

Autonom unterwegs

Mobilität ist künftig
verflochten und selbstständig

Präzision gefragt

3D-Visualisierung unterstützt
bei Herz-Implantaten

Strommärkte

Einfache Abrechnung im
liberalisierten Umfeld

Digitale Städte

Mehr Lebensqualität in Metropolen rund um die Welt
durch Vernetzung und Datennutzung



„DER STANDARD provoziert mich in jedem Format. Aber deshalb abonniere ich ihn ja.“



E-PAPER

KOMPAKT

3 WOCHEN
GRATIS
TESTEN!

Flexibel im Format, unbeugsam im Inhalt. Jetzt 3 Wochen gratis lesen. Gleich bestellen unter:
derStandard.at/Testlesen



Die Zeitung für Leserinnen

Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser,

die Welt verändert sich zunehmend. Immer mehr Menschen leben in immer größeren Städten. Individuelle Mobilität und somit das Verkehrsaufkommen sowie der weltweite Energiebedarf steigen ständig an. Es sind Megatrends, wie Urbanisierung und demografischer Wandel, die große Auswirkungen auf unser Leben haben und dies nachhaltig beeinflussen. Bereits heute entstehen bis zu 70 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen in Städten – Tendenz steigend. In rund 15 Jahren werden bereits knapp 60 Prozent der Menschen in Ballungszentren leben. Auch hier ist die Tendenz steigend. Bis 2050 sollen es rund 70 Prozent sein – fast so viele Menschen, wie heute auf der Erde leben.

Diese Veränderungen sind Herausforderung und Chance zugleich. Moderne Technologien und Innovationen können dazu beitragen, Herausforderungen zu meistern und Chancen zu ergreifen. Ihr Einsatz ist notwendig, um unsere Lebensqualität erhalten zu können sowie Effizienz und Nachhaltigkeit von Infrastrukturen rund um den Globus zu erhöhen. Dafür braucht es Lösungen für leistungsfähige Verkehrssysteme, energieeffiziente Gebäude oder nachhaltigere

Energieverteilung. Ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung moderner Städte ist eine integrierte digitale Infrastruktur.

Siemens unterstützt Städte auf der ganzen Welt mit umfassenden Infrastrukturlösungen. Das aktuelle hi!tech begibt sich auf eine Reise um die Welt. Dabei werden exemplarisch Beispiele von Städten und ihr Umgang mit Herausforderungen wie Wohnraummangel, überlastete Infrastrukturen, effiziente Energieversorgung und auch die Bedrohung durch Naturkatastrophen dargestellt. Abgerundet wird diese Weltreise durch ausgewählte Projekte, die Siemens Österreich in diesen Regionen realisiert hat oder dabei ist, dies zu tun. Diese Projektauswahl unterstreicht auch die Expertise unserer Mitarbeiter, die weltweit zum Einsatz kommt und den Standort Österreich international nachhaltig positiv positioniert.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen.

Ing. Wolfgang Hesoun
Vorstandsvorsitzender
Siemens AG Österreich



Coverfoto: Skyline von Shanghai
Thinkstock / iStock / zhudifeng

Impressum

hi!tech – Das Innovationsmagazin von Siemens Österreich

Herausgeber und Medieninhaber Siemens AG Österreich, Siemensstraße 90, 1210 Wien

Mit der Herausgabe beauftragt

Mag. Katharina Swoboda, MBA

Chefredaktion Mag. Christian Lettner, MA

Redaktion Mag. Wilma Mert, MSc., Christian Pressler, Günther Schweitzer, Ruth Unger, Bakk.

Grafische Gestaltung alaki-design

Fotoredaktion Sieglinde Hofstätter

Litho R12 Druck Offset 5020, Siezenheim

Lektorat LanguageLink

Online-Version dpworx, primart

Mitglied im Verband für integrierte Kommunikation

Adressänderungen bitte an

hitech.at@siemens.com

Inhalt 1|16



Intelligente Infrastrukturen. Wie kann in den immer größer werdenden Ballungszentren der Welt trotz aller Belastungen eine hohe Lebensqualität erreicht werden? Digitalisierung, schlaue Datennutzung und innovative Technologien weisen den Weg.

Geschäftsmodell für Urbanität. Joan Clos, Direktor von UN-Habitat, hat eine genaue Vorstellung, wie gutes Design öffentlicher Räume Städte lebenswerter machen kann.



hi!biz

intro

Optimierung von Infrastrukturanlagen
Vorstellung Metro Riad
Fahrwerke für Londoner Nahverkehrszüge

Interview ÖBB Cityjet

Klaus Garstenauer, Leiter ÖBB-Nah- und Regionalverkehr, über erste Erfahrungen mit der neuesten Regionalzuggeneration.

Modernisierung für volle Wirtschaftlichkeit

Energieeffiziente Sanierungskonzepte für Gebäude zahlen sich mehrfach aus.

Gemessen, gemanagt, gespart

Energieintensive Branchen profitieren überaus stark von einem durchgängigen Energiemanagement.

Kompass für Strommärkte

Eine Software-Plattform sorgt für Datenaufbereitung zur Abrechnung von Stromflüssen in liberalisierten Märkten.

Schneller ans Edelmetall

Speziell konzipierte Siemens-Getriebe treiben eine der größten mechanisch angetriebenen Horizontalmühlen der Welt in einer russischen Goldmine an.

Huckepack mit Hightech

Mit Softwarelösungen für verbesserte Konstruktions- und Materialprüfungsmöglichkeiten unterstützt Siemens Kässbohrer Transport Technik.

hi!future

intro

Transformatoren für Windkraftprojekte
Weltrekorde für Kraftwerk
ICE 4 im Klima-Wind-Kanal

Kommunizierende Systeme

Das Web of Systems vernetzt industrielle Systeme untereinander und lässt sie autonom agieren.

So fern und doch so nah

Mit der Fernwartungsplattform Sinalytics vereint Siemens Datenintegration und -analyse, Konnektivität sowie Cyber-Sicherheit.

Autonome Fahrzeuge

Die Zukunft der Mobilität ist verflochten und selbstständig.



60



42



56

hi!life

Energiezukunft 48

Stromautobahnen zur Übertragung von Gleichstrom über weite Strecken spielen eine entscheidende Rolle.

Klein, aber komplex 50

Kleinst-Stromnetze und dezentrale Energieerzeugungsanlagen

intro

Kläranlage wird Ökokraftwerk
Röntgen-Roboter
Längste fahrerlose Metrolinie Europas

Jeder Tropfen zählt 54

Eine neuartige Online-Plattform, in der vernetzte Messgeräte, Sensoren und Pumpen miteinander kommunizieren, soll dabei helfen, Trinkwasser zu sparen.

Präzision regiert! 56

3D-Visualisierung als Unterstützung bei Behandlung mit Herz-Implantaten

Tower, bitte kommen! 59

Mit einem weltweit einheitlichen Standard für Flughafen-Funknetze sollen künftig große Datenmengen schnell, zuverlässig und in guter Qualität an viele Teilnehmer übertragen werden können.

Mit Druck zum Erfolg 60

Profis und Hobby-Sportler setzen auf spezielle Kompressionskleidung zur Leistungssteigerung. Auch Fußballer spielen in diesem Trend mit.

Der Plastik-Fischer 64

Ein junger Niederländer will mit gigantischen Fangarmen die Weltmeere von Kunststoff säubern. Investoren hat er bereits, im Frühjahr geht der Mega-Sauger in Aktion.

hi!toys 66

Musikalisches Multitalent, Selfie-Sofortbild, Keep rolling, Smarte Überflieger, schwindelfreie Bäumchen.

hi!books 67

E=mc², Magische Sportlergrenze, Neue Perspektive auf die Welt, Plastikfrei leben, Der Weg zur Forschungsuniversität

hi!tech

hi-tech-online.com

hi!tech gibt es auch optimiert für mobile Geräte mit jeder Menge multi-medialen Zusatzcontents zu unseren gedruckten Stories.

hitech.at

Der Technologie-Blog von Siemens Österreich.

Wer Stadt sagt, muss auch

5 Milliarden Menschen wird das Internet bis 2020 vernetzen

90 Prozent der weltweiten Stadtbevölkerung atmet belastete Luft



Wie kann in den immer größer werdenden **Ballungszentren der Welt** trotz aller Belastungen eine hohe Lebensqualität erreicht werden? Digitalisierung, schlaue Datennutzung und innovative Technologien weisen den Weg. Auch die urbane Arbeitswelt befindet sich in Veränderung.

Nur noch 15 Jahre, und knapp 60 Prozent der Menschheit werden in Ballungszentren leben. Bis 2050 sollen es aktuellen Prognosen zufolge sogar 70 Prozent sein – und somit fast so viele Menschen, wie heute auf der Erde leben. Das Beunruhigende daran: Schon heute entstehen bis zu 70 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen in Städten. Fast 90 Prozent der weltweiten Stadtbevölkerung atmet somit Luft ein, deren Belas-

smart sagen



tung deutlich über den empfohlenen Grenzwerten liegt. Und bereits jetzt kämpfen viele Städte mit Wohnraum-mangel, überlasteten Infrastrukturen, gefährdeter Wasser- und Energieversorgung. Hinzu kommt die zunehmende Bedrohung durch Naturkatastrophen, verursacht durch den Klimawandel – an dem die Emissionen der Metropolen einen entscheidenden Anteil haben.

Die Vorstellung, dass sich diese Trends – zum Teil sogar exponentiell – so weiter-

entwickeln, ist erschreckend und alarmierend. Und nicht zuletzt deshalb gibt es berechnete Hoffnung, dass sich diese Trends umkehren lassen. Saubere Luft statt Smog; entspannte Mobilität statt verstopfter Verkehrswege; ausreichend sauberes Trinkwasser statt Wasserquellen, die Krankheitserreger in sich tragen; bei Bedarf verfügbarer und bezahlbarer Strom aus regenerativen Quellen statt teurer oder schmutziger Energie, die durch fossile Träger gewonnen wird.

Auf den folgenden Seiten laden wir Sie auf eine Städte-reise ein, die zeigt, wie in verschiedenen Teilen der Welt mit den Auswirkungen der Urbanisierung umgegangen wird. Dabei stellen wir Ihnen auch Projekte von Siemens Österreich in diesen Regionen vor.

Rio de Janeiro: Olympia belebt



In Rio de Janeiro will man Großereignisse – Fußball-WM 2014, Olympische Spiele 2016 – zur Lösung der großen Probleme nutzen, die sich aus der rapiden Urbanisierung, dem überlasteten öffentlichen Verkehr, der hohen Verbrechensrate und dem wirtschaftlichen Wachstum der Stadt ergeben. Dass die

westlichen Industriegesellschaften den Besitz von Autos gefördert hätten, sei ein großer Fehler gewesen, meint Bürgermeister Eduardo Paes. Vieles von dem, was heutzutage in den Metropolen falsch liefe, sei auf die Bevorzugung des Individualverkehrs zu Ungunsten öffentlicher Verkehrsmittel zurückzuführen. Wichtigster Schwerpunkt seiner Politik: der Bau von mehr als 150 Kilometern Sonderfahrspuren für Busse. Das „Morar Carioca“-Programm soll Rios Favelas urbanisieren, in denen rund ein Viertel der Stadtbevölkerung lebt. Straßen, Kanalisation, Schulen und andere Infrastruktureinrichtungen sollen helfen, die Einwohner dieser dicht besiedelten Armenviertel von Rio besser in den Rest der Stadt zu integrieren. Mit dem „Porto Maravilha“-Sanierungsprojekt soll ein vernachlässigter innerstädtischer Lagerhausbezirk revitalisiert und mit einer Straßenbahn nach europäischem Vorbild angebunden werden. Eine Innenstadt-Maut könnte nach Fertigstellung der Busspuren folgen.

Wasserversorgung im Blick

Mit acht Millionen Einwohnern blickt die kolumbianische Hauptstadt Bogota bei ihrer Wasserversorgung auf drei große Herausforderungen: Die Verbesserung der Wasserqualität des Flusses Bogota, die Regulierung bei Überflutungen und die Revitalisierung der Uferbereiche. Siemens Österreich realisierte in Kooperation mit lokalen Partnern die komplette Erneuerung des Trinkwasserversorgungssystems. Verbrauch und Wasserqualität können damit einfach und übersichtlich überwacht werden.

Der Weg dorthin führt allerdings nicht zurück in ein vorindustrielles Zeitalter, sondern nach vorne, in ein Zeitalter der Digitalisierung, in dem Städte wie große Computer funktionieren. Und viele Metropolen sind – zumindest in Teilen – schon auf dem Weg dorthin. Sie sind auf dem Weg, im modernsten Sinne schlau zu sein: auf Basis von Daten. Und mithilfe einer Vielzahl ausgeklügelter Technologien.

In einem ersten Schritt geht es dar-

um, das Wissen um die Stadt zu erweitern. Schon jetzt sammeln in jeder Metropole zig Sensoren und Zähler Daten jeglicher Art. Diese großen Mengen an Bits und Bytes werden gesammelt, oft auch gespeichert – aber in vergleichsweise minimalem Ausmaß ausgewertet und sinnvoll genutzt. Wie aus dem Wust an Big Data schlaue, nutzbare Smart Data werden können, das ist die Frage und somit die Herausforderung für die Stadt der Zukunft.

