darüber hinaus präsentieren sich schwedische Unternehmen in der Energiehalle 12 zu den Themen Energieeffizienz, Smart Grids und Smart Cities.

***Sind uns die Skandinavier, was die Energiewende angeht, voraus?***

Die Ziele für eine schnelle Energiewende und Anpassung an den Klimawandel sind in Schweden sehr ambitioniert. Dank des starken Ausbaus der Windenergie hat Schweden schon 2018 so viel Strom aus Erneuerbaren Energien produziert, wie ursprünglich für 2030 geplant. Zusam-

men mit Norwegen hatte sich Schweden darauf verständigt, bis 2020 die regenerative Stromerzeugung um 28,4 TWh zu erhöhen. Vor etwa einem Jahr beschloss das schwedische Parlament dann einen weiteren Ausbau der Erneuerbaren um 18 TWh bis 2030. Gleichzeitig soll der Energieverbrauch bis 2030 um 50 Prozent effizienter werden. Im Jahr 2040 soll die Energieproduktion zu 100 Prozent auf Erneuerbaren Energien beruhen. Damit liegt Schweden sehr gut im Rennen.

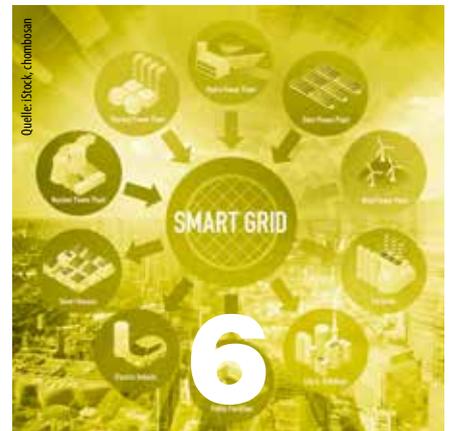
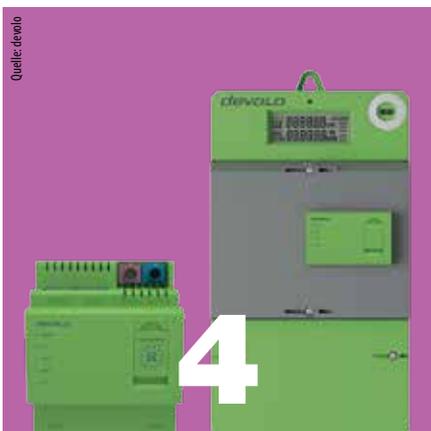
***Gibt es weitere erwähnenswerte Erneuerungen in der Integrated-Energy-Arena?***

Wir haben das Integrated-Energy-Forum und das Life-Needs-Power-Forum zusammengelegt, um die Themen an einer Stelle in der Halle 27 zu bündeln. Das Programm gestalten wir gemeinsam mit unseren Partnern. Inhaltlich drehen sich die Diskussionen um den Aus- und Umbau der Stromnetze und um die Frage, wie die technische Verknüpfung von Stromproduktion, Verkehr, Wärmemarkt und industriellen Prozessen erfolgen kann. Dabei steht die Sektorkopplung im Mittelpunkt. Auch im Wärme-, Verkehrs- und Industriebereich werden Kunden künftig regenerativen Strom nachfragen. Die Sektorkopplung kann hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Im Forum wird aber auch deutlich, dass die Energiewirtschaft ein zentraler Treiber der Elektromobilität ist. Dabei stehen die intelligente Vernetzung von Fahrzeug, Stromnetz und Erneuerbare-Energien-Anlagen im Fokus. Elektromobilität kann für Energieunternehmen zu einem zukunftsfähigen Geschäftsmodell werden – vorausgesetzt, Kundenanforderungen werden frühzeitig identifiziert und erfüllt. Die Frage ist: Wie können sich die Energieversorger „fit für die Zukunft“ machen? Und welche Hürden gilt es zu beseitigen? Um diese Fragen zu beantworten, lohnt sich auf jeden Fall ein Besuch der Hannover Messe. □

# 6

## NEUHEITEN

Ideen für effizientere Städte – mit dieser Ausrichtung trägt die E-world energy & water 2019 der zunehmenden Urbanisierung Rechnung. Im Fokus stehen dabei die Themenfelder „Smart City“ und „Climate Solutions“. Vom 5. bis 7. Februar 2019 zeigen Unternehmen, Institutionen und Start-ups in der Messe Essen ihre Lösungen rund um die Energieversorgung der Zukunft.



Smart City

## Multitool

Digitale Lösungen für die Energiewirtschaft stehen im Mittelpunkt der Thüga: Beispielhaft dafür steht das Multitool LoRaWAN aus dem aktuellen Smart-City-Baukasten. Die Technologie zur Vernetzung unterschiedlicher Sensoren bietet eine hohe Reichweite, eine beeindruckende Energieeffizienz für den autarken Betrieb von IoT-Geräten über viele Jahre sowie ein gutes Kosten-/Nutzenverhältnis. *Halle 2, Stand 2-522*

1

Umgang mit Ressourcen

## Sinnvoll nutzen

Diehl Metering entwickelt Lösungen für die intelligente Nutzung von Wasser, thermischer Energie, Gas und Strom. Von der Auslegung bis zur Abrechnung – Prozesse sollen so effizient wie möglich gestaltet werden. So unterstützt das Unternehmen Smart-City- und Smart-Grid-Konzepte, die Reduktion von CO<sub>2</sub> und einen verantwortungsvollen Umgang der natürlichen Ressourcen. *Halle 2, Stand 2-514*

2

Neue Ära

## MaKo 2020

Im Mittelpunkt von Schleupen stehen die Marktkommunikation 2020 sowie die IS-MS-zertifizierte und BSI-konforme Komplettlösung zur Smart Meter Gateway Administration (SMGWA). Auch Themen wie IT-Sicherheit und die Unterstützung von Kundenservice-Prozessen über alle Kommunikationskanäle in der Versorgungswirtschaft stehen im Fokus der Messepräsentation. *Halle 3, Stand 410*

3

Breitband-Powerline-Portfolio

## Grün für das Netz

Ein grünes Breitband-Powerline-Portfolio präsentiert devolo. Das devolo BPL Headend und die devolo BPL Repeater spannen ein hochverfügbares und schnelles Datenetz auf der Niederspannungsebene auf. Die Wide-Area-Network-(WAN)-Kommunikation von intelligenten Messsystemen sowie Mehrwertdienst-Anwendungen nutzen das robuste BPL-Netz zur sicheren Kommunikation. *Halle 5, Stand 5-507*

4

Intelligente Messtechnik

## Testsystem erweitert

EMH passt seine tragbaren Prüfgeräte dem neuesten Stand der Technik an: Mit dem PTS 2.3 genX folgt die neueste Generation eines dreiphasigen, voll-automatischen Testsystems mit Prüfzähler der Klasse 0.1 samt integrierter dreiphasiger Stromquelle. Neben Schnittstellen zur Datenübertragung und Touch-Screen-Technologie kann das System optional mit der Software CALegration verknüpft werden. *Halle 2, Stand 130*

5

Smart Grids

## Intelligente Technik

Als Produktneuheit stellt PSI auf der E-world die neue Lösung PSI Intelligent Grid Operator als aktives Subsystem ergänzend und entlastend zur Leitstelle vor. Dieses beinhaltet Regel- und Optimierungsbausteine sowohl für die Netzautomatisierung, das kaskadierte Lademanagement auf allen Ebenen als auch ein Energiemanagementsystem für Mittelstand und Industriekunden. *Halle 3, Stand 326*

6

# Software-Lösung für Handel und Beschaffung

☑ B2B-Plattform ☑ Fahrplan-Management ☑ Intraday-Handel ☑ Algo-Trading

Die KISTERS Portfoliomanagement- und Handelssysteme für Händler und Einkäufer unterstützen durchgängig über die gesamte Geschäftsprozesskette, z.B. beim Termin-, DayAhead- und Intraday-Handel. Damit haben Sie Käufe und Verkäufe jederzeit zielorientiert im Griff. Und mehr: Überdurchschnittlich leistungsfähige Prognose-, Optimierungs- und Risikomanagement-Verfahren sorgen für Ihren Wettbewerbsvorsprung.

Profitieren Sie von unserer Erfahrung.

[energie.kisters.de](http://energie.kisters.de) | [info@kisters.de](mailto:info@kisters.de)

 **KISTERS**



## Direktvermarktung von Ökostrom

**ENERGIEWENDE MIT REGIONALEM GESICHT**

Zum Jahresbeginn hatte das lange Warten ein Ende: Das Register für Grünstrom-Regionalnachweise ist endlich gestartet. Energieversorgern bietet dies die Chance, Bestandskunden Windstrom aus der Anlage nebenan zu liefern oder gar auf Neukundenfang zu gehen. Die deutsche Tochter des größten österreichischen Stromunternehmens Verbund zählt bei diesem Thema zu den Early Movern und verknüpft dies künftig eng mit den Aktivitäten in der Direktvermarktung.

TEXT: Jessica Bischoff, Energy 4.0 BILDER: iStock, Janista

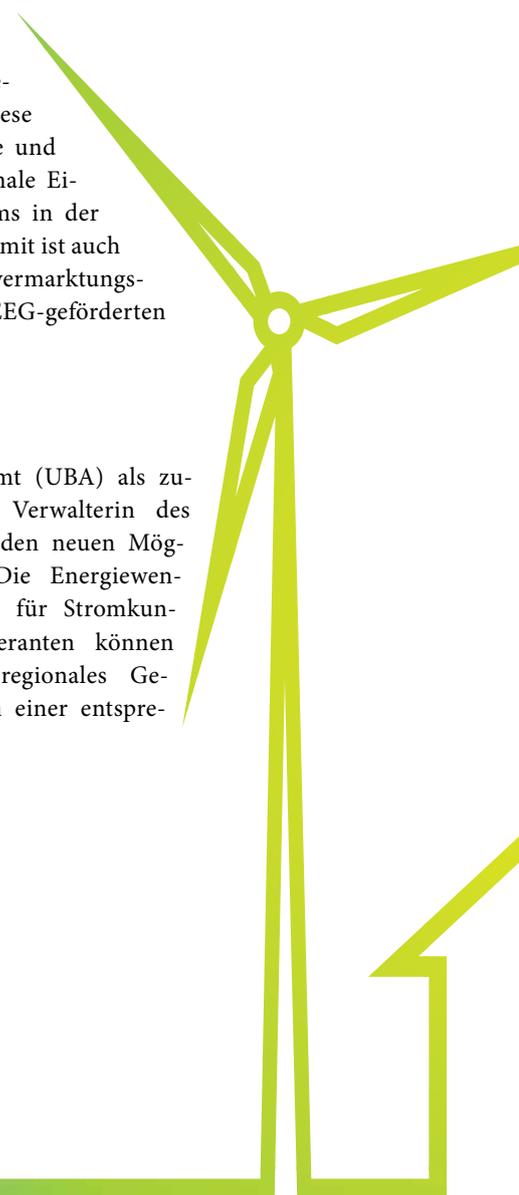
Nach der Abschaffung des sogenannten Grünstromprivilegs im Jahr 2014 gab es mehrere Anläufe einer Wiederbelebung zur Direktvermarktung von Ökostrom. Im Jahr 2015 blitzte das von der Energiebranche initiierte Grünstrom-Marktmodell an wirtschaftlichen Hürden und an EU-Vorgaben ab. Die Politik entschied sich dafür, die bestehende Stromkennzeichnung (SKZ) mit einem Regionalnachweisregisters (RNR) zu erweitern und schrieb dies im Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) 2017 fest. Doch auch hier glückte der geplante Start zum Jahresbeginn 2018 nicht auf Anhieb. Mit Inkrafttreten der Durchführungsverordnung über Herkunfts- und Regionalnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien (HkrNDV) Ende November war dann endlich die letzte Hürde genommen. Damit können Stadtwerke ihren Endkunden ein regionales Stromprodukt aus Wind-, PV-, Wasser-, Geothermie- oder Biomasseanlagen in ihrer Nähe anbieten.

Dabei bildet sich die Region aus den Postleitzahlengebieten, die sich in einem 50-km-Umkreis um das PLZ-Gebiet befinden, in dem der Strom verbraucht wird. Jedes durch diesen Radius angeschnittene PLZ-Gebiet wird dieser Grünstromregion zugeteilt. Über das RNR können sich Anlagenbetreiber Regional-

nachweise ausstellen lassen und diese mit dem Strom an Energielieferanten übertragen. Diese entwerten die Nachweise und deklarieren so die regionale Eigenschaft des EEG-Stroms in der Stromkennzeichnung. Damit ist auch das sogenannte Doppelvermarktungsgebot für Strom aus EEG-geförderten Anlagen erfüllt.

**Akzeptanz erhöhen**

Das Umweltbundesamt (UBA) als zuständige Behörde und Verwalterin des Registers ist selbst von den neuen Möglichkeiten begeistert: „Die Energiewende in der Region wird für Stromkunden greifbar. Stromlieferanten können ihren Produkten ein regionales Gesicht geben“, heißt es in einer entspre-



chenden Mitteilung der in Dessau angesiedelten Beamten. Und auch bei Vverbund Trading & Sales Deutschland, der Handelstochter des größten österreichischen Stromversorgers, ist man vom Regionalstrom-Konzept überzeugt: Hier biete sich gerade für kleine Stadt- und Gemeindewerke die Chance, ein transparentes und glaubwürdiges Kundenbindungs- und Marketinginstrument zu implementieren, sagt der Geschäftsführer von Verbund Trading & Sales Deutschland, Thomas Bächle. Seine Kollegin in der Geschäftsführung, Ruth Alt-Jansky, rechnet der regionalen Grünstromkennzeichnung das Potenzial zu, die Akzeptanz der Energiewende vor Ort zu erhöhen. Stromverbraucher seien so besser in der Lage, sich mit den Erneuerbaren-Energien-Anlagen in ihrer Region zu identifizieren. „Dies kann dazu beitragen, dass vor Ort, wo die Energiewende stattfindet, neue Flächen für Anlagen ausgewiesen werden“, sagt die Geschäftsführerin der deutschen Verbund-Tochter.

Für das österreichische Unternehmen ist das Thema Grünstrom quasi die Geschäftsphilosophie und auch -basis. Denn rund 95 Prozent der eigenen Stromerzeugung stammen aus erneuerbaren Quellen, vor allem aus Wasserkraft, aber auch aus Windkraftanlagen in Österreich, Deutschland und Rumänien.

Schon frühzeitig hat sich der zweitgrößte Produzent von Wasserkraftstrom in Deutschland mit dem Thema Regionalstrom auseinandergesetzt. „Um die Prozesse rund um Regionalnachweise besser zu verstehen, haben wir – als einziges Unternehmen im Markt – zusammen mit dem UBA und einem Partner-Stadtwerk in einem Workshop die HkRNDV einem Stresstest unterzogen“, berichtet Geschäftsführer Bächle. Parallel dazu lief die Entwicklung passender Vertriebstools, die „sowohl unseren Anlagenbetreibern und Partner-Stadtwerken als auch uns selbst eine Visualisierung der Absatzchancen ermöglichen“. Ruth Alt-Jansky gibt sich selbstbewusst: „First Mover im neuen Bereich der regionalen Grünstromkennzeichnung zu sein, ist ein Anspruch, den wir nicht nur uns selbst setzen, sondern auch unseren Kunden beweisen werden.“

Im Fokus stehen dabei vor allem die über 160 Partner-Stadtwerke, die Verbund in Deutschland betreut und vorwiegend mit grünem Wasserkraftstrom beliefert. Zudem habe man die Fähigkeiten als finanzstarker Di-



*„First Mover im neuen Bereich der regionalen Grünstromkennzeichnung zu sein, ist ein Anspruch, den wir nicht nur uns selbst setzen, sondern auch unseren Kunden beweisen werden.“*

**Ruth Alt-Jansky, Geschäftsführerin bei  
Verbund Trading & Sales Deutschland**

rektvermarkter (DV) von EEG-Strom unter Beweis gestellt. Das DV-Portfolio umfasst Vertragspartner mit einer installierten Leistung von rund 1700 MW. Genau dies scheint ein Schlüssel zur Erschließung der neuen Geschäftsoption. Bächle erläutert dies so: „Als Direktvermarkter können wir den Regional-

onal-

strom von den EEG-Anlagenbetreibern beispielsweise an ein Stadtwerk vermitteln. Da wir in beiden Bereichen gut aufgestellt sind, lässt sich dies ideal verknüpfen.“

### Für Betreiber und Stadtwerke

Das entsprechende Dienstleistungspaket „Regionalnachweisregister“ wird sowohl Anlagenbetreibern als auch Stadtwerken angeboten. Verbund übernimmt dabei die komplette Administration gegenüber dem UBA. Für das Segment der Anlagenbetreiber beinhaltet dies sowohl die Kontoeinrichtung als auch die Anlagenregistrierung sowie die Generierung und den Transfer der

Regionalnachweise und deren Entwertung zur Verwendung in der SKZ. „Dieser Service ist Bestandteil unserer Direktvermarktungs-Verträge“, erläutert Katja Locker, zuständig für Marketing bei Verbund Trading & Sales Deutschland. Zudem werde der Absatz der RN an Stadtwerke übernommen ein Leitfaden für Regionalnachweise zur Verfügung gestellt. Stadtwerke können vom Lösungsangebot eine gesicherte Lieferung von Regionalnachweisen inklusive namentlicher Benennung der Anlagen erwarten. Neben einer „maßgeschneiderten Lieferung auf die kWh“, verspricht Verbund zudem „eine hochqualitative Vergrünung der Reststrommengen“.

### Verschiedene Szenarien

Das Unternehmen hat unterschiedliche Regionalstrom-Szenarien für lokale und regionale Energieversorgungsunternehmen durchgerechnet. Im Optimalfall ist die EEG-Anlage im Ausschreibungsverfahren nach dem EEG von 2017 errichtet worden und befindet sich innerhalb des 50-km-Radius um den zu beliefernden Kunden. Der DV-Dienstleister hat mit dem EE-Anlagenbetreiber einen DV-Vertrag und mit dem Energie-

*„Es bietet sich gerade für kleine Stadt- und Gemeindewerke die Chance, ein transparentes und glaubwürdiges Kundenbindungs- und Marketinginstrument zu implementieren.“*

**Thomas Bächle, Geschäftsführer bei  
Verbund Trading & Sales Deutschland**



versorger einen Stromliefervertrag abgeschlossen. In diesem Fall bezieht der Energieversorger die Regionalnachweise einfach über den DV-Dienstleister. Wurde die Anlage vor dem EEG von 2017 errichtet, ist ein Abschlag für die zu zahlende Marktprämie von einem Euro pro MWh beim Anlagenbetreiber fällig.

Überregional oder bundesweit tätige Energieversorger werden voraussichtlich in ausgewählten Ballungszentren ein regionales Grünstromprodukt anbieten und hierfür ihre EE-Anlagen im Umkreis von 50 Kilometern um eine EE-Anlage akquirieren.

### Zukunftschancen

In Zukunft wird ein weiterer Anwendungsfall immer häufiger anzutreffen sein

und neue Chancen bieten: Der Stromvertrieb aus Anlagen, die nach 20 Jahren aus der EEG-Förderung herausfallen. Hier spielt dann die Entfernung einer EEG-Anlage zum Endkunden keine Rolle mehr. Die Vertragsbeziehungen sind zwar grundsätzlich analog zum Verfahren bei Regionalnachweisen, allerdings kann der DV-Dienstleister nur noch Strom mit einem sogenannten Herkunftsnachweis und nicht mit einem Regionalstromnachweis an den Energieversorger liefern.

Die deutsche Verbund-Tochter blickt angesichts dieser vielfältigen Optionen sehr zuversichtlich in die Zukunft: „Uns liegen mehrere konkrete Kundenanfragen vor. Erste Kooperationsvereinbarungen und Verträge werden noch in diesem Jahr abgeschlossen werden“, teilt Geschäftsführerin Ruth Alt-Jansky zum aktuellen Stand der Gespräche im Kundensegment der Stadtwerken mit. Auch von den Anlagenbetreibern vernimmt sie positive Signale: „Diese möchten von Regionalnachweisen profitieren und erkennen den potenziellen Mehrwert, den wir bieten können.“ Schließlich verfüge man als Direktvermarkter mit über 160 Grünstrom-Stadtwerken über eines der größten Absatzpotenziale. □





Erfahrungen mit LoRa-Sensoren sammeln

## DAS TESTFELD FÜR DIE SMART CITY

Das LoRaWAN als Betriebssystem für die Smart City: Diese Idee begeistert immer mehr Stadtwerke. Doch was auf den ersten Blick so einfach und flexibel wirkt, birgt im praktischen Einsatz unerwartete Fallstricke.

TEXT: Uwe Pagel für Wilken BILD: iStock, hallojulie

Eine aktuelle Studie sagt ein Umsatzvolumen für Energielösungen in smarten Städten von rund 3,5 Milliarden Euro im Jahr 2020 voraus. Städte wie München gehen voran und schaffen die digitale Infrastruktur, um intelligente Dienste in der Stadt anbieten zu können. Mittlerweile hat sich hierfür der LoRa-Standard etabliert. So haben etwa die Stadtwerke München bis Ende des Jahres 2018 bereits zehn LoRa-Gateways in Betrieb genommen, die das gesamte Stadtgebiet abdecken sollen.

Bei der praktischen Umsetzung liegt der Teufel jedoch oft im Detail. „Wer im Internet googelt, findet eine Unzahl an Angeboten für LoRa-Sensoren. Doch nicht jeder Sensor eignet sich wirklich für den angegebenen Zweck“, sagt Daniel Paulmaier, bei der Wilken Software Group verantwortlich für die strategische Produktentwicklung und Geschäftsführer der Kommunalen IT-Kooperation Stadtwerke KIK-S. Laut ihm sei nicht jeder Anbieter „Stadtwerk-tauglich“. Damit ist gemeint, dass zwar die bestellte Hardware, darüber hinaus aber keine zusätzlichen Informationen zur schnellen Inbetriebnahme der Geräte geliefert werden. „Gerade das ist für Stadtwerke aber essenziell, vor allem wenn entsprechende Stückzahlen ausgerollt werden sollen“, so Paulmaier.



*„Mit dem Smart City Lab bieten wir Stadtwerken ein Versuchsfeld, um schnell und einfach Erfahrungen sammeln zu können“.*

**Daniel Paulmaier, strategische Produktentwicklung, Wilken und Geschäftsführer der KIK-S**

Während sich in der Schweiz oder Skandinavien bereits eine ganz Reihe von Herstellern von LoRa-Systemen etabliert haben, ist deren Anzahl in Deutschland noch übersichtlich. „Wenn man nur etwas mit dem Thema herumspielen möchte, ist das alles noch kein Problem“, erklärt Paulmaier. „Doch sobald man sich ernsthaft an den Aufbau einer stabilen und belastbaren LoRa-Infrastruktur macht, wird schnell klar, dass es LoRa noch längst nicht von der Stange gibt.“ Dies sei für Wilken der Auslöser für den Aufbau des Smart City Lab gewesen sein. „Uns war klar, dass wir Stadtwerken ein Versuchsfeld bieten müssen, um schnell und einfach Erfahrungen sammeln zu können“, erläutert Paulmaier.

### Sensor ist nicht gleich Sensor

Das Smart City Lab startete zunächst ausgesprochen einfach: mit zwei Gateways auf dem Dach der Wilken-Zentrale in Ulm und sechs unterschiedlichen Sensoren für verschiedene Einsatzzwecke. Doch schon in dieser überschaubaren Testumgebung zeigte sich schnell, dass Sensor nicht gleich Sensor ist. Beispiel „Wasserstandsmessung“ in der firmeneigenen Zisterne: Um hier möglichst exakte Ergebnisse zu erhalten, wählte das Team einen Ultraschall-Sensor, wie er in der Industrie beispielsweise

für die Überwachung von Füllständen von Bio-Reaktoren im Einsatz ist. Doch obwohl die Technik bewährt und die Messung absolut genau ist, kam es immer wieder zu unerklärlichen Abweichungen. „Wir hatten schlichtweg nicht berücksichtigt, dass eine Zisterne nicht mit einem Bioreaktor vergleichbar ist. Im Gegensatz zu einem Reinraum leben in einer Zisterne Spinnen, Laub wird hereingeweht und auch Temperatur und Feuchtigkeit schwanken sehr stark. All das, so vermuten wir, wirkt sich auf das Messergebnis aus. Ein Sensor mit Schwimmer wäre hier sicherlich die bessere Wahl gewesen“, berichtet Paulmaier.

In anderen Tests kam es gerade bei den günstigen Geräten teilweise zu extremen Messfehlern. Auch die Lebenszeit der eingesetzten Akkus für die Stromversorgung ist durchaus unterschiedlich. Diese sollte bei mindestens zehn Jahren liegen – ein Anspruch, den nicht jeder Sensor erfüllt. Um LoRa-Projekte in großem Maßstab wirtschaftlich umsetzen zu können, müssen die Sensoren darüber hinaus schnell und einfach in Betrieb genommen werden. Auch dies ist nicht bei allen Herstellern gewährleistet, wie die ersten Tests ergaben. All diese Dinge kann man aber erst herausfinden, wenn man die Geräte unter realen Bedingungen ausprobiert.

Eine weitere Herausforderung bringt die LoRa-Technologie selbst mit. Denn um die übermittelten Datenmengen schlank zu halten, liefern die Sensoren nur einen einfachen Binär-Code, der nicht ohne Weiteres in die weiterführenden Systeme übernommen werden kann. Manche Hersteller liefern hier Listen oder Beispielpprogramme für die Datenübernahme, andere jedoch beschränken sich auf die Lieferung der Hardware und überlassen das Problem vollständig dem Kunden.

Hier baut Wilken auch die Leistungsfähigkeit der Software-Plattform kontinuierlich aus, da mit jedem Sensor im Smart City Lab auch ein weiteres Übersetzungsprogramm hinzukommt. „Ein weiterer Schwerpunkt des Smart City Lab ist deswegen die Prozessintegration: Wie mache ich die Daten tatsächlich nutzbar und vor allem: Wie kann ich daraus weiterführende Geschäftsmodelle generieren?“, erläutert Daniel Paulmaier. Denn letztlich handelt es sich nur um ein weiteres Netz, das vom Stadtwerk betrieben werden muss – und das will finanziert sein.

### Parkhaus wird zum Testfeld

Ein erstes Ergebnis dieser Arbeit ist eine Visualisierungsplattform, die in Zu-

sammenarbeit mit Regio.IT entstanden ist. Hier kann ein Stadtwerk als Betreiber einer LoRA-Infrastruktur die Daten nicht nur für eigene Zwecke abrufen, sondern auch Dritten zur Verfügung stellen – und dies in ganz unterschiedlicher Granularität. Werden beim Einsatz von Parksensoren die Daten in Echtzeit benötigt, reicht für den Abruf des Füllstands einer Mülltonne beispielsweise ein Wert pro Tag. Auf Basis dieser Daten können wiederum Apps entwickelt und der Bürger so direkt in die Digitalisierung integriert werden.

Gemeinsam mit KIK-S und Regio.IT wird Wilken das Smart City Lab ausbauen und auch neue Anwendungsfälle integrieren. So wird beispielsweise das geplante Parkhaus am Wilken-Sitz in Ulm gleichzeitig zum Testfeld für die digitale Parkraumbewirtschaftung. Die KIK-S wiederum positioniert sich als Dienstleister, der Stadtwerke beim Aufbau von LoRa-Infrastrukturen unterstützt. „Wir sind davon überzeugt, dass intelligente Sensornetzwerke künftig zur Daseinsvorsorge in Regionen und Städten zählen werden. Und wer, wenn nicht

das Stadtwerk, kann dies künftig als digitaler Versorger leisten“, so Paulmaier. Ein Stadtwerk bringe dafür die besten Voraussetzungen mit. „Denn es ist vor Ort präsent, kennt die lokalen Strukturen und vor allem auch die Bedürfnisse der Bürger.“ Deswegen soll das Smart City Lab auch für weitere Stadtwerke geöffnet werden. Ein entsprechender Verein ist bereits in Gründung. Die künftigen Mitglieder sollen dann exklusiv auf die Arbeitsergebnisse des Labors zugreifen und es als eigenes Testfeld mitbenutzen können. □



## Grüne Hardware für das smarte Stromnetz



Unsere Produkte für Ihren Rollout:  
Smart Meter Gateways, PLC Modems und moderne Messeinrichtung



Smart City und IoT

# „Die Akzeptanz ist hervorragend“

Daten spielen in einer Smart City eine große Rolle. Welchen Mehrwert sie jedoch Stadtwerken bieten, beantwortet Dr. Niklas Klein, Geschäftsführer der Zenner IoT Solutions.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Jessica Bischoff, Energy 4.0 **BILD:** Zenner

**Intelligente Städte, die den Verkehrsfluss selbst regeln, sicher und überwacht und vielleicht sogar energieautark sind: Das ist das Ziel für Visionäre. Wie nah sind wir dem bereits und wie kann Ihre Technologie hier helfen?**

Visionär ist hier das richtige Stichwort. Zurzeit nähern wir uns der intelligenten Stadt Schritt für Schritt an. Mit der Technologie, die wir einsetzen – LoRaWAN – können wir bereits an einigen Punkten ansetzen. Mit Smart-Parking-Lösungen beispielsweise entlasten wir den innerstädtischen Verkehr, da wir die Zeit bei der Parkplatzsuche signifikant verkürzen. Diese verursacht immerhin 30 Prozent des innerstädtischen Verkehrs. Außerdem haben wir mit einem Partner bereits Projekte im Bereich Mieterstrom umgesetzt, bei dem die Photovoltaikanlagen über das LoRaWAN-Netz überwacht werden. Insgesamt umfasst unser Portfolio inzwischen weit mehr als ein Dutzend Lösungen.

**Schlagworte wie IoT dominieren nicht nur die Industrie – auch aus der Smart City wird ein IoT-Projekt. Wie können Sie hier Ihre Kunden unterstützen?**

Wenn die Leute Schlagworte wie Internet der Dinge und Smart City hören, schießen ihnen erst mal die wildesten Fantasien in den Kopf. Dabei sind sie oft schon einen Schritt zu weit, weil in den meisten Fällen noch nicht einmal die Infrastruktur steht. Für unsere Kunden aus der Versorgungswirtschaft sind ganz andere Dinge wichtig: Arbeitsprozesse sollen verkürzt und Kosten reduziert werden. Wir reden über eine automatisierte Parkraumbewirtschaftung, intelligente Straßenbeleuchtung oder die Fernauslesung von Wasser, Wärme, Gas und Strom über reichweitenstarke Niedrigenergienetze wie LoRaWAN.

**Wie bietet sich ein Mehrwert für Stadtwerke? Ist es die einfache Ver- und Entsorgung oder geht der Service hier noch weiter?**

Prinzipiell sind hier fast keine Grenzen gesetzt, und es bleibt dem Ideenreichtum der Kunden überlassen, welche Mehrwerte er über ein IoT-Netzwerk generieren will. Aktuell hat Zenner beispielsweise mit der regio iT Aachen den Anwendungsfall Smart School entwickelt, der mehrere Lösungen umfasst von der Leckage-Prävention durch smarte Wasserzähler und Absperrventile über das Monitoring der Luftqualität in Klassenräumen bis zur Überwachung der Feuerwehrezufahrt.

**Wie kann Smart Data den Stadtwerken helfen?**

Oft ist ja heute von Big Data die Rede, einfach eine riesige Menge an Daten zu sammeln bringt aber niemanden weiter. Unsere Plattform ermöglicht es, die erfassten Daten in einer Weise weiterzubearbeiten und darzustellen, dass Sie >

- > zur Automation nachgelagerter Prozesse dienen und von Menschen interpretiert und verstanden werden können. Es geht bei Smart Data also nicht um Unmengen von Daten, sondern um die smarte Aufbereitung von Daten.

#### **Was verstehen Sie unter IoT im Zusammenhang mit Smart City?**

Im Grunde genommen ist das Internet of Things die technologische Basis für den Aufbau einer Smart City. IoT ist hier quasi der Oberbegriff für eine ganze Reihe von Technologien und Anwendungen, die nach einem ähnlichen Muster ablaufen. Verbrauchs-, Bewegungs- oder Zustandsdaten werden erfasst und übertragen. Die Daten werden analysiert und auf Basis dieser Analyse werden automatisierte Prozesse gestartet. Das betrifft nahezu alle Bereiche innerstädtischen Lebens: Mobilität, Umwelt, Energie oder Gesundheit.

„Zurzeit nähern wir uns der intelligenten Stadt Schritt für Schritt an. Mit der Technologie, die wir einsetzen – LoRaWAN – können wir bereits an einigen Punkten ansetzen.“

#### **Das Hauptgeschäft von Zenner ist der Verkauf von smarten Zählern. Helfen Sie mit den Daten so, die Smart City auf den Weg zu bringen?**

Zenner hat eine über 100-jährige Tradition als Zählerhersteller und positioniert sich nun erfolgreich als IoT-Lösungsanbieter. Dass wir dabei den Fokus auf das klassische Geschäft legen und Stadtwerken Lösungen rund um das Messwesen ans Herz legen, liegt nahe. Die automatisierte Erfassung von Zählerdaten hilft erst einmal dabei, viele Prozesse zu digitalisieren und so Aufwand und Kosten zu reduzieren. Die Energieverbräuche können nun laufend überwacht und ausgewertet werden. So werden Potenziale zum Energiesparen erkannt. Über das klassische Messwesen hinaus, kann das LoRaWAN-Netz dann für viele weitere Smart-City-Anwendungen genutzt werden.

#### **Wie sieht es mit der Akzeptanz aus? Sowohl von den Stadtwerken als auch bei den Endverbrauchern?**

Die Akzeptanz bei den Stadtwerken ist hervorragend. Viele starten mit einzelnen IoT-Projekten, die ohne allzu großen Aufwand umgesetzt werden können. Das kann ein Projekt zur Überwachung von Trafostationen sein oder ein Smart-Parking-Projekt wie kürzlich in Trier. Man muss bei dieser Vorgehensweise nicht jahrelang auf einen bestimmten Punkt hinarbeiten, sondern hat schnell positive Ergebnisse. LoRaWAN ist so flexibel, dass man problemlos mit einem Projekt starten und dann die Infrastruktur skalieren kann, um weitere Projekte umzusetzen.

#### **Daten sind das Gold der Neuzeit. Wie schützen Sie die Daten der Kunden beziehungsweise wie machen Sie sich nicht angreifbar?**

Unser Rechenzentrum, das von Zenner Hessware betrieben wird, ist seit Ende Oktober 2018 nach DIN ISO 27.001 zertifiziert. Damit erbringen wir den Nachweis, dass das bei Zenner Hessware eingeführte Informationssicherheits-Managementsystem den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Für unsere Kunden ist das natürlich ein wichtiger Faktor, da die Datensicherheit gewährleistet sein muss. □



Autonomes Reisen

# Mit dem Flugtaxi durch die Stadt...

... klingt wie Science Fiction, ist jedoch vielleicht bald Realität. Auf der Drone Week in Amsterdam haben Hersteller zum ersten mal ein Konzept vorgestellt.

TEXT + BILDER: Audi



## IXXAT SG-gateways

verbinden industrielle  
Netzwerke mit modernen  
Smart-Grid-Systemen

- IEC 61850 (Client/Server), IEC 60870-5-104 (Client/Server), DNP3 Outstation
- Konfiguration über grafische WebPLC, keine Programmierkenntnisse erforderlich
- Modbus-TCP/RTU (Client/Master, Server/Slave)
- Firewall, OpenVPN und Passwortschutz
- SNMP, SNTp und Cloud-Connectivity
- 4G-Modem (optional)



5. - 7. Feb. 2019 in Essen  
Standnummer 5-521



HMS Industrial Networks GmbH  
Emmy-Noether-Str. 17 · 76131 Karlsruhe  
+49 721 989777-000 · info@hms-networks.de  
www.anybus.de · www.ixxat.de · www.ewon.biz



Das neuartige Flugtaxi-Konzept kombiniert ein selbstfahrendes Elektroauto mit einer Passagierdrohne. Beim ersten öffentlichen Testflug hat das Flugmodul eine Passagierkapsel zielsicher auf der Fahrzeugplattform abgesetzt. Diese fuhr anschließend autonom vom Testgelände. Noch handelt es sich um ein 1:4-Modell.

Audi, Airbus und Italdesign zeigen auf der Drone Week erstmals einen fliegenden und fahrenden Prototypen des Pop.Up Next. Das Flugtaxi-Konzept kombiniert ein selbstfahrendes Elektroauto mit einer Passagierdrohne. Beim ersten öffentlichen Testflug hat das Flugmodul eine Passagierkapsel zielsicher auf der Fahrzeugplattform abgesetzt. Diese fuhr anschließend autonom vom Testgelände. Noch handelt es sich um ein 1:4-Modell. Doch schon im nächsten Jahrzehnt könnten Audi-Kunden einen komfortablen und effizienten Flugtaxi-Service in Großstädten nutzen – multimodal, in der Luft und auf der Straße. Ohne umzusteigen genießen Passagiere dabei ihre Freizeit, entspannen oder arbeiten.

### Verkehr intelligent verteilen

„Flugtaxis werden kommen. Davon sind wir bei Audi überzeugt“, sagt

Dr. Bernd Martens, Audi-Vorstand für Beschaffung/IT und Präsident der Audi-Tochter Italdesign. „Immer mehr Menschen ziehen in die Städte. Und durch Automatisierung werden immer mehr Menschen mobil sein. Gerade die Älteren, Kinder oder Menschen ohne Führerschein werden in Zukunft gerne bequeme Robotertaxis nutzen. Wenn wir es schaffen, Verkehr intelligent auf die Straße und den Luftraum zu verteilen, profitieren Städte und ihre Bewohner gleichermaßen.“

### Aufgegriffene Prototypen erwartet

Wie so ein On-Demand-Service aussehen könnte, testet Audi zusammen mit der Airbus-Tochter Voom seit diesem Sommer in Südamerika. Kunden buchen in Mexico City oder Sao Paulo Hub-schrauberflüge, während für die Fahrt zum oder vom Landeplatz ein Audi bereitsteht. „Derartige Angebote helfen

uns, die Bedürfnisse unserer Kunden besser zu verstehen. Denn in Zukunft sollen Flugtaxis ein breites Spektrum an Stadtbewohnern ansprechen. Mit dem Pop.Up Next loten wir gleichzeitig die Grenzen des technisch Machbaren aus. Im nächsten Schritt soll ein Prototyp in voller Größe fliegen und fahren“, sagt Dr. Martens.

Audi unterstützt außerdem das Ingolstädter Flugtaxi-Projekt Urban Air Mobility. Diese Initiative bereitet den Flugtaxi-Testbetrieb am Standort von Audi vor und ist Teil eines Gemeinschaftsprojekts der Europäischen Union im Rahmen des Marktplatzes für European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Dieses Projekt soll die Bevölkerung von den Vorteilen der neuen Technologie überzeugen und sucht Antworten auf Fragen rund um Batterietechnik, Regulierung, Zertifizierung oder Infrastruktur. □

# INDUSTRY.forward Summit 2019

Die Zukunftskonferenz der Industrie, 16.5.2019, Berlin



## Treffen Sie die Vordenker der Digitalisierung in der Industrie

- 25 Speaker
- 15 Vorträge
- 2 Diskussions-Panels
- 2 Ramp-up-Sessions
- 2 Masterclasses
- 150 Teilnehmer



### FOKUS 2019: Organizational Change & Digital Leadership – das Geschäft stabilisieren, den Wandel gestalten.

Vernetzung, Digitalisierung und neue Technologien verändern Unternehmen und deren Beziehung zum Kunden. Geschäftsmodelle müssen angepasst oder neu entwickelt werden. Unternehmensperspektiven verschieben sich im Zuge des digitalen Wandels: Wer sind wir morgen? Wie lässt sich der Organizational Change bewältigen ohne das bestehende Geschäft zu gefährden? Der INDUSTRY.forward Summit gibt Antworten.

Jetzt Ticket sichern: [www.INDUSTRY-forward.com/get-ticket](http://www.INDUSTRY-forward.com/get-ticket)



NB-IoT-Pilotprojekt für deutschen Flughafen

# MIT RETROFIT ZUM SMARTEN ENERGIEDATENMANAGEMENT

Noch vor wenigen Monaten wurden an einem der größten deutschen Flughäfen Energiedaten manuell und mit Hilfe analoger Stromzähler erfasst. Im Rahmen eines Pilotprojekts erfolgte nun die Aufrüstung einer Reihe von Zählern mit sogenannten EnergyCams, welche die manuellen Zählerstände automatisch auslesen, digitalisieren und via NB-IoT an eine zentrale IoT-Plattform übertragen, um sie für die Flughafen-IT nutzbar zu machen.

**TEXT:** Simon Rusch, Q-loud **BILDER:** Q-loud; sankai, Getty Images; CreativeNature\_nl, Getty Images





Durch intelligentes Energiemanagement sind zum Beispiel Beleuchtungskonzepte für Parkplätze, Hallen und Fahrwege, eine optimierte Bewirtschaftung und Steuerung von Parkraum (Parkraummanagement) oder ein Monitoring von Flüssigkeitsständen oder Gasen in Schächten und Kanälen denkbar.

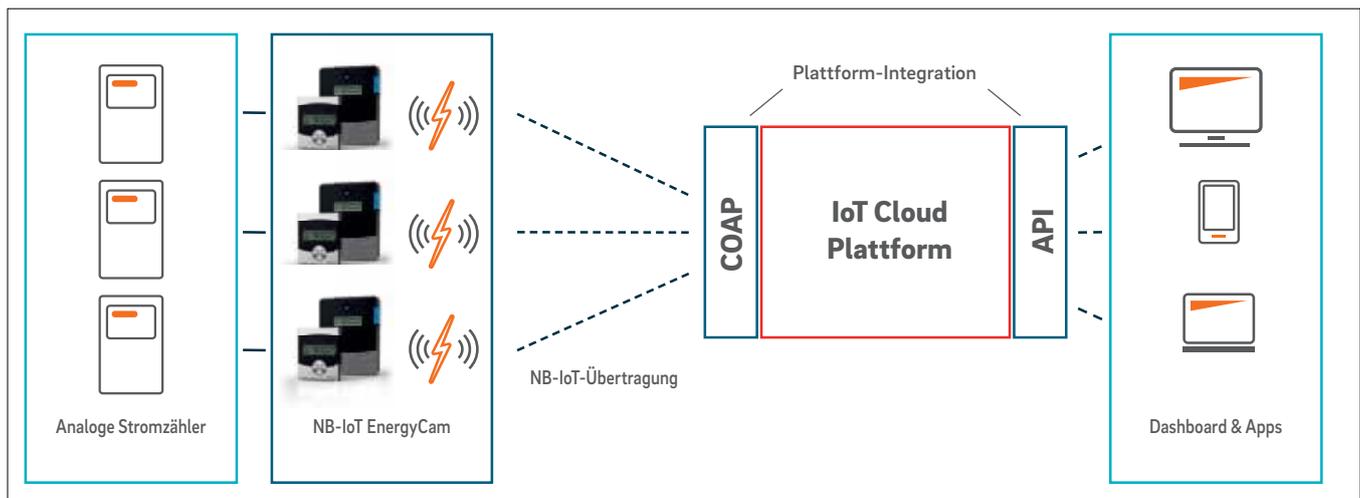
Auch vor Flughäfen macht die digitale Transformation keinen Halt. In diesem Kontext ist das Energiedatenmanagement zu einem wichtigen Themenfeld avanciert. Denn in der Regel fallen tausende Stromzähler in die Hoheit der Flughäfen. Neben der notwendigen Einhaltung immer strengerer, gesetzlicher Pflichten locken enorme Effizienzgewinne und erhebliche Kostenersparnisse. Die Voraussetzung hierfür ist jedoch ein modernes, smartes Energie-Monitoring und damit der Einsatz digitaler Geräte sowie deren Vernetzung. Und genau hier gibt es noch viel zu tun.

So kommen auch an einem der größten Flughäfen Deutschlands zur Erfassung von Energiedaten noch analoge Zähler zum Einsatz. Diese müssen manuell, mindestens einmal im Jahr, manche sogar monatlich abgelesen werden. Im Klartext bedeutet das: Jedes Mal muss ein Mitarbeiter in das Auto steigen, zum Gebäude fahren, den Zähler finden und den Verbrauchswert erfassen. Bei der ungeheuren Anzahl an Zählern, die zudem über eine große Fläche und verschiedene Gebäude verteilt sind, ist das zeitaufwendig, bei aller Sorgfalt fehleranfällig und vor allem ungeheuer teuer. Eine kontinuierliche Erfassung des Verbrauchs in Echtzeit, durch die Abweichungen sofort erkannt werden können, ist so ebenfalls schlicht nicht möglich. Dies wiederum verhindert ein zeitnahes und im Idealfall vorbeugendes Eingreifen bei unvorhergesehenen Veränderungen, was Betreiber teuer zu stehen kommen kann. Denn der Ausfall eines Geräts beziehungsweise dessen ungeplante Reparatur ist deutlich kostspieliger als ein vorbeugendes, rechtzeitiges Eingreifen bei Bedarf. Perspektivisch kann so auch auf unnötige, vorsorgliche Prüfungen in einem festen Zeitintervall verzichtet und der Weg in Richtung Predictive Maintenance eingeschlagen werden.

Und: In Organisationen wie einem Flughafen enden die Herausforderungen hiermit längst noch nicht. Denn bei der Wahl der passenden technologischen Infrastruktur gibt es weitere, zentrale Einflussfaktoren zu berücksichtigen. So zählt zu den Grundvoraussetzungen, dass die neue Technik die Systeme der Flugsicherung niemals stören darf. Zudem muss die erforderliche Vernetzungstechnik große Distanzen versorgen und sollte auch in Gebäuden und ihren Untergeschossen uneingeschränkt verfügbar sein. Am betroffenen Flughafen ist immerhin eine Gesamtfläche von über 1.500 Hektar – das entspricht etwa der Größe von über 2.000 Fußballfeldern – zu versorgen.

## Energiemanagement mit NB-IoT

Als Teil einer umfassenden Digitalstrategie stießen die Verantwortlichen ein Pilotprojekt an. Dabei kam der Austausch der gesamten Zählerinfrastruktur sowohl aus Zeit- als auch aus wirtschaftlicher Perspektive nicht in Frage. Zudem war es das Ziel, keine neues Informationssilo aufzubauen. Folglich fiel die Entscheidung zugunsten einer Retrofit-Strategie, mit der die vorhandenen, analogen Zähler aufgerüstet und in eine IoT-Infrastruktur eingebunden werden sollten. Hierfür wurde im Rahmen des Projekts eine Auswahl an Stromzählern mit sogenannten EnergyCams ausgestattet. Dieses speziell entwickelte Kamerasystem macht ein Foto des Zählerstandes auf dem Rollenzähler, digitalisiert diesen durch eine integrierte Software und überträgt ihn an eine angebundene IoT-Plattform. Zudem nutzen die Kameras Batterien als Stromquelle – mit einer Lebensdauer von bis zu sechs Jahren. Dies ist möglich, da NB-IoT nur wenig Energie benötigt und die EnergyCams nicht permanent Daten übermitteln, sondern nur zu definierten Zyklen. Hier entfallen folglich sowohl das Verlegen



Im Rahmen des Projekts wurden eine Auswahl an Stromzählern mit sogenannten EnergyCams ausgestattet. Dieses speziell entwickelte Kamerasystem macht ein Foto des Zählerstandes auf dem Rollenzähler, digitalisiert diesen durch eine integrierte Software und überträgt ihn an eine angebundene IoT-Plattform.

eines externen Stromanschlusses als auch Wartungsaufwände. Das macht das System äußerst flexibel.

Die Übertragung der Daten in Echtzeit erfolgt über die neue Mobilfunktechnologie beziehungsweise den Übertragungsstandard Narrow-Band-IoT (NB-IoT), die dem Flughafen auch perspektivisch ganz neue Einsatzfelder von Sensoren eröffnen. Denn diese neue Art der schmalbandigen Kommunikation mit „Dingen“ ermöglicht die kostengünstige Übertragung von kleinen Datenmengen über lange Zeiträume hinweg. Neben der hohen Reichweite und Gebäudedurchdringung punktet diese LPWAN-Technologie auch mit dem erwähnten geringen Energieverbrauch, einer hohen Netzwerksicherheit und Zuverlässigkeit in der Datenübertragung.

## Die smarte Airport City

Die Vorteile dieser Lösung liegen auf der Hand: Mithilfe des Retrofittings ist ein Auslesen des Stromverbrauchs ohne manuellen Aufwand und ohne Austausch der Infrastruktur möglich. Im Ergebnis stehen die Daten digitalisiert zur Verfügung – eine Grundvoraussetzung für die wirtschaftlich sinnvolle, automatische Datenerfassung in Echtzeit. Der Flughafen erzielt hierdurch maximale Transparenz über die Verbrauchsdaten. Gleichzeitig sinkt die Fehlerquote in der Datenverarbeitung dank ausbleibender Medienbrüche. Die Verantwortlichen sind zudem in der Lage, bei ungeplanten Verbrauchsänderungen geeignete Maßnahmen einzuleiten.

Last but not least erlaubt die Gesamtarchitektur, jederzeit weitere Zähler oder auch andere NB-IoT-Anwendungen in das

System einzubinden - mit positivem Effekt auf den TCO (total cost of ownership). Zu den perspektivisch interessanten Anwendungsfällen zählt zum Beispiel das sogenannte Asset Tracking für Transporteinheiten, Geräte oder Werkzeuge. Durch eine entsprechende Anwendung sind diese jederzeit lokalisierbar. Hierdurch ist beispielsweise eine optimierte Einsatzplanung möglich. Zudem sind Flughäfen in vielerlei Hinsicht großen Städten sehr ähnlich, wodurch auch Anwendungen aus dem Umfeld der Smart City in den Fokus rücken. Denkbar sind zum Beispiel Beleuchtungskonzepte für Parkplätze, Hallen und Fahrwege, eine optimierte Bewirtschaftung und Steuerung von Parkraum (Parkraummanagement) oder ein Monitoring von Flüssigkeitsständen oder Gasen in Schächten und Kanälen. Einen echten Mehrwert und Teil der smarten Airport City kann nicht zuletzt auch die Überwachung der Luftqualität innen wie außen bieten.

## Pilotprojekt ebnet Weg ins IoT

Energiedatenmanagement ist längst zu einer zentralen Herausforderung für viele Unternehmen avanciert – auch für Flughäfen. Nur selten stehen jedoch die Mittel zur Verfügung, ad hoc die gesamte – nicht IoT-fähige – Infrastruktur auszutauschen. Gleichzeitig ist jedoch schnelles Handeln gefragt. In einem renommierten, deutschen Flughafen zeigt ein bereits abgeschlossenes Pilotprojekt, wie eine bestehende Infrastruktur im Nachhinein IoT-fähig gemacht werden kann - in diesem konkreten Beispiel dank NB-IoT, EnergyCams und dem Anschluss an eine IoT-Plattform. Diese hat sogar den Charme, künftig auch für weitere smarte Projekte genutzt werden zu können. □



Video-Überwachung im IIoT

## Sicher in den Flieger

Videoüberwachung spielt heutzutage angesichts verschiedener Gefahren, die von allgemeinem Vandalismus bis hin zu terroristischen Übergriffen reichen, eine wichtige Rolle bei der Verbesserung der Sicherheit auf Flughäfen. Im gegenwärtigen Wandel hin zum IIoT ist neben den bekannten Anforderungen an Videoüberwachungstechnologien die Flexibilität des Netzwerks eine wichtige Komponente.

TEXT: Ivana Nikić, Moxa BILDER: Moxa; iStock, adventtr

Das Industrial Internet of Things zielt darauf ab, die Effizienz und Produktivität in der Industrieautomation durch die Vernetzung verschiedener Geräte sowie die Erfassung und Analyse großer Datenmengen zu steigern. Bevor die Implementierung des IIoT beginnen kann, muss allerdings erst einmal die korrekte Infrastruktur geschaffen werden.

Das Internet of Things soll es den Anwendern letztlich ermöglichen, mithilfe umfassender Datenanalysen bessere Entscheidungen zu treffen. Um den Mehrwert des IIoT voll auszuschöpfen, muss zunächst eine durchdachte Netzwerk-Infrastruktur vorhanden sein, welche die wichtigsten Voraussetzungen bezüglich

Bandbreite, Sicherheit, Effizienz, Flexibilität und Verfügbarkeit erfüllt.

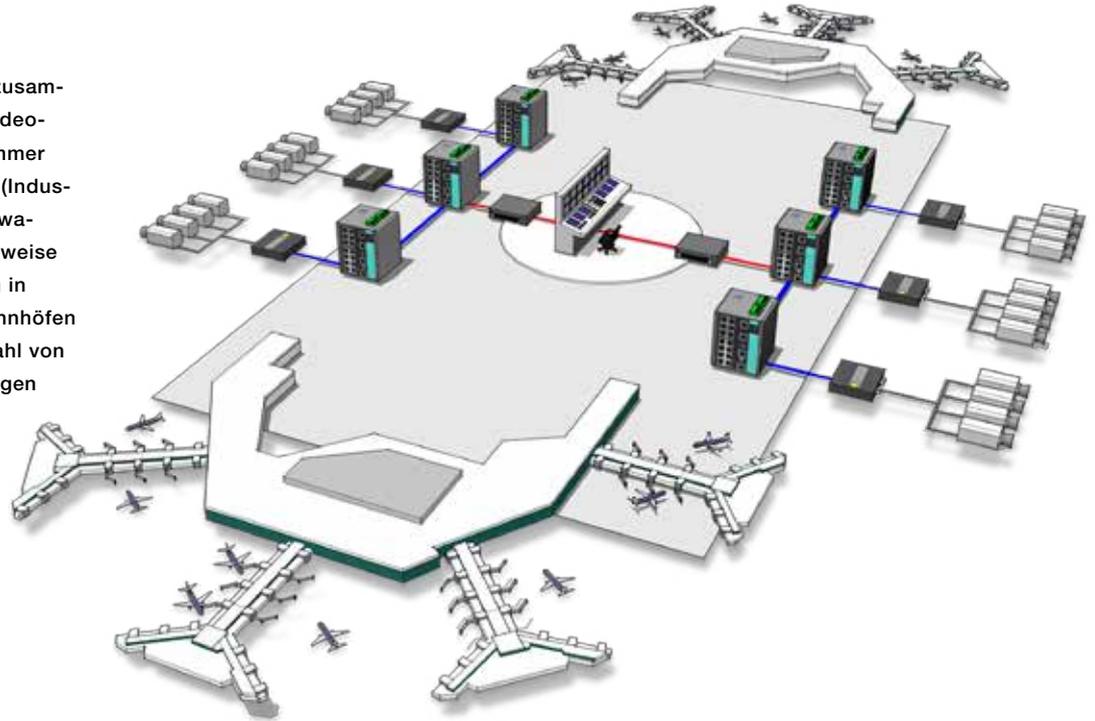
### Alles immer im Blick

Wie lässt sich ununterbrochene Video- oder Datenübertragung in einem Quad-Play-Netzwerk sicherstellen? Quad-Play-Dienste, das heißt zusammengefasste Daten-, Voice-, Video- und Steuerungsdienste, sind immer häufiger Bestandteil moderner (Industrie-)Netzwerke. Die Videoüberwachung ist mittlerweile beispielsweise essenzieller Teil von Strukturen in öffentlichen Bereichen, wie Bahnhöfen oder Flughäfen – in einer Vielzahl von Branchen sind Videoanwendungen fest im Netzwerk integriert. Als Ergebnis dessen

ist die Netzwerkübertragung komplexer geworden und erfordert mehr Bandbreite, um verschiedene Arten von Daten zu übertragen – insbesondere Videodaten. Bei der Einrichtung eines Netzwerks für Bandbreiten-intensive Anwendungen sollte man dementsprechend für langfristig ausreichend Bandbreite sorgen, damit ein ununterbrochener Betrieb sichergestellt werden kann, und moderne Technologien nutzen, welche die Netzwerkleistungen optimieren.