Antworten darauf liefert schlaue Software, wie sie heute bereits in unterschiedlichster Art im Einsatz ist. Manchmal sind es Algorithmen, die aufeinander abgestimmt werden, wie im Fall der im EU-Projekt „Streetlife“ entwickelten „Green Mobility App“, die bereits die „grünsten“ Wege für die Städte Rovereto, Tampere und Berlin ermittelt. Nicht selten sind es aber auch komplexere Systeme, sogenannte neuronale Netze. Dabei handelt es sich um Computermodel-





London: Labor für Stadtentwicklung



London ist eine prosperierende Metropole, die von ihrem Bürgermeister als „das perfekte Labor für Stadtentwicklung“ beschrieben wird. Dieser hat ehrgeizige Pläne, um die Infrastruktur der Stadt mit den Ost-Londoner Docklands zu modernisieren, wo auch das Siemens-Zentrum für städtische

Nachhaltigkeit, The Crystal, seinen Sitz hat. London unternimmt alles, um den Herausforderungen seiner Stadterweiterung gerecht zu werden, und die veraltete viktorianische Infrastruktur wird mit modernsten intelligenten Technologien verwoben. Das stadtweite Ladenetzwerk für Elektrofahrzeuge, Source London, wächst schnell und bietet inzwischen bereits über 1.300 Ladestationen (Stand 2015). Bis zum Jahr 2025 sollen 25 Prozent der Stromversorgung für E-Mobilität aus dezentralen Quellen bezogen werden. Ein gutes Beispiel für ein zukunftsfähiges Finanzierungskonzept, um die Infrastruktur fit für die Zukunft zu machen, ist der London Green Fund: ein revolvierender Investmentfonds mit 120 Millionen Pfund, der die Investitionen des Privatsektors mit Zuschüssen in gleicher Höhe unterstützt und so den Bau von Umweltinfrastruktur fördert.

Trafos heizen Schule

Das Siemens-Transformatorenwerk in Weiz hat vom britischen Übertragungsnetzbetreiber National Grid den Auftrag für die Lieferung von drei Transformatoren nach London erhalten. Eine Besonderheit der Transformatoren ist die sinnvolle Nutzung der beim Betrieb entstehenden Abwärme, die üblicherweise an die Umgebungsluft abgegeben wird. Gemeinsam mit dem Kunden wurde eine Lösung entwickelt, um über ein Wärmerückgewinnungssystem ein angrenzendes Schulgebäude umweltfreundlich mit der Abwärme der Transformatoren zu beheizen.

le, die ähnlich arbeiten wie ein menschliches Gehirn. Sie lernen durch Training, Zusammenhänge zu erkennen und so Vorhersagen zu treffen.

Ein Beispiel für die faszinierenden Ergebnisse neuronaler Netze ist eine Siemens-Software, die Ralph Grothmann von der zentralen Siemens-Forschung Corporate Technology (CT) entwickelt hat. Sie sagt den Luftverschmutzungsgrad in Großstädten präzise und mehrere Tage im Voraus vorher.

Präzise Vorhersagen, basierend auf präzise erfassten Daten, sind der Kern fast aller Bereiche einer schlaunen Stadt. So werden beispielsweise intelligente Stromnetze Stromschwankungen als Folge wechselnder Wetterlagen ausbalancieren können. Schon jetzt sind Aussagen dazu möglich, wie sich eine Flotte von E-Autos in das Gebäudemanagement integrieren lässt und dort als Energiespeicher fungieren kann.

Das Internet der Dinge als Vernet-

zungstechnologie und Smart Data als Prognosetechnologie werden die Zukunft der Smart Cities prägen. Beispielsweise lassen sich Erzeugung und Verbrauch genauer aufeinander abstimmen als je zuvor, die wachsende Dezentralisierung meistern, Wärme- und Strommarkt verschmelzen, Industrieanlagen, Gebäude und Verkehr als Energiedienstleister integrieren.

Damit öffnen sich völlig neue Märkte für Technologien und Dienstleistungen.

Dubai: Mutter aller Smart Cities



Die 2013 lancierte Initiative „Dubai Smart City“ ist Teil der Bemühungen des Emirats, eine globale Stadt und Wissensgesellschaft aufzubauen. Sie fördert integrierte, sichere und effektive Dienstleistungen, die das Wohlbefinden der Einwohner und Besucher von Dubai steigern sollen. Dubai Smart City umfasst

sechs Elemente des Stadtlebens: intelligente Wirtschaft, Regierung, Menschen, Wohnen, Mobilität und Umwelt. Als siebtes Element kommt die Informations- und Kommunikations-Infrastruktur hinzu. Es soll ein integriertes System entstehen, das den Stadtplanern und politischen Entscheidungsträgern einen ganzheitlichen Überblick über die Stadt ermöglicht. Um die Vision möglichst effizient umzusetzen, arbeitet die Dubai-Smart-City-Initiative neben Technologiepartnern aus dem Privatsektor mit staatlichen Stellen Dubais zusammen. Dazu gehören die Stadtverwaltung Dubais – in Bereichen wie stadtweites Internet, smarte behördliche Dienstleistungen, Open Data; die Energie- und Wasserbehörde – wenn es um intelligente Zähler, intelligentes Stromnetz und Ladestationen für Elektrofahrzeuge geht; sowie die Straßen- und Transportbehörde – für intelligentes Parken, eine vollautomatisierte Metro und ein über 3G verbundenes, kabelloses Netz von Verkehrsampeln in der ganzen Stadt.

Von Wien in die Wüste

Um der extremen Stauproblematik Herr zu werden, haben einige Golfstaaten begonnen, ein leistungsfähiges Netz an öffentlichen Verkehrsmitteln zu bauen. Dazu zählt auch das Projekt Doha Metro, in dessen Rahmen Siemens ein schlüsselfertiges Tramsystem mit 19 in Wien gefertigten Straßenbahnen vom Typ Avenio, die oberleitungsfrei fahren, liefert. Die Straßenbahnen sind mit einem Energiespeichersystem ausgerüstet, das selbst bei kürzesten Haltestellen-Stopps aufgeladen wird. Eine leistungsfähige Klimaanlage und eine spezielle Abschattung auf dem Dach schützen vor der Sonnenstrahlung und den hohen Temperaturen im Wüstenstaat.

Siemens ist aktuell beispielsweise mit einem Auftragsvolumen von rund 100 Millionen Pfund an einem Projekt beteiligt, das ab 2018 Londons Nahverkehrssystem spürbar entlasten wird. Der Crossrail-Tunnel ist ein Jahrhundertprojekt – und das derzeit größte Infrastrukturprojekt Europas. Durch Crossrail wird sich die Kapazität des Londoner Nahverkehrssystems um rund zehn Prozent erhöhen (weitere Stadtentwicklungs-Pro-

jekte in London siehe Seite 9).

Die zunehmende Vernetzung von Städten hat schon jetzt zu einem kulturellen Wandel geführt. Die Welt rückt immer näher zusammen. Bis 2020 wird das Internet voraussichtlich fünf Milliarden Menschen vernetzt haben. Eine Entwicklung, die viele Facetten unseres heutigen Lebens nachhaltig verändern wird. Vor allem unsere Arbeitswelt: Statt in einem Einzelbüro innerhalb einer Abteilung zu

arbeiten, werden dezentrale, weltweite Kooperationen ebenso wie globale Konkurrenz und lebenslanges Lernen den zukünftigen Alltag prägen. Ein radikaler Wandel, der aber auch Positives bewirken kann – ein neues Gemeinschaftsgefühl: In Smart Cities und einer zunehmend vernetzten Welt arbeiten Wissensarbeiter in virtuellen Teams, offenen Bürolandschaften und Coworking-Zentren zusammen. Die Barrieren zwischen Generatio-



Mumbai: Konzept für 2050



Mumbai – die fünftgrößte Stadt der Welt – ist in den letzten Jahrzehnten um ein Vielfaches gewachsen. Eine von Siemens in Auftrag gegebene und von Credo Business Consulting durchgeführte Studie mit dem Titel „The Mobility Opportunity“ ergab ein klares Urteil: Das Transportwesen in Mumbai

wurde als das günstigste Modell bewertet. „Durch bessere Vernetzung sowie Reduzierung des Zeitverlusts für den Fahrweg tragen die öffentlichen Verkehrsmittel dazu bei, die Konjunktur anzukurbeln, und fördern Produktivität. Verbesserungen im Nahverkehr erhöhen die Lebensqualität“, so der Credo-Bericht. Die Mumbai Metropolitan Region Development Authority arbeitet an mehreren Projekten für den öffentlichen Nahverkehr – Brücken und Überführungen –, um die Verbindungen zu verbessern. In Mumbai werden die richtigen Projekte diskutiert. „Aber die Finanzierung und die Fähigkeit zur Durchführung dieser Projekte stellen große Herausforderungen dar“, so ein Direktor bei McKinsey & Company. Zum Beispiel benötigt Mumbai bis 2020 zehn U-Bahn-Korridore, von denen nur einer fertiggestellt ist. Das reicht nicht, um das Bevölkerungswachstum zu bewältigen. Dennoch ist Mumbai eine der wenigen Städte in Indien mit einem umfassenden Gesamtkonzept für sowohl 2030 als auch 2050.

Komfort für Fluggäste

Der Indira Gandhi International Airport in Delhi dient als Drehkreuz für zahlreiche indische Fluggesellschaften und fertigt pro Jahr mehr als 36 Millionen Fluggäste ab. Damit für die Passagiere vom Check-in bis zur Gepäckabholung alles reibungslos und zuverlässig ablaufen kann, wurde von einem lokalen Siemens-Partner mit Unterstützung aus Österreich ein System zur effizienten Steuerung und Überwachung aller Abläufe implementiert.

nen, Zeitzonen und Kulturen schwinden, der Ideenaustausch nimmt zu.

Wie radikal aber ist der strukturelle Wandel, den Städte vollziehen müssen, um smart und lebenswerter zu werden? Einerseits nicht besonders, argumentiert Carlo Ratti, Architekt, Ingenieur und Professor am MIT Department of Urban Studies and Planning. „Ich glaube nicht, dass es hier um systematische Lösungen geht – eher um einen kontinu-

ierlichen Prozess“, sagt Ratti. Architektonisch betrachtet wird die Stadt von morgen laut Ratti nicht grundlegend anders aussehen als die Stadt von heute – ebenso wie sich die Städte aus der Römerzeit nicht allzu sehr von den Städten unterscheiden, wie wir sie heute kennen. „Was sich jedoch ändern wird“, so Ratti, „ist die Art und Weise, wie wir die Stadt erleben“. Ratti führt dies auf den umfassenden Einsatz digitaler Technolo-

gien zurück. Bereits in den letzten zehn Jahren hätten diese flächendeckend Einzug in unsere Städte gehalten und bilden nun das Rückgrat einer großen, intelligenten Infrastruktur. Unsere Städte seien zunehmend „Open-Air-Computer“.

Wie werden wir also leben? Im Moment deutet vieles darauf hin, dass es gelingen kann, aktuelle Trends umzukehren, und ein in vielerlei Hinsicht besseres Leben in Städten möglich ist. ○

Bangkok: Masterplan wirkt



Bangkoks Stadt- und Verkehrsplaner entwickelten bereits 1994 einen ambitionierten Masterplan mit über einem Dutzend neuer U-Bahn- und Schnellbahnlinien. Siemens konzipierte und realisierte dabei die ersten drei hoch leistungsfähigen Bahnsysteme. Dank dieser drei Nahverkehrssysteme ist in Bangkok ein

erstes Ziel erreicht worden: Wer sich heute in der Stadt bewegt, kommt deutlich schneller voran als noch vor 15 Jahren. Die Durchschnitts-Reisegeschwindigkeit liegt heute bei 18 km/h und hat sich somit seit der Zeit ohne Mass-Transit-Angebote nahezu verdoppelt. Bis 2021 soll die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel von heute 40 auf 60 Prozent erhöht werden. Das erfordert einen konsequenten Ausbau mit gleich einem Bündel neuer, zusätzlicher Nahverkehrslinien. So sollen in den nächsten vier Jahren weitere acht Milliarden Euro investiert werden. Mit bis zu zehn Bahnlinien soll das Streckennetz mehr als verdoppelt werden. Mit dem Zusammenwachsen des Liniengeflechts erwarten Fachleute eine rasch steigende Attraktivität des Schienenschnellverkehrs und damit einen sprunghaften Anstieg der Fahrgastzahlen.

Gemeinsam zum Erfolg

Die Abbaumaschinen von Sandvik Leoben in der Kohlemine Hongsa in Laos wurden durch ein internationales Team unter Führung von Siemens Österreich elektrifiziert und automatisiert. Der Lieferumfang beinhaltete alle Motoren, die Energieverteilung, Transformatoren, die Niederspannungsverteilung sowie Antriebs- und Automatisierungssysteme. Parallel zu den Montagearbeiten begann bereits die Inbetriebnahme. Techniker aus Österreich, Serbien und Thailand wurden so koordiniert, dass termingerecht mit dem Kohleabbau begonnen werden konnte.

Singapur: Flüssige Verkehrsinsel



Straßen nehmen in Singapur 12 Prozent der Landfläche ein. Weil es so wenig Land gibt, muss die Zunahme des Fahrzeugbestands auf der Insel streng geregelt werden. Die Stadt hat eines der weltweit ersten elektronischen Mautsysteme eingeführt. Zu den weiteren intelligenten Elementen gehören ein System, das Autofahrer vor Unfällen warnt, und ein in Taxis installiertes GPS-System. Alle Informationen werden in ein intelligentes Verkehrssystem eingespeist, das die Öffentlichkeit mit Echtzeit-Informationen versorgt. Singapur ist nicht zuletzt aufgrund dieser Maßnahmen eine der am wenigsten von Stau geplagten Großstädte weltweit.

Volldampf in Malaysia

In Pengerang errichtet Siemens im Konsortium mit einem malaysischen Unternehmen ein Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk, das 1.220 Megawatt Strom und pro Stunde 1.480 Tonnen Dampf liefern wird. Die vier Abhitzekessel, die thermische Energie in Form von Dampf mit hohem Druck und hoher Temperatur für die Dampfturbine erzeugen, werden von einer Geschäftseinheit von Siemens Österreich entwickelt und geliefert. Die Kombination von Gas- und Dampfturbine erhöht den Wirkungsgrad des Kraftwerks erheblich.



Nanjing: Komplexes CO₂-Ziel



Huang Lan, Vizebürgermeister von Nanjing, hat sich ein klares Ziel gesetzt: 2020 soll es ein Nullwachstum bei Kohlenstoffemissionen geben. Dieses Ziel ist leicht formuliert, hat aber höchst komplexe Implikationen. Die hauptsächlichsten Quellen der Emissionen, in Chinas früherer Hauptstadt nicht anders als

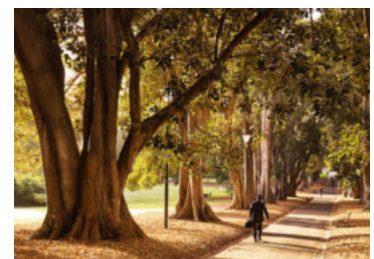
anderswo, sind Industrie, Stromerzeugung, Verkehr und Gebäude. Ein ehrgeiziges Ziel wie Nullwachstum beim Kohlenstoffausstoß bei gleichzeitigem Wirtschaftswachstum ist mit zahlreichen untereinander verbundenen Wechselwirkungen verknüpft. Das bedeutet: Die Planung ist komplex. Der erste, entscheidende Schritt ist die Erstellung einer Übersicht darüber, welche Konsequenzen bei welchen Maßnahmen zu erwarten wären. Je präziser die Granularität eines solchen Szenarios, desto besser und konkreter die Planung – und mit umso größerer Sicherheit können wiederum die Planer die Auswirkungen verschiedener Strategien voraussagen. Genau darum geht es beim Siemens City Performance Tool (CyPT). Es unterstützt Stadtplaner, indem es ihnen eine Übersicht verschafft und konkrete Maßnahmen zusammen mit Plänen zu ihrer Umsetzung empfiehlt. In Nanjing bedeutet dies konkret, der Stadt bei der Umsetzung ihrer Emissionsziele behilflich zu sein.

Sicherheit für Pipelines

Das erste Teilstück der chinesischen West-Ost-Gaspipeline wurde mit einem Sicherheitssystem von Siemens ausgerüstet. Die Pipeline ist über 4.000 Kilometer lang und verläuft von der Provinz Xinjiang nach Schanghai. Sie führt durch mehr als sechzig Städte und das transportierte Erdgas wird für die Energieerzeugung im Yangtze-Delta verwendet. Mit dem eingesetzten Überwachungs- und Steuerungssystem von Siemens kann die in solchen Industrien unabdingbare Sicherheit gewährleistet werden.

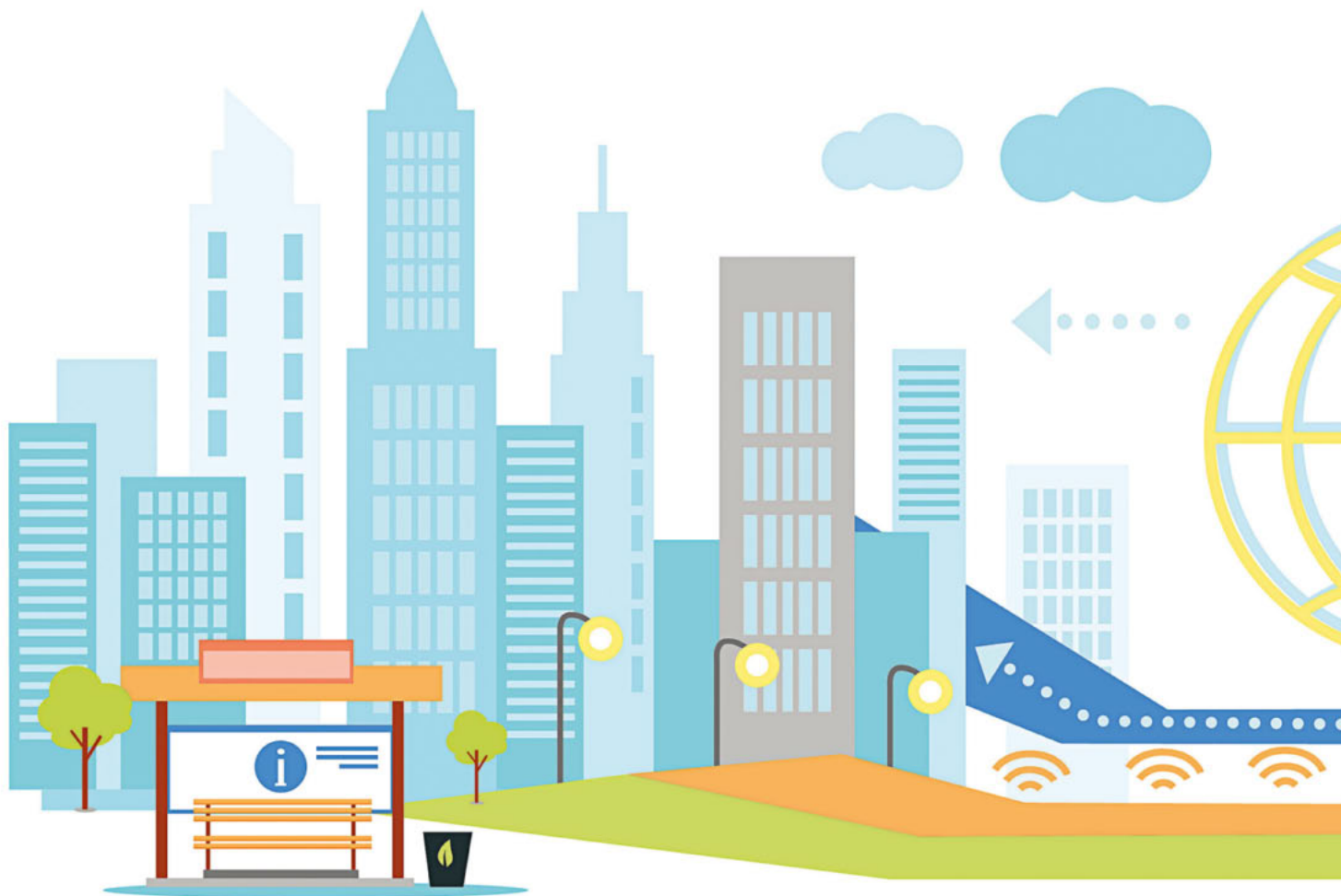
Melbourne: Im Schatten der Bäume

Mit der Bedrohung durch Buschbrände muss Australiens zweitgrößte Stadt umgehen. Die Gegenmaßnahmen sind Regenwassergewinnung und Senkung der innerstädtischen Temperaturen durch Verdunstungskühler sowie das Pflanzen von 30.000 Bäumen. Die Stadtgärtner entwickelten eine Aufforstungsstrategie, um die Zahl der Baumkronen zu verdoppeln und die Straßen zu kühlen. Durch großflächige Projekte zur Regenwassergewinnung mit dem weltweit ersten System, das direkt in die Straße integriert ist, werden die Bäume bewässert. Die niedrigeren Temperaturen helfen auch, dass Energie für Klimaanlage eingespart werden kann.



Über dem Hafen von Sydney

Mit einem System zur Steuerung und Überwachung hat Siemens Österreich in Kooperation mit einem lokalen Automatisierungspartner das Verkehrsmanagement der weltberühmten Hafenbrücke in Sydney ausgerüstet. Sie ist eine der größten Bogenbrücken der Welt und verfügt über acht Fahrspuren. Auf sechs dieser Spuren steuert das verkehrsabhängige System Überkopfanzeigen, Lichtsignale und sogar eine bewegliche Fahrbahntrennung.



Ein Geschäftsmodell für Urbanität

Für jeden Neubau müssen Baupläne vorgelegt werden. Wirtschaftspläne für unsere Städte fehlen dagegen. **Joan Clos, Direktor von UN-Habitat**, hat eine genaue Vorstellung, wie gutes Design öffentlicher Räume Städte lebenswerter machen kann.

Über die Hälfte der Menschheit kann sich mittlerweile als Stadtbewohner bezeichnen. Joan Clos weiß aber wahrscheinlich mehr über Städte als die meisten von uns. Er war Bürgermeister von Barcelona, einer Stadt, deren urbane Gestaltung in ganz Europa bewundert wird, und lebt jetzt in der rapide wachsenden kenianischen Hauptstadt Nairobi. Als Direktor der UN-Agentur Habitat, die den Auftrag hat, städtische Lebensräume zu verbessern, muss sich Clos, zusammen mit seinen Kollegen, mit allen Städten befassen.

Bevor er Bürgermeister von Barcelona wurde, arbeitete Clos als Mediziner; und in gewisser Hinsicht tut er dies heute immer noch. Mit dem Unterschied, dass er jetzt die Fehlentwicklungen in den Städten diagnostiziert und die Ursachen bekannter Symptome wie Verkehrsüberlastung und Umweltverschmutzung erklärt – vor allem in den schnell wachsenden ärmeren Ländern. Aber es gibt Hoffnung: Er hat ein Rezept, wie eine verbesserte Stadtplanung zu einer gesunden Entwicklung beitragen kann.



„Wenn es darum geht, neue Häuser zu bauen, haben wir ein etabliertes Geschäftsmodell“, erklärt Clos. „Wir haben aber kein klares Geschäftsmodell für den Bau einer Stadt; hier ist der Zeithorizont ein viel längerer.“ Clos sieht das Hauptproblem im Fehlen des öffentlichen Raums. In den dicht gedrängten Siedlungen sich neu entwickelnder Städte werden zum Beispiel oft nur 10 Prozent der Fläche für Straßen genutzt. Straßen werden aber für unterirdische Bauten benötigt – zum Beispiel für Wasserleitungen, Gasleitungen, Stromleitungen und Züge –, und ihr Fehlen kann für das Wachstum der Stadt zum Engpass werden. Verkehrsüberlastung zehrt jedoch an der Produktivität. Joan Clos zitiert eine Studie, der zufolge Verkehrsstaue die Stadt Bangkok jährlich 5 Prozent ihrer Wirtschaftsleistung kosten.

Clos skizziert eine typische Entwicklung in drei Schritten. In der ersten Phase liegt das BIP pro Kopf unter 1.000 US-Dollar, und die Verstädterung schreitet spontan und planlos voran. Das ist die Situation, die man heute in den meisten Fällen



Bevor Clos Bürgermeister von Barcelona wurde, war er Mediziner. Heute diagnostiziert er Fehlentwicklungen in Städten.

antrifft. Der Privatsektor, der ein wichtiger Partner sein kann, hat aufgrund fehlender Investitionssicherheit kein Interesse daran, Versorgungsunternehmen aufzubauen. Im zweiten Akt der Stadtentwicklung hat sich das Pro-Kopf-BIP zwischen 1.000 US-Dollar und 5.000 US-Dollar pro Kopf eingependelt. Die Urbanisierung verlangsamt sich, Autobahnen werden in aller Eile gebaut und entlang der Achsen dieser „Polypenstädte“ können sich „Ghettos“ bilden. Die Fortbewegung ist schwierig, weil der ganze Verkehr über das Zentrum abgewickelt wird und der Fahrzeugbesitz

schneller steigt als die Einkommen. In der Regel greift jetzt der Staat ein, um Versorgungseinrichtungen bereitzustellen, und verdrängt dabei die Privatunternehmen.

Viele Städte verharren auf unbestimmte Zeit in diesem Stadium. Wenn sie sich weiterentwickeln, kommt es im „dritten Akt“ (mit einem Pro-Kopf-Einkommen zwischen 5.000 und 65.000 US-Dollar) zu einem Urbanisierungsstopp. Jetzt können Versorgungsunternehmen privatisiert werden, das Wachs-

tum wird von der Gestaltung der Stadt kanalisiert und die Infrastruktur passt sich der Planung an. Und an diesem Punkt kann eine Stadt ihr volles Potenzial entfalten.

Der von UN-Habitat veröffentlichte Leitfaden „Urban Planning for City Leaders“ bietet in einfachen Worten eine Fülle von Beispielen aus aller Welt, wie man es besser machen kann. Er nennt drei wichtige Regeln: für jede Stadt den öffentlichen Raum definieren, Bauland erschließen und die Dinge nicht verkomplizieren. Der Leitfaden wird benötigt, weil „zwischen Pla-

nungstechniken und den politischen Entscheidungsträgern, die Städte leiten, eine Lücke klafft. Aber ohne Planung entsteht Unordnung oder auch Chaos.“ Clos ist zuversichtlich: „In den Städten ergeben sich echte Chancen, gewaltiges wirtschaftliches Potenzial zu erschließen, Energieeffizienz zu steigern, soziale Ungleichheiten abzubauen und nachhaltige Lebensqualität für alle zu schaffen“ – aber nur mit der richtigen Planung. ○

Daniel Whitaker ist Journalist in London.