In der Regel unterstützt eine große Bandbreite, wie eine Gigabit-/10-GbE-Lösung oder 802.11n Wireless, grundsätzlich einen optimalen Netzwerkbetrieb. Da sich die Menge der eingesetzten Geräte über

Quad-Play-Dienste, das heißt zusammengefasste Daten-, Voice-, Video- und Steuerungsdienste, sind immer häufiger Bestandteil moderner (Industrie-)Netzwerke. Die Videoüberwachung ist mittlerweile beispielsweise essenzieller Teil von Strukturen in öffentlichen Bereichen, wie Bahnhöfen oder Flughäfen – in einer Vielzahl von Branchen sind Videoanwendungen fest im Netzwerk integriert.



die Zeit verändern kann, kommt es jedoch häufig vor, dass sich die anfänglichen Anforderungen stark verändern. Ausreichend Bandbreite stellt daher von Anfang an sicher, dass man nicht irgendwann mit einem instabilen Netzwerk rechnen muss.

### Video-Streams übertragen

Neben der Bandbreite stellt die Übertragung von Video-Streams verglichen mit der Datenübertragung ganz andere Herausforderungen. Automatisierungingenieure setzen üblicherweise Multicast-Übertragung über eine schnelle, redundante Ringstruktur ein, um die Bandbreitennutzung zu verringern. Um Video-Datenpakete effizient zu übertragen, werden verschiedene IP-Multicast-Protokolle, wie das Internet-Group-Management-Protokoll (IGMP), zusammen mit Redundanz-Protokollen eingesetzt.

Beispielsweise wird die IGMP-Multicast-Group-Tabelle alle 125 Sekunden erneuert. Falls sich also ein Netzwirkabel löst oder ein Ethernet-Switch Strom verliert, werden die Multicast-Streams nicht automatisch an einen Backup-Link

weitergeleitet – das System verliert die Video-Frames. Fortschrittliche Redundanz-Technologien mit Wiederherstellungszeit des Netzwerks im Millisekundenbereich schaffen Abhilfe.

### Gigabit-Switches im Flughafen

Eines der größten internationalen Drehkreuze in den USA hat sich für industrielle Gigabit-Ethernet-Switches vom Typ Moxa EDS-518A entschieden, um die Videoserver der Überwachungssysteme zu verbinden. Zur Realisierung von Überwachungsfunktionen in den Passagier-Terminals wurden die Switches U-förmig um einen zentralen Bereich herum angeordnet, der Parkplätze, Hotels, ein Kraftwerk und andere Flughafeneinrichtungen umfasst.

### Ein anspruchsvolles System

Am Flughafen war es notwendig, ein leistungsfähiges Ethernet-Netzwerk mit hoher Bandbreite und mit der Möglichkeit zur Übertragung über große Entfernungen für Video-Streaming von Terminals zum Remote-Betriebszentrum des Flughafens

einzurichten. Gigabit-Ethernet-Switches ermöglichen dabei die Übertragung großer Datenmengen durch die Bereitstellung hoher Bandbreiten und die gleichzeitige Verringerung des Datenverkehrs im Netzwerk mittels IGMP-Snooping für Multicast-Filterung. Darüber hinaus muss das Netzwerk mit all seinen einzelnen Knotenpunkten auch bei den anspruchsvollen klimatischen Bedingungen rund um einen Flughafen zuverlässig arbeiten. Switches mit erweiterten Betriebstemperaturen eignen sich dafür optimal.

### Effiziente Lösung

Moderne Flughäfen verlassen sich auf industrielles Ethernet als Grundlage intelligenter Transportsysteme, um Komfort und Sicherheit für Passagiere und Flughafeneinrichtungen sicherzustellen. Der betreffende Flughafen verfügt über eines der modernsten und effizientesten Videosysteme für die Sicherheitsüberwachungen. Es wurden über 600 analoge Kameras zur Überwachung von Flughafen-Terminals, Parkplätzen, Bahnhöfen, Treibstoffdepots, belebten Kreuzungen, Rollwegen, Sicherheitsbereichen et cetera installiert.

Um die Effizienz des Fernüberwachungssystems zu erhöhen, hat der Kunde Layer-2-Managed-Gigabit-Ethernet-Switches vom Typ Moxa EDS-518A-SS-SC-T installiert, um die Videoserver und Kameras mit der Leitstelle zu verbinden. Die Gigabit-Ethernet-Switches bieten hohe Port-Dichte und können verschiedene Videoserver verbinden. Darüber hinaus unterstützt ihre hohe Bandbreite ein Gigabit-Backbone für die massive Video- und Datenübertragung, und mit der Unterstützung für IGMP-Snooping für das Filtern von Multicast-Datenverkehr lässt sich der Datenverkehr auch in bandbreitenintensiven Netzwerken verringern.

Darüber hinaus bietet der EDS-518A-SS-SC-T die Möglichkeit zur Datenüber-

tragung über große Entfernungen von 40 oder 80 km bis zur Leitstelle über Single-Mode-Glasfaseroptik, die auch im großen Temperaturbereich von -40 bis 75 °C zuverlässig funktioniert und somit für die extremen Wetterbedingungen geeignet ist, denen der Flughafen in den Winter- und Sommermonaten ausgesetzt ist.

### Zuverlässiger Backbone

Der EDS-518A ist ein eigenständiger Managed Ethernet Switch mit 18 Ports, der zwei Gigabit-Kombi-Ports mit integrierten RJ45- oder SFP-Steckplätzen für Gigabit-Glasfaserkommunikation bietet. Das Turbo-Ring-Protokoll (Wiederherstellungszeit < 20 ms) steigert die Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit des

Netzwerk-Backbones. Der EDS-518A unterstützt außerdem intelligente Netzwerkmanagementfunktionen, einschließlich IGMP, GMRP, VLAN, QoS, SNMP v1/v2/v3 und Sicherheitsfunktionen wie IEEE 802.1X, SSH, Port Lock und so weiter.

Moxa bietet neben Gigabit-Ethernet-Switches verschiedene Lösungen für industrielle Netzwerke und Anwendungen im IIoT an, darunter Redundanztechnologien wie Turbo Ring und Turbo Chain oder PRP/ HSR sowie die Wireless-Redundanztechnologie Aero Link, Turbo Roaming mit Millisekunden-Handoff-Zeiten und anpassbaren Roaming-Parametern für Wireless-Clients, zweifach isolierte Wireless-Geräte sowie eine Netzwerkmanagement-Suite und -App. □

INTEGRATED ENERGY

# JOIN THE ENERGY PIONEERS

1.– 5. April 2019  
Hannover • Germany  
[hannovermesse.de](http://hannovermesse.de)

Sweden  
Sverige  
PARTNER COUNTRY 2019

 Deutsche Messe

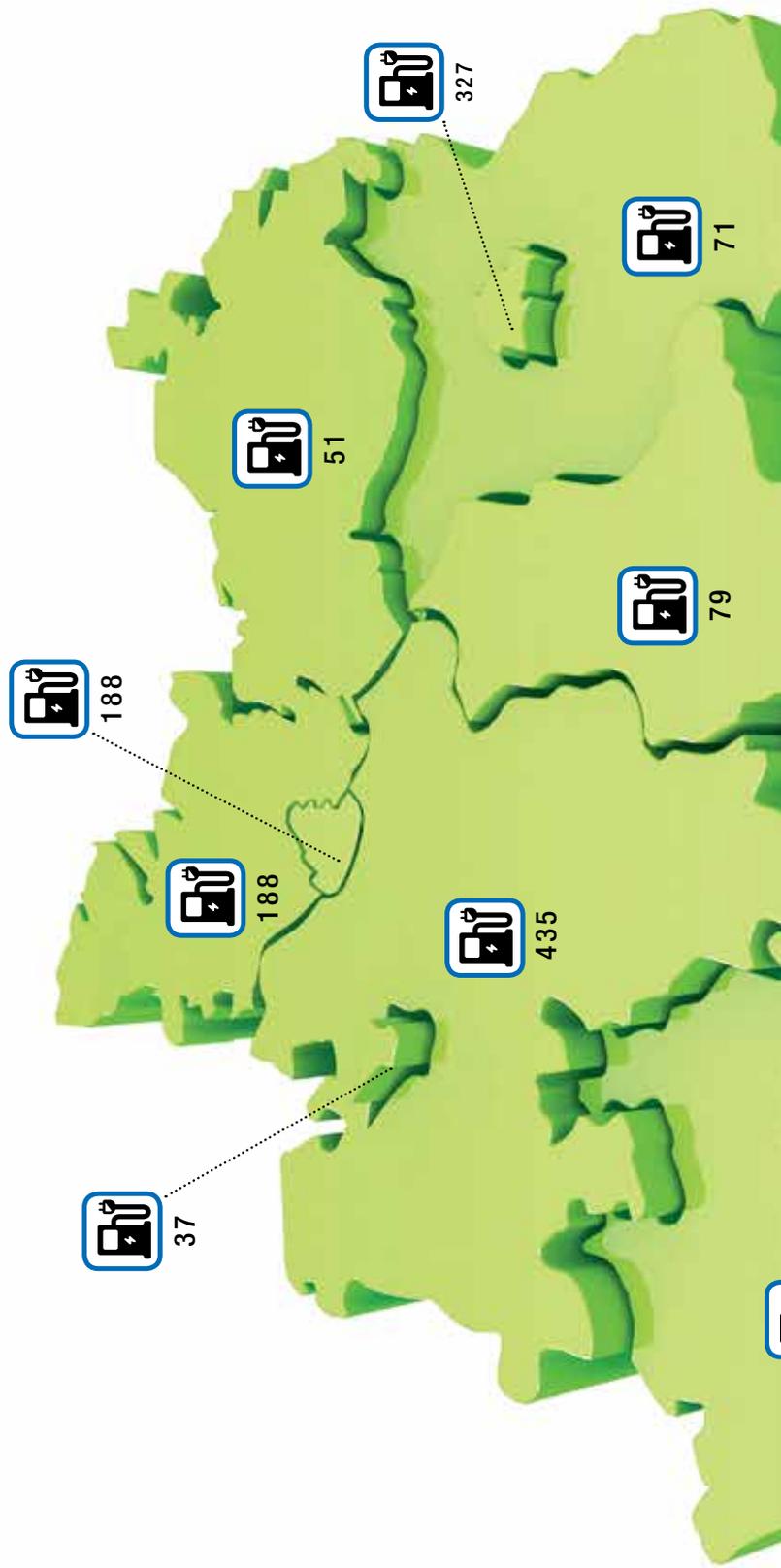
Integrated  
Energy

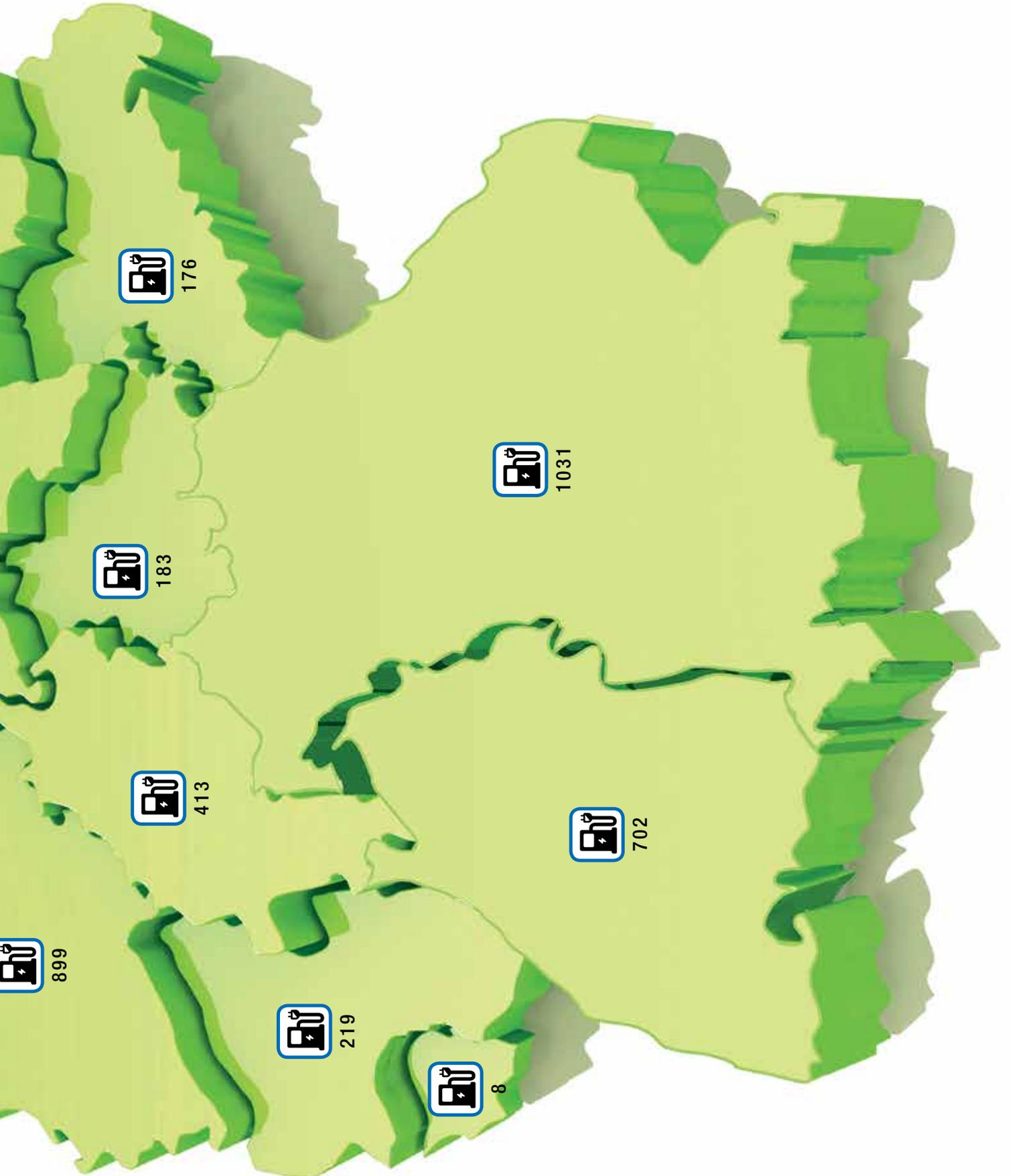
 HANNOVER  
MESSE

# WO STEHEN DIE MEISTEN LADESÄULEN?

Der steigende Absatz an Elektrofahrzeugen fordert gleichermaßen eine ausgewogene Ladeinfrastruktur. In welchen Bundesländern die meisten Ladesäulen stehen, zeigt unsere Karte. (Quelle: Bundesnetzagentur). Nicht berücksichtigt für die Statistik wurden Ladesäule von Tesla. Der US-Autobauer die Standorte bisher nicht bei der Bundesnetzagentur an.

TEXT: Selina Doulah, Energy 4.0 BILDER: iStock, Bet Noire, Barks Japan







## Interview mit Christoph Stoppok, ZVEI

In diesem Jahr feierte der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) sein 100-jähriges Bestehen. Seit 1918 vertritt er die Interessen der deutschen Elektronunternehmen. Mehr als 1.600 Firmen sind Mitglied im ZVEI. Bereits seit einigen Jahren fordert der Verband einen stärkeren Ausbau der Ladeinfrastruktur. Großer Bedarf bestehe vor allem beim Laden zu Hause und am Arbeitsplatz. Zuständig für das Thema Elektromobilität innerhalb des Verbands ist unter anderem Christoph Stoppok. Er ist Bereichsleiter Components, Mobility & Systems beim ZVEI.

# „Privates Laden muss stärker gefördert werden“

Die mangelhafte öffentliche Ladeinfrastruktur gilt als Hemmschuh der Elektromobilität. Wieso ihre Bedeutung überschätzt wird, erklärt Christoph Stoppok, Bereichsleiter Components, Mobility & Systems beim ZVEI. Im Interview mit Energy 4.0 erläutert er auch, welche Möglichkeiten Wireless-Charging bietet und was sich bei den Energienetzen verbessern muss.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Florian Streifinger, Energy 4.0 **BILD:** ZVEI

**E&E: Kaufen die Deutschen so wenige Elektroautos, weil die entsprechende Ladeinfrastruktur fehlt, oder fehlt die entsprechende Ladeinfrastruktur, weil es zu wenige Elektroautos dafür gibt?**

Christoph Stoppok: Das ist das berühmte Henne-Ei-Problem. Die Situation ist schwierig und beides trifft zu. Als Business-Modell rechnet sich die Ladeinfrastruktur nicht. Dafür nehmen sie zu wenige Fahrzeuge in Anspruch. Schaut man sich die einzelnen Ladesäulen an, so gibt es meines Erachtens nach, keinen einzigen Betreiber, der damit Geld verdient. Aus diesem Grund sind in den letzten 10 Jahren, in denen wir in Deutschland über Elektromobilität sprechen, die Ladesäulen auch nicht aus dem Boden geschossen. Es liegt aber nicht nur an der Ladeinfrastruktur. Als Käufer wartet man sehr lang auf sein Elektrofahrzeug. Das zieht sich ein Dreiviertel- bis ein komplettes Jahr. Deshalb sind wir in Deutschland weiterhin weit weg von der von der Bundesregierung angepeilten eine Million Elektrofahrzeugen. Im Moment gibt es ungefähr 65.000 Elektrofahrzeuge in Deutschland.

**Ist die mangelnde Rentabilität der einzige Grund dafür, dass es nicht so richtig vorangeht?**

Die öffentliche Ladeinfrastruktur ist nicht die einzige Stromquelle für Elektroautos. Den Erhebungen verschiedener Institutionen zufolge, findet 70 bis 90 Prozent des Stromladens im privaten Bereich statt. Die öffentliche Ladeinfrastruktur ist deshalb nicht unbedingt der Schlüssel dafür, dass Elektromobilität sich durchsetzt. Natürlich sind die wenigen Ladesäulen ein Hindernis, aber eigentlich brauchen wir vor allem an anderen Stellen Lademöglichkeiten; etwa am Arbeitsplatz oder zu Hause. Das ist meines Erachtens das eigentliche Nadelöhr. Beim Miet-, Bau- oder Eigentümerrecht sind die Hemmnisse noch sehr hoch. Um beispielsweise bei bestehenden Gebäuden eine Stromtankstelle zu installieren, müssen alle Eigentümer zustimmen. Das ist oft nicht umsetzbar. Die Politik sollte das vereinfachen.

**300 Millionen Euro stellt die Bundesregierung bis 2020 für die Förderung von öffentlichen Ladesäulen bereit. Reicht diese Summe aus oder müssten noch mehr Mittel in das Programm fließen?**

Zurzeit existieren laut Bundesnetzagentur ungefähr 5.000 Ladensäulen in Deutschland und damit etwa 10.000 Ladepunkte. An einigen der Säulen lassen sich nämlich mehrere Fahrzeuge gleichzeitig laden. Flächendeckend wären aber 70.000 bis 80.000 Ladepunkten notwendig. Es gibt also noch einiges zu tun. Dafür wird die Förderung nicht ausreichen. Die Bundesregierung sollte deshalb über weitere Förderprogramme nachdenken.

**Ist es mit dem aktuellen Stromnetz möglich, die angesprochenen 70.000 Ladepunkte zu versorgen?**

Flächendeckend haben wir hinsichtlich der Energieversorgung kein Problem. Problematisch wird es, wenn es punktuell mehrere Ladevorgänge gibt. Wenn 30 Personen in einer Straße ihr Elektrofahrzeug laden, schafft das das bestehende Stromnetz nicht.

**Wie müsste das Stromnetz umgebaut werden, damit es das bewältigen kann?**

Da gibt es verschiedene Möglichkeiten. Sinnvoll wäre zum Beispiel eine intelligente Regelung. Bei dieser fließt nicht gleich Strom, sobald ein Stecker eingesteckt wird. Stattdessen sorgt ein Energiemanagement-System dafür, dass Fahrzeuge nacheinander oder nachts geladen werden, wenn keine große Last am Netz hängt.

**Sie sprechen damit die sogenannten Smart Grids an.**

Genau. Das geht klar in die Richtung Smart Grids. Eine andere Möglichkeit ist bidirektionales Laden. Dabei wird Energie aus der Batterie eines Fahrzeugs ins Netz zurückgespeist, um ein anderes zu laden. Dadurch lassen sich Engpässe abpuffern. Mit der weitestgehend analogen Technik des deutschen Stromnetzes, geht das aber natürlich nicht.

**Sie haben die Bedeutung des Ladens im privaten Bereich angesprochen. Müsste auch hier der Ausbau stärker unterstützt werden?**

Im öffentlichen Bereich war die Förderung eine gute Initiative. Diese sollte aufrechterhalten werden. Im Privatbereich ist der finanzielle Aufwand allerdings ebenfalls erheblich. Es ist nicht damit getan, einfach eine Wallbox an die Wand zu hängen. Oft muss auch die Elektroinstallation in den Häusern noch erweitert werden. Relativ schnell entstehen somit Kosten in Höhe von 5.000 bis 10.000 Euro für eine Ladeinfrastruktur im Haus. Förderungen im privaten Bereich halte ich demnach für sehr wichtig. Gerade da wie gesagt 70 bis 90 Prozent des Ladens im privaten Bereich stattfinden.

**Bisher kommt beim Laden sowohl Wechsel- als auch Gleichstrom zum Einsatz. Wird sich eines davon zukünftig durchsetzen?**

Viele der aktuellen Elektrofahrzeuge sind lediglich für Wechselstrom ausgelegt. Gleichstromladen ist technisch aufwendiger. Deshalb ist es bei vielen Elektrofahrzeugen zurzeit nur als Zusatzausstattung erhältlich. Bis Gleichstromladen großflächig verwendet wird, dauert es also sicher noch einige Zeit.

**Richtiges Schnellladen ist allerdings nur mit Gleichstrom möglich.**

Da haben Sie vollkommen recht. Es wird sicherlich auch in immer mehr Fahrzeugen integriert werden. Aber dahin müssen wir erst einmal kommen.

**Immer wieder wird auch Wireless-Charging, also das Laden ohne Kabel, angesprochen. Dabei handelt es sich aber lediglich um eine Zukunftsvision?**

Wireless Charging funktioniert bereits in der Praxis. Manche Anbieter bieten das schon als Zusatzausstattung an. Eine flächendeckende Infrastruktur dafür wird es aber in den nächsten zehn Jahren nicht geben. Für Oberklassefahrzeuge wird es Angebote geben, aber nicht in der Fläche für den normalen Mittelklassewagen. Anders sieht das bei Nutzfahrzeugen aus, beispielsweise bei Bussen. Solche Wireless-Charging-Systeme könnten etwa an Haltestellen installiert sein. Dann wird der Bus bei jedem längeren Stopp etwas geladen. □



Elektromobilität

# Ein smarter Parkplatz für Dresden

Gemeinsam haben zwei Dresdner Energieunternehmen einen energieautarken Parkplatz mit Ladesäulen für Elektrofahrzeuge entwickelt. So wollen die beiden Partner die sächsische Landeshauptstadt ein kleines bisschen smarter machen.

**TEXT:** Jens Secker, freier Journalist **BILDER:** Solarwatt; iStock, RobinOlimb

Die deutschen Städte haben im Bereich Smart City noch großen Nachholbedarf: Das geht aus einer aktuellen Studie von Haselhorst Associates hervor, die Mitte Dezember in der Wirtschaftswoche erschienen ist. Demnach hat Hamburg digital momentan die Nase vorne – mit einem Digitalisierungsgrad von noch nicht einmal 40 Prozent. Bei der Untersuchung kommt allerdings auch heraus, dass mehr als die Hälfte der 394 getesteten deutschen Städte aktuell auf ein Ergebnis von maximal fünf Prozent kommt. „Das Thema Smart City wird besonders in den kleineren Kommunen massiv unterschätzt“, sagt Arno Haselhorst, Geschäftsführer der Haselhorst Associates. Dort sei noch nicht angekommen, dass Themen wie die Energiewende oder Verkehrsprobleme digital entschärft werden könnten.

Die Unternehmensberatung untersuchte auch, ob die Kommunen über intelligente Strom-, Gas- und Wassernetze verfügen und welche Rolle smarte Speichertechnologien sowie eine intelligente Müllinfrastruktur spielen. Darmstadt wurde von Haselhorst Associates im Bereich „Smart Energy & Environment“ derzeit am besten bewertet. Dr. Luise

Wolff-Hertwig ist Chefin des örtlichen Energieversorgers Entega. Für sie ist eine Umsetzung der Energiewende ohne eine digitale Infrastruktur nicht vorstellbar: „Die Digitalisierung sorgt überhaupt erst dafür, die Energiewende zu meistern“, erklärte sie gegenüber der Wirtschaftswoche.

## Smarte Solartankstelle und Reallabor

Auch Dresden macht jetzt einen weiteren Schritt in Richtung Smart City: Sachsens Landeshauptstadt hat ab sofort ihren ersten Parkplatz für Elektromobile, auf dem die Fahrzeuge ausschließlich mit Solarenergie betankt werden. Der Parkplatz befindet sich in der Scharfenberger Straße und gehört zum Dresdner Elektrobildungs- und Technologiezentrum (EBZ). Vor Ort können ab sofort sechs Fahrzeuge mit dem erzeugten Strom einer Photovoltaikanlage geladen werden. Auch die LED-Beleuchtung des Parkplatzes mit insgesamt 48 Stellplätzen wird ausschließlich durch Solarenergie gespeist.



Solarwatt und Kiwigrid haben einen energieautarken Parkplatz mit Ladesäulen für Elektrofahrzeuge entwickelt.

Hinter dem Dresdner Pilotprojekt stecken zwei lokale Unternehmen: Kiwigrid und Solarwatt haben den energieautarken Parkplatz gemeinsam mit dem EBZ entwickelt und umgesetzt. Herzstück der Anlage ist die intelligente Energiemanagement-Software des Energie-Startups Kiwigrid. Diese steuert die Solarwatt-Photovoltaikanlage so, dass die dezentral erzeugte Sonnenenergie im Idealfall den gesamten Strombedarf abdeckt. Der PV-Strom versorgt die Ladesäulen lastabhängig. Nur im Notfall zapft das System das öffentliche Stromnetz an. Auf ein Einspeisen der überflüssigen Sonnenenergie soll gar gänzlich verzichtet werden. Dafür wollen die Projektpartner nach und nach anliegende Gebäude in das Photovoltaik-System einbinden, die den Strom verwenden können, der nicht für die Betankung der Fahrzeuge und die Beleuchtung gebraucht wird.

„Parkplätze, die das Laden von Elektrofahrzeugen zu 100 Prozent aus Sonnenenergie ermöglichen, sind ein Baustein der intelligenten Stadt der Zukunft“, sagt Kiwigrid-Geschäftsführer Matthias Hertel. Für die Projektpartner ist die für das EBZ konzipierte Stellfläche aber noch weit mehr als nur ein Baustein für die Energiewende: Kiwigrid und Solarwatt nutzen den Parkplatz auch als Testfeld, um neue Technologie-Entwicklungen unter realen Bedingungen auszuprobieren.

## E-Mobilität steht im Mittelpunkt

Solarwatt und Kiwigrid kooperieren bereits seit 2012. Die beiden Unternehmen haben gemeinsam den EnergyManager entwickelt. Das wichtige smarte Helferlein steuert die Energieflüsse in einem Privathaus oder einer Gewerbeeinheit so, dass ein Großteil des per PV-Anlage erzeugten Stroms auch tatsächlich im eigenen Stromkreislauf verwendet wird. „Für die heutige Energiewelt müssen effiziente Systeme geschaffen werden, die sich für den Kunden auch tatsächlich bemerkbar machen – nicht zuletzt auf

dem eigenen Konto“, ist Neuhaus überzeugt. Die Kooperationspartner wollen zukünftig vermehrt die Elektromobilität in den Fokus ihrer Zusammenarbeit stellen, da die Fahrzeuge möglichst effizient in das häusliche Energiesystem integriert werden sollen.

Die Elektromobilität wird ein wichtiger Treiber für intelligente Photovoltaik-Systeme, davon sind die beiden Dresdner Unternehmen überzeugt. Schon heute fahren auf europäischen Straßen mehr als eine Million Elektrofahrzeuge – Tendenz steigend. Der EnergyManager integriert das intelligente Laden von Elektrofahrzeugen mit Solarstrom. Das System harmoniert bereits unter anderem mit den Ladesäulen von Keba, einem der größten Hersteller der Branche, der auch als OEM-Anbieter viele Firmen beliefert. An der sukzessiven Ausweitung der Konnektivität mit anderen Herstellern von E-Ladesäulen arbeiten Kiwigrid und Solarwatt gerade. Sie entwickeln eine offene Schnittstelle auf Basis der OCPP-Technologie (Open Charge Point Protocol). Diese hat sich in der Szene mittlerweile als Standard herauskristallisiert.