„Städte müssen mutig sein“

Siemens-Experte **Martin Powell** skizziert die Trends für Städte und urbane Technologien.

Was sind die aufkommenden Trends für Städte und smarte urbane Technologien?

Um eine „Smart City“ zu werden, benötigen Sie einen Smart-City-Plan, der gewährleistet, dass Infrastrukturen miteinander verbunden, Daten genutzt und echte Verbesserungen implementiert werden können. Hierbei muss jede Stadt ihren eigenen Weg beschreiten. In diesem Zusammenhang beobachten wir einige wichtige Trends: Bemühungen zur Beseitigung von Staus im Straßenverkehr durch intelligentes Verkehrsmanagement sowie Programme und Technologien, die mehr Menschen zur Nutzung öffentlicher Transportmittel bewegen sollen. Hinzu kommen smarte Parklösungen, die eine bestehende Überlastung um bis zu 10 Prozent reduzieren können. Weiter gibt es viele Initiativen zur Verbesserung der Luftqualität in Städten, etwa durch die Einrichtung von Umweltzonen, die Förderung von emissionsarmen Fahrzeugen und die Erzeugung grünerer Energien. Im Bausektor erleben wir eine starke Tendenz zur Verwendung von Automatisierungslösungen, um den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß über mehr Echtzeitkontrolle zu drosseln. Die Nutzung von Big Data, maschinelles Lernen, Analytik und Automatisierung verändern die Welt der Infrastruktur.

Wie radikal sind die strukturellen Veränderungen, die Städte wie London oder Delhi einführen müssen, damit sie smarter und lebenswerter werden?

Bei Infrastrukturinvestitionen muss keineswegs radikal vorge-



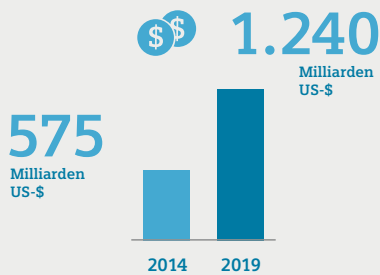
gangen werden. Allerdings müssen Städte angesichts der besonderen Herausforderungen infolge einer schnellen Urbanisierung und des Klimawandels einen gewissen Mut aufbringen. Sie müssen sich darauf konzentrieren, durch die Übernahme digitaler Technologien bestehende Infrastrukturen zu optimieren, um mit den Erwartungen ihrer Bürger Schritt halten zu können. Städte müssen auch aussagekräftige Kosten-Nutzen-Analysen für die längerfristige Basisinfrastruktur ausarbeiten, damit sie weiter lebenswert bleiben.

Sie beobachten die Entwicklung von Städten nun schon seit Jahren. Wie sehen Sie die Zukunft von Städten im Jahr 2050?

Ich finde, dass wir gerade eine einmalige Phase erleben, in der unsere Städte die künftige Lebensqualität bestimmen. Unsere Städte werden immer größer, immer hektischer und immer dichter besiedelt. Wenn sich jede Stadt zu robusten, langfristigen Plänen unter Einbeziehung sowohl eines Energie-Masterplans als auch eines Smart-Masterplans verpflichtet, können wir Städte mit erstklassigen Wohnungen, einer zuverlässigen Konnektivität, einer breiteren Auswahl an Arbeitsplätzen sowie vielen Parks und Grünflächen schaffen. Sicherlich ist der Weg dahin nicht ohne Mühen, aber wenn wir die verschiedenen Infrastrukturoptionen betrachten und die zukünftige Rolle der digitalen Technologien analysieren, sollte die richtige Entscheidung ziemlich leicht fallen.

Smart Cities in Grafiken

Marktgröße



Führende Kundensegmente



Führende Markttreiber



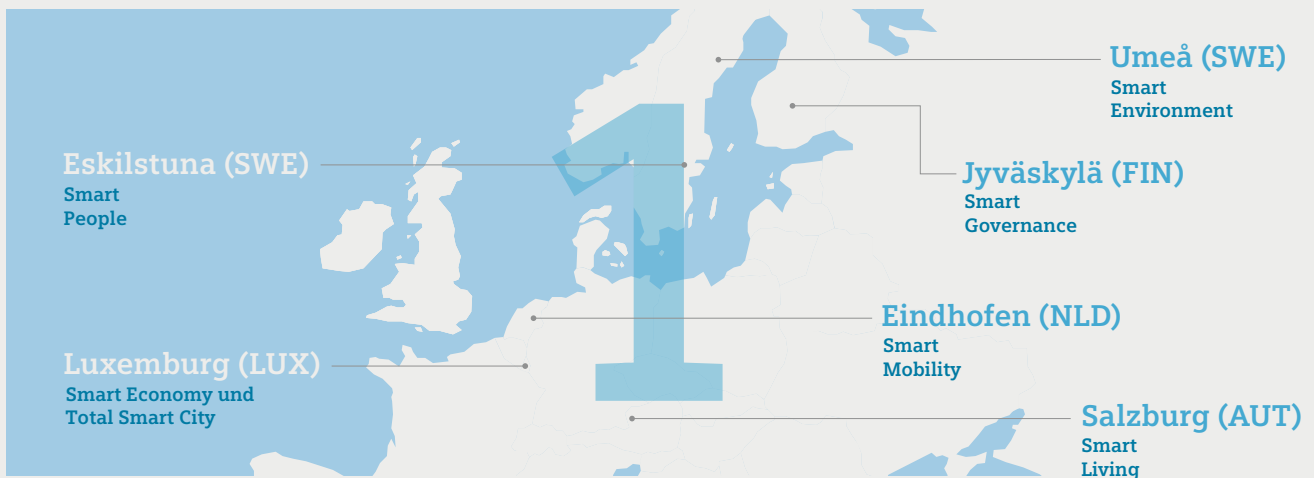
Größte Marktherausforderungen



Wichtigste Markttrends



Die smartesten mittelgroßen Städte in Europa liegen in Luxemburg und den skandinavischen Ländern



Wissenschaftler der Technischen Universität Wien haben ein Ranking-Instrument entwickelt, das europäische Städte mit weniger als 500.000 Einwohnern bezüglich ihres Smart-City-Potenzials aufzeigt und miteinander vergleichbar macht. Die Grundlage sind sechs Charakteristika – Wirtschaft, Menschen, Regierung, Mobilität, Umwelt, Wohnen. Dafür haben die Wissenschaftler 31 Faktoren definiert, die wiederum durch 74 Indikatoren bestimmt werden.

Quelle: Technische Universität Wien: European Smart Cities (2014)

	Smart Economy	Smart People	Smart Governance	Smart Mobility	Smart Environment	Smart Living	Total Smart City
1	Luxemburg, Luxemburg	Eskilstuna, Schweden	Jyväskylä, Finnland	Eindhoven, Niederlande	Umeå, Schweden	Salzburg, Österreich	Luxemburg, Luxemburg
2	Aarhus, Dänemark	Tampere, Finnland	Umeå, Schweden	Salzburg, Österreich	Jönköping, Schweden	Graz, Österreich	Aarhus, Dänemark
3	Cork, Irland	Aarhus, Dänemark	Jönköping, Schweden	Aarhus, Dänemark	Eskilstuna, Schweden	Innsbruck, Österreich	Umeå, Schweden
4	Regensburg, Deutschland	Oulu, Finnland	Odense, Dänemark	Luxemburg, Luxemburg	Montpellier, Frankreich	Luxemburg, Luxemburg	Eskilstuna, Schweden
5	Eindhoven, Niederlande	Umeå, Schweden	Aalborg, Dänemark	Leicester, Großbritannien	Jyväskylä, Finnland	Brügge, Belgien	Aalborg, Dänemark

Plug-and-Play-Analyse

Betriebsoptimierung von Infrastrukturanlagen im laufenden Betrieb

Sie steuert die längste Pipeline der Welt und sorgt für lückenlose Überwachung im tiefsten und längsten Eisenbahntunnel der Welt. Mehr als 7.000 Mal ist sie weltweit im Einsatz. Die Rede ist vom SCADA-System SIMATIC WinCC Open Architecture von Siemens Digital Factory. Eine neu entwickelte Software hat WinCC OA zu einem Smart-SCADA-System erweitert. Die Betreiber von Infrastrukturanlagen können damit zukünftig ohne Statistikexperten Datenanalysen für die Betriebsoptimierung ihrer Anlage durchführen.

SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)-Systeme helfen dem Anlagenoperator den Betrieb zu steuern, indem sie Betriebsdaten sammeln und visualisieren. „Das Wassernetz ist beispielsweise in viele Teilbereiche un-

terteilt, in denen Sensoren Werte wie Durchflussmenge, Druck und Leitfähigkeit messen. Tritt in einem Abschnitt ein Fehler auf, kann das viele Folgealarme auslösen. Der Operator muss alle prüfen, um den Ursprung des Problems zu finden. Analysiert man aber die gesammelten Daten im Hinblick auf Fehler oder Muster, findet man Abweichungen schneller. Auch mögliche Ausfälle von Anlagenkomponenten kann man frühzeitig erkennen“, erklärt der technische Projektleiter Daniel Schall von Siemens Corporate Technology den Nutzen der Systemerweiterung. Gemeinsam mit Experten für Data Mining und Analysealgorithmen hat Schall WinCC OA mit Schnittstellen so ausgestattet, dass es nicht nur einem Statistikexperten, sondern auch einem Anlagenintegrator oder -operator mög-

lich ist, direkt auf die notwendigen Analysealgorithmen zuzugreifen. „Unsere Software stellt intuitiv verständliche Auswahlmenüs zur Verfügung, um die Algorithmen zusammenstellen und die Modelle zu erzeugen, die für die Datenanalyse einer Betriebsoptimierung benötigt werden“, so Schall.

Die Software kann auch bei bestehenden SCADA-Systemen eingesetzt werden. „WinCC OA ist dafür ausgelegt, als verteiltes System zu arbeiten“, sagt Jörgen Mad, der bei Siemens Digital Factory Smart SCADA verantwortlich ist. „Es ist daher sehr leicht möglich, neue Funktionen über eine Zusatzkomponente bereitzustellen, ohne das Bestandssystem im Kern ändern zu müssen. Es müssen nur die erforderlichen Daten vom Bestandssystem an die neue Komponente übergeben werden.“

Nahverkehr ganz groß

Im Februar 2016 wurde erstmals das neue Metrofahrzeug für das weltweit größte Nahverkehrsprojekt der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit sechs Linien plant Riad das derzeit größte Metro-Projekt. Zwei der Linien stattet Siemens als Teil eines Konsortiums mit Zügen, Elektrifizierung sowie Signal- und Kommunikationstechnik für den fahrerlosen Betrieb aus. Die Fertigung der Züge erfolgt im Siemens-Werk in Wien. Die Drehgestelle werden bei Siemens in Graz produziert. Im Frühjahr beginnen die Tests im Siemens-Prüf- und Validationcenter

in Wegberg-Wildenrath (Deutschland). Siemens liefert insgesamt 74 Metrofahrzeuge vom Typ Inspiro. Die aus Aluminium gefertigten Züge fahren auf Normalspur und können eine Geschwindigkeit von bis zu 90 Stundenkilometern erreichen. Die 2- und 4-teiligen Züge sind auf die klimatischen Verhältnisse der Region ausgelegt. Dazu gehört eine Klimaanlage, die auch bei extremer Hitze ausreichende Kühlleistung liefert. Weiters wurden die Drehgestelle, der Fahrtrieb, die Bremsen und die Türen mit speziellen Elementen versehen, um das



Eindringen von Sand zu vermindern. Siemens ist auch für die Systemintegration der Bahntechnik auf den zusammen rund 64 Kilometer langen Linien verantwortlich.



Die Systemerweiterung von WinCC OA ermöglicht Betreibern Datenanalysen zur Anlagenoptimierung.

Fahrwerke für London

London bekommt weitere 25 Siemens-Nahverkehrszüge für die Great-Northern-Strecke. Die 25 klimatisierten, sechsteiligen Züge bestehen aus insgesamt 150 Wagen. Bestückt werden die Züge mit Fahrwerken aus dem Siemens-Werk in Graz. Die Inbetriebnahme ist für Ende 2018 geplant. Die neuen Vorortzüge werden zwischen den Stationen

Moorgate in der Londoner Innenstadt und Welwyn sowie zwischen Moorgate und Hertford, Stevenage und Letchworth verkehren. Sie ersetzen die derzeit eingesetzte Klasse 313, die 1976/77 gebaut wurde und deren Züge die ältesten in Betrieb befindlichen elektrischen in Großbritannien sind. Die neuen Fahrzeuge sind eine Variante der Klasse-700-Züge, die Siemens bereits für den Betrieb auf der Thameslink-Strecke an Govia Thameslink Railway liefert. Basis beider Züge ist die Desiro-City-Plattform von Siemens.



1.100
getriebelose Wind-
turbinen hat Siemens
seit 2010 installiert

8.700^{PS}
beträgt die maximale
Leistung einer Vectron-
Lokomotive

„Im Zug ist der Reisende Herr seiner Zeit“

Klaus Garstenauer, Leiter ÖBB-Nah- und -Regionalverkehr, über die ersten Erfahrungen mit dem Cityjet, zukünftige Chancen und Herausforderungen sowie die Vergeudung wertvoller Lebenszeit hinter dem Lenkrad.

Herr Garstenauer, wie oft sind Sie schon mit dem Cityjet gefahren und was begeistert Sie persönlich an diesem Fahrzeug?

Ich kenne das Fahrzeug natürlich sehr gut, weil es die erste Zugbeschaffung bei den ÖBB ist, die ich von Anfang an begleite. Der Erfolg ist dem Einsatz zahlreicher Experten unseres Hauses sowie des Herstellers geschuldet. Der Cityjet ist das Ergebnis einer engen und gründlichen Abstimmung zwischen ÖBB und Hersteller, denn einen Zug kauft man nicht von der Stange. Ab dem Zeitpunkt der Vertragsunterzeichnung haben unsere Experten gemeinsam mit den Ingenieuren von Siemens alle Details besprochen, um letztlich das zu kreieren, was den Cityjet ausmacht: ein Fahrzeug, das hohen Ansprüchen im Nah- und Regionalverkehr gerecht wird. Der Innenraum ist weitgehend frei gestaltbar, da alle Aggregate am Dach oder unterflur positioniert sind. Das ist für uns ein Riesenvorteil, weil wir so die

Raumkapazität des Fahrzeuges maximal den Fahrgästen widmen können. Somit finden in der Schnellbahn-Variante mit sechs Einstiegsbereichen 244 und in der Regionalbahnvariante mit vier Einstiegsbereichen 259 Fahrgäste bequem Platz. Das Fahrzeug ist technisch auf der Höhe der Zeit, was wirtschaftliche Vorteile bringt. So muss der Cityjet etwa wesentlich weniger oft in die Werkstätte, weil die Wartungsintervalle um ein Vielfaches länger sind als bei älteren Fahrzeugen. Positiv auf der Habenseite der Wirtschaftlichkeit wirkt sich auch die Rückspeisung der Energie aus. Bei der technischen Konfiguration haben wir großen Wert darauf gelegt, dass wir ausgereifte Komponenten in diesen Zug bekommen. Beispiele dafür sind die hochwertigen Drehgestelle oder die technisch anspruchsvolle Klimaanlage mit hoher Leistung. Deren Regelung erfolgt über eine CO₂-Sonde, die abhängig vom Besetzungsgrad die optimalen Temperaturverhältnisse im Fahrzeuge energiesparend sicherstellt.



Der Cityjet ist der neueste Regionalzug der ÖBB und seit Dezember 2015 im Fahrgastbetrieb. Zum Ende dieses Jahres werden 38 Züge in Wien, Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark auf den Schienen unterwegs sein. Bis 2018 kommen alle 101 bestellten Garnituren zum Einsatz.



Klaus Garstenauer, er führt seit 2009 den Nah- und -Regionalverkehr der ÖBB, im Gespräch mit hilttech.



Wie viele Cityjets sind schon auf den Schienen unterwegs?

Wir haben derzeit fünf Züge in der Schnellbahn-Variante in Wien im Einsatz. Bis Ende dieses Jahres werden 38 Cityjets auf dem ÖBB-Netz unterwegs sein. Bis 2018 erhalten wir alle 101 bestellten Garnituren, wie das im Vertrag vereinbart worden ist. Die Produktion läuft bislang problemlos, die Liefertermine halten und bei der technischen Zulassung gab es keine Probleme. Konkret haben wir geplant, 31 Züge in der S-Bahn-Variante in Wien einzusetzen,

von den Regionalbahn-Garnituren kommen 35 in Niederösterreich, 17 in Oberösterreich und 18 in der Steiermark zum Einsatz. Für die Zukunft wird geprüft, den Cityjet auch im Westen und Süden Österreichs auf die Schiene zu bringen.

Gibt es schon Rückmeldungen von den Fahrgästen über deren Eindrücke im Cityjet?

Was uns freut, ist, dass wir bisher nur positive Rückmeldungen bekommen haben. Selbst von kritischen Insidern ist

das Fahrzeug positiv aufgenommen worden, nicht zuletzt wegen seines ansprechenden Ambientes im Inneren und des hohen technischen Standards. Unsere Ambition ist es, Bahnfahren mit dem ÖBB-Nah- und -Regionalverkehr zu einem Teil des modernen Lebensstils in unserem Land zu machen. Wir wollen, dass sich die Passagiere in unseren Zügen wohlfühlen, egal wie weit sie mit uns reisen. Diesem Anspruch muss unser Cityjet genügen. Wenn die Reisenden gern und gut Bahn fahren, werden sie ihre Eindrücke weitererzählen.



Da beim Cityjet alle Aggregate am Dach oder unterflur positioniert sind, steht die maximale Raumkapazität den Fahrgästen zur Verfügung.

Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Cityjet bisher im täglichen Betrieb gemacht?

Unsere Lokführer sind mit dem Zug sehr zufrieden, der Führerstand ist gut gelungen. Wir haben schon bei den Probefahrten festgestellt, dass das Fahrzeug stabil ist. Wir hatten bisher keine Ausfälle und warten gespannt darauf, wie das praktische Handling beim Einsatz in Doppeltraktion funktioniert. Diese Erfahrungen fehlen uns und wir können sie erst machen, wenn wir genug Fahrzeuge in Betrieb haben. Im Betrieb entscheidend sind die Lebenszykluskosten

„Über unsere Leistungen wird täglich ,mit den Füßen‘ abgestimmt, diese tägliche Volksabstimmung gilt es zu gewinnen.“

eines Fahrzeugs. Wir bezahlen lieber gern mehr bei der Beschaffung, wenn in der Folge die Instandhaltungs- und Energiekosten geringer ausfallen. So erreichen wir eine hohe Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Fahrzeuge.

Wird es mit dem Cityjet gelingen, neue Kunden zu gewinnen, eingefleischte Autofahrer zum Umsteigen auf die Bahn zu animieren?

Neue Fahrzeuge ziehen selbst bei unveränderten Fahrplänen neue Fahrgäste an, das ist grundsätzlich beobachtbar. Mit dem Cityjet wollen wir natürlich mehr

Kunden gewinnen und nachvollziehbar demonstrieren, dass Bahnfahren smarter ist als hinter dem Lenkrad wertvolle Lebenszeit zu vergeuden. Im Zug ist der Reisende Herr seiner Zeit. Wir sehen eine Trendverschiebung weg vom Auto als Statussymbol. Diese Trendwende wollen wir mit modernen und coolen Zügen verstärken, bei denen sich die Leute gerne zuschauen lassen, wenn sie einsteigen.

Welchen Bedarf haben die ÖBB an neuen Fahrzeugen für den Nah- und Regionalverkehr?

Die ÖBB haben im europäischen Vergleich eine relativ junge Fahrzeugflotte. Die älteren Fahrzeuge werden teilweise durch die neuen Cityjets ersetzt. Wir brauchen barrierefreie Züge und müssen Kapazitätsreserven schaffen, um die steigende Nachfrage optimal bedienen zu können. So gesehen haben wir in Zukunft einen Bedarf an weiteren modernen Zügen für den Nah- und Regionalverkehr.

Was sollte aus Ihrer Sicht bei einer neueren Fahrzeuggeneration verbessert werden?

Ein wichtiger Punkt für uns ist die Standardisierung bei den Fahrzeugen. Idealerweise wünschen wir uns harmonisierte Schnittstellen, um Fahrzeuge von unterschiedlichen Herstellern im Tagesbetrieb unkompliziert miteinander kombinieren zu können. Verbesserungswürdig bei Neufahrzeugen ist das Thema Innendesign und insbesondere die Sitze. Unsere Wahrnehmung ist, dass die Gestaltung von Billig-Pkw möglicherweise intensiver bearbeitet wird als die von Zügen des Nah- und Regionalverkehrs. Wir haben von der Bahnindustrie für den Cityjet keinen passenden Sitz angeboten bekommen und mussten gemeinsam mit Siemens einen Hersteller finden, der bereit war unsere Vorstellungen umzusetzen. Es ist mir absolut

„Die Trendverschiebung weg vom Auto wollen wir mit modernen und coolen Zügen verstärken, bei denen sich die Leute gerne zuschauen lassen, wenn sie einsteigen.“

unverständlich, dass die Industrie die physische Kundenschnittstelle, den Sitz, gerade im Nah- und Regionalverkehr derartig stiefmütterlich behandelt.

Wie wird sich die fortschreitende Digitalisierung auf den Nahverkehr der ÖBB auswirken?

Die Daten-Konnektivität wird in Zukunft eine ganz wichtige Rolle spielen. Das betrifft die Services für Fahrgäste ebenso wie die betrieblichen Abläufe. Unser Ziel ist, dass wir dem Fahrgast alle für seine Reise relevanten Informationen, von der Buchung bis zum Erreichen des Zielortes, anbieten können. Ein Schritt in Richtung digitales Wunschziel ist die vor kurzem eingeführte ÖBB-App, die Reiseplanung, Ticketkauf und einen smarten Reisebegleiter vereint. Beim Cityjet schon möglich ist der Datentransfer vom Fahrzeug zur Landseite – beispielsweise was den Energieverbrauch, die Kilometerleistung sowie verschiedene Diagnose-Informationen betrifft. Die Kombination von Hardware, sprich komfortabler Zug, und Software sowie optimaler Kommunikation zur Außenwelt wird in Zukunft den Erfolg des Systems Bahn maßgeblich mitbestimmen.

Was sind die großen Herausforderungen der ÖBB im Nah- und Regionalverkehr?

Wir haben schon viel erreicht auf dem Weg zum integrierten Taktfahrplan und verzeichnen ein anhaltendes Wachstum der Fahrgastzahlen. Diesen Trend können wir bestmöglich weiterentwickeln, wenn auf einer gut ausgebauten Bahninfrastruktur moderne Züge in einem integrierten Taktfahrplan pünktlich und störungsfrei unterwegs sind. Über unsere Leistungen wird täglich „mit den Füßen“ abgestimmt, diese tägliche Volksabstimmung gilt es zu gewinnen, um auch in Zukunft bestehen zu können.

Welche Rolle spielt der neue Wiener Hauptbahnhof für den Nah- und Regionalverkehr in Wien und dem Umland?

Der neue Wiener Hauptbahnhof spielt in der Entwicklung des ÖBB-Nah- und -Regionalverkehrs eine ganz zentrale Rolle, weil er gemeinsam mit dem Bahnhof Meidling eine Doppelknotenfunktion hat. Die Logik hinter dieser Kombination von zwei Bahnhöfen: Alle Fernzüge halten in beiden Bahnhöfen und bieten den Fahrgästen optimale Umsteigemöglichkeiten im Zugverkehr zwischen Ost-, Süd- und Westösterreich. Daran angebunden sind zahlreiche Regional- und S-Bahn-Verbindungen in das Umland sowie in viele Wiener Bezirke. Darüber hinaus liegt die Verkehrsdrehscheibe Wien Hauptbahnhof/Wien Meidling an den U-Bahn-Linien U1 und U6. Durch diese gute öffentliche Anbindung sind beide Bahnhöfe in nur 30 Minuten von allen U-Bahn- und S-Bahn-Stationen in Wien öffentlich erreichbar.

Find us on 

Aktuelle Neuigkeiten, Bildmaterial und Videos zum Cityjet finden Sie auf unserer Facebook-Seite <http://siefb.at/siemens>

Erneuerungen und Erweiterungen im LKH Hohenems bringen eine Verbesserung des medizinischen Angebots.



Modernisiert für volle Wirtschaftlichkeit

Energieeffiziente Sanierungskonzepte für Gebäude zahlen sich mehrfach aus. Neben Energie- und Kosteneinsparungen sowie einer positiven Umweltbilanz erhöhen haustechnische Modernisierungsmaßnahmen auch den Komfort für die Benutzer.

Gebäude bieten nicht nur Arbeits- und Lebensumgebungen, sie sind auch Kapitalanlagen. Um ihren Wert zu erhalten, ist ein wirtschaftlicher Betrieb notwendig. Das gilt selbstverständlich auch für Hotels. Das Viersterne-Haus Mariasteinerhof im Tiroler Unterland hat nach einer detaillierten Energieeffizienzanalyse eine energie- und kosteneffiziente Sanierung der haustechnischen Anlagen mit beeindruckenden Ergebnissen umgesetzt.

Der Wärmebedarf sowie die erforder-

liche Heizlast des 1972 errichteten Hotels wurden mit einer thermischen Isolation der Gebäudehülle und einem teilweisen Fenstertausch im Jahr 2006 erheblich gesenkt. Auch die vor einigen Jahren installierte thermische Solaranlage hat die Auslastung des alten Heizkessels noch zusätzlich reduziert. Anstelle der alten Ölheizung sorgt nun eine moderne und umweltfreundliche Holzpellets-Heizanlage mit weniger als 50 Prozent der ursprünglichen Heizleistung für wohlige Wärme. Vom neuen Pellets-lager aus, das sich im ehemaligen Öl-

tankraum befindet, wird der Heizkessel über eine extrem leise Sauganlage mit Brennstoff versorgt.