## Möglichst viel Ökostrom

„Ein Energiemanagement-System sorgt für ein möglichst wirtschaftliches Laden des Elektrofahrzeugs“ – dies sei nämlich gar nicht so trivial, wie man es gemeinhin vermuten könnte, meint Stefan Peeck. Der Ingenieur ist bei Solarwatt für die Entwicklung des EnergyManagers zuständig. Der Ladezyklus eines gängigen Elektroautos startet laut Peeck bei einer dreiphasigen Schaltung an die PV-Anlage erst, wenn die Anlage mindestens 4,3 Kilowatt liefert – eine Restriktion, die in der Bevölkerung so gar nicht bekannt sei. „Eine durchschnittliche Anlage hat hierzulande aber nur eine Leistung von etwa sechs bis sieben Kilowattpeak“, gibt Peeck zu bedenken. Die Anlage müsse also quasi schon auf voller Leistung laufen, damit das Elektrofahrzeug überhaupt mit der Ladung beginnen könne.



**ENERGY  
STORAGE  
EUROPE**

*International Trade Fair for Energy  
SYSTEMS • SOLUTIONS • SERVICES*

# EXPO UND KONFERENZ

**12.-14. März 2019, Düsseldorf**

**Die internationale Leitmesse  
für Energiespeichersysteme**

Der Trend gehe aus diesem Grund wieder zu größeren Anlagen. „Ein intelligentes Management-System hilft hier sehr“, sagt Peeck. Ein Energiemanager sorgt dafür, dass das Elektrofahrzeug mit einem möglichst hohen Anteil an Ökostrom betankt wird. Der Ladezyklus startet beispielsweise erst dann, wenn die Photovoltaikanlage auch die entsprechende Leistung liefert – das ist simpel, aber effektiv. Über den EnergyManager sei darüber hinaus eine exakte Steuerung möglich, zu welchem Zeitpunkt das Fahrzeug wieder vollgeladen sein muss, betont Peeck. Und das Auto könne durch das System zukünftig sogar als zusätzlicher Energiespeicher genutzt werden – falls der bereits getankte Strom statt auf der Straße dann doch mal an anderer Stelle im eigenen Energiesystem benötigt wird.

## Energiemanager als Basis für Smart Grids

Für Detlef Neuhaus spielt neben der Elektromobilität zukünftig auch das Zusammenspiel zwischen Photovoltaik-Anlage und öffentlichem Netz eine immer wichtigere Rolle. Denn: „Ein intelligentes Photovoltaiksystem in Verbindung mit dem öffentlichen Netz ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer umweltfreundlicheren Energie- und Verkehrswelt“, sagt der Solarwatt-Geschäftsführer. Seit 2017 kooperiert der Dresdner Photovoltaik-Systemanbieter deshalb zunehmend mit Energieversorgern und Stadtwerken – beispielsweise mit den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich in der Schweiz.

Im Mittelpunkt der Zusammenarbeit steht dann ebenfalls der EnergyManager, denn das System kann neben der Funktion als Gehirn eines dezentralen Energiesystems beispielsweise auch als technische Basis für ein Smart Grid dienen. „Und das wird in Zukunft keine unerhebliche Rolle spielen“, ist sich Detlef Neuhaus sicher. Damit wird er mit Blick auf die Zukunft wohl recht behalten. □

Alle Informationen für  
Aussteller und Besucher  
finden Sie unter

[www.ESExpo.de](http://www.ESExpo.de)

Effiziente, nachhaltige und lebenswerte Städte

# WILLKOMMEN IN DER SMARTEN STADT

Immer mehr Menschen ziehen in Städte und verbrauchen mehr Ressourcen, mehr Platz, mehr Energie. Diese gewaltige Herausforderung ist nur mit intelligenter Technik zu bewältigen. Ein besonders vielversprechender Ansatz ist das Konzept der Smart City: Hier werden wichtige Funktionen einer Stadt, etwa die Wasserversorgung oder der öffentliche Nahverkehr – auf Basis von Verbrauchs- und Nutzungszahlen verbessert.

TEXT: Andreas Zerlett, Copa-Data BILD: iStock, metamorworks

Im Jahr 2050 werden zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben. Daraus ergeben sich völlig neue Herausforderungen. Mehr Menschen in der Stadt benötigen mehr Energie und mehr Ressourcen. Sie brauchen ein öffentliches Nahverkehrsnetz, das dem massiven Bevölkerungszuwachs standhält. Gleichzeitig gilt es, die Städte und Ballungszentren vor dem Verkehrskollaps zu bewahren und die Emissionen zu begrenzen. Effizienz ist daher das Gebot der Stunde. Nicht nur um den Energieeinsatz im Sinne des Klimaschutzes zu minimieren. Die Städte müssen für ihre Bewohner auch bezahlbar und lebenswert bleiben.

Eine Lösung für diese komplexen Herausforderungen bietet das Smart-City-Konzept. „Smart“ bedeutet hier, dass die wesentlichen Funktionen einer Stadt, etwa die Energieversorgung, der öffentliche Nahverkehr oder die Abwasserentsorgung intelligent vernetzt sind. Dabei werden beispielsweise Daten über den Wasserverbrauch oder die Nutzung von Verkehrsmitteln von Sensoren erfasst und anschließend analysiert. Anhand der Ergebnisse lassen sich die entsprechenden Prozesse verbessern, um die Stadt effizienter, umweltfreundlicher und sicherer zu gestalten.

## Lösungen für den individuellen Nahverkehr

Schon heute ächzen die Städte unter der Last der Fahrzeuge. In den kommenden Jahren soll der Verkehr noch weiter zunehmen, während der ohnehin schon knappe Platz aufgrund der Nachverdichtung schwindet. Barcelona, eine Vorzeigestadt in Sachen Smart City, setzt daher auf intelligent vernetzte Fahrzeuge und

Ampeln, um den Verkehrsfluss zu optimieren. Sensoren im Asphalt ermitteln die Auslastung von Parkplätzen, ein intelligentes Parkleitsystem weist die Fahrer auf freie Parkplätze hin. Zudem hat die spanische Stadt bestimmte Dienstleistungen mithilfe von Smart Data bedarfsabhängig optimiert. Beispiel Müllabfuhr: Über Sensoren werden Füllstand und Geruchsentwicklung der Mülltonnen erfasst - bei einer Überschreitung der Grenzwerte signalisieren sie dem zentralen Leitsystem, dass die Tonnen geleert werden müssen. Auch in Sachen Beleuchtung setzt Barcelona auf energiesparende Technik: Mehr als 1.100 Straßenlaternen wurden auf energiesparende LED-Leuchten umgerüstet. Diese werden heruntergedimmt, sobald keine Fußgänger in der Nähe sind. Um rund 30 Prozent konnte die Stadt den Stromverbrauch ihrer Straßenbeleuchtung auf diese Weise reduzieren.

Wie smarte Technik den öffentlichen Personennahverkehr steuern können, zeigt ein Beispiel aus London. Hier wird die Zahl der U-Bahnfahrergäste über die Fahrkartenkontrolle am U-Bahneingang erfasst, um die Auslastung des Schienennetzes zu verbessern. Auf Basis dieser Zahlen wird die Länge der Züge an das tatsächliche Fahrgastaufkommen angeglichen, also Waggons angehängt oder entfernt. Damit lässt sich erreichen, dass in Stoßzeiten ausreichend Waggons zur Verfügung stehen und bei geringerem Andrang kürzere Züge eingesetzt werden, die entsprechend weniger Energie verbrauchen.





## Trinkwasser aus dem Bodensee

Ein weiteres Beispiel für den smarten Einsatz von Automationssoftware ist die intelligente Wasserversorgung, die unerwarteten Bedarfsspitzen gegensteuert und so Engpässe vermeidet. Zur Anwendung kommt das bedarfsgerechte Verfahren zum Beispiel am Bodensee. Rund 125 Millionen Kubikmeter Wasser werden hier pro Jahr entnommen, zu Trinkwasser aufbereitet und in verschiedene Regionen von Baden-Württemberg inklusive dem Ballungszentrum Stuttgart transportiert. Gesteuert werden die Prozesse mithilfe des Human Machine Interface basierend auf der Software Zenon von Copa-Data: Die Software visualisiert unter anderem die Stände der Wasserbehälter, die Zusammensetzung des Trinkwassers und die Aktivitäten der Pumpen. Auf diese Weise lässt sich die Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg auch für die Zukunft sichern. Gleichzeitig wird aus der freiwerdenden Energie Strom erzeugt.

Ein weiterer Vorteil: Das System lässt sich von allen Standorten per Touch-Screen über eine einheitliche Benutzeroberfläche unabhängig vom Endgerät bedienen. Tritt an der Aufbereitungsanlage eine Störung auf, lässt sie sich exakt lokalisieren und diagnostizieren.

## Zukunftsprojekt in Sachen Gebäudeleittechnik

Aufzüge, Klimaanlage, Heizung, Elektrizität – ein Gebäude vereint zahlreiche Systeme, die automatisiert ineinandergreifen. Ein Beispiel hierfür ist die Fachhochschule Salzburg, die ihren Energieverbrauch aufzeichnet, um ihn an den tatsächlichen Be-

darf anzupassen. In einem gemeinsamen Projekt mit Copa-Data haben Studierende die Leittechnik des Gebäudes erneuert, eine interaktive Visualisierung für mobile Endgeräte implementiert und so den Grundstein für die Weiterentwicklung zu einer ISO-50001-konformen Energiieverwaltung gelegt. Heute können sich die Haustechniker via Touchpad einen Überblick über das gesamte Gebäude verschaffen oder einzelne Räume heranzoomen – via VPN-Anbindung auch mobil oder von zuhause. Gleichzeitig generiert die sensorgestützte Steuerung echte Prozessdaten, mit denen Algorithmen für Forschungszwecke getestet werden können. Damit ist das smarte Hochschulgebäude auch ein wichtiges Zukunftsprojekt.

Neben der Steuerung der Beleuchtung, Klimatisierung und Beschattung ist das System in der Lage, die jeweils aktuelle Parkplatzsituation vor dem Hochschulgebäude zu visualisieren. Geplant ist zudem der Einsatz des Zenon-Moduls Message Control, mit dem sich bei Notfällen Text- und Sprachnachrichten über die Software verschicken lassen.

## Windkraftwerk in Südkorea

Ein Beispiel für Energie-Management liefert eine Windkraftanlage auf der koreanischen Insel Jeju, die der Stromversorger Komipo betreibt. Um die Planung und Bereitstellung der Stromversorgung zuverlässiger zu gestalten, implementierte der Copa-Data-Partner Neopis ein Energiespeichersystem, das mit einem elektrischen Steuerungs- und Monitoring-System und einer Power-Management-Software ausgestattet ist. Mit dieser Lösung lässt sich die elektrische Anlage visualisieren, steuern und mit dem Energiespeicher verbinden. Die Automatisierungssoftware Zenon kontrolliert die sieben Windturbinen und legt fest, wie viel Strom direkt ins Netz geliefert wird.

## Die Smart City ist keine Utopie

Abgesehen von solchen Vorzeigeprojekten steht der Einsatz von Smart Data vielerorts noch am Anfang. Die bisherigen Erfolge zeigen jedoch: Ob bedarfsgerechte Wasser- und Energieversorgung, Parkleitsysteme oder Smart Buildings – intelligente Technologien auf Basis von Daten funktionieren. Die energieeffiziente, nachhaltige und lebenswerte *Stadt der Zukunft* ist keine Utopie. □



Umfrage: Der Wandel unserer Städte

# Wie wird eine City smart?

Die Smart City ist schon lange kein Zukunftsgedanke mehr, Städte wandeln sich. Um den Wandel zu meistern, müssen wir jetzt Vorkehrungen für die Smart City von morgen treffen. Hier drängt sich allerdings die Frage auf: Ist die Zukunftsstadt in Deutschland überhaupt schon denkbar?

**UMFRAGE:** Anna Gampenrieder, Energy 4.0 **BILDER:** Smart City Solutions, Vodafone, E.on, ABB; iStock, SasinParaksa



**ROBERT  
KONING**

Mit einem Digitalisierungsgrad von gerade einmal 38 Prozent ist Hamburg, laut einer Studie der Wirtschaftswoche, die in Deutschland am meisten digitalisierte Stadt. Das bezeichnet Robert Koning, Geschäftsführer Smart City Solutions, als eine traurige Bilanz. Die Infrastruktur für die digitale Stadt wird nicht von der Deutschen Telekom aufgebaut, sondern von Städten und Stadtwerken in Eigenregie. So wird in den meisten Städten Deutschlands LoRaWAN, als Basis einer digitalen Stadt aufgebaut. LoRaWAN ist ein Funknetz für das Internet der Dinge und wird mitunter von Smart City Solutions in deutschen Städten errichtet. Unitymedia als Telekommunikationsanbieter arbeitet mittlerweile auch mit Smart City Solutions zusammen und baut in Kooperation mit den Städten flächendeckend LoRaWAN auf. Die Infrastruktur für das Internet der Dinge ist eine Voraussetzung für die Digitale Stadt und das bauen wir auf, so Robert Koning.

CEO, Smart City Solutions.



**TOBIAS  
KRZOSSA**

Die Smart City ist kein Zukunftsgedanke. Unsere Städte werden schon heute zu Smart Cities. 2018 hat Vodafone das Maschinennetz Narrowband IoT über Deutschland gelegt. Damit wurde in tausenden Städten die Infrastruktur für eine Smart City aktiviert. Denn dieses vernetzt energiesparend tausende Gegenstände gleichzeitig. Durch die neue Infrastruktur hält auch das Internet der Dinge Einzug in die Städte. So melden Wasserzähler automatisch ihren aktuellen Zählerstand, Mülleimer wenn Sie geleert werden müssen und Sensoren ob Parkplätze in der Innenstadt verfügbar sind. Vodafone vernetzt weltweit mehr als 78 Millionen Gegenstände per Mobilfunk. Viele davon in Städten, Tendenz steigend. Dadurch steigt auch die Akzeptanz unserer Gesellschaft gegenüber den neuen Technologien. Diese gilt es zu stärken, damit weitere smarte Technologien Einzug in unsere Städte erhalten.

Pressesprecher, Vodafone



**DR. MICHAEL  
KRUMPHOLZ**

In der alten Energiewelt haben sich Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit in weiten Teilen gegenseitig ausgeschlossen. Heute jedoch kann eine intelligente Stadtentwicklung zur Erreichung beider Ziele gleichzeitig verhelfen. Dafür sind drei Faktoren entscheidend: Die Intelligente Verknüpfung von Strom, Wärme, Kälte, Breitband und Mobilität, die sektorübergreifende Digitalisierung und eine Partnerschaftliche Umsetzung von Entwicklungsprojekten mit den lokalen Stakeholdern. Das starke Wachstum von Städten bietet großes Potential für einen nachhaltigen Wandel. Durch Leuchtturmprojekte können die Städte sichtbare Zeichen für einen neuen, smarten Weg der Quartiersentwicklung setzen und dies sukzessiv auf weitere Stadtteile übertragen. E.on verhilft hierbei vielen Städten von Malmö bis Berlin diesen Weg zu beschreiten und somit den Wandel mitzugestalten.

Geschäftsführer, E.on Energy Solutions



**MARKUS  
JOHN**

Von der Smart City hört man schon seit längerem fast täglich in den Medien. Vor allem in Zusammenhang mit Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Städten und der aktuellen Frage nach Fahrverboten. Auf ganz verschiedenen Gebieten werden bereits Vorkehrungen getroffen, die Städte in Zukunft intelligent machen. Beispielsweise die Energieversorgung, vom Kraftwerk zum Verbraucher, durch die Einspeisung von Wind- und Solarenergie, wird sich massiv ändern. Der Energiefluss wird nicht mehr eindeutig bestimmbar sein und ein intelligentes Energiemanagement notwendig. Aber auch die eigenen vier Wänden wandeln sich und das Smart Home übernimmt mit automatischen Regelungen die Steuerung der Energie. Das übergeordnete Ziel von Smart Cities ist es, den Bürgern eine lebenswerte Umgebung zu bieten. Ausschließlich Maßnahmen die diesem Ziel dienen, werden in Zukunft bestehen können.

Senior Vice President, ABB

## Industrial Security

# Schützen Sie Ihre Maschinen?

Nicht alle Angriffe sind immer vermeidbar, insbesondere wenn sie sehr intelligent und ausgeklügelt vorgenommen werden. Allerdings gibt es Alarmzeichen, mit denen Cyberattacken schneller erkannt und auch gestoppt werden können. Dazu müssen jedoch rechtzeitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen, zu denen automatische OT-Systemupdates und der Einsatz von SIEM-Systemen gehören, getroffen werden.

TEXT: Marcel Kisch, IBM Deutschland BILDER: IBM; iStock, calvindexter

Angst vor den Maschinen im Raum? Gar nicht so abwegig: Die Schadprogramme WannaCry, NotPetya und Industroyer waren jüngst in der Lage, in OT-Umgebungen vorzudringen und Produktionsabläufe in den betroffenen Unternehmen ernsthaft zu stören. Maschinen streikten und Haushalte wurden nicht mehr mit Strom beliefert. Auch das ehemalige Kernkraftwerk Tschernobyl war von den Anschlägen betroffen.

Doch auch wenn auf den ersten Blick ein frühzeitiges Patching die beste Vorsichtsmaßnahme gegen die Bedrohung zu sein scheint, ist der Sicherheitsansatz bei OT-Netzwerken wesentlich komplexer und diffiziler. Produktionsmaschinen sind in der Regel vom Hersteller zertifiziert, Informationen beinahe in Echtzeit zu verarbeiten. Jede ungetestete Änderung kann dabei unerwünschte Auswirkungen auf die Produktionsparameter haben. In extremen Fällen kann eine in bester Ansicht getroffene Sicherheitsmaßnahme (zum Beispiel Patching von Schwachstellen) zu einem inakzeptablen Risiko für den gesamten Betriebsprozess führen. Daher sind die klassischen IT-Sicherheits-Maßnahmen für OT-Bereiche nicht immer anwendbar. Um Malware-Risiken effektiv abzuwen-

den, sollte deshalb auf einen mehrschichtigen Sicherheitsansatz gesetzt werden. Dieser sollte folgende Kriterien umfassen:

- Berücksichtigung aller Sicherheitsphasen: von der Vorbeugung bis zur Wiederherstellung des Systems nach einem Angriff;
- Berücksichtigung aller Sicherheitsvorkehrungen: von Arbeitsprozessen bis zum Einsatz der passenden Technologien;
- Überwachung aller Technologie-Bereiche: vom Gateway- bis zum End-Point-Schutz (bei Industrie 4.0 wird der Gateway horizontal noch bis zur Anlage beim Anwender erweitert);
- Überwachung des gesamten OT-Netzwerks: von der Datenerfassung bis hin zur speicherprogrammierten Steuerung (SPS), den Remote Terminal Units (RTU) oder sogar bis zur Sensor- und Actuator-Ebene.

WannaCry, NotPetya und Industroyer zeigen, dass Sicherheitsvorfälle für industrielle Infrastrukturen ein Risiko sind, das zunehmend berücksichtigt werden sollte. Ein Problem ist markant: Häufig werden gar keine Sicherheitsinformationen aus den industriellen Netzen erhoben, so dass



sowohl Eintrittspunkt und Angriffspfad, also auch der Angriffszeitpunkt nicht genau festgestellt werden können. Damit ist eine forensische Angriffsanalyse unter Umständen gar nicht möglich. Die zunehmende Bedrohung zwingt Unternehmen deshalb dazu, die Sicherheitsprozesse und -verfahren in ihren Betrieben kontinuierlich neu zu bewerten und zu verbessern und neben der „Corporate IT“ auch industrielle Infrastrukturen zu berücksichtigen.

In der Regel sind einzelne Sicherheitslösungen nur für bestimmte Stadien innerhalb des Wirkungsbereichs geeignet. Einige wenige, besonders effektive Lösungen integrieren und automatisieren Sicherheitsvorkehrungen über mehrere dieser Phasen. Es werden allerdings immer auch etablierte Sicherheitsrichtlinien und -prozesse benötigt, damit eingesetzte Technologien effektiv und nachhaltig arbeiten können. Doch klar ist auch: die eine, beste Lösung gibt es nicht.

### Jeden Patch überprüfen

In OT-Umgebungen kann jede aktive Sicherheitsvorkehrung als ein erhebliches Risiko für die Verfügbarkeit und Ak-

tualität von Betriebsprozessen betrachtet werden. Jedes Sicherheits-Patching stellt hier zudem eine zusätzliche Herausforderung dar: Denn jeder Patch muss vom Hersteller überprüft und genehmigt werden, um sicherzustellen, dass es keine ungewollten Nebeneffekte auf die Prozesssteuerung gibt. Werden Anlagen und Systeme ohne Hersteller-Freigabe verändert, führt das häufig zu einem Verlust des Supports und der Systemzertifizierung. Dies geschieht nicht ohne Grund, denn es könnten systemrelevante Funktionen betroffen sein. Es gibt jedoch andere Wege, um OT-Umgebungen auf Angriffe vorzubereiten. Statt etablierte IT-Sicherheitsverfahren eins zu eins auf OT-Umgebungen zu übertragen, sollten sogenannte kompensierende Sicherheitsvorkehrungen berücksichtigt werden.

Basierend auf den industriellen Sicherheitsstandards (ISA-99 und IEC 62443) dürften innerhalb des OT-Systems unter anderem nur die nötigsten Anwendungen zur Kommunikation berechtigt sein. Zunächst sollte das Netzwerk deshalb in verschiedene Bereiche segmentiert werden. Im besten Fall sind die Sicherheitsvorkehrungen in Anlehnung an eine abgestimmte und regelmä-



Cyberangriffe nehmen in Umfang und Komplexität zu. Auch Anlagenbetreiber müssen Sicherheitsvorkehrungen treffen.

Big aktualisierte IT- und OT-Sicherheitsstrategie auch schon festgelegt worden. Zudem sollten verschiedene Sicherheitsstufen eingeführt und nur Systeme innerhalb einer bestimmten Sicherheitsstufe miteinander kommunizieren dürfen. Jegliche Kommunikation – insbesondere zwischen IT und OT – sowie der relevante Datenverkehr über die Grenzen einer Stufe hinaus müssen dabei überwacht werden. Für eine fundierte Risikoanalyse sollte zudem ein Archiv über alle IT- und OT-Bestände (Assets) geführt werden, in dem unter anderem auch die Eigentümer, Hersteller, Standorte und Konfigurations-Backup-Daten hinterlegt sind.

Alle bisher dokumentierten großen Angriffe auf Maschinen gelangten über die mit der OT verbundenen IT-Infrastrukturen in das Anlagennetzwerk. Bereits schon durch angemessenes Patching der IT-Komponenten hätten Unternehmen den erfolgreichen Attacken von WannaCry und NotPetya Einhalt gebieten können. Dabei ist der Aufwand überschaubar: Relevante Patches können in IT-Netzwerken von einer zentralen Plattform aus gesteuert

werden. Bei OT-Beständen ist das jedoch mitunter nicht möglich. Deshalb hat IBM neben einer Lösung für IT- auch eine Patch-Management-Version für OT-Systeme entwickelt. Sie wird von dem Business-Partner Verve Industrial angeboten. Die Lösung ist praktisch rückwirkungsfrei und kommt ohne Betriebsunterbrechungen oder aktive Komponenten aus. Sowohl IBM BigFix für IT als auch Verve für OT lassen sich im Übrigen auch in IBMs zentrale Security Intelligence (QRadar SIEM, Security Information and Event-Management) integrieren. In dieser Kombination können beide Lösungen:

- Endpunkte ermitteln, um Assets in ihrem definierten Einsatzbereich zu identifizieren;
- Schwachstellen beseitigen, wenn ein Patch vorliegt;
- anfällige Dienste erkennen und ggf. deaktivieren, bzw. Informationen zur tatsächlichen Bedrohungslage erhalten;
- Berechtigungen für privilegierte Domänenkonten und Dienstkonten so gering wie möglich halten und Administratorenrechte von Standardbenutzerkonten entfernen;

- Methodisch sicherstellen, dass Standardkennwörter industrieller Komponenten geändert werden.

## Detektive und korrektive Vorkehrungen

Normalerweise sind zentrale SIEM-Systeme (Security Information and Event Management) dafür zuständig, verschiedene sicherheitsrelevante Daten zu erfassen, diese zu analysieren, zu korrelieren und Alarm auszulösen. Es gibt jedoch auch einige Punktlösungen und Netzwerkflussanalysen, die Cybergefahren erkennen können: So können auch IBM BigFix für IT und Verve für OT helfen, Bedrohungen schnell zu erkennen, in dem sie anomales Prozessverhalten registrieren und selbst unbekannte und Zero-Day-Bedrohungen identifizieren.

Durch eine Kombination dieser Security-Lösungen wäre WannaCry womöglich einfacher zu identifizieren gewesen: Sie hätten die typischen Aktionen der Ransomware, die die Malware ergreifen muss, um die Daten-Wiederherstellung zu verhindern, wahrscheinlich schnell-

ler erkannt und Alarm geschlagen. Das Verhalten von NotPetya war ebenfalls verdächtig, da sich die Malware auffällig seitwärts durch die Netzwerkstruktur bewegte, Schwachstellen ausnutzte und mit nicht vertrauenswürdigen Internetquellen kommunizierte, um Passwörter zu knacken. Normalerweise löst ein derartiges Muster eine sofortige Warnung in jedem Standard-SIEM-System aus. Auch bei Industroyer hätte das System wahrscheinlich Alarm geschlagen.

Aktuelle Patch-Anwendungen können Angriffe, die auf bereits bekannte Sicherheitslücken abzielen, erkennen und potenziell unterbrechen. In einem üblichen Szenario wären WannaCry und NotPetya vermutlich rechtzeitig identifiziert – wenn auch nicht verhindert – worden. Ein modernes SIEM-System hätte zusätzlich gewarnt, so dass laufende Aktionen gestoppt und weitere Zu-

griffsversuche verhindert worden wären. So ist die Endpoint-Lösung von IBM und Verve beispielsweise fähig, Systemänderungen nahezu in Echtzeit zu erkennen und das System manuell in den ursprünglichen Zustand zurück zu versetzen. Korrektive Maßnahmen werden in OT-Netzwerken nur dann eingesetzt, wenn der Sicherheitsprozess garantiert funktioniert – andernfalls ist das Risiko ungewünschter Nebeneffekte (z.B. Prozessunterbrechungen) zu groß.

Incident Response zielt darauf ab, auf einen Vorfall möglichst schnell zu reagieren. Kann ein Schadcode nicht zeitnah erkannt werden, muss die Analyse ggf. nachträglich erfolgen. Das Potential den Angriffsweg und -Zeitpunkt nachzuvollziehen und potenziell gefährdete Systeme zu verorten sowie eine schnelle Rückkehr in den Regelbetrieb aufzunehmen, trägt hier wesentlich zur Reduzie-

rung von Kosten eines Angriffs bei. Insbesondere bei gezielten Angriffen kann die forensische Analyse die erste, letzte und einzige Möglichkeit sein, einen Sicherheitsverstoß überhaupt zu identifizieren.

Endpoint-Lösungen schließlich unterstützen eine ganze Reihe von Response-Maßnahmen: Von der Geräte- und Datei Quarantäne (WannaCry, NotPetya) bis hin zum kompletten Prozessabbruch (im Fall von Industroyer). Aber auch hier gilt: Es sollten Reaktionspläne in der Schublade liegen, die regelmäßig überprüft werden. Die Verantwortlichen sollten damit umgehen können und in der Lage sein, schnell auf Zwischenfälle zu reagieren. Protokolle, Konfigurationen, Firmware und Daten sollten in jedem Fall gesichert werden. Das Backup sollte archiviert und die Mitarbeiter jederzeit in der Lage sein, Wiederherstellungsprozesse vorzunehmen. □



**ERFAHRUNG MACHT DEN ROLLOUT**

[www.gwadriga.de](http://www.gwadriga.de)

**BESUCHEN SIE UNS:  
HALLE 5, STAND 108**

Treffen Sie unsere Experten für Gateway-Administration und Messdaten-Management persönlich vor Ort.

Weitere Themen, an denen wir uns messen lassen:

- **Nahtlose Integration der ERP-Systeme**
- **Mehrsparten-Metering**
- **CLS-Management**
- **Projekte aus der Praxis**





Datenbasierte Wertschöpfung mit IoT-Plattformen

# Herr der Daten

Wann ist mein Energieverbrauch am höchsten? Welche Energiekosten fallen an verschiedenen Standorten an – und warum? Antworten kann ein plattformgestütztes IoT- und Big-Data-Management liefern.

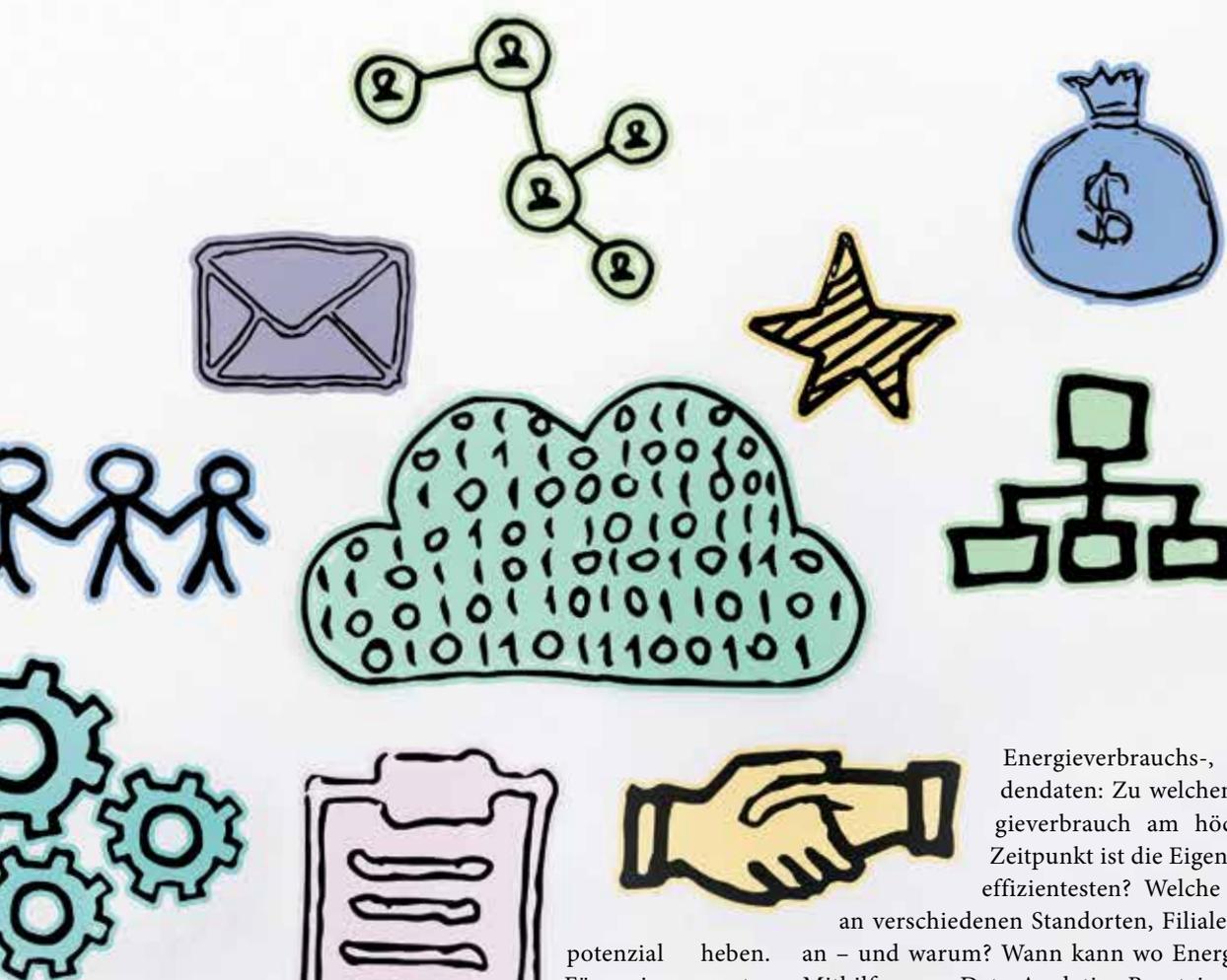
TEXT: Hartmut Entrup, Arvato BILDER: iStock, anyaberkut

Unternehmen in fast allen Branchen stehen unter starkem Effizienzdruck: Sie müssen höchst flexibel auf dezentralen Märkten agieren und ihre Kosten fortlaufend optimieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Dafür brauchen sie wirtschaftliche Lösungen für die immer komplexeren Anforderungen der digitalisierten Märkte.

Hier wirkt Advanced Analytics: Denn es ermöglicht die Analyse großer Datenmengen (Big Data) bei geringem Kostenaufwand und hohem Output. Mit Analytics können Unterneh-

men Ressourcen einsparen, Kosten senken, die Lebensdauer ihrer technischen Anlagen erhöhen und ihre Planungseffizienz bei Business-Entscheidungen verbessern. Anders als bei traditionellen Analysetools, die bereits gesammelte Daten auswerten und eine Analyse des Ist-Zustandes ermöglichen, steht bei Advanced Analytics die Vorhersage zukünftiger Ereignisse auf Basis von Massendaten im Fokus. Firmen können aus diesem Datenrohstoff neues Geschäfts-





sind Internet-  
formen in  
Analytics-Lösungen empfehlenswert, denn auf Basis solcher  
webbasierter Plattformen können Unternehmen die unter-  
schiedlichsten Anwendungsfälle umsetzen.

### Smartes Energiemanagement

Gerade für energieintensive Betriebe wird die Energie- und Anlagen-Effizienz für den Geschäftserfolg immer entscheidender. Energieeffizienz ist im neuen digitalisierten, dezentralen und nachhaltigen Markt 4.0 nur ein Baustein vieler verschiedener Hardware- und Software-Elemente, die zur Effizienzsteigerung beitragen. Ein fundiertes Energiedatenmanagement ist die Basis für Effizienz im Bereich der Energieerzeugung und des -verbrauchs. Dies ist mit dem Erfassen großer Datenmengen und dem Auswerten der Daten immer umfassender möglich und eröffnet darüber hinaus weitere Mehrwerte – neue Geschäftsmodelle etwa. Energiedatenmanagement zeigt, welche Schlüsse aus dem Wissen zu ziehen sind und wie die entsprechenden Steuerungsmaßnahmen aussehen können.

Möglich wird das durch ein intelligentes, plattformgestütztes IoT- und Big-Data-Management sämtlicher digitaler

potenzial heben. Für ein smartes Datenmanagement of-Things-Plattform-Kombination mit

Energieverbrauchs-, Prozess- und Kundendaten: Zu welchen Zeiten ist der Energieverbrauch am höchsten? Zu welchem Zeitpunkt ist die Eigenenergieerzeugung am effizientesten? Welche Energiekosten fallen an verschiedenen Standorten, Filialen oder Werken wann an – und warum? Wann kann wo Energie reduziert werden? Mithilfe von Data-Analytics-Bausteinen lassen sich diese Mehrwerte aus den Daten generieren. Beispielsweise spart eine große Baumarktkette mit mehr als 350 Filialen durch eine digitalisierte Steuerung der täglichen Marktanlaufphase rund 500.000 Euro Kosten jährlich.

Dazu kommt: Das Plus an Energieeffizienz ist ein skalierbarer Mehrwert. Erfolgreiche Einzelprojekte lassen sich bei Filialisten und Ketten hervorragend in die Fläche übertragen. Das birgt zahlreiche Chancen zum Ausbau bestehender und viele Möglichkeiten zum Aufbau neuer Kundenbeziehungen.

Denn mehr Effizienz zu verkaufen bietet beiden Seiten Vorteile: Energiekunden erhalten durch die Erfassung und Analyse umfassender Daten jede Menge neue Erkenntnisse – und konkrete Handlungsempfehlungen für mehr Kosten- und Energieeffizienz. Gleichzeitig werden klassische Energieversorger mit intelligentem Energiedatenmonitoring zu zeitgemäßen Dienstleistern, die ihren Kunden greifbaren Mehrwert bieten – und sich zum Effizienzanbieter entwickeln: wahrnehmbar, mit überzeugendem Service und sich vom Wettbewerb differenzierend.

### Datengetriebene Service-Modelle

Die Erfassung, Analyse und Steuerung von Energieverbrauchs- und Sensordaten bietet ganz neue datenbasierte Geschäfts- und Produktideen. Versorgungsunternehmen können

die Verbrauchsdaten ihrer Kunden zum Beispiel für maßgeschneiderte Liefermodelle nutzen: Intelligente Sensoren (an Fenstern und Türen des Kunden) registrieren die entsprechenden Bewegungswerte. Diese werden dann zusammen mit den Wärmedaten des vom Versorger installierten Smart-Home-Gateways an den Versorger übermittelt. Der wiederum stellt dann auf Basis dieser Daten über das Gateway eine vom Kunden gewünschte, individuelle Raumtemperatur konstant bereit. Die Thermostate in der Wohnung werden dabei vollautomatisiert gesteuert.

Der Versorger kann darüber hinaus auch die Energieverbräuche messen und sie auf Wunsch entsprechend für den Endkunden visualisieren. Anders gesagt: Energiekunden bestellen dann nicht einfach „nur“ wie bisher Erdgas und Kilowattstunden, sondern kaufen eine Lieblingsraumtemperatur für Ihr Zuhause ein. Energiekunden erhalten so ein „Rundum sorglos“-Paket für ihren Energiebezug mit einer neuen Art Kosten- und Energieeffizienz.

Und dieses Paket kommt dann auch von einem ihnen vertrauten, lokalen Unternehmen. Klassische Energieversorger wiederum entwickeln sich für ihre Kunden erstmalig zu einem Dienstleister, der ihnen neue Mehrwerte bietet – wie die Dienstleistung „Wohnkomfort“. Die Folge: Das Unternehmen hebt sich mit diesem wahrnehmbaren, überzeugenden Service vom Wettbewerb ab. So kann es sicherlich nicht nur Bestandskunden überraschen und länger an sich binden, vielmehr werden auch neue, gut situierte Kundengruppen angesprochen, die Komfort und Modernität suchen und diesen bei einem Energiedienstleister finden.

## Predictive Maintenance

Leistungssteigerung und gleichzeitig Kostensenkung – diese Verheißung wird mit Predictive Maintenance auf Basis von Massendaten Wirklichkeit. Die „vorausschauende Instandhaltung“ wird mit intelligenter Maschinenüberwachung

via Sensor- und Big-Data-Plattformen realisiert. Durch die kontinuierliche Messung und Auswertung von Betriebsparametern können beispielsweise optimale Wartungs-Zeitpunkte von Anlagen eingetaktet oder die Rest-Lebensdauer einzelner Maschinenkomponenten prognostiziert werden. In der Energiewirtschaft wird dieser datenbasierte Technologieansatz bereits beim Betrieb von Wind- und Solarparks sowie auch bei der Wartung von Gasturbinen eingesetzt. Dafür werden die IoT-Sensordaten überwacht, auf deren Grundlage dann das aktuelle Ausfallrisiko innerhalb der nächsten Zeitfenster berechnet werden kann. Mit dieser Echtzeit-Prognose des Ausfallrisikos spart der Betreiber also einerseits Ressourcen und erhöht zusätzlich die Lebensdauer seiner technischen Anlagen nachhaltig.

Für diese verschiedenen Anwendungsfälle hat Arvato Systems eine modulare und skalierbare IoT- und Big-Data-Plattform entwickelt. Die Arvato Energy Platform bereitet Massendaten performant auf und vereint Lösungen rund um das Energie-, Netz- und Lastmanagement. Hierzu werden sämtliche Massendaten aus den Bereichen der Energieproduktion, Energieverteilung und dem Verbrauch mithilfe der Plattform analysiert und die technischen Anlagen mit Steuerungs- und Überwachungskomponenten ausgestattet. Dank der integrierten Big-Data-Technologie lassen sich Daten aus unterschiedlichsten Quellen, wie beispielsweise Wetter-, Sensor-, technischen Anlagen- und Verbrauchsdaten sammeln, aufbereiten und effizient auswerten. Das ermöglicht es, das Erzeugungs- und Lastmanagement entsprechend verlässlich prognostizierter Einspeisungen und Verbräuche zu optimieren.

Wenn Unternehmen die Datenflut der neuen digitalen Märkte also für ihre eigene Wertschöpfung klug einsetzen, profitieren sie vom Wandel der Märkte – auch in Zukunft. Plattformlösungen bieten dafür einen tragfähigen Ansatz. Der Aufbau und Betrieb dieser Plattformen wird deshalb mehr und mehr ein essenzieller Bestandteil moderner IT-Strategien von Unternehmen sein. □



## IT-Sicherheit

# Meldepflicht ist mehr als Bürokratie

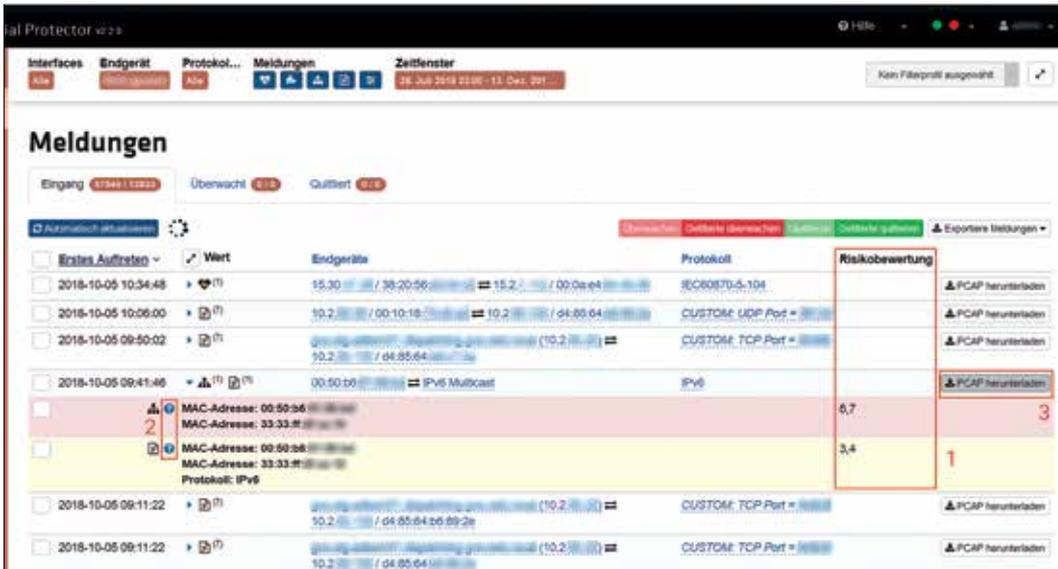
Die heutige Bedrohungslage der IT-Sicherheit erfordert einen konsequenten Wissenstransfer. Der Staat hat das durch die Meldepflicht gesetzlich verankert. Doch die Meldepflicht ist mehr als das. Sie zwingt Betreiber Kritischer Infrastrukturen, ihr bestehendes Sicherheitssystem kritisch zu hinterfragen.

TEXT: Thomas Friedel, Rhebo BILDER: Rhebo; Shutterstock

Den meisten Informationssicherheitsbeauftragten ist die Meldepflicht vor allem ein bürokratisches Hindernis. Es schmeckt nach staatlicher Kontrolle und Aufwand. Wer meldet schon gerne freiwillig einer Behörde, wenn im eigenen Unternehmen etwas nicht ganz nach Plan läuft?

Das Damoklesschwert, dass Nachfragen entstehen oder eine behördliche Überprüfung vor Ort stattfindet, schwinkt unangenehm mit jedem meldepflichtigen Vorfall mit. Und es ist der Informationssicherheitsbeauftragte, der darunter sein bestes versucht, die Sicherheit der Netzleittechnik und damit die

Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Es ist in gewisser Weise eine Schlacht, die nur verloren werden kann. Wer meldet, wird mitunter kritisch beäugt und hat die Mehrarbeit. Wer nicht meldet, macht sich strafbar und trägt vielleicht sogar zur Ausbreitung der Bedrohungslage bei.



Sichtbarkeit und Bewertung per Anomalieerkennung: Jeder Vorfall wird nach Risiko bewertet (1) und kann mit allen Details als PCAP exportiert werden (3). Ein Info-Icon zeigt Erläuterungen zur Anomalie (2).

Es wird Zeit, die Meldepflicht aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Einem Blickwinkel, der stärker die darunter liegenden Anforderungen fokussiert. Denn die Meldepflicht, wie sie sich das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) vorstellt, fußt auf Annahmen, von denen die wenigsten in Kritischen Infrastrukturen (Kritis) so gelebt werden: vollständige Sichtbarkeit aller Vorfälle und eine nachvollziehbare, saubere Datenlage, die Aufklärung und Prävention erst ermöglicht.

## Bislang scheitern die KRITIS-Unternehmen

Die Diskrepanz zwischen Anspruch und Wunsch des BSI auf der einen Seite sowie des Mitwirkens und der Fähigkeit seitens der Kritis-Betreiber zeigt sich nicht zuletzt im aktuellen BSI-Bericht zur »Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2018«. Demnach wurden zwischen Juni 2017 und Mai 2018 in den Branchen Energie und Wasser nur 46 Meldungen an das BSI übermittelt. Bei derzeit 800 Millionen Schadprogrammen weltweit (Stei-

gerungsrate zum Vorjahr von 30 %) und täglich knapp 400.000 neuen Varianten wirkt die Zahl euphemistisch. Bleibt zu fragen: Wird zu wenig gemeldet? Werden Vorfälle übersehen oder falsch eingeschätzt?

Auf Letzteres lassen zumindest unsere Erfahrungen sowohl aus Monitoringprojekten als auch aus Stabilitäts- und Sicherheitsaudits der Leitsysteme und Netzleittechnik Kritischer Infrastrukturen rückschließen. Die bei diesen Audits und Langzeitmonitoring zum Einsatz kommende industrielle Anomalieerkennung Rhebo Industrial Protector hat bislang in jeder Netzleittechnik innerhalb der ersten 14 Tage im Durchschnitt zwei Dutzend Vorgänge identifiziert, welche die Sicherheit und Effizienz der Netzleittechnik potentiell beeinträchtigen. Nicht immer erscheinen die identifizierten Vorgänge als die großen Explosionen, als welche die Sicherheitsvorfälle gerne gezeichnet werden. In der Regel deuten sie auf langwierige Sicherheitslücken im System, fehlerhafte Konfigurationen und technische Fehlerzustände. Und spiegeln damit genau den toten Winkel wider, der

bei Netzwerksicherheit häufig vernachlässigt wird.

## Das Unsichtbare identifizieren

Denn genau diese Vorgänge sind es, die im Rahmen der Meldepflicht erst interessant werden. So fordert das IT-Sicherheitsgesetz (und damit das EnWG, AtG und BSIG) die Meldung von „erheblichen Störungen der Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit ihrer informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse, die zu einem Ausfall oder einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der von ihnen betriebenen Kritischen Infrastrukturen führen können oder geführt haben.“

Das klingt im ersten Moment eindeutig. Der Teufel steckt jedoch bekanntlich im Detail. Informationssicherheitsbeauftragte sollen demnach auch Vorfälle identifizieren, die (mitunter erst langfristig) zu einer Beeinträchtigung führen könnten. Gleich zwei Unschärfen stecken in dieser Herausforderung: die Langfristigkeit und die Bewertung als

reine Möglichkeit. Eine Infektion mit einem bekannten Virus ist eine eindeutige Sache. Wie jedoch mit dem „führen können“ umgehen? Nach welchen Kriterien soll das eingeschätzt werden? Vergangene mehrstufige Attacken (oder Advanced Persistent Threats) wie Dragonfly 2.0 oder Industroyer wurden erst wahrgenommen, als es längst zu spät war.

Zudem sollen nur erhebliche Störungen gemeldet werden. Wie kann Erheblichkeit bewertet werden und was bedeutet *erheblich* unter dem Aspekt der vagen Wahrscheinlichkeit eines Effekts? Das kann selbst das BSI nicht beantworten. In den FAQ zur Meldepflicht heißt es zur Frage *Wann ist eine IT-Störung erheblich?*: „Eine eindeutige, umfassend geltende Antwort, wann eine Störung erheblich ist, ist nicht möglich. Stattdessen ist es erforderlich, dass die Verantwortlichen in KRITIS-Unternehmen Einzelfallentscheidungen treffen“. Nur blind lässt sich schlecht entscheiden.

Auch beim Thema der Advanced Persistent Threats wird nur darauf verwiesen, wenn „Angriffe auf die Kritische Infrastruktur unter Verwendung von neuartigen, außergewöhnlichen, zielgerichteten oder aus technischer Sicht bemerkenswerten Angriffsverfahren entdeckt [werden], muss davon ausgegangen werden, dass eine Einwirkung auf die Kritische Infrastruktur möglich ist, sobald sich die Angreifer dazu entschließen“.

## Was brauchen Betreiber?

Betreiber benötigen somit ein Sicherheitssystem, das Vorgänge identifiziert

und meldet, die mit üblichen IT-Sicherheitswerkzeugen übersehen werden. Das betrifft vor allem mehrstufige Angriffsszenarien, aber auch alle Vorgänge, die innerhalb der Netzleittechnik stattfinden und die von der Firewall überwachten Netzwerkgrenzen nicht tangieren oder zu überbrücken wissen. Und Betreiber dazu befähigen, Vorgänge dahingehend zu bewerten, ob diese überhaupt Beeinträchtigungen hervorrufen könnten, und ob diese Störung dann erheblich für die eigene Kritische Infrastruktur wäre.

Betreiber Kritischer Infrastrukturen können hierbei von der äußerst deterministischen Kommunikationsstruktur ihrer Netzleittechnik beziehungsweise Leitsysteme profitieren. Diese ermöglicht, dass zum Beispiel mit einer industriellen Anomalieerkennung, die auch spezielle Protokolle wie IEC 104 berücksichtigt, alle Vorgänge detektiert werden können, die in irgendeiner Form vom deterministischen Muster abweichen. Die während der Audits und Monitoringprojekten eingesetzte deutsche Anomalieerkennung Rhebo Industrial Protector beispielsweise wird dafür so integriert, dass sie den notwendigen Blick in die Netzleittechnik erhält. So kann sie auch erkennen, was von gängigen Sicherheits- und Monitoringlösungen übersehen wird, unter anderem:

- neue Kommunikationsbeziehungen;
- neue Netzteilnehmer;
- neue Protokolle;
- neue Befehlsstrukturen sowie
- Netzwerkscans.

Hinzu kommen IT-Störungen, die zwar keine IT-Sicherheitsvorfälle sind, aber dennoch an das BSI gemeldet wer-

den müssen. Denn auch das ist ein Aspekt, der bei der Meldepflicht schnell übersehen wird.

## Mit Anomalieerkennung Licht ins Dunkel bringen

Gefährdungen jeglicher Form werden somit in ihrem frühesten Stadium erkannt und in Echtzeit gemeldet. Die Bewertung eines Vorfalls wird durch die Anomalieerkennung über verschiedene Stufen ermöglicht. Zum einen wird jede Meldung der IT-Sicherheit oder Netzwerkqualität zugeordnet. Jede Meldung erhält zudem ein vom Kommunikationsvorgang und den betroffenen Komponenten abhängige Risikobewertung. Für eine schnelle forensische Analyse werden alle Vorfallsdaten als frei exportierbares PCAP gespeichert.

Betreiber erhalten damit das, was der Gesetzgeber mit der Meldepflicht als gegeben annimmt:

- Sichtbarkeit aller Vorfälle - unabhängig ob diese akut, langfristig oder potentiell zu Beeinträchtigungen führen können;
- eine Bewertung der Erheblichkeit jedes Vorfalls;
- eine saubere Datenlage zu jedem Vorfall.

Ob damit in Zukunft mehr IT-Vorfälle an das BSI gemeldet werden, liegt zwar weiterhin in der Verantwortung jedes Einzelnen. Eine industrielle Anomalieerkennung stellt zumindest sicher, dass die Basis geschaffen ist, um überhaupt Aussagen zur Sicherheit und Stabilität der Netzleittechnik treffen zu können. □

Automatisierung als ständige Innovation

# DIGITAL TWIN WEITER GEDACHT

Wer heute über Automatisierung nachdenkt, dem eröffnen sich durch das Konzept des Digitalen Zwillings ganz neue Ansatzpunkte. Die ganzheitliche Sicht auf den Produktlebenszyklus und die Rückmeldung von den im Einsatz befindlichen Produkten ordnet Produktionsanforderungen und somit den Herstellungsprozess neu.

TEXT: Stefan Krauss, SAP BILDER: iStock, LuckyStep48

Nach Prognosen von IDC werden in nicht ganz zwei Jahren 65 Prozent der produzierenden Unternehmen auf Digitale Zwillinge setzen, um damit zum Beispiel Qualitätsprobleme um ein Viertel zu reduzieren. Auch die Abläufe kritischer Prozesse sollen um bis zu 30 Prozent schlanker werden.

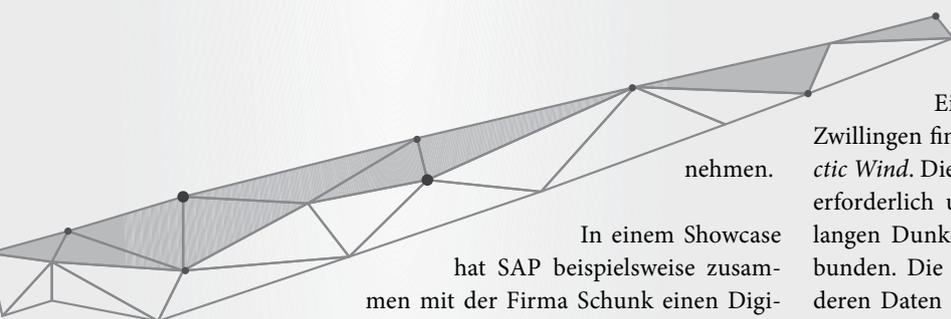
Der Begriff des Digitalen Zwillings wurde um das Jahr 2003 vom PLM-Spezialisten Dr. Michael Grieves an der University of Michigan und John Vickers, einem Manager bei der NASA geprägt. Bereits etwa zur Jahrtausendwende entstand der Begriff Internet of Things, eigentlich mehr auf den Einsatz von Dingen bezogen, die mit RFID-Chips gekennzeichnet waren. Heute wird IoT viel breiter verstanden, und vor allem kann dank IoT das Konzept des Digitalen Zwillings erst jetzt sein eigentliches Potential entfalten.

Der Digitale Zwilling ist die virtuelle Repräsentation eines physischen Objekts. Er bietet heute die ganzheitliche Sicht auf ein Produkt, von der Entstehung über die Fertigung, sein *Leben* im Markt bis zur Entsorgung. Je nach Integrationsgrad in die Unternehmens-IT enthält der Digitale Zwilling neben Konstruktionsdaten viele weitere Parameter, etwa auch aus dem ERP-System. Aber vor allem ist er mit seiner echten, physischen Repräsentation über Sensoren in Echtzeit vernetzt. Nun lässt sich der Zwilling im gesamtbetrieblichen Kontext zum Leben erwecken. Der Digitale Zwilling gleicht ständig mit dem physischen Produkt oder Asset seine virtuellen, physischen und sowie kommerziellen Daten ab. Moderne Digitale Zwillinge arbeiten in der Regel mit künstlicher Intelligenz, maschinellem Lernen sowie Analysesoftware

und erstellen auf der Grundlage von Echtzeitinformationen digitale Modelle. Das Konzept des Digitalen Zwillings ermöglicht Unternehmen neue Möglichkeiten – und damit auch neue Services, Produkte und disruptive Ansätze.

## Digitaler Zwilling erweitert

Noch genauer gedacht, steht nicht ein (virtueller) Digitaler Zwilling einer Serie von Produkten oder Assets gegenüber, sondern es sind tatsächlich Pärchen: jedes physische Ding hat seinen eigenen digitalen Zwilling. SAP geht hier aber noch einen Schritt weiter und „erweitert“ den Zwilling zum Network of Digital Twins. Dabei arbeiten individuelle aber miteinander verbundene Digitale Zwillinge miteinander in einem System oder einem Produkt und bringen die unterschiedlichen Definitionen – von virtuell über physisch hin zu kommerziell – von Assets und Produkten zusammen. Damit lassen sich Innovationen weiter beschleunigen, Anforderungen vorhersagen oder helfen bei der Entscheidungsfindung. Das Netzwerk der Zwillinge ermöglicht damit eine bessere Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Lieferanten und Dienstleistungsunter-



## Konzept im Windpark

nehmen.