Außerdem wurde in dem seit Generationen im Familienbesitz befindlichen Betrieb das Wärmeverteilsystem an die neuen Gegebenheiten angepasst und die in die Jahre gekommenen Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen neuester Bauart getauscht. Somit ist es nun auch möglich, die kostenlose Solarwärme nicht nur für die Brauchwassererwärmung, sondern auch für die Raumheizung zu nutzen. Die hygienisch

Die energie-technische Modernisierung des Hotels Mariasteinerhof senkte den Brennstoffbedarf um 32% und die Heizkosten um 62%.



einwandfreie Nutzung der Abwärme aus den Kühlzellen des Hotels zur Brauchwarmwasserbereitung trägt zur Steigerung der Gesamteffizienz wesentlich bei. Dank der strikten Umsetzung des ambitionierten Zeitplans durch den Generalunternehmer Siemens war der Heizbetrieb nur für fünf Tage unterbrochen.

Desigo macht's möglich

Die adaptierte Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik auf Basis der Gebäudeautomationsstation Siemens Desigo PX ermöglicht eine intelligente und prädikative Wärmebereitstellung für einen maximalen Komfort der Gäste des Hotels. Auf dieser Grundlage war es möglich, durch eine unkonventionelle Dimensionierung des Heizkessels die Effizienz bis an die physikalischen Grenzen zu steigern und gleichzeitig die Investitionskosten zu senken. Insgesamt konnten durch die umfassende Modernisierung der Brennstoffbedarf um 32 Prozent und die Heizkosten um 62 Prozent gesenkt werden. Zudem ist nun aus wärmetechnischer Sicht ein CO₂-neutraler Betrieb des Hotels möglich. Diese

Einsparungen, die die Investitionskosten mehr als abdecken, werden von Siemens im Rahmen eines Contractingmodells garantiert.

Das Gebäudemanagementsystem Desigo kam auch im Landeskrankenhaus Hohenems im Rahmen der Modernisierung des Kesselhauses zum Einsatz. In Vorarlberg wird konsequent an der Modernisierung der Infrastruktur für eine den heutigen Anforderungen entsprechende medizinische Versorgung gearbeitet. Die bauliche Erneuerung und Erweiterung des Landeskrankenhauses in Hohenems ist die Grundlage für qualitative Verbesserungen im medizinischen Angebot.

Aus hygienischen Gründen ist dort die gesamte Warmwasseraufbereitung und Verteilung nach der aktuellsten technischen Norm erneuert worden. Zwei Dampfkessel aus dem Jahr 1989 mit einer Leistung von 1600 kg/h versorgten bis dato das Dampfnetz des Krankenhauses. Durch die Auslagerung von Waschküche und Sterilisation mussten die Kessel an die Leistung der noch verbliebenen Luftbefeuchtung der Klimaanlage und den Bedarf der Küche

angepasst werden (800 kg/h). Die beiden alten Niederdruckkessel mit einer Leistung von 2400 kW wurden durch einen Warmwasserkessel mit 1700 kW inklusive Zweistoffbrenner der neuesten Verbrennungstechnologie und einer Wärmeübergabestation aus dem öffentlichen Fernwärmenetz ersetzt. Für die Sicherstellung der Energieversorgung ist als Backup-System nach wie vor die Eigenversorgung durch Heizöl möglich. Durch dieses Maßnahmenpaket wird die Energieeffizienz wesentlich gesteigert und der CO₂-Ausstoß signifikant gesenkt.

Die Einbindung der Wärmerückgewinnung aus der bereits erneuerten Kälteanlage war ein weiterer Schritt für weniger Energieverbrauch und damit für die Senkung der Energiekosten. Die Visualisierung dieses Abschnitts erfolgte bereits durch die Siemens-Managementplattform Desigo CC, weitere Anlagen werden laufend eingebunden. Das Landeskrankenhaus in Hohenems ist damit eines der ersten Gebäude in Vorarlberg mit diesem innovativen Gebäudemanagementsystem.

Gemessen, gemanagt, gespart

Weltweit vertrauen führende
Automobilhersteller und Zulieferer auf
das Know-how von Miba Sinter Austria
in Produktentwicklung und Design.

Energieintensive Branchen profitieren überaus stark von einem durchgängigen Energiemanagement. Diese Erfahrung machte auch **Miba Sinter Austria** mit der Investition in eine werksübergreifende und leistungsfähige Softwarelösung für das Energiemonitoring und -management.

Die Miba Sinter Austria GmbH in Vorchdorf stellt hochwertige Sinterprodukte her, die hauptsächlich im Automobilbau eingesetzt werden, wie etwa Zahnräder, Kettenräder oder Synchronnaben. Kurz gesagt werden dabei aus pulvrigen Rohstoffen über Sinter-Prozesse hochfeste Maschinenelemente „gebacken“. Neben den dazu notwendigen technologischen Arbeitsschritten ist dabei vor allem viel Energieeinsatz,

aber auch eine Reihe von Prozessstoffen wie Druckluft, Heißdampf, Stickstoff und Wasserstoff notwendig. Im Miba-Werk Vorchdorf werden jährlich 17.000 Tonnen Pulver verarbeitet. Dafür benötigt man 50 Millionen Kilowattstunden (kWh) Strom, 1,4 Millionen Kubikmeter Erdgas, 12 Millionen Kubikmeter Stickstoff, 500.000 Kubikmeter Wasserstoff und vieles mehr wie zum Beispiel 3.000 Kubikmeter Kühlwasser im täglichen Kreislauf.

Seit über 40 Jahren sorgt Kurt Werl, Leiter Instandhaltung und Facility-Management bei der Miba Sinter Austria, für reibungslose Abläufe rund um die Produktion. Aus der Verantwortung für die Umwelt gehört dazu auch ein Energiemanagement, das er seit über zwei Jahrzehnten konsequent betreibt. „Wir haben früh begonnen Messstellen in der Haus-technik und in den Produktionsanlagen zu integrieren, um den notwendigen Überblick über den Ressourcenverbrauch

zu erhalten“, erinnert er sich an die Anfänge. Davon profitiert das Unternehmen spürbar. Sein Motto lautet: „Alles, was gemessen wird, kann man verbessern.“

Das Stammwerk der Miba Sinter Group mit etwa 750 Mitarbeitern ist Vorreiter bei der Etablierung eines einheitlichen Energiemanagementsystems, wobei sich die Verantwortlichen dabei für die Lösung mit Simatic B.Data von Siemens entschieden. „Um den Einsatz der Energie zu optimieren, haben wir uns für ein leistungsfähiges und skalierbares Energiemanagementsystem entschieden, mit dem wir ohne weiteres auch einen sukzessiven Roll-out auf unsere weltweiten Werke innerhalb der Miba-Gruppe durchführen können“, betont Stefan Buchmayr, Systembeauftragter bei Miba in Vorchdorf. Ein wichtiges Entscheidungsargument für Kurt Werl war auch, dass Simatic B.Data sowie das bestehende SCADA-System WinCC Bestandteile von Siemens Totally Integrated Automation (TIA) darstellen und

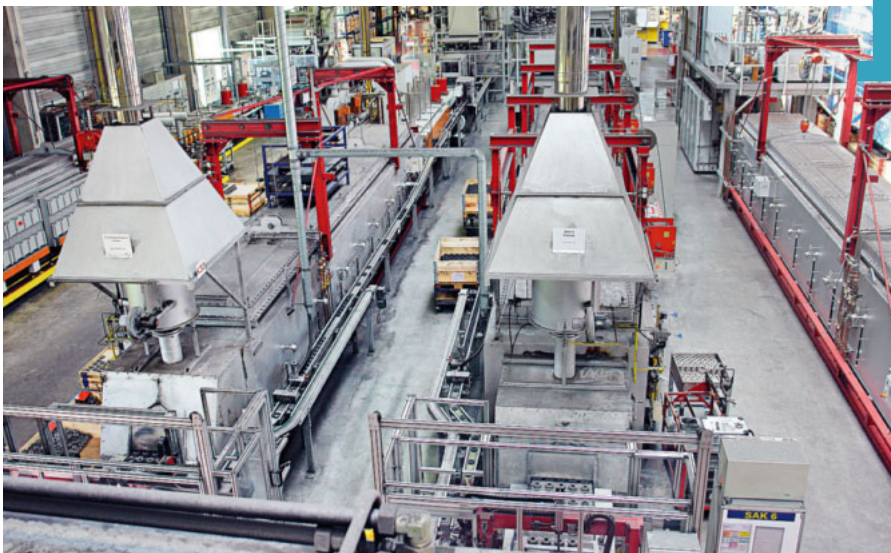
damit Teil eines umfassenden Produkt-, System- und Lösungsangebots mit einheitlichen Schnittstellen und einheitlicher Engineering-Plattform sind. Diese gesamtheitliche Betrachtung der Automatisierung inklusive Energiemanagement ist aus seiner Sicht ein großer Kundennutzen – vor allem dann, wenn es um das Implementieren, Erweitern, weltweite Nutzen sowie um Service und Verfügbarkeit geht.

230 Messstellen automatisch erfasst

Für die dezentrale Datenerfassung sowie die Bedienung des Programms gibt es in den angeschlossenen drei Miba-Werken (Vorchdorf, Roitham und Laakirchen) jeweils eigene B.Data-Erfassungs-PCs und B.Data-Clients vor Ort. „In Vorchdorf sind beispielsweise über die Jahre circa 230 Messstellen entstanden, die heute automatisch im Energiemanagementprogramm erfasst und ausgewertet werden“, berichtet Gerald Auinger, Teamleiter Elektrotechnik bei Miba in Vorchdorf.

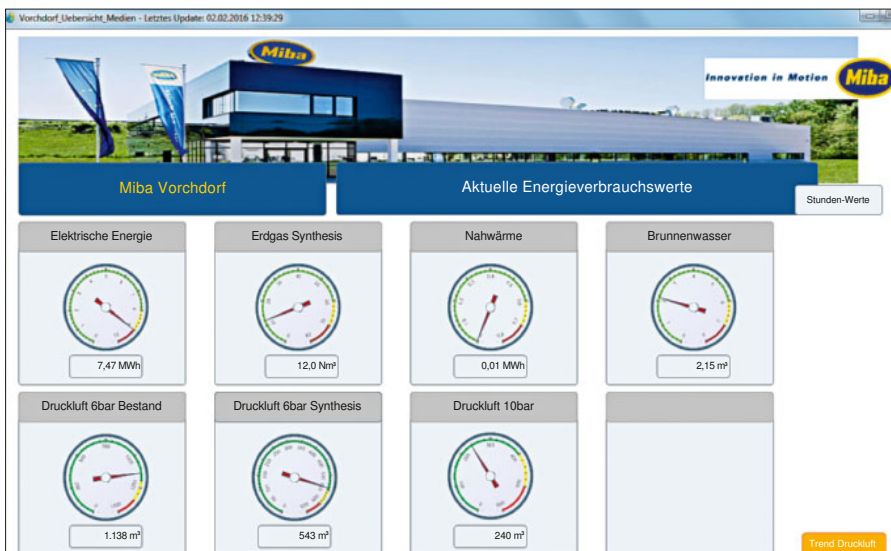
Unterstützt wurde das Energiemanagement-Projekt von der Softwerk Professional Automation GmbH in Wels, die auf Steuerungs- und Automatisierungstechnik spezialisiert ist. „Die umfassende Lösung für das Energiemonitoring und -controlling wurde innerhalb von nur vier Wochen installiert und in Betrieb genommen“, betont Thomas Neudorfer, Managing Director Operation bei Softwerk. Als langjähriger Systemdienstleister von Miba und gleichzeitig Siemens-Solution-Partner im Sinne der Strategie Totally Integrated Automation (TIA) konnte das mittelständische Automatisierungsunternehmen seine Erfahrung an vielen Stellen während der Implementierung einbringen – und damit erheblich Zeit sparen.

„Aus der Kenntnis der einzelnen Verbrauchswerte können wir nun systematisch Energiefresser beziehungsweise Einsparpotenziale ermitteln und diese projektbezogen optimieren“, freut sich Stefan Buchmayr. Auch die Zuteilung von Investitionsmitteln sei mit eindeutigen



17.000

Tonnen Pulver werden im Miba-Werk in Vorchdorf jährlich in Sinter-Prozessen verarbeitet



Das Energieberichtswesen in Simatic B.Data lässt sich flexibel an den Bedarf anpassen.

„Alles, was gemessen wird, kann man verbessern.“

Kurt Werl, Leiter Instandhaltung und Facility-Management, Miba Sinter Austria GmbH

Fakten um vieles einfacher. Ergänzend dazu kann mit B.Data eine objektorientierte und frei gestaltbare Verrechnung und Berichtsgestaltung durchgeführt werden. Ziel ist auch, im Werk Vorchdorf die eingesetzten Ressourcen verursachergerecht zuzuordnen und am Ende aussagekräftige Energiekennzahlen zu ermitteln. Dazu gehören zum Beispiel die spezifischen Verbräuche: Schon heute weiß man, dass etwa 4,8 kWh Energie pro Kilogramm produziertes Teil notwendig sind.

Strukturiertes Energiemanagement

Im Laufe der Zeit lässt sich das Energieberichtswesen mit Hilfe von Simatic B.Data weiter verfeinern, so dass begleitend zum Roll-out die entsprechenden Kennziffern für die nachhaltige Darstellung der Verbesserung des Energiehaushalts gemäß ISO 50001 abgeleitet werden können. Seit 2014 ist das Werk Vorchdorf nach dieser Norm zertifiziert, die Unternehmen und Organisationen beim Aufbau eines systematischen Energiemanagement-Prozesses unterstützen soll.

„Wir wollen hier in Vorchdorf zwischen 400 und 500 Messstellen aufbauen und detaillierte Analysen machen“, fasst Stefan Buchmayr zusammen. Er steht dem strukturierten Energiemanagement sehr erwartungsvoll gegenüber. Erste Erfolge gab es bereits nach kurzer Zeit. So wurden große Einsparpotenziale bei der Druckluftstation entdeckt sowie bei der Kühlwasseraufbereitung. Auch bei der thermischen Nachverbrennung hat sich durch eine erheblich bessere Isolierung bei den 21 Öfen eine spürbare Reduzierung des Erdgasverbrauchs erzielen und belegen lassen.

„Wir haben bereits weitere Ziele definiert, die wir mit Unterstützung des Energiemanagementsystems Simatic B.Data erreichen wollen“, lautet das Resümee von Kurt Werl. Er und sein Energieteam wissen, wie wichtig Fakten sind und wie sich damit ein klares Verständnis von Energieverbrauch und Energieeffizienz bei jedem einzelnen Mitarbeiter bis zur Geschäftsleitung etablieren lässt.

„Um den Einsatz der Energie zu optimieren, haben wir uns für ein leistungsfähiges und skalierbares Energiemanagementsystem entschieden, mit dem wir ohne weiteres auch einen Roll-out auf unsere weltweiten Werke durchführen können.“

Stefan Buchmayr, Systembeauftragter, Miba

Kompass für komplexe Strommärkte

Die Abrechnung von Stromflüssen in liberalisierten Märkten ist eine komplizierte Angelegenheit. Eine Software-Plattform sorgt nun für eine nützliche Verarbeitung und Aufbereitung von Daten. Das belebt auch den Wettbewerb.



Siemens verbessert die Abrechnung der vielfältigen Geschäftsprozesse in einem immer verwobeneren Energiemarkt. Damit vereinfacht sich das Zusammenspiel zahlreicher Marktteilnehmer. Nötig ist das, weil moderne, liberalisierte Strommärkte sehr komplex geworden sind: Verbraucher können ihren Lieferanten frei wählen, unzählige kleinere Energieerzeuger speisen in die untere Stromnetzebene, das Verteilnetz, ein und große Energiemengen müssen über weite Strecken zu den Verbrauchszentren geleitet werden. Weil der Strom dabei durch das Netz eines meist fremden Betreibers fließt, muss dessen Nutzung jeweils abgerechnet werden. Für die einfache und korrekte Abrechnung dieser Stromflüsse hat Siemens nun den Market Transaction Manager entwickelt, eine Software-Anwendung für die

Smart-Grids-Datenplattform EnergyIP, ebenfalls von Siemens.

Da der größte Anteil elektrischer Energie nicht gespeichert, sondern immer sofort verbraucht wird, prognostizieren Netzbetreiber ständig den erwarteten Verbrauch für einen bestimmten Netzbereich. Dann stellen sie die passende Energiemenge bereit, indem sie Stromeinkäufe tätigen oder – falls vorhanden – Strom eigener Kraftwerke verplanen. Die Differenz zwischen tatsächlich verbrauchter und prognostizierter Energie muss dann nachträglich verrechnet werden. Auch Netzverluste, die bei jedem Stromtransport anfallen, müssen korrekt beziffert werden.

Zentrale Datendrehscheibe

Bisher regeln bilaterale Verträge diese Nachberechnungen zwischen jedem ein-

**Über
1.000
Stromanbieter und
mehr als 900
Netzbetreiber gibt es
am deutschen Markt**

zelnen Stromlieferanten und Netzbetreiber. Je mehr Teilnehmer am Markt agieren – in Deutschland gibt es zum Beispiel mehr als 1.000 Stromanbieter und mehr als 900 Netzbetreiber – desto komplexer gestalten sich diese Abrechnungen. Dazu kommt, dass nicht für alle Übergabepunkte zu jedem Zeitpunkt Zählerdaten

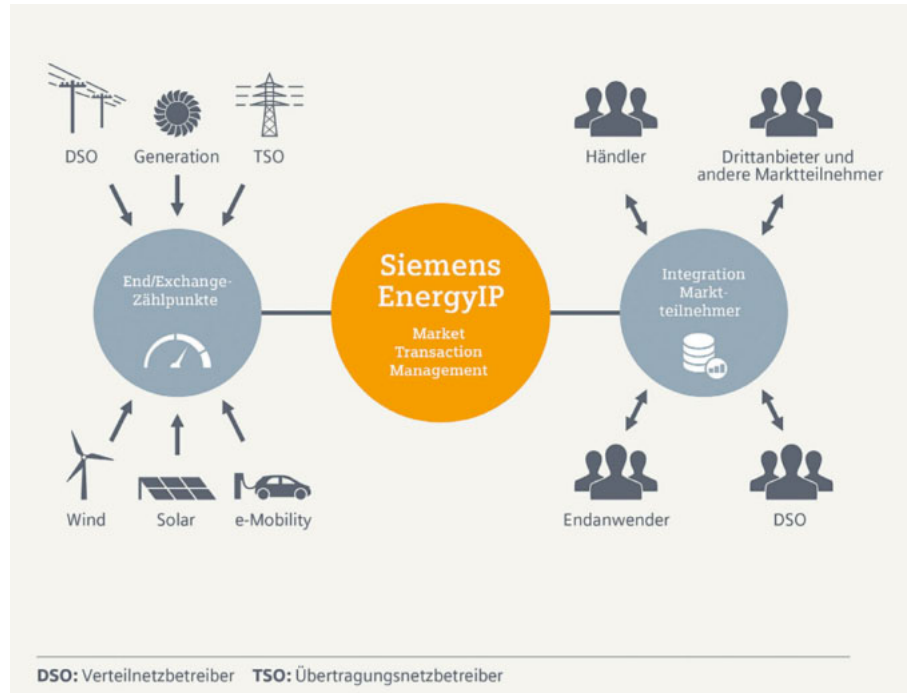
Der Market Transaction Manager agiert als Datenplattform für die angeschlossenen Marktteilnehmer – Verbraucher, Kleinerzeuger, Netzbetreiber, Lieferanten und große Energieerzeuger.

vorliegen, so dass zum Teil über Zeiträume von mehr als einem Jahr zurück nachträglich korrigiert werden muss.

Künftig sollen deshalb zentrale Plattformen für Zählerdaten – sogenannte Data Hubs – sämtliche Verbrauchs- und Einspeisedaten sammeln, überprüfen und allen Marktteilnehmern zeitnah zur Verfügung stellen. Der Vorteil einer solchen zentralen Plattform besteht neben der einheitlichen Datenbasis darin, dass die bilateralen Absprachen zwischen den jeweiligen Akteuren entfallen. So erhalten kleinere oder jüngere Unternehmen leichteren Zugang zum Markt.

Mit der Einführung intelligenter Stromzähler (Smart Meter), die zum Teil alle 15 Minuten einen Messwert ablesen, fallen außerdem sehr große Datenmengen an, für deren Verarbeitung sonst jeder einzelne Netzbetreiber eine Lösung bräuchte. Zudem lassen sich neue Regulierungen von Seiten der Gesetzgeber in einer zentralen Plattform einfacher umsetzen. Ein solcher Data Hub, der große Datenmengen effizient verarbeitet und für weitere Auswertungen bereitstellt, ist die Softwarelösung EnergyIP. Auf dieser Plattform setzt nun die von Siemens entwickelte Applikation Market Transaction Manager (MTM) auf. Sie agiert als Datendrehscheibe für die angeschlossenen Marktteilnehmer – Verbraucher, Kleinerzeuger, Netzbetreiber, Lieferanten, große Energieerzeuger – und stellt ihnen die für ihre Geschäftsprozesse nötigen Informationen bereit.

Ein Beispiel ist der Wechsel des Stromanbieters. Er könnte im Energiemarkt der Zukunft wesentlich häufiger vorgenommen werden und müsste daher schnell sein. Hier hilft die neue Da-

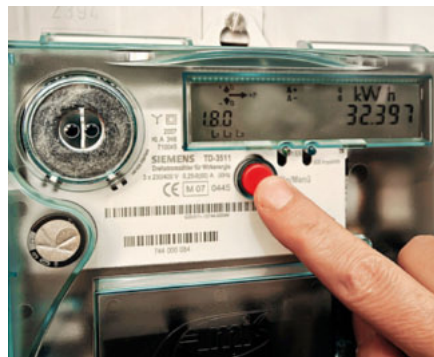


tendrehscheibe: Meldet ein Teilnehmer einen Lieferantenwechsel zu einem bestimmten Zeitpunkt an, so prüft zunächst der Data Hub die Zulassung des neuen Lieferanten. Dann werden für die diesem Verbraucher zugeordneten Zähler der Tag des Wechsels und der aktuelle Zählerstand im MTM festgeschrieben. Außerdem wird die Historie abgespeichert, also an welchem Zähler zu welchem Zeitpunkt welcher Lieferant hin-

terlegt war, um korrekte Nachberechnungen für mehrere Jahre zu garantieren.

Verbrauchsprognose und Ist-Werte

Eine weitere Funktion ist die Bilanzierung, also die Abrechnung der Differenz zwischen tatsächlichem und prognostiziertem Verbrauch. Der MTM aggregiert regelmäßig – beispielsweise täglich – die Zählerdaten aller von einem Lieferanten versorgten Verbraucher. Weil bei der Vielzahl an Zählern – je nach Größe des Netzbereichs können das viele Tausend bis hin zu Millionen sein – nie alle Messwerte korrekt vorliegen, werden die fehlenden Daten anhand von Lastprofilen abgeschätzt. Nach einer bestimmten Zeit – zum Beispiel nach einigen Tagen – ist die Datenlage stabil genug, um die Verbräuche abzurechnen. Der MTM führt dann eigenständig sämtliche Korrekturen der bis dato noch nicht vorliegenden Messwerte nach und stellt sie den Marktteilnehmern regelmäßig – beispielsweise am Ende des Monats – zur Nachberechnung zur Verfügung. Ähnlich ermittelt der MTM Netzver-



Intelligente Stromzähler (Smart Meter) produzieren große Datenmengen – für nachgelagerte Geschäftsprozesse müssen die Daten verarbeitet und aufbereitet werden.



3 Etwa 3 Millionen Smart Meter sollen in Japan bis 2024 installiert werden

luste, also die Differenz zwischen eingespeister und entnommener Energie, und sorgt für eine zuverlässige nachträgliche Korrektur bei fehlenden Messwerten, wenn etwa Zähler nur in größeren Zeitabständen ablesen.

In einem liberalisierten Strommarkt werden künftig weitere Geschäftsprozesse und Akteure hinzukommen. Beispielsweise werden Dienstleister am Markt agieren, die im Auftrag von Großverbrauchern deren Energiekosten optimieren und daher als Stromeinkäufer agieren. Auch die Einführung intelligenter Stromzähler in Privathaushalten wird weitere neue Geschäftsmodelle hervorbringen. Eine zentrale Datenplattform im Zusammenspiel mit einer Datendrehscheibe, die alle Informationen für die jeweiligen Geschäftsprozesse passend aufbereitet, kann diese Entwicklungen flexibel begleiten und fördern. Die Lösung ist überdies

nicht auf elektrische Energie beschränkt, sondern eignet sich beispielsweise auch für den Gas- oder Wassermarkt. Erste Anwendungen gibt es bereits: 2017 wird zum Beispiel der staatliche norwegische Netzbetreiber die Datenplattform elhub mit angeschlossener Datendrehscheibe für Geschäftsprozesse in Betrieb nehmen.

Markteintritt in Japan

Schon heuer beginnt in Japan ein Smart-Meter-Rollout im Zuge des „Japanese Electricity System Reform Act“. Bis 2024 sollen alle elektromechanischen Stromzähler gegen intelligente Zähler mit Kommunikationsfunktion ausgetauscht werden. Der japanische Stromversorger Shikoku Electric plant, bis zu etwa drei Millionen Smart Meter zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Im Rahmen dieses Vorhabens hat Siemens mit Hilfe von Mitsubishi Electric als Systemintegrator sei-

ne Smart-Grid-Plattform EnergyIP zum ersten Mal in Japan implementiert. Dort kommt das System im Rahmen des bevorstehenden Rollouts als zentrale Plattform für das Zählerdatenmanagement mit der Applikation Meter Data Management (MDM) bei Shikoku Electric zum Einsatz. Auf der Plattform werden die Datenverarbeitungsprozesse zusammengefasst, mit der MDM-Anwendung Stromverbrauchsdaten gesammelt und zur Weiterverarbeitung aufbereitet.

Bei diesem Smart-Metering-Projekt in Japan nutzt Mitsubishi Electric die Siemens-Software dazu, im Rahmen einer gemeinsamen Lösung mit seinem Meteringsystem die Anforderungen von Shikoku Electric erfüllen zu können. Erreicht wurde die Integration mit Hilfe der umfassenden und offenen Programmierschnittstellen sowie der flexiblen Erweiterungspunkte von EnergyIP.