In einem Showcase hat SAP beispielsweise zusammen mit der Firma Schunk einen Digitalen Zwilling eines Robotergreifwerkzeugs realisiert. Die Daten, die aus dem Feld von den physikalischen Greifern zurückkamen, zeigten beispielsweise, dass der Greifer stärker zupacken konnte, als dies in der Praxis erforderlich war. Dies führte dann zur Produktoptimierung.

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von Digitalen Zwillingen findet sich in Norwegens nördlichster Windfarm *Arctic Wind*. Die Überwachung dieser Anlagen ist rund um die Uhr erforderlich und aufgrund der eisigen Temperaturen und der langen Dunkelperioden mit extremen Herausforderungen verbunden. Die Windkraftanlagen sind mit Sensoren ausgestattet, deren Daten an ein knapp 2000 km entferntes Rechenzentrum übertragen werden. Ein Digitaler Zwilling liefert hierzu Daten – beispielsweise zur derzeitigen Auslastung – in Echtzeit. Das Unternehmen kann damit Prognosen zur Wartung oder dem Verhalten der Windkraftanlagen bei unterschiedlichen Wetterlagen erstellen. Anhand dieser Analysen lassen sich bereits im Vorfeld



## Mehr Kundenservice, weniger Aufwand - Das rechnet sich mit PayPal

*Kunden mögen es unkompliziert – vor allem beim Bezahlen. Darum vertrauen 20,5 Millionen Nutzer in Deutschland auf die schnelle und sichere Zahlung mit PayPal. Profitieren Sie von neuen Vertriebskanälen und einem besseren Kundenservice.*

### Wofür können kommunale Unternehmen PayPal nutzen?

-  Zahlungen für Energielieferungen – einmalig oder regelmäßig per Abbuchung
-  Mahnungen per QR-Code oder Zahlungslink begleichen
-  Eintritt für Bäderbetriebe, Parkgebühren, ÖPNV-Tickets, Sperrmüllanträge
-  Auszahlung von Boni oder Guthaben an Ihre Kunden

Informieren Sie sich hier:  
[stadtwerke@paypal.com](mailto:stadtwerke@paypal.com)



## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Head of Value Manufacturing** Christian Fischbach

**Redaktion** Jessica Bischoff (Managing Editor/verantwortlich), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser (-98), Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27)

**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net

**Anzeigen** Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-13), Saskia Albert (-18), Isabell Diedenhofen (-38), Caroline Häfner (-14), Veronika Muck (-19), Maja Pavlovic (-17), Julia Rinkein (-10);  
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2019

**Sales Services** Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), sales@publish-industry.net

**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines), David Löffler (Kampagnenmanager)

**Herstellung** Veronika Blank-Kuen

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger Straße 7, 81379 München, Germany  
Tel. +49.(0)151.58.21.19-00, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

**Leser- & Aboservice** Tel. +49.(0)61.23.92.38-25 0, Fax +49.(0)61.23.92.38-2.44; leserservice-pi@vusevice.de

**Veröffentlichung gemäß §8**

Dipl.-Kfm. Kilian Müller, München (74,0%); Dipl.-Kfm. Anja Müller, München (6,1%);  
Dipl.Komw. Hanno Hardt, München (6,3%); Sonstige (13,6%)

**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der Energy 4.0 (derzeit 4 Ausgaben Energy 4.0 Quarterly)

**Jährlicher Abonnementpreis**

Ein JAHRES-ABONNEMENT der Energy 4.0 ist zum Bezugspreis von 51,20 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die Energy 4.0 für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vusevice.de

**Gestaltung & Layout** abavo GmbH, Nebelhornstraße 8, 86807 Buchloe, Germany

**Druck** Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

**Geschäftsführung** Kilian Müller, Frank Wiegand

**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

**ISSN-Nummer** 1866-1335

**Postvertriebskennzeichen** 75032

**Gerichtsstand** München

Der Druck der Energy 4.0 erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.

Mitglied der Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IWV), Berlin



Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post

Entscheidungen treffen, wenn es den Windrädern zu stürmisch wird und die Anlagen abgeschaltet werden müssen.

Die Einsatzszenarien für Digitale Zwillinge können so vielfältig sein wie Unternehmensabteilungen. Ein Ursprung eines Digitalen Zwillings ist sicher die 3D-Konstruktion, denn es liegt nahe, aus Konstruktionsdaten das virtuelle Produkt zu entwickeln und für das anschließende PLM (Product-Lifecycle-Management) zur Verfügung zu stellen. Wo ein Unternehmen ansetzt, ist eigentlich gleichgültig. Wichtig ist allerdings, dass in der IT-Architektur des Unternehmens insgesamt die nötigen Voraussetzungen geschaffen sind. Die verwendeten Software-Lösungen müssen zum einen cloud-fähig und zum anderen bei der Verarbeitung von Sensordaten sehr schnell sein.

Denn die Daten des physischen Produkts werden als Digitaler Zwilling letztlich in der Cloud einsehbar und auswertbar. Zugang dazu bekommen Kunden von SAP über das SAP Asset Intelligence Network, bei dem der Hersteller auch Dokumentationen, Zertifikate, aber auch Instandhaltungsanleitungen hinterlegen kann. Über diese Plattform teilen Hersteller, Dienstleister und Anlagenbetreiber Daten miteinander. Zum Beispiel kann ein Hersteller auch Stammdaten für ein bestimmtes Modell zur Verfügung stellen und Kunden, die dieselbe Maschine nutzen, können diese einfach übernehmen und mit ihren bereits vorhandenen Daten verbinden – die Daten bleiben so stets auf dem aktuellsten Stand.

## Zwei Welten verbinden

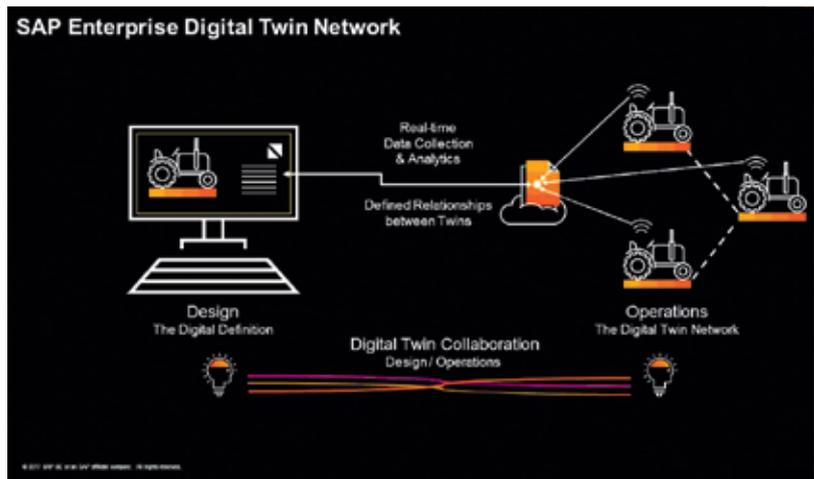
Es geht nicht einfach darum, ein gutes 3D-Modell eines neuen (oder alten) Produkts zu erhalten. Es geht vielmehr um eine 3D-Simulation, die auch die physikalischen Parameter korrekt abbildet. Dazu hat SAP mit dem Simulationsspezialisten Ansys zusammen gearbeitet und SAP Predictive Engineering Insights enabled by Ansys entwickelt, das auf der SAP-Cloud-Plattform läuft. Die Vorteile sind enorm, wenn Unternehmen die riesigen Datenmengen nutzen, die durch Simulationen erzeugt und von Sensoren an den Anlagen übermittelt werden. Durch Verknüpfung dieser verschiedenen Datensätze können die Ingenieure wertvolle Einblicke in das Produktverhalten gewinnen. So lassen sich künftige Entwicklungen verbessern und Innovationen vorantreiben. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, Hybridmodelle zu entwickeln, die maschinelles Lernen mit physikalischen Simulationsmodellen verbinden.

Kunden profitieren von den Echtzeiteinblicken und können über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg verfolgen, wie

## FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	42	Paypal	55
Airbus	22	Phoenix Contact	72
Arvato	48	PSI	10
Audi	22	Q-loud	26
BDEW	82	Regio.IT	16
Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)	51	Rhebo	51
Bundesnetzagentur	32	Rosenberger-OSI	76
Bundesverband WindEnergie	3	SAP	54
Copa-Data	40	Schleppen	10
Deutsche Messe	8, 31	Schunk	54
Devolo	10, 19	Schurter	66
Diehl Metering	10	Smart City Solutions	42
E.on Energy Solutions	42	Solar Promotion	71
Easyfairs	75	Solarwatt	37
EMH	10	Tesvolt	70
Euroforum	57	Texas Instruments	80
Gisa	3	Thüga	10
GP Joule	8	TÜV Süd	64
GWAdriga	47	Uniper	58, 62
Harting	6	Veolia	4, US
HMS Industrial Networks	23	Verbund	Titel, 12
IBM	44	Vodafone	42
Italdesign	22	Wilken	16
KIK-S	16	Wintershall	60
Kisters	11	Zenner	20
Kiwigrid	37		
Landis+Gyr	2, US		
Messe Düsseldorf	39		
Moxa	29		

Die digitalen Zwillinge aus virtueller und physikalischer Repräsentation stehen online und in Echtzeit miteinander in Verbindung, die zusammen das SAP Enterprise Digital Twin Network bilden. Dieses Netzwerk liefert laufende Produktverbesserungen und ermöglicht disruptive Ansätze für ein völlig neues Level an Produktqualität.



Anlagen konzipiert, erstellt, betrieben und gewartet werden. Mittels SAP Predictive Maintenance kann darüber hinaus die zeitabhängige Instandhaltung industrieller Anlagen durch vorausschauende Wartung ersetzt und optimiert werden. Die cloud-basierte IoT-Lösung für die Industrie ermöglicht genaue und detaillierte Einblicke, indem sie Daten aus Echtzeit- und Vorhersage-Analysen kombiniert.

Unternehmen haben dank Digitaler Zwillinge heute vielfältige Möglichkeiten, ihre Produktion zu optimieren und weiter zu individualisieren. Einmal im Einsatz helfen Digitale Zwillinge dabei, vorausschauende Wartung zu betreiben. Gleichzeitig liefern sie einen permanenten Datenstrom, der bei richtiger Analyse grundlegende Erkenntnisse und Verbesserungsmöglichkeiten für künftige Produktgenerationen zur Verfügung stellt. □

# STADTWERKE TAGUNG 2019

JEDES JAHR TOP INFORMIERT.

Themen und Anmeldung unter [stadtwerke-tagung.de](http://stadtwerke-tagung.de)

7. UND 8. MAI 2019, BERLIN  
INFOLINE +49 (0) 211.88743-3355

Träger des Stadtwerke-Award  
**ENERGIE & MANAGEMENT**  
ZEITUNG FÜR DEN ENERGIEMARKT

**euroforum**



Gasversorgung

## Erdgas wird unterschätzt

Warum der Vorsitzende der Uniper-Geschäftsführung Gundolf Schweppe so überzeugt ist, dass Erdgas für die Energiewende unverzichtbar ist, welche weiteren Geschäftsmodelle daraus entstehen und wie der digitale Vertrieb der Energiequelle aussieht, erfahren Sie im Energy-4.0-Interview.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Jessica Bischoff, Energy 4.0 **BILD:** Uniper

**„Ohne Gas geht es nicht...“, das ist eine Aussage von Ihnen, Herr Schweppe. Was genau meinen Sie damit?**

Gas ist der Energieträger, der die Energiewende zum Erfolg führen kann – zunächst fossil, und zukünftig zunehmend regenerativ, indem erneuerbarer Strom zu synthetischem Methan umgewandelt wird. Auf Jahrzehnte hinaus brauchen wir eine verlässliche Energieerzeugung, die die Erneuerbaren Energien aufgrund ihrer Volatilität nicht gewährleisten können. Deshalb sind Gaskraftwerke im deutschen und weltweiten Erzeugungsportfolio unerlässlich. Ich bin überzeugt: Gas bildet in Zukunft die zweite tragende Säule unserer Energieversorgung neben den Erneuerbaren Energien und ist ein wichtiger Hebel für den Klimaschutz. Denn Gaskraftwerke emittieren bei der Erzeugung bis zu 70 Prozent weniger CO<sub>2</sub>. Keine andere Erzeugungsform senkt kurzfristig so viel CO<sub>2</sub> pro eingesetztem Euro wie der Ersatz von Kohle durch Gas.

**Erdgas hat nicht den besten Ruf. Wie kann man diesen wieder aufpolieren?**

Es wird häufig unterschätzt, wie viel Möglichkeiten dieser Brennstoff für die Energieversorgung bietet. Gaskraftwerke gewährleisten als flexibles Backup Versorgungssicherheit, auch wenn Windräder stillstehen und keine Sonne scheint. Durch die große Zahl an Bezugsquellen und -wegen bleibt die Versorgung stets gewährleistet. Das Erdgasnetz ist zudem der größte Energiespeicher Deutschlands. So ist die Power-to-Gas-Technologie aktuell einer der wenigen verfügbaren Langzeitspeicher für überschüssige Wind- und Sonnenenergie. Deutschland verfügt gleichzeitig über die größten Erdgas-Speicherkapazitäten in Europa. In den 50 unterirdischen Speichern kann rund ein Viertel des Jahresbedarfs gespeichert werden. Und in Spitzenzeiten im Winter werden teilweise bis zu 50 Prozent des deutschen Gasbedarfs aus deutschen Erdgasspeichern gedeckt. Für den Ruf von Erdgas plädiere ich daher schlicht dafür, einen ideologiefreien Blick auf diesen Energieträger zuzulassen.

**Wie fördern Sie Erdgas in Deutschland?**

Das Gas-Midstream-Geschäft bildet eine der wesentlichen Säulen der Geschäftsaktivitäten von Uniper, und mit unseren verschiedenen Aktivitäten entlang der Gas-Wertschöpfungskette zählen wir zu den wichtigsten Unternehmen im europäischen Gasmarkt. Neben dem Pipeline-Bezug sind wir auch eines der führenden Unternehmen im Energievertrieb und zählen in >

- > Deutschland zu den Marktführern. Darauf sind wir stolz. Außerdem sind wir im LNG-Geschäft und auf zahlreichen Stufen der LNG-Wertschöpfungskette vertreten. Wir arbeiten aber auch aktiv an der Herstellung von grünem Gas aus Erneuerbaren Energiequellen durch Elektrolyse in unserer Power-to-Gas-Anlage. Außerdem bringen wir mit unserem Start Up Liqvis das Gas buchstäblich auf die Straße, indem wir mit dem Ausbau eines LNG-Tankstellennetzes für den Schwerlastverkehr die Verkehrswende vorantreiben.

**Sie sind der Meinung, dass man Erdgas zur Energiewende braucht. Genügen Solar, Wind und andere Erneuerbare hier nicht?**

Wollen wir unsere Klimaverpflichtungen einhalten, müssen die Emissionen deutlich sinken. Effiziente Gaskraftwerke können schon heute die emissionsintensiven Braunkohlekraftwerke ersetzen, wodurch sich die CO<sub>2</sub>-Belastung bei der Stromerzeugung drastisch reduzieren ließe. Bestehende Gaskraftwerke können wegfallende Kohle-Kapazitäten bereits jetzt größtenteils auffangen – der schnellste und kostengünstigste Weg für mehr Klimaschutz. Wir als Uniper leisten bei der Reduktion von Emissionen und dem Erreichen der Klimaziele einen aktiven Beitrag. Wir verfügen über 30 Gaskraftwerke weltweit, davon ein Drittel in Deutschland, mit einer Erzeugungskapazität von jährlich 3,3 GW hierzulande sowie 18,1 GW weltweit.

**Wie sieht der digitale Vertrieb aus?**

Eine repräsentative Studie im Auftrag von Uniper hat ergeben, dass rund 50 Prozent der befragten Entscheider Energie künftig mit digitalen Lösungen beschaffen. Der B2B-Markt macht hier eine Entwicklung durch, die im B2C-Bereich bereits bekannt ist. Wir reagieren auf die steigende Nachfrage nach Online-Lösungen und etablieren immer mehr digitale Angebote. Daher haben wir mit Uniper Direkt einen der ersten Online-Shops für RLM-Kunden an den Markt gebracht, über den Mittelstand und Industrie Gas und Strom zu Großhandelspreisen beziehen können. Zudem haben wir bereits 2016 die Selfservice-Plattform Uniper Digital für Großkunden ins Leben gerufen. Hier können Großkunden ihr Portfolio selbstständig und online bewirtschaften. Dennoch können diese die klassischen Kanäle nicht komplett ersetzen. Viele Kunden wünschen weiterhin die Beratung eines Key-Account-Managers.

**Welche Services bieten Sie hier an?**

Von Kauf und Verkauf der Standardhandelsprodukte und Fahrplänen über Tranchenlogik, Limit-Order, Überblick zu Marktinformationen und Verbrauchsdaten bis hin zur Vollversorgung ist alles über die Plattform Uniper Digital möglich. Zudem bieten wir Risikomanagement-Dienstleistungen an, die wir größtenteils ebenfalls in der Plattform abbilden.

**Wie sehen Sie das Energiegeschäft der Zukunft?**

Ich sehe hier aktuell zwei zentrale Stoßrichtungen – zum einen die Digitalisierung des Energieeinkaufs. Bei Stadtwerken erwarten wir einen Anstieg der Nutzung von Beschaffungsplattformen um bis zu 50 Prozent. Zum anderen entwickeln wir immer mehr grüne Produkte. Dabei bieten wir unseren Kunden von der regionalen Vermarktung bis zur tatsächlichen physischen Kopplung von Wasserkraft schon heute eine passende Antwort auf die gestiegene Nachfrage nach Energie aus CO<sub>2</sub>-freier Erzeugung. Im Zuge dessen stellen wir auf der e-world in diesem Jahr unser neues Produkt *Grüne Vollversorgung* vor. Dieses Produkt ermöglicht unseren Kunden die Stromlieferung aus CO<sub>2</sub>-freier Erzeugung mit flexiblen Herkunftsnachweisen. □

Gasbranche präsentiert Technologien für mehr Klimaschutz

# Mit Erdgas in die Zukunft

Mit innovativen Lösungen und neuen Technologien wird die Erdgasbranche das zukünftige Energiesystem mitgestalten. Dies zeigten verschiedene zukunftssträchtige Projekte aus Wissenschaft und Wirtschaft auf der Zukunftswerkstatt Erdgas.

TEXT: nach Material von Zukunft Erdgas BILDER: iStock, Antonistock



Die Erdgasbranche wird mit neuen Technologien das zukünftige Energiesystem mitgestalten. Wie dies geschehen kann, haben 16 Projekte aus Wissenschaft und Wirtschaft auf der Zukunftswerkstatt Erdgas in Berlin präsentiert. Die Veranstaltung wurde von der Brancheninitiative Zukunft Erdgas und dem Gas- und Ölproduzenten Wintershall ins Leben gerufen. „Die Bedeutung von Gas wird weiter wachsen“, ist sich Dr. Timm Kehler, Vorstand der Brancheninitiative Zukunft Erdgas, sicher. Wer heute bezahlbaren Klimaschutz möchte, der komme an Erdgas nicht vorbei.

Vor dem Hintergrund des derzeit diskutierten Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung zeigte die Branche bei der Zukunftswerkstatt, dass sie bereits heute einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten kann. Gas hat dabei Lösungen für alle Sektoren und eine große Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten zu bieten. Zukunftsweisend etwa sind die Themen Dekarbonisierung von Erdgas und sogenanntes grünes Gas, mit denen sich verschiedene Projekte bei der Zukunftswerkstatt beschäftigt haben. Damit zeigt die Branche, dass Erdgas auch für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft Lösungen bereithält. Denn: Auch bei der Verbrennung von Erdgas entsteht CO<sub>2</sub>, wenn auch deutlich weniger als bei anderen konventionellen Energieträgern.

Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) verfolgen sogar den Ansatz, Kohlenstoffdioxid komplett zu vermeiden: Beim Verfahren der Methanpyrolyse erzeugt ein Flüssigmetallreaktor Wasserstoff aus Erdgas. Statt Kohlendioxid freizusetzen, entsteht fester Kohlenstoff, der wiederum von der Industrie genutzt werden kann. Andere Projekte präsentierten, wie Kohlendioxid von Methan getrennt und anschließend gespeichert werden kann.

## Im Wärmemarkt nicht wegzudenken

Im Heizungskeller ist Erdgas bereits heute der präferierte Energieträger der Deutschen: Die Hälfte aller Wohnungen wird mit Erdgas warm. Um Wohnungen in Zukunft noch umweltfreundlicher und effizienter zu heizen, entwickeln die Gerätehersteller ständig neue Heiztechnologien. So kombiniert boostHEAT aus Nürnberg eine Gasbrennwertheizung mit einer Gaswärmepumpe und erreicht damit Brennstoffnutzungsgrade bis zu 200 Prozent – und damit etwa doppelt so viel wie eine herkömmliche Brennwertheizung. Aber auch in innovativen Quartierskonzepten, wie sie beispielsweise die Stadtwerke Augsburg umsetzen, ist Erdgas nicht wegzudenken: Überschüssiger Solarstrom wird in Gas umgewandelt, gespeichert und bei Bedarf im eigenen Blockheizkraftwerk eingesetzt.

## Meilenstein in der Kreuzschiffahrt

Nicht minder wirkungsvoll ist der Ansatz, den die Meyer Werft als Antrieb für das Kreuzfahrtschiff AIDAnova konzipiert hat. Das Schiff kann als weltweit erstes im Hafen und auf See mit flüssigem Erdgas (LNG) betrieben werden. Dadurch werden Emissionen von Feinstaub und Schwefeloxiden nahezu vollständig vermieden. Der Ausstoß von Stickoxiden und Kohlendioxid verringert sich deutlich.

Auch für den städtischen Linienverkehr hält Erdgas umwelt-schonende Lösungen bereit, wie MAN mit dem auf der Zukunftswerkstatt vorgestellten Lion's City Bus mit Gasantrieb beweist. Das innovative Antriebskonzept kombiniert einen verbrauchsarmen Erdgas-Verbrennungsmotor mit einem Elektromotor. Durch die Nutzung rückgewonnener Bremsenergie wird Kraftstoff gespart, die Stopp-und-Start-Funktion ermöglicht darüber hinaus geräuscharme und emissionsfreie Haltephasen. □

# WACHSTUM

- Wir geben verlassenen Kindern ein Zuhause, in dem sie Geborgenheit und individuelle Förderung erleben. So wachsen sie zu **starken Persönlichkeiten** heran, die in sich selbst und andere vertrauen und dies später an ihre eigenen Familien weitergeben.



# SPITZENPRODU

UNIPER

**STROMLIEFERUNG AUS CO<sub>2</sub>-FREIER ERZEUGUNG**



**GANZ OHNE KOHLENSTOFFDIOXID:**  
Die Stromproduktion aus Wasserkraftwerken boomt.

Die Stromproduktion aus Wasserkraftwerken erlebt aktuell einen Boom; Ökostrom und Nachhaltigkeit werden immer wichtiger. Das Energieversorgungsunternehmen Uniper stellt vom 5. bis 7. Februar auf der E-world in Essen, der europäischen Leitmesse der Energie- und Wasserwirtschaft, eine Lösung für eine wirklich grüne Stromvollversorgung vor.

**G**rüne Produkte liegen im Trend. Das zeigt auch die Tatsache, dass das Energieversorgungsunternehmen Uniper 2018 erstmals zehn Millionen Herkunftsnachweise (HKN) aus Wasserkraft verkauft hat – doppelt so viele wie im Vorjahr. Trotz steigender Nachfrage ist der Prozess für Strombezug aus regenerativer Erzeugung aktuell oft noch aufwendig. Denn Strombezug und Erwerb der HKNs sind nicht aneinandergelockt. Sie müssen getrennt abgewickelt werden. Das bedeutet, Zertifikate müssen nachträglich eingekauft werden, wenn der Strombezug das geplante Maß übersteigt. Um dies künftig zu vereinfachen, stellt Uniper jetzt im Februar auf der Energiemesse E-world in Essen eine wirklich grüne Vollversorgungslösung vor.

Ganz neu: Industrie- und Weiterverteilungskunden erhalten nicht nur eine zuverlässige Stromvollversorgung, sondern auch direkt die flexiblen HKNs für die komplette Liefermenge. „Industrie und Stadtwerke haben so volle Sicherheit – denn jede Kilowattstunde wird pauschal abgedeckt und ist damit immer grün“, erklärt Gundolf Schewpe, Vertriebschef bei Uniper.

## Flexible Herkunftsnachweise

Die HKNs stammen aus den skandinavischen Uniper-Wasserkraftwerken. Die Gesamtausbauleistung von rund vier Gigawatt (GW) und eine Produktion von rund elf Terrawattstunden (TWh) (Stand 2017) sowie insgesamt 199 Wasserkraftanlagen in Deutschland und Skandinavien machen das Energieversorgungsunternehmen zu einem der größten Wasserkraftbetreiber Europas. „Unsere deutschen Wasserkraftwerke produzieren im Jahr in etwa so viel Strom wie ein Braun- oder zwei Steinkohlekraftwerke“, erklärt Schewpe.

Im Rahmen der grünen Vollversorgung werden die HKNs an die Energieversorger übertragen und die Industriekundenlieferungen damit komplett grün gestellt. So können Kunden alle Mengen aus einer Hand beziehen – ohne dass bei der Erzeugung nur ein Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde anfällt. „Das Vollversorgungsmodell ermöglicht zudem volle Preissicherheit für die benötigten Strommengen. Denn innerhalb der vereinbarten Toleranzbänder sind die Preise für Versorgung und Herkunftsnachweise garantiert“, erläutert Schewpe.

## Großes Wasserkraft-Produktangebot

Die grüne Vollversorgung ist aber nur eines der klimafreundlichen Produkte von Uniper: „Von regionaler Vermarktung bis zur tatsächlichen physischen Kopplung der Wasserkraft bietet unser umfassendes Portfolio an grünen Strom-Produkten unseren Kunden schon jetzt eine passende Antwort auf die gestiegene Nachfrage der Endkunden nach Strom aus CO<sub>2</sub>-freier Erzeugung“, umreist Schewpe das Angebot von Uniper. „Der grüne Strom aus Wasserkraft bietet dabei die verlässliche und planbare Basis im Erzeugungsmix. Gleichzeitig entwickeln wir kontinuierlich neue Lösungen für die Energie der Zukunft.“ ■

## Fast Facts

- Vollversorgung mit flexiblen Herkunftsnachweisen
- grüne Vollversorgung mit Strom aus europäischen oder deutschen Wasserkraftwerken
- CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung
- alle Mengen aus einer Hand
- Preisgarantie innerhalb der Toleranzbänder



Neue Anschlussregeln für Stromerzeuger,  
-speicher und Bezugsanlagen

# FÜR STABILE NETZE

Im November 2018 sind neue technische Regeln für den Anschluss an Nieder-, Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetze erschienen. Das betrifft nicht nur die Planer, Errichter und Betreiber von Kraftwerken und Windparks. Die neue Rechtslage gilt auch für Stromspeicher oder Ladesäulen für Elektrofahrzeuge.

TEXT: D. Rosenwirth, TÜV Süd BILDER: iStock, nitimongkolchai

Mit der fortschreitenden Energiewende gehen vermehrt Anlagen an die Nieder- und Mittelspannungsnetze. Für einen sicheren Netzbetrieb und die Anschlussgenehmigung müssen Stromerzeuger und Bezugsanlagen festgelegte Eigenschaften nachweisen. Die zugehörigen Anwendungsregeln VDE-AR-N 4105, 4110, 4120 und 4130 sind ab November bundesweit anwendbar. Ab 27. April 2019 gelten sie ausschließlich. Damit ist der europäische Regelungsrahmen beim Netzanschluss erstmals vollständig umgesetzt.