Schneller ans Edelmetall

Der Anlagenhersteller **Cemtec** hat für eine Goldmine in Russland eine der größten mechanisch angetriebenen Horizontalmühlen der Welt gebaut. Angetrieben wird diese Zerkleinerungsanlage von speziell konzipierten Siemens-Getrieben.

Die Firma Cemtec and Mining Technology GmbH zählt zu den innovativsten Anlagenbauern in der Mining- und Zement-Branche. Das oberösterreichische Familienunternehmen in der zweiten Generation mit rund 240 Mitarbeitern plant und steuert weltweit Projekte für die Zement- und Aufbereitungsindustrie. Die Firma mit Sitz in Enns ist Spezialist für Nass- und Trockenmahltechnologien für viele Arten von Schüttgütern, Steinen und Erden. Bei einer russischen Goldmine hat Cemtec in Zusammenarbeit mit dem Antriebsspezialisten Siemens innerhalb von nur zehn Monaten eine einzigartige Anlage realisiert.

Zwei Mühlen zerkleinern darin täglich bis zu 30.000 Tonnen Erz: eine Semi-Autogenmühle mit 15 Megawatt (MW) Antriebsleistung sowie eine Kugelmühle mit 18 MW. Während die eine die großen Gesteinsbrocken von maximal 250 auf 2 Millimeter zerkleinert,

werden in der zweiten diese 2-Millimeter-Körner auf bis zu 74 Mikrometer zermahlen. Erst dann geht es in die Flotation und das Gold lässt sich auswaschen. Die Kugelmühle gehört mit ihrer Leistung zu den größten Horizontalmühlen der Welt. Sie wird über zwei Drehstrom-Asynchronmotoren mit Schleifringläufern von Siemens mit einer Leistung von je 9 MW angetrieben.

Im Vergleich zu einer Antriebsvariante mit Ringmotor sind die eingesetzten Getriebe deutlich kostengünstiger. Auch die Projektabwicklung war bei dieser Lösung bei weitem nicht so aufwendig wie in anderen Fällen. Denn für dieses Projekt benötigte man keine so massiven Fundamente und auch der Transport sowie die Inbetriebnahme gestalten sich im

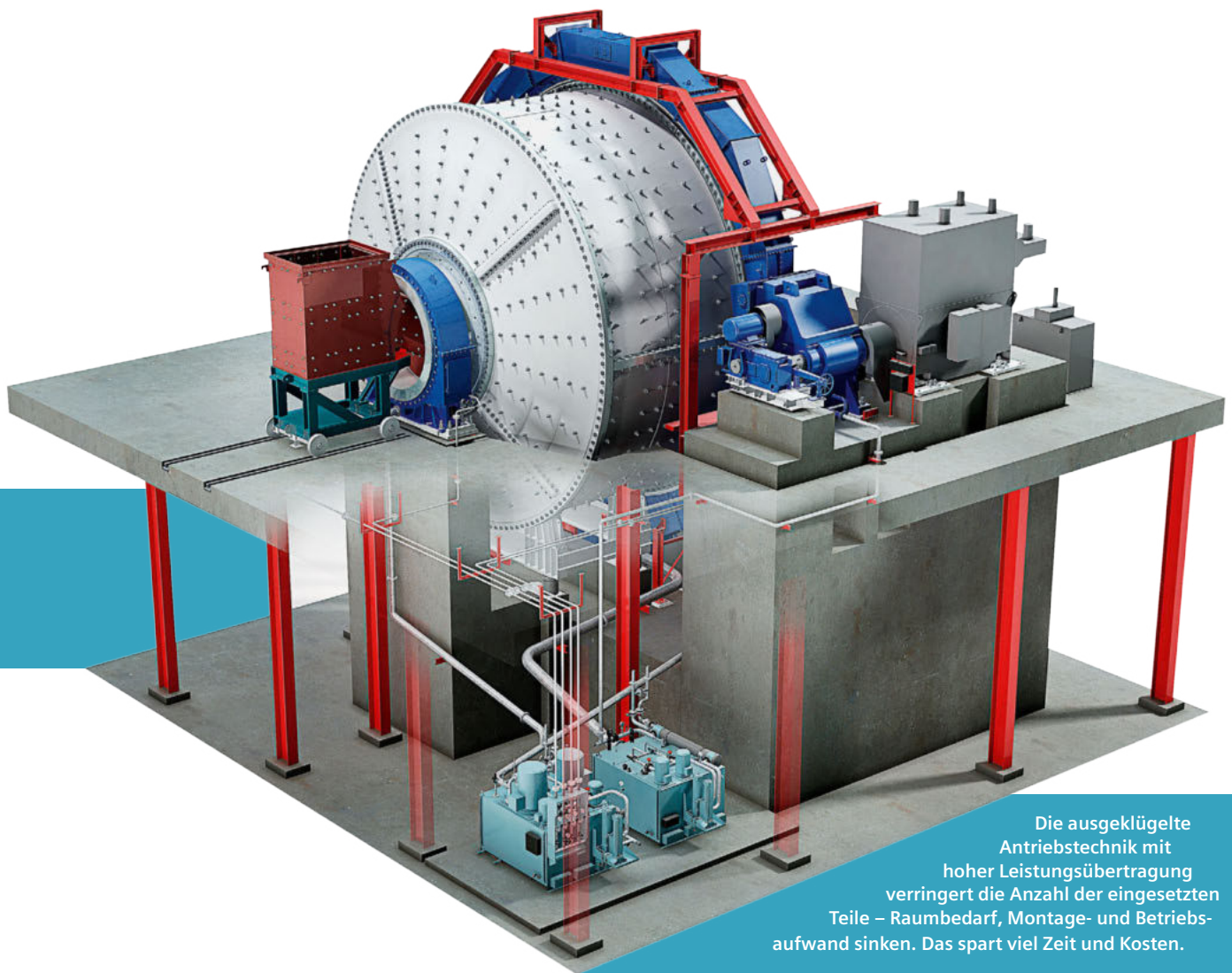
Vergleich zur Variante mit Ringmotor erheblich komfortabler. Auch die Anzahl der eingesetzten Teile ist geringer und dementsprechend verringern sich auch Raumbedarf sowie Montage- und Betriebsaufwand. Mit dieser effizienten Lösung ließen sich viel Zeit und Kosten sparen, das Gold-Schürfen konnte schneller starten.

Turbo für Wirtschaftlichkeit

Das eigentliche Highlight der Antriebstechnik – abgesehen von den riesigen Dimensionen beider Mühlen – ist jedoch die Getriebetechnik. Sowohl die



Bis zu **30.000**
Tonnen Erz werden in der russischen
Goldmine täglich zerkleinert



Die ausgeklügelte Antriebstechnik mit hoher Leistungsübertragung verringert die Anzahl der eingesetzten Teile – Raumbedarf, Montage- und Betriebsaufwand sinken. Das spart viel Zeit und Kosten.

Semi-Autogenmühle als auch die Kugelmühle werden von jeweils zwei dieser Getriebe bewegt. Da bei einer konventionellen Antriebsvariante nur ein Eingriff, also je ein Ritzel pro Seite, auf den Zahnkranz möglich ist, ergibt sich eine wirtschaftliche Leistungsgrenze bei etwa 8 MW pro Antrieb. In diesem Projekt waren durch die speziellen Getriebe bis zu 12 MW pro Antrieb möglich. Der Trick dabei ist, dass das Getriebe die Kraft über zwei übereinander liegende Ritzel am Zahnkranz überträgt.

Ein Grund für die hohe Leistungsübertragung sind die selbstausrichtenden Antriebsritzel und die innere Leistungsverzweigung. Dabei wird die zu übertragende Leistung immer optimal durch die axial frei bewegliche Zwischenwelle auf die beiden Abtriebsritzel, die in den Zahnkranz eingreifen, gleichmäßig verteilt. Die Abtriebsritzel sind kippbeweglich gelagert und stellen

sich somit immer optimal auf das Profil des Zahnkranzes ein.

Aus dieser Doppelritzel-Konstruktion ergeben sich zwei grundsätzliche Vorteile: Erstens ist die Eingriffsbreite der Zahnflanken mit 570 Millimeter erheblich kleiner als bei einer konventionellen Einritzel-Lösung. Diese läge deutlich über einem Meter. Zweitens konnte Cemtec so auf eine kostenintensive Schrägverzahnung verzichten, die bei üblicher Getriebebauweise unumgänglich gewesen wäre. Auch ein groß dimensioniertes Axiallager war nicht notwendig. Insgesamt ist die Getriebebauweise in ihren Abmessungen circa 30 Prozent kleiner als konventionelle Lösungen.

Durch die Optimierung des Getriebegehäuses ist zum Beispiel ein Lagertausch an der Eingangswelle bedeutend leichter als früher durchführbar. Außerdem sind an der Antriebswelle ver-

schleißfreie Labyrinthdichtungen angebracht. An der Abtriebsseite werden die Gehäuse durch eine elastische Brücke mit der Zahnkranzhaube öldicht verbunden. Für eine optimale Schmierung der Ritzel-Zahnkranz-Verbindung sorgt eine ausgeklügelte Ölschmierung. Diese optimiert den Wirkungsgrad und sorgt schließlich für eine höhere Gesamtlebensdauer der Anlage.

Der Bedarf an Rohstoffen wie Eisenerz, Kupfer, Gold und Zink steigt stetig. Der Mahlung kommt aufgrund steigender Energiepreise eine besondere Bedeutung zu. Siemens ist für Cemtec hier der ideale Partner. Denn für Siemens stellen Antriebslösungen für die beschriebene Anwendung im Leistungsbe-
reich bis 24 MW oder größer kein Problem dar. Eine solch gigantische Leistungserweiterung wäre für Anlagenbetreiber von Goldminen im wahren Sinne des Wortes „Gold“ wert. ○

Immer schwerere Fahrzeuge stellen eine große Herausforderung für die Herstellung von Lkw für ihren Transport dar.



Huckepack mit Hightech

Mit Softwarelösungen für verbesserte Konstruktions- und Materialprüfungsmöglichkeiten hilft Siemens der **Kässbohrer Transport Technik GmbH** ihre führende Rolle auf dem Weltmarkt zu behaupten.

Wenn ein Kunde sein neues Auto vom Händler abholt, hat dieses üblicherweise schon eine lange Reise hinter sich. Von den Fließbändern des Herstellers bis zu einem regionalen oder nationalen Verteilzentrum des Importeurs reisen die Fahrzeuge meist per Bahn oder Schiff, von dort zum lokalen Automobilhändler gelangen sie auf speziell für diesen Zweck konstruierten LKW-Zügen.

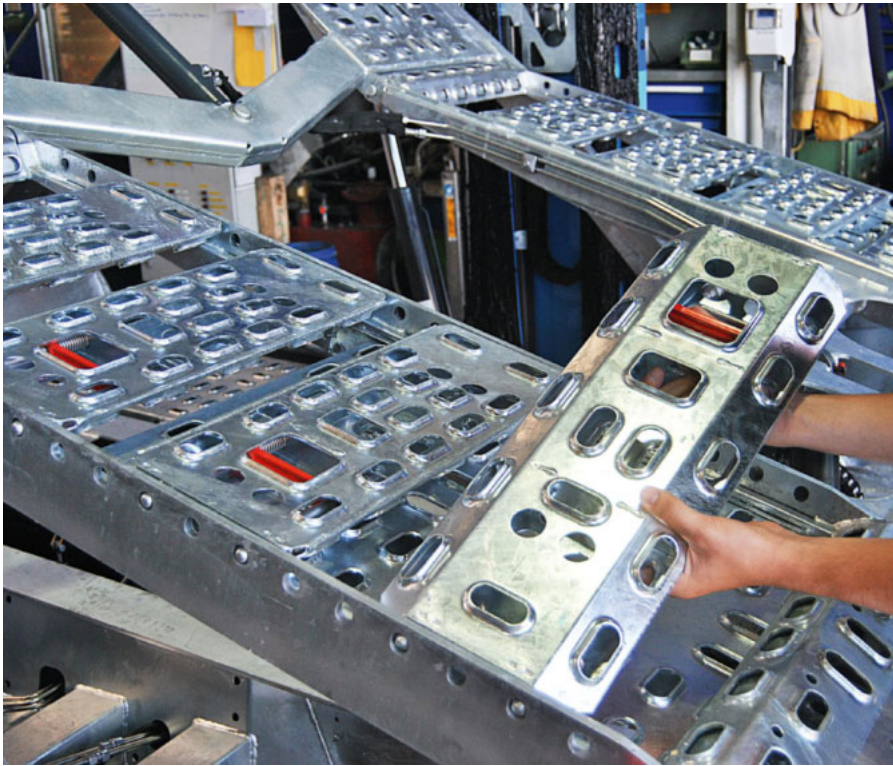
Die Kässbohrer Transport Technik GmbH mit Sitz in Eugendorf bei Salzburg erzeugt bereits seit 1950 motorge-

triebene Fahrzeugtransporter. Das 1893 gegründete Familienunternehmen entwickelte sich seitdem zu einem weltweit führenden Hersteller solcher Spezialfahrzeuge. Mit diesen erwirtschaften die circa 300 Kässbohrer-Mitarbeiter mehr als 90 Prozent des Jahresumsatzes von etwa 65 Millionen Euro.

„Ein wesentliches Ziel bei der Konstruktion dieser Autotransporter ist ein optimaler Ladefaktor bei höchster Stabilität“, sagt Franz Plainer