## Unterschätzte Komplexität

Die technische und rechtliche Komplexität des Netzanschlusses wird oft unterschätzt. Nachrüstungen oder sogar Neuplanungen folgen. Oder es sind wichtige Dokumente nachzureichen. Das verursacht mitunter Zusatzkosten, verhindert eine Inbetriebnahme oder verzögert die Genehmigung bis zu mehreren Monaten. Der Netzanschluss sollte daher als eine Kerneigenschaft der Anlage gesehen werden und so viel Aufmerksamkeit bekommen wie die Wirkleistung, die Instandhaltung oder die Lebensdauer.

## Erweiterter Geltungsbereich

Während die Richtlinien sowohl für Erzeugungs- als auch für Bezugsanlagen gelten, benötigen nur erstere ein Zertifikat. Eine Ausnahme sind einige Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge. Wenn diese zur Netzstabilität beitragen, indem sie

Strom rückspeisen, müssen sie als Erzeugungseinheit und -anlage betrachtet und zertifiziert werden.

## Definierte Spannungsebenen

Die Anwendungsregeln fixieren erstmals, was unter den einzelnen Spannungsebenen zu verstehen ist. Beispielsweise meint die Mittelspannungsrichtlinie ein Drehstromnetz mit 50 Hz Nennfrequenz und 1 bis 60 kV Spannung. Dabei gilt die Anwendungsregel für Erzeugungsanlagen vollumfänglich schon ab 135 kW installierter Leistung an einem Netzanschlusspunkt. Zuvor war es die siebenfache Leistung.

## Nachweis mit Digitalem Zwilling

Eine Neuerung ist, dass für viele Anlagen statt dem Standardverfahren auch ein Einzelnachweis möglich ist. Damit lassen sich die elektrischen Eigenschaften auch rechnergestützt simulativ nachweisen – was oft erheblich einfacher gelingt. Das softwaregestützte Modell entspricht dabei einem Digitalen Zwilling der Anlage. Sein Verhalten bei Netzfehlern zeigt, ob die Anschlussregeln eingehalten werden.

Akkreditierte Zertifizierer wie TÜV Süd Industrie Service prüfen und zertifizieren Stromerzeuger und -speicher. Das geschieht nach den in den Netzanschlussregeln vorgeschriebenen Verfahren im Auftrag von Planern, Errichtern und Betreibern. □





## Mehrzellen-Akkus laden

# Balanceakt für Batterien

Ohne Battery-Balancing bestimmt in einem Mehrzellen-Akku stets die schwächste Zelle darüber, welche Kapazität das Gesamtsystem hat. Da einzelne Zellen aber unterschiedlich altern, kann man selbst mit einer gewissenhaften Selektion nicht sicherstellen, dass alle Zellen eine identische Kapazität aufweisen. Es braucht andere Ansätze.

TEXT: Peter Schraub, Schurter BILDER: Schurter; iStock, vernonwiley

Li-Ionen-Akkus unterliegen wie andere Akkotypen auch beim Laden und Entladen einem Abnutzungsprozess, der auf chemische Veränderungen zurückzuführen ist. Beim Li-Ionen-Akku besteht die Anode aus einer Kupferfolie, die mit Kohle oder einer Graphitverbindung beschichtet ist. Die Kathode besteht aus einer Lithiumverbindung. Der zwischen den Elektroden liegende Elektrolyt ist ein gelöstes Lithiumsalz.

Je nachdem ob der Elektrolyt flüssig oder fest ist, spricht man von Li-Ionen- oder Li-Polymer-Akkus. Die unter diesen Sammelbegriff gehandelten Zellen unterscheiden sich hauptsächlich im Kathodenwerkstoff, der aus Kobalt, Mangan, Nickel-Kobalt, Nickel-Kobalt-Mangan (NKM), Eisenphosphat oder Titanat bestehen kann. Die verschiedenen Kathodenwerkstoffe bewirken unterschiedliche Energiedichten, Leistungsdichten, Nennspannungen und mögliche Ladezyklen.

## Schonend laden

Das IU-Ladeverfahren, das bei solchen Zellen angewandt wird, arbeitet mit Konstantstrom und Konstantspannung (Constant Current = CC, Constant Voltage = CV). Wie die Lebensdauer hängt

auch die Ladezeit von diversen Faktoren ab, bei höheren Ladeleistungen vor allem von der Temperatur. Kurze Ladezeiten respektive hohe Ladeströme wirken sich belastend auf das Elektrodenmaterial aus, sodass die Lebensdauer und Zyklenzahl verkürzt wird. Schonendes Laden beziehungsweise Entladen erhöht die Lebensdauer massiv.

Das Laden und Entladen von Li-Ionen-Zellen bei hohen Strömen oder tiefen Temperaturen kann zu Lithium-Plating führen. Dabei lagern sich Lithium-Ionen bevorzugt auf der Anodenoberfläche ab, anstatt sich zwischen die Schichten des Graphits einzulagern. Dieser Effekt führt zu signifikanten Einbußen an Leistung, Lebensdauer und Sicherheit. In extremen Fällen kann das Lithium-Plating sogar zu einem Kurzschluss oder, da metallisches Lithium leicht entflammbar ist, zu einem Brand führen. Üblich sind je nach Qualität und Aufbau des Akkus 500 bis über 1.000 Ladezyklen. Als abgenutzt gilt er, wenn weniger als 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität übrig sind.

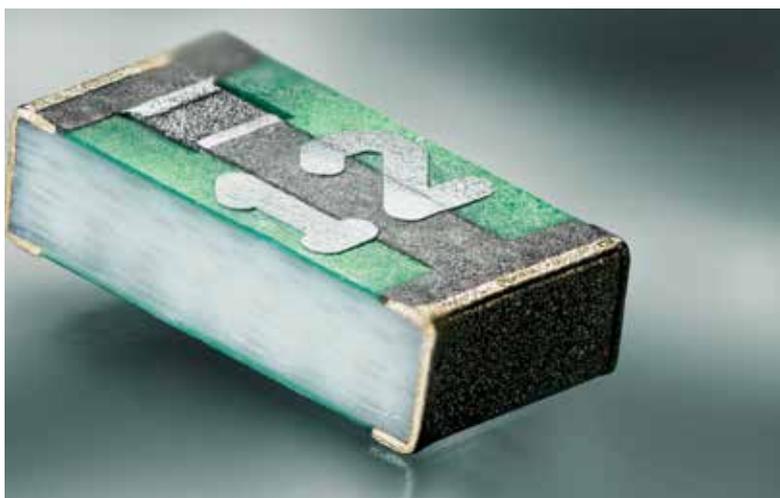
## Kapazitätsverlust

Cluster beziehungsweise Akkupacks bestehen zur Erhöhung der Nennspan-

nung in der Regel aus mehreren in Reihe geschalteten Einzelzellen oder Zellblöcken. Fertigungs- und alterungsbedingt gibt es hierbei Schwankungen in der Kapazität, im Innenwiderstand und auch bei weiteren Parametern dieser Zellen. Die schwächste Zelle bestimmt dabei, wie viel geladen beziehungsweise entladen werden darf. Im praktischen Einsatz von mehrzelligen in Reihe verschalteten Akkus führt dieser Umstand dazu, dass die Zellen in Reihe sowohl unterschiedlich geladen als auch entladen werden. Es kommt dann im Verbund zu kritischer Tiefentladung oder bei der Ladung zu einer Überladung und Überschreiten der Ladeschlussspannung einzelner Zellen. Je nach Akku-Typ kann es dadurch zu einer irreversiblen Schädigung einzelner Zellen kommen. Die Folge davon ist, dass der gesamte Akkupack an Kapazität verliert.

## Intelligent Laden und Entladen

Sogenannte Batteriemanagementsysteme (BMS) sind verantwortlich für die Steuerung und Kontrolle des Lade- und Entladevorgangs von Hochleistungs-Akkupacks in autonomen Leistungselektronikanwendungen (E-Power) wie Elektro- und Hy-



Die automotiv Chip-Sicherung USN 1206 von Schurter schützt vor Überstrom und -temperatur gemäß AEC-Q200.

bridfahrzeugen, der Robotik oder Ähnlichem. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, dafür zu sorgen, dass jede einzelne Zelle sowohl beim Laden wie auch beim Entladen einen für die Anwendung definierten Grenzwert bezüglich Ladezustand (SoC = State of Charge) weder unter- noch überschreitet. Der SoC-Wert bezeichnet die noch verfügbare Kapazität eines Akkus im Verhältnis zum Nominalwert. Der Wert wird in Prozent vom vollgeladenen Zustand angegeben. Beispielsweise bedeuten 30 Prozent, dass der Akku noch über eine Restladung von 30 Prozent bezogen auf die Vollladung verfügt. Je nach Anwendung liegen die oberen und unteren Grenzwerte für den SoC bei 20 bis 100 Prozent für die maximale Leistung respektive 30 bis 70 Prozent für die maximale Lebensdauer.

BMS überwachen Kennwerte wie die Batteriespannung, die Temperatur der Zellen, ihre Kapazität, ihren Ladezustand, die Stromentnahme, die Restbetriebszeit, den Ladezyklus und viele weitere mehr. Diese Steuereinheiten sind unentbehrlich, da mehrere Batteriezellen zu einem Cluster vereinigt werden müssen, um eine hohe Gesamtbatteriekapazität zu erzielen. Eine zunehmend wichtigere Rolle in solchen Batteriemagementsystemen spielen dabei die Balancer.

### Passives Battery Balancing

Eine technisch einfache, weit verbreitete Methode ist die des passiven Balancing. Dieses arbeitet praktisch nur im Bereich des Ladeschlusses, also wenn die Zellen eines Akkupacks fast vollständig geladen sind. Dabei wird bei jenen Zellen, die bereits die Ladeschlussspannung erreicht haben, ein Widerstand durch den Balancer parallel geschaltet. Das begrenzt die Spannung auf die Ladeschlussspannung. Diese Zelle wird dann nur geringfügig weiter geladen oder sogar etwas entladen, während die Zellen in der Reihenschaltung, die die Ladeschlussspannung noch nicht erreicht haben, weiterhin mit dem vollen Ladestrom versorgt werden. Die Leistung des Parallelwiderstandes muss dabei an den Ladestrom angepasst werden, da die überschüssige Energie in Form von Wärme am Widerstand auftritt.

Der Vorteil dieser Methode: Sie ist kostengünstig und dabei gleichzeitig technisch leicht realisierbar. Die Kehrseite der Medaille ist allerdings: Der Ladevorgang dauert so lange, bis die schwächste Zelle den geforderten SoC-Wert aufweist. Zudem verpufft dabei viel Energie in unerwünschte Wärme. Diese Verlustwärme wirkt sich zudem negativ auf die Lebensdauer der Akkuzellen

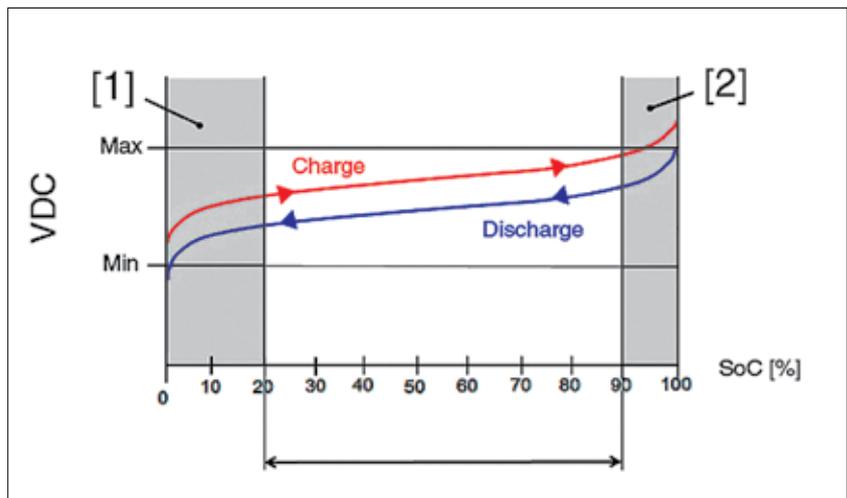
aus und stellt eine nicht unerhebliche Brandgefahr dar.

### Aktives Battery Balancing

Sehr viel komplexer, aber effizienter sind aktive Balancer. Bei ihnen wird ein Ladungstransfer von Zellen untereinander realisiert: Die Energie von Zellen mit höherer Ladung wird auf solche mit niedrigerer Ladung übertragen. Die Laderegulation stellt im Prinzip mehrere speziell auf die Anwendung optimierte Schaltregler dar, welche pro Zelle arbeiten und aktiv Energie übertragen. Dieser Vorgang kann bereits während des Ladevorganges erfolgen. Üblicherweise setzt er aber wie beim passiven Balancing erst im Bereich des Ladeschlusses ein. Bei bidirektionalen Balancer-Systemen findet dieser Ladungsaustausch sowohl beim Lade- wie auch Entladevorgang statt. Bidirektionale Balancer sind dadurch noch effizienter.

Ein großer Vorteil beim aktiven Balancing ist der deutlich höhere Wirkungsgrad, da überschüssige Energie nur zu einem geringen Grad in Wärme umgewandelt wird. Aktives Balancing findet aktuell bei größeren Leistungen (E-Power) Anwendung, etwa im Bereich der Elektromobilität (EV = Electric Vehicle, BEV = Battery Electric Vehicle, HEV =

Ein hoher Entladungsstress führt zu verminderter Lebensdauer [1], ebenso wie hoher Ladestress [2].



Hybrid Electric Vehicle und PHEV = Plug-in Hybrid Electric Vehicle).

Der höhere Schaltungsaufwand für die Steuerung bringt natürlich auch höhere Initialkosten mit sich. Im Gegenzug bietet diese zum Batteriemangement gehörende Steuerung aber ebenfalls handfeste Vorteile. Mittels einer übergeordneten Laderegulierung mit intelligenter und lernfähiger Software kann durch diese Ladungsumverteilung von starken zu schwachen Zellen – auch über unterschiedliche Reihenschaltungen hinweg – die Lebensdauer eines Hochleistungs-Akkupacks deutlich verlängert werden.

### Zuverlässig dank Sicherungssystemen

In E-Power-Anwendungen wie zum Beispiel bei Elektrofahrzeugen stellen die Akkupacks den zumeist größten Kostenfaktor überhaupt dar. Der Kunde verlangt sowohl nach maximaler Leistungskapazität, schnellstmöglichem Ladevorgang, langer Lebensdauer als auch nach absoluter Zuverlässigkeit. Das sind Anforderungen, die nicht einfach vereinbar sind. Akkus auf Lithiumbasis weisen eine deutlich höhere Leistungsdichte auf als beispielsweise die robusten Bleiakkus auf.

Sie reagieren auf der anderen Seite jedoch sehr empfindlich auf Über- und Unterspannung. Das erfordert eine Überwachung und Absicherung, um einen vorzeitigen Ausfall, eine Überhitzung oder gar einen Kurzschluss einzelner Zellen zuverlässig zu verhindern. Solche Sicherungen müssen über viele Jahre fehlerfrei funktionieren. Sie müssen sowohl der winterlichen Kälte als auch der Sommerhitze widerstehen sowie Schlägen und Vibrationen standhalten. Zusätzlich dazu müssen sie maximale Lade- und Entladeströme mit minimalen Verlusten passieren lassen. Für das Ein- und Ausschalten und Beschleunigen ist außerdem die zyklische Festigkeit unverzichtbar.

Zu den größten Feinden der Akkupacks zählen aber Übertemperatur, Kurzschlüsse und pulsformige Überströme. Je nach Konstruktion und Verwendungszweck des Hochleistungs-Akkupacks muss der Fokus mal stärker auf den Schutz vor Überstrom, ein andermal eher auf die Temperatur gelegt werden. Zumeist kommen aber gleich mehrere potenzielle Probleme zusammen. In der Praxis bedeutet dies nichts anderes, als dass maßgeschneiderte Lösungen zur Absicherung notwendig sind. Denkbar und bereits realisiert sind hier etwa pulsafeste Kombi-Sicherungen zum Schutz

vor Überstrom und Übertemperatur. Und zwar in Chip-Technologie, um auch die nötige mechanische Widerstandsfähigkeit zu gewährleisten. Maximale Leistungsdichte bei maximaler Sicherheit und Langlebigkeit: Dieser Ansatz gilt nicht nur für die einzelnen Zellen, sondern für die gesamte Energieeinheit.

### Optimiertes Balancing für hohe Ökonomie

Natürlich ist es möglich, stets auf die neueste Akku-Technologie zu setzen und immer die größtmögliche Leistungskapazität bereitzustellen. Dies ist aber grundsätzlich mit hohen Kosten verbunden – und Langzeiterfahrungen fehlen gänzlich. Aus diesem Grund tendiert die Industrie dazu, auf bewährten Technologien aufzubauen, welche sich in Standardanwendungen wie Notebooks millionenfach bewährt haben.

In einem nächsten Schritt werden Fertigungsprozesse optimiert, die Grenzen der Zu- und Abführung der Leistung ausgelotet sowie Mechanismen zur möglichst beliebigen Skalierung entwickelt. Dem intelligenten Lade- und Entladeprozess kommt künftig eine enorme Bedeutung zu. Optimiertes Balancing verbindet maximale Leistung mit maximaler Lebenserwartung. □



Das Solarkraftwerk mit einer Leistung von 7,4 Megawatt stabilisiert mit einem Hochvoltspeicher das Stromnetz.



Die Tesvolt-Batterien werden auf Zellebene überwacht.

## Erstes kommunales Speicherprojekt in UK

# HOCHVOLT SPEICHER FÜR SOLARPARK

Als erstes kommunales Speicherprojekt in Großbritannien wurde in West Sussex ein 35 Hektar großer Solarpark mit Batteriespeicher errichtet. Dank des Hochvoltspeichers wird die Kommune Einkünfte erwirtschaften, sodass die Anlage gänzlich ohne Fördermittel errichtet werden konnte.

TEXT: Tesvolt BILDER: Arun Construction Services

In der Grafschaft West Sussex wurde das erste kommunale Batteriespeicherprojekt in Großbritannien installiert. Der Solarpark mit 7,4 Megawatt (MW) Leistung stabilisiert zusammen mit einem 4,4-MW-Lithium-Speichersystem des deutschen Herstellers Tesvolt das Stromnetz. Mit Netzdienstleistungen verdient die Kommune dank des Hochvoltspeichers zusätzlich Geld. So kommt die Anlage gänzlich ohne Fördermittel aus. Die Inbetriebnahme auf einer 35 Hektar großen Deponiefläche in Westhampnett erfolgte Mitte Oktober, nun ist der Testbetrieb erfolgreich abgeschlossen. Mit dem Projekt wird die Kommune für die nächsten 25 Jahre erhebliche Einkünfte erwirtschaften. „Als einer der ersten Solarparks, der mit Batteriespeicher und ohne staatliche Subventionen gebaut wurde, gehen wir unter den lokalen Behörden neue Wege“, berichtet Louise Goldsmith, Bezirksratsvorsitzende von West Sussex. Außerdem zeige die Grafschaft mit dem Projekt, dass Kommunen eine führende Rolle bei der Energieversorgung spielen müssen.

„Kommunale Investoren rechnen nicht in Quartalen wie andere Geldgeber. Ein Speichersystem mit einer kalendrischen Lebensdauer von 30 Jahren wie unseres entspricht da schon eher den Ansprüchen an eine Lösung, die langfristig dem Steuerzahler dient“, so Christian Went, der bei Tesvolt

für das Projekt zuständige Key Account Manager. Für die hohe Lebensdauer der Speicher sorgt eine intelligente Steuerung jeder einzelnen Batteriezelle. Die Zellen werden so optimal be- und entladen, es kommt daher nicht zu Zellschäden durch ungleichmäßige Ladestände. Den Strom aus dem Solarpark wird auf dem Stromgroßhandelsmarkt verkauft. Die Batterien werden zusätzliche Einnahmen aus Arbitragegeschäften, Frequenzdiensten und Kapazitätsmarkterträgen erwirtschaften.

Dafür ist auch eine schnelle Bereitstellung von Strom aus dem Speicher entscheidend. Tesvolt nutzt für seine Speicher prismatische Batteriezellen des Herstellers Samsung SDI, wie sie auch in Elektroautos eingesetzt werden. Die besondere Bauform und die chemische Zusammensetzung der Zellen ermöglichen eine hohe Batterieladerate von 1 C. Auch die leistungsfähigen Sunny-Central-Storage-Batterie-Wechselrichter von SMA Technology tragen zur schnellen Ladegeschwindigkeit der Speicher bei. „Die Nachfrage in Großbritannien nach leistungsfähigen Batteriespeichern ist derzeit groß. Für Unternehmen und Kommunen, die sich Netzdienstleistungen vergüten lassen können, wird das Thema auch in den kommenden Jahren sehr interessant bleiben“, weiß Kevin Keiley, Geschäftsführer von Arun Construction Services. Das EPC war für die Planung und Installation der Anlage zuständig. □

**THE INNOVATION HUB FOR EMPOWERING  
NEW ENERGY SOLUTIONS  
MESSE MÜNCHEN**

**15–17  
MAI  
2019**

[www.TheSmarterE.de](http://www.TheSmarterE.de)



Treffen Sie die Gestalter der neuen Energiewelt und erhalten Sie wertvolle Impulse und einen umfassenden Markt- und Technologieüberblick! Auf der wichtigsten Branchenplattform The smarter E Europe finden Sie branchen- und sektorenübergreifende Lösungen für einen dezentralen Energiemarkt mit Erneuerbaren Energien. Erleben Sie auf vier parallelen Fachmessen 1.300 Aussteller und 50.000 Energieexperten aus 160 Ländern, die Potenziale ausschöpfen, innovative Ideen realisieren und die dezentrale Energiewirtschaft voranbringen.

Werden Sie Teil der führenden Energiefachmessen und -konferenzen The smarter E Europe

Einführung eines Energiemanagementsystems gemäß DIN ISO 50001  
**Vorreiterrolle übernehmen**

Es sprechen viele Gründe dafür, im eigenen Unternehmen ein Energiemanagement einzuführen. Phoenix Contact betreibt ein solches aktives System seit 2013 für die deutschen Produktionsstandorte. Auf diese Weise werden jedes Jahr mehrere Millionen Kilowattstunden Strom eingespart.

**TEXT:** Sebastian Palmer, Phoenix Contact **BILDER:** Phoenix Contact; iStock, Vladimir Obradovic





Durch Einführung eines Energiemanagementsystems hat Phoenix Contact am Standort Blomberg von 2013 bis Januar 2018 4,5 Millionen Kilowattstunden Energie eingespart.

Ein gemäß DIN ISO 50001 umgesetztes Energiemanagementsystem zielt darauf ab, die energiebezogene Leistung eines Unternehmens kontinuierlich zu verbessern. Dazu beschreibt der Standard, welche Anforderungen bei der Implementierung, dem Betrieb und der Optimierung eines Energiemanagementsystems zu erfüllen sind. Auch die Bundesregierung hat ihre energetischen Ziele klar definiert: Die Emissionen, die für den Treibhauseffekt verantwortlich sind, sollen bis 2020 um 40 Prozent im Vergleich zu den Werten von 1990 gesenkt werden, während der Primärverbrauch um 20 Prozent gegenüber dem Jahr 2008 zu verringern ist. Außerdem wird angestrebt, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch 2020 bei 35 Prozent liegt. Durch sein Energiemanagementsystem leistet Phoenix Contact hier einen Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen Ziele. Darüber hinaus steigert das Unternehmen die Energieeffizienz und trägt durch die eingesparten Kosten zur Wirtschaftlichkeit und Zukunftsfähigkeit des eigenen Geschäftsbetriebs bei. Ferner werden die Energiekosten und -ströme transparent gemacht. So lässt sich verdeutlichen, welche Ersparnisse tatsächlich realisiert wurden, wobei die Information die Mitarbeiter zu zusätzlichen Anstrengungen motiviert. Aufgrund der Einführung des Energiemanagementsystems hat Phoenix Contact von 2013 bis Januar 2018 eine Energiemenge von 4,5 Millionen Kilowattstunden eingespart.

## Erzeugung im Fokus

Ein wesentlicher Anteil zur Reduzierung des Energieverbrauchs ergibt sich aus der Verbesserung im Bereich der Ener-

gieerzeugung sowie der Verteilung der Kälte- und Wärmeenergie am Standort Blomberg. Das Areal am Hauptsitz von Phoenix Contact umfasst auf einer Grundfläche von 380.000 Quadratmetern 50 Gebäude mit einer Nutzfläche von insgesamt 200.000 Quadratmetern. Das unternehmenseigene Facility Management ist bereits seit 60 Jahren für die Bewirtschaftung des Gebäudebestands zuständig. Daher konnten sich die Mitarbeiter eine umfassende Expertise auf diesem Gebiet aufbauen.

Im Portfolio von über 60.000 Produkten finden sich ebenfalls viele Lösungen für die Gebäudetechnik, die in den eigenen Bauwerken zum Einsatz kommen. Dazu gehört die komplette Steuerungs- und Regelungstechnik, sodass die Gebäudeautomation aus eigener Hand geliefert, erstellt und betrieben werden kann. Bei der Errichtung der Bauwerke wird schon in einer frühen Phase auf die integrale Planung und Integration aller Gewerke geachtet. Durch das im eigenen Unternehmen vorhandene Produkt-Know-hows sowie die umfassenden Kenntnisse im Bereich der Elektro-, Heizungs-, Klima- und Kältetechnik lassen sich vielfältige Optimierungen umsetzen. Auf einige Beispiele soll hier kurz eingegangen werden.

## Kältemaschinen gefragt

Wegen der hohen Fertigungstiefe und des Schichtbetriebs hat Phoenix Contact einen ständigen Bedarf an Prozesskälte. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat das Unternehmen auf dem Areal in Blomberg zwei Kältezentralen ein-



Um den Bedarf an Prozesskälte umzusetzen, sind auf dem Areal in Blomberg zwei Kältezentralen eingerichtet worden.



Neben den Wetterdaten normalisiert der ILC 2050 BI die Daten aus den Kältemaschinen, Blockheizkraftwerken und Absorbern.

gerichtet. Die Kälte wird dabei mit fünf Kompressionskältemaschinen (Turbokompressoren) sowie drei Absorptionskältemaschinen mit einer Leistung von je 700 Kilowatt erzeugt. Darüber hinaus werden in wenigen Gebäuden dezentral installierte Kältemaschinen genutzt, die lediglich zur Abdeckung von Spitzenlasten in den jeweiligen Bereichen erforderlich sind. Drei Blockheizkraftwerk-Module versorgen die Absorptionskältemaschinen mit Energie. Die Module weisen eine elektrische Leistung von 770 Kilowatt bis 1,2 Megawatt sowie eine thermische Leistung von 860 Kilowatt bis 1,3 Megawatt auf. Die elektrische Energie wird in das 30-Kilovolt-Netz von Phoenix Contact eingespeist, weshalb der Anteil der selbst generierten respektive verwendeten Strommenge mehr als 47 Prozent beträgt. Die Kälteerzeugung durch die Absorptionskältemaschinen beläuft sich auf über fünf Millionen Kilowattstunden pro Jahr und deckt somit rund 50 Prozent der gesamten Kältegenerierung am Standort Blomberg ab.

## Gewachsene Strukturen

Damit die erzeugte Kälteenergie effizient zu den Verbrauchern transportiert wird, sind das Verteilnetz und die Regelungstechnik im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVKP) optimiert worden. Da der Standort historisch gewachsen ist, waren ursprünglich in jedem Gebäude dezentrale Kaltwasserpumpen verbaut. Das führte zu einem erhöhten Aufwand auf der Regelungsseite und erschwerte den hydraulischen Abgleich im Netz. Außerdem war jede Kältemaschine an einen eigenen Verteiler angeschlossen und wurde durch sechs zusätzliche unregulierte Kühlwasserpumpen betrieben. Diese Konfiguration resultierte darin, dass bereits bei milden Temperaturen von etwa 20°C rund zehn bis 15 der Kaltwasserpumpen in Funktion waren.

Um alle Erzeuger und Verbraucher optimal aufeinander abzustimmen und eine bedarfsgerechte Regelung zu ermöglichen, musste also das Kältenetz sowohl hydraulisch als auch regelungstechnisch harmonisiert werden. Dazu wurden sämtliche Kältemaschinen aus der Kältezentrale in einem Raum installiert und auf einen gemeinsamen Verteiler geführt sowie alle Geräte in das Building-IoT-System von Phoenix Contact integriert.

Nun wird die Verteilung am Standort über nur fünf Schubpumpen realisiert und anhand der Druckdifferenz im schlechtesten Strang gemäß dem Schlechtpunktprinzip geregelt. Im Resultat verzeichnet das Unternehmen einen deutlich wirtschaftlicheren Betrieb der Kältemaschinen und des Kältenetzes. Bei den oben beschriebenen milden Temperaturen von etwa 20°C fahren die Kaltwasserpumpen jetzt auf einer 50-prozentigen Last. Als weitere Maßnahme sind die beiden Kältezentralen gekoppelt worden, sodass die Absorptionskältemaschinen besser eingesetzt und die Laufzeit der Blockheizkraftwerke (BHKW) erhöht werden können.

Zur Steigerung der Laufzeit der BHKW und der Absorber wird der Sprinklertank als Kältespeicher verwendet. Durch die Nutzung großer Kältespeicher lassen sich die Kältemaschinen ferner bei Neuanschaffung kleiner auslegen. Die Spitzenlast ist dann nicht mehr über die Kältemaschine abzudecken, sondern wird aus den ausreichend großen Sprinklertanks bereitgestellt. Auf der Regelungsseite müssen dazu aber die notwendigen Voraussetzungen vorhanden sein. Das bedeutet, dass sämtliche Erzeuger, Regelmechanismen und Verbraucher oder Online-Daten – wie Wetterprognosen – integral und kommunikativ zu vernetzen sind. Zu diesem Zweck setzt Phoenix Contact auf das eigene Building-IoT-Managementsystem Emalytics.



## Verknüpfung aller Gewerke

Das Herzstück von Emalytics bildet das IoT-Framework, das eine nahtlose Verknüpfung aller Gewerke ermöglicht und deren Daten auf ein einheitliches Format normalisiert. Dieses Vorgehen erweist sich als vorteilhaft, weil die Daten – egal aus welcher Quelle, unabhängig vom Protokoll oder Bussystem – immer in der gleichen Struktur verarbeitet werden können. Für jedes Gerät gibt es folglich eine Trennung zwischen der gerätespezifischen Kommunikation und dem Prozess, wie dies bei der Regelung der Sprinklertank-Beladung der Fall ist. Der Systemintegrator kann sich somit besser auf die Funktion im Prozess fokussieren und muss sich weniger Gedanken um die Datenübertragung und deren Umsetzung im Prozess machen.

Um die Stärke von Emalytics auszuspielen, hat Phoenix Contact mit dem ILC 2050 BI eine spezielle Hardware entwickelt, die als IoT-Integrationsplattform eingesetzt wird. Aufgrund seiner hohen Schnittstellendichte, Modularität und Performance unterstützt das Gerät das IoT-Framework optimal und erlaubt ein effizientes Arbeiten in Kälte- und Wärmeprozessen sowie sämtlichen anderen Gewerken in der technischen Gebäudeausrüstung. Im Beispiel der Ladesteuerung für den Sprinklertank werden die Daten des Wetterdienstes direkt im ILC 2050 BI verarbeitet. Neben den Wetterdaten normalisiert der jeweilige ILC 2050 BI die Daten aus den Kältemaschinen, Blockheizkraftwerken sowie Absorbern und stellt sie im Framework respektive Netzwerk zur Verfügung. Zur Einbindung in das Unternehmensnetzwerk können die IT-eigenen Sicherheitszertifikate direkt auf dem ILC 2050 BI ausgerollt werden. Dies alles dient als Fundament für eine effiziente Regelung und den Betrieb der Kälteversorgung im Kontext des Energiemanagements von Phoenix Contact am Standort Blomberg. □

BESUCHER-REGISTRIERUNG:  
[WWW.MAINTENANCE-DORTMUND.DE](http://WWW.MAINTENANCE-DORTMUND.DE)

PREMIUM PARTNER

HANSA FLEX



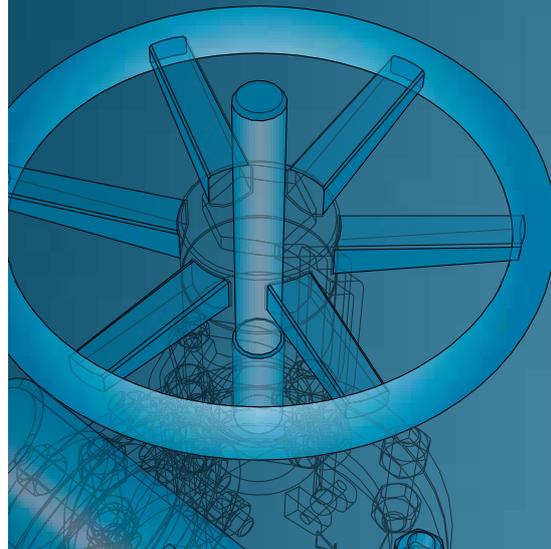
**GRATIS  
TICKET**  
MIT CODE:  
**4147**

Fachmesse für industrielle Pumpen, Armaturen & Prozesse

**PUMPS & VALVES 2019**

Dortmund

20.–21. Februar, Messe Dortmund



PREMIUM PARTNER:



[www.pumpsvalves-dortmund.de](http://www.pumpsvalves-dortmund.de)

[pumpsvalves-dortmund@easyfairs.com](mailto:pumpsvalves-dortmund@easyfairs.com)

by  
**EASYFAIRS**

Verkabelung für Industrie 4.0

# Beim Verkabeln an morgen denken

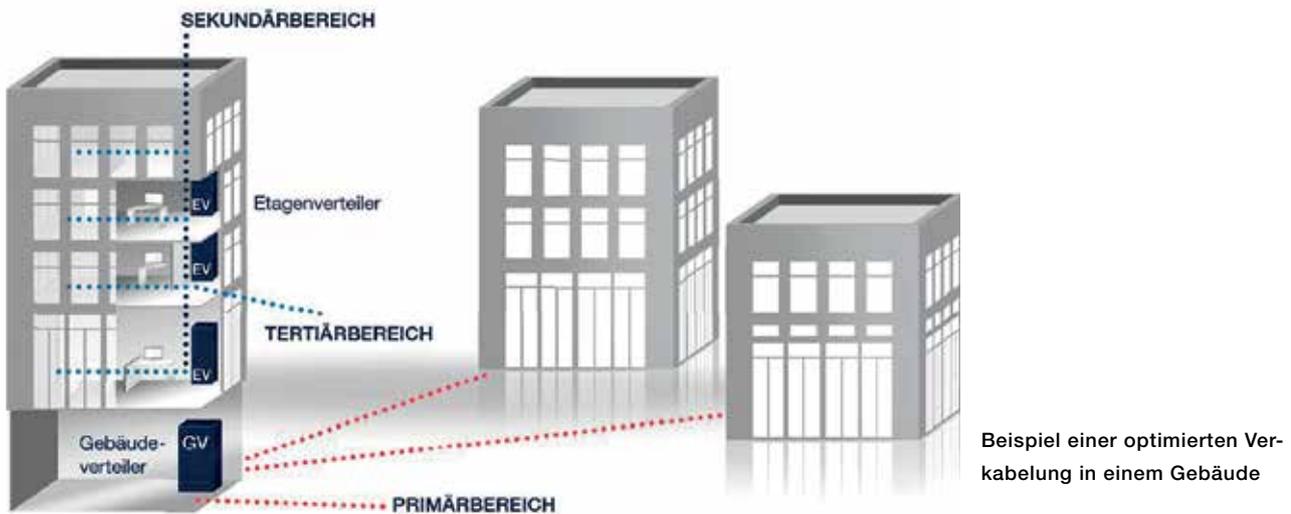
Gewerbliche Neubauten sollten mit Blick auf die Investitionssicherheit von Anfang an über ein zukunftsorientiertes Verkabelungskonzept verfügen. Garantiert dieses einen hohen Datentransport, sind Unternehmen fit für Industrie 4.0, das Internet of Things und Big Data.

TEXT: Stefan Wiener, Rosenberger OSI BILDER: Rosenberger OSI; iStock, kynny



Die Erfahrung zeigt, dass bei Neu- und Umbauten von gewerblichen Räumen die Gebäudeverkabelung zu den wichtigsten Gewerken gehört. Jeder Handgriff muss sorgfältig geplant werden, um nachfolgende Arbeiten nicht zu verzögern. Leitungsrohre, Kabel, Etagenverteiler oder Anschlussdosen im gesamten Gebäude, auf den Etagen bis hin in einzelne Räume – der klassische Installationsaufwand ist hoch. Eine moderne Gebäudeverkabelung bietet sich hier als Alternative an. Sie wird bei Umbauten notwendig, weil die bestehende Verkabelung den Anforderungen kontinuierlich steigender Datenvolumina nicht mehr genügt.

Moderne Geschäftsanwendungen generieren heute so viele Daten wie nie zuvor – ein Ende der wachsenden Datenvolumina ist nicht abzusehen. Das führt in vorhandenen IT-Infrastrukturen nicht selten zu Performance-Einbußen. In vielen Unternehmen steht daher die Modernisierung der Gebäudeverkabelung an. Beispiele für schier explodierende Datenmengen sind die Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) oder das Internet der Dinge. Vernetzte Geschäfts- sowie Fertigungs- und Lieferprozesse generieren Daten im Sekundentakt. So entstehen unvorstellbar große Datenmengen, die über die Datennetzwerke von Gebäuden laufen und am Zielort verarbeitet beziehungsweise gespeichert werden. Bei den transportierten Daten-



mengen und erforderlichen Geschwindigkeiten spielt die vorhandene Verkabelung häufig nicht mehr mit. Organisationen stehen daher zunehmend vor der Entscheidung, vorhandene Datenwege zu erweitern oder mit einer neuen Generation von Kabeln abzulösen.

Obwohl die Verkabelung im Kommunikationsverbund zwischen Rechenzentrum und den Arbeitsplätzen in den Büros oder Fertigungsstätten ein zentrales Element ist, fristet sie in der Aufmerksamkeitsskala eher ein Schattendasein. Im Tagesbetrieb findet sie meist kaum Beachtung. „Das Erstaunen ist allerdings groß, wenn die Kabel nicht mehr funktionieren – sei es wegen der Überlastung oder weil sie einfach veraltet sind“, so Gerald Berg, Prozessverantwortlicher Sales & Marketing bei Rosenberger Optical Solutions & Infrastructure (Rosenberger-OSI) in Augsburg.

### Zunahme des Datenvolumens

Mit der zunehmenden Verbreitung von Industrie 4.0, IoT und Big Data haben sich die Ansprüche an den Datendurchsatz und die Performance deutlich verändert. Der digitale Mensch will den Zugriff auf Daten und Prozesse jetzt und jederzeit, rund um die Uhr. Sei es beim Geldabheben mitten in der

Nacht oder bei der Arbeit am Schreibtisch sowie am Produktionsrechner in der Fertigung. Geht die Technologie im Hintergrund in die Knie, ist die Verwunderung meist groß. Es fehlt schlichtweg das Verständnis dafür, dass ein Service nicht jederzeit zur Verfügung steht, da sowohl die Technik als auch die Applikationen gewisse Wartungsintervalle benötigen. Daten sind ein essentieller Bestandteil unseres Lebens und unserer Arbeitswelt, weshalb die Datenverfügbarkeit und die Performance von Services immer wichtiger werden. Die Verkabelung in Rechenzentren, Bürogebäuden und Fertigungsumgebungen spielt dabei eine zentrale Rolle. Dass auch Kabel in die Jahre kommen können, wird gerne verdrängt.

Viele Unternehmen scheuen allerdings die notwendige Erneuerung ihrer Verkabelung. Meist ist die Neuinstallation mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Und dann bleibt immer noch die Frage, ob die Performance der neuen Infrastruktur tatsächlich die hoch gesteckten Erwartungen erfüllt. Eine neue Generation von Kabeln bietet sich hier als probate Lösung an. Verbunden damit ist ein effizientes Gebäudeverkabelungsmanagement, mit dem IT-Umgebungen in beliebigen Gebäuden fit für die Zukunft werden.

Dafür greift beispielsweise der Hersteller Rosenberger-OSI auf eine mehr als 25-jährige Erfahrung bei der Verkabelung von Rechenzentren zurück, bei denen Hochgeschwindigkeits-Applikationen inzwischen Standard sind.

### Glasfaser-Technologie schafft Spielräume

Für eine zukunftsorientierte Gebäudeverkabelung bietet sich nach Überzeugung von Rosenberger-OSI eine Kombination von vorkonfektionierten Glasfaser- und kupferbasierten Kabeln an. Für Glasfaser spricht die nahezu unlimitierte Übertragungskapazität. Bei Anwendungen aus dem Bereich Industrie 4.0 oder Big Data, wo eine hohe Verfügbarkeit und Performance gefragt sind, gelten Glasfaserkabel als optimale und zukunftssichere Lösung. Verkabelungsstrukturen, die auf dieser Technologie aufbauen, sind in jeder Hinsicht adaptionsfähig. Innerhalb eines Gebäudes, in dem immer mehr Geräte angeschlossen werden müssen und das Prozessumfeld immer dynamischer wächst, steht damit eine optimale Versorgungsinfrastruktur zur Verfügung. Daher halten Verkabelungsexperten



**PerConnect basiert auf einer einseitigen Vorkonfektionierung der Kabel und einer vorausschauenden Netzwerkplanung.**

den Einsatz von Mehrfasersteckverbindern inzwischen auch in der Gebäudeverkabelung für sinnvoll.

Um den Installationsteams auf Baustellen eine schnellere Verlegung der Kabel durch bereits vorhandene Kabelführungssysteme zu ermöglichen, ist beispielsweise PerConnect, die neue Lösung von Rosenberger-OSI, einseitig vorkonfektioniert. „Bei der Entwicklung des LWL-Portfolios von PerConnect haben wir Wert darauf gelegt, den Durchmesser der Kabel möglichst niedrig zu halten“, berichtet Paul Maier, Produktmanager bei Rosenberger-OSI. „Der geringe Durchmesser der Kabel führt zu einer Reduzierung der Brandlast. Da zudem die Kabelkanäle weniger ausgelastet sind, verbessern sich die Ausbaumöglichkeiten erheblich.“ Das moderne Kabel-Portfolio ist zudem gelfrei, was dem Installateur einen aufwändigen Reinigungsprozess vor Ort erspart. Das Splicen kann damit ohne Verzögerung beginnen, wodurch sich der Zeitaufwand für die Installation deutlich verringert.

## Brandschutz ist essentiell

Ein wichtiges Kriterium bei der Planung einer neuen Gebäudeverkabelung muss der Brandschutz sein. Hier können die Empfehlungen der EU-Bau-

produktenverordnung (CPR) als Entscheidungshilfe hinzugezogen werden. Sie empfiehlt für die Verkabelung von Gebäuden Produkte, die der höchsten Brandschutzklasse entsprechen. Das sind beispielsweise Kabel, die in die TPA-Klasse B2 eingestuft werden und damit der bestverfügbaren Brandschutz-Kategorie entsprechen. „Bei einer Neuverkabelung muss der Kunde die Entscheidung für eine bestimmte Brandklasse treffen“, erläutert Berg. „Zwar ist nicht überall der höchste Brandschutz notwendig oder von der EU-Verordnung empfohlen. Mit Blick auf die Zukunft macht es aber durchaus Sinn, sich von vornherein für Komponenten der höchstmöglichen Brandschutzkategorie zu entscheiden, denn im Ernstfall geht es schließlich um Menschenleben.“ Auch hinsichtlich der Investitionssicherheit mache die Entscheidung für einen hohen Brandschutz Sinn, denn der Lebenszyklus einer Gebäudeverkabelung liege bei 10 bis 15 Jahren, manchmal sogar länger, so Berg.

## Service und Planung nicht unterschätzen

Oft wird unterschätzt, dass es bei einer neuen Gebäudeverkabelung nicht damit getan ist, nur einige Kabel neu zu ziehen oder weitere Anschlussdo-

sen zu installieren. Vielmehr sollte ein zukunftssicheres Verkabelungsprojekt, auch mit Blick auf den Investitionsschutz, gemeinsam mit Fachleuten genau geplant werden. Schon während der Planungsphase lassen sich so mögliche Anforderungen berücksichtigen, die durch Industrie 4.0 und das Internet der Dinge auf ein Unternehmen zukommen. Mit einem sauber ausgearbeiteten Konzept sind Unternehmen vor bösen Überraschungen sicher. Das fängt beim Anforderungskatalog an und geht über die Planungs- und Realisierungsphase bis hin zur Wartung über die gesamte Lebensdauer der Infrastruktur.

Oft ist es nicht einmal notwendig, eine vollständig neue Gebäudeverkabelung aufzusetzen. Im Zuge eines „Revitalisierungs-Projektes“ lässt sich mit modernen Kabelgenerationen meist auch die Modernisierung eines vorhandenen Netzwerks problemlos vorantreiben. „Dabei ist es nicht notwendig, die gesamte Infrastruktur zu ersetzen. Vielmehr reichen oft schon kleinere Anpassungen, um diese effizienter zu gestalten“, berichtet Paul Maier von seinen Erfahrungen. Damit lasse sich eine Umgebung auch auf zusätzliche Anforderungen vorbereiten, die Industrie 4.0, IoT und Big Data an eine IT-Umgebung im industriellen Umfeld stellen. □



## Sensor-to-Cloud-Referenzdesign

# VERNETZTE SICHERHEIT IN GEBÄUDEN

Die Sicherheitssysteme in Gebäuden nutzen verschiedene Netzwerktechnologien zur Kommunikation mit der Außenwelt. Die Sub-Gigahertz-Technik bietet dabei einige Vorteile. Sie besitzt eine große Reichweite, durchdringt gut Wände und verbraucht wenig Strom.

**TEXT:** Nick Smith, Texas Instruments **BILDER:** Texas Instruments; iStock, bubaone

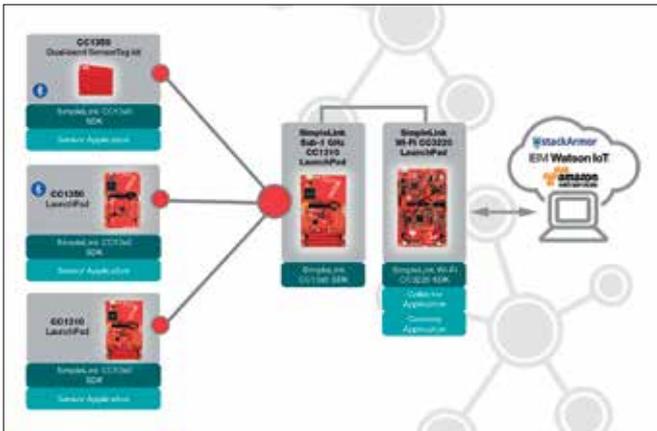
Abhängig von ihrer Einsatzweise werden Gebäudesicherheitssysteme entweder leitungsgebunden oder drahtlos implementiert. Im letzteren Fall können sie sich auf viele verschiedene Verbindungsarten stützen. Einige Applikationen, darunter zum Beispiel Überwachungskameras, nutzen WLAN für die native Cloud-Anbindung, während bestimmte intelligente Anwendungen wie Türschlösser auf Bluetooth Low Energy (LE) setzen, um eine Verbindung mit Telefonen und Tablets aufzunehmen. Sicherheitssysteme auf Basis von Sensornetzwerken wie Rauchmelder, Bewegungsdetektoren, Tür- und Fenstersensoren sowie Glasbruch-Detektoren können vom Einsatz der Sub-Gigahertz-Netzwerke profitieren.

## Vorteile der Sub-Gigahertz-Technik

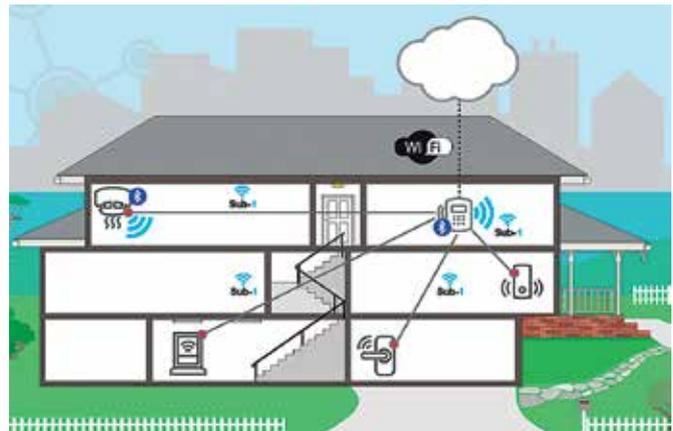
Die Sub-Gigahertz-Technik bietet beim Design von Gebäudesicherheitssystemen zahlreiche Vorteile. Unter anderem sind größere Reichweiten möglich, und Wände werden bes-

ser durchdrungen als von der 2,4-GHz-Technik. Das ermöglicht die Abdeckung eines kompletten Gebäudes ohne Repeater und ohne komplizierte Maschen-Topologie. Außerdem ist die Sub-Gigahertz-Technik sparsam im Stromverbrauch: Dezentrale Sensoren können bis zu zehn Jahre mit einer Knopfzelle auskommen. Dies bringt Flexibilität beim Systemdesign, zumal keine Leitungen durch Decken und Wände verlegt werden müssen.

Ein entscheidender Punkt beim Design von Gebäudesicherheitssystemen ist die Zuverlässigkeit der Kommunikation. Sub-Gigahertz-Systeme punkten hier mit einer hohen Robustheit, da das von ihnen genutzte Sub-Gigahertz-Band weniger stark belegt ist als andere populäre Frequenzbänder. Somit ist klar, dass Sub-Gigahertz für Gebäudesicherheits-Designs zahlreiche Vorteile bietet. Häufig benötigen aber Sicherheitssysteme und Sensoren eine Cloud-Anbindung oder eine Schnittstelle zu intelligenten Geräten, die nach WLAN und Bluetooth Low Energy verlangt. Allerdings gestaltet sich das Design eines Systems,



Übersicht über das Sub-Gigahertz-Sensor-to-Cloud-System



Rauchmelder, Fenster- und Türsensoren, Bewegungsmelder - im Haus können zahlreiche Sicherheitssysteme verbaut werden.

das Sensordaten über ein Sub-Gigahertz-Sternnetzwerk sendet und empfängt, eine Cloud-Anbindung besitzt und zusätzlich ein Smart-Device-Interface bietet, sehr kompliziert. Dank der Dual-Band-Fähigkeiten und der flexiblen Funkfunktionen des Wireless Mikrocontrollers (MCU) CC1350 und der Sub-Gigahertz-Sensor-to-Cloud-Lösung können Sie jedoch vergleichsweise einfache Produkte entwickeln, die sich nahtlos an Smart-Devices und die Cloud anschließen lassen und dennoch die Vorteile der Sub-Gigahertz-Technik nutzen.

### Skalierbares Sensor-to-Cloud-Referenzdesign

Die Sub-Gigahertz-Sensor-to-Cloud-Lösung bietet Cloud-Konnektivität zum Senden und Empfangen von Sensordaten über ein Sub-Gigahertz-Sternnetzwerk mit großer Reichweite. Das Design beruht auf der extrem wenig Strom verbrauchenden Simplelink CC1310 Sub-Gigahertz Wireless MCU und der Simplelink CC1350 Dual-Band Wireless MCU, sodass sowohl Sub-Gigahertz als auch Bluetooth Low Energy unterstützt werden. Das Referenzdesign integriert den 15.4-Stack von TI (als Bestandteil des Simplelink CC13x0 Software Development Kit) als eine komplette Sternnetzwerk-Lösung. Die Bausteine und Tools sind ferner Bestandteil der Simplelink MCU-Plattform von TI, sodass über alle stromsparenden, leitungsgebundenen und drahtlosen MCUs hinweg eine durchgängige Software-Erfahrung geboten wird.

Das Sensor-to-Cloud-Referenzdesign lässt sich für die verschiedensten Anwendungen skalieren. Stellen Sie sich als Beispiel das Design eines Gebäudesicherheits-Systems mit Rauchmeldern, Bewegungssensoren, Tür- und Fenstersensoren und Glasbruch-Detektoren vor, das ein gesamtes Gebäude abdeckt und mit einem zentralen Security-Tableau kommuniziert. Das System verlangt, dass die Konsumenten die Sensordaten im Web oder auf

einem intelligenten Gerät sichten. Die Lösung kann bei der Umsetzung dieses Anwendungsfalls helfen, während es gleichzeitig eine kurze Markteinführungszeit unterstützt und so flexibel ist, dass verschiedene Lösungsarchitekturen in Frage kommen.

### Sicherheitszentrale mit Cloud-Anbindung

Alle Peripherie-Sensoren, wie beispielsweise Rauchmelder, Bewegungsmelder, Tür- und Fenstersensoren und Glasbruch-Detektoren, kommunizieren über ein Sub-Gigahertz-Sternnetzwerk mit dem zentralen Überwachungs-Tableau. Das Sicherheitssystem nutzt hier also die große Reichweite und die Wanddurchdringung der Sub-Gigahertz-Technik, um das gesamte Gebäude abzudecken. Darüber hinaus können Sensoren, die keinen Zugang zur Netzstromversorgung haben wie Tür- und Fenstersensoren dezentral angeordnet werden, denn sie kommen zehn Jahre mit einer Knopfzelle aus. Mit der Dual-Band-MCU CC13150 kann der Rauchmelder per Bluetooth Low Energy mit einem Telefon oder Tablet kommunizieren und den Anwendern Alarmmeldungen an ihr intelligentes Gerät senden.

Derartige Alarme können über die Batteriebensdauer oder etwaige erkannte Gefahren informieren, während die Rauchmelder über das Sub-Gigahertz-Netzwerk mit dem zentralen Überwachungs-Tableau kommunizieren. Dieses Tableau kann Daten von allen Sensoren erfassen und per WLAN an die Cloud angebunden sein, um Meldungen an das jeweilige Sicherheitsunternehmen zu übermitteln oder die Visualisierung der Daten per Internet zu ermöglichen. Anwender können außerdem die System-Firmware aktualisieren, indem sie sich per Bluetooth LE mit dem Tableau verbinden oder die Updates aus der Cloud beziehen. Das Tableau kann die Updates dann an die Peripheriefunktionen pushen und die Firmware der einzelnen Knoten über das Sub-Gigahertz-Netzwerk aktualisieren. □

1,8

QUELLE: BDEW

Millionen Kilometer Stromleitungen  
vernetzen Deutschland.

Wie man diesem Mamut-Netz künftig garantiert lokalen  
Grünstrom entnimmt, lesen Sie in unserer Titelstory ab Seite 12.

# energy<sup>4.0</sup>

EIN WEB-MAGAZIN VON PUBLISH-INDUSTRY.



Die Faszination **ENERGIE**  
im Fokus. Der Blick in andere  
Branchen als Inspiration.



**INDUSTR.com/E40:** Das Energy 4.0-Web-Magazin liefert relevante News, Artikel, Videos, Bildergalerien sowie Whitepaper und macht die Faszination der Energie der Zukunft lebendig.

Vernetzt mit den anderen Web-Magazinen von publish-industry unter dem Dach des Industrie-Portals **INDUSTR.com** ist es Ihre Eintrittspforte in eine faszinierende Technik-Welt. Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied der **INDUSTR.com**-Community: **INDUSTR.com/E40**.

**Kennzahlen analysiert**  
**+ Potenziale identifiziert**  
**+ Effizienz optimiert**

---

**= Hubgrade**

**Where intelligence meets efficiency.**

Veolia entwickelt ganzheitliche Lösungen, die dabei helfen, Prozesse zu verbessern, Energie effizienter zu nutzen und Ressourcen zu schonen. Jetzt bündeln wir unsere ganze Stärke – und verbinden unser Wissen über Ressourceneffizienz mit der neuesten Technologie in einer smarten Plattform: Hubgrade wird von Experten betrieben, die dort Bezugs- und Verbrauchsdaten in relevanten KPIs zusammenfassen. Diese werden in Echtzeit dynamisch analysiert, an den Kunden berichtet und gemeinsam ausgewertet. So identifizieren wir Einsparpotenziale, schlagen Effizienzmaßnahmen vor und setzen diese auf Kundenwunsch technisch um oder begleiten die Umsetzung beim Kunden. Das verbessert Ihre Verbrauchsbilanz entscheidend – und Ihre Marktchancen nachhaltig.

Jetzt Informationen anfordern: [hubgrade.veolia.de](https://hubgrade.veolia.de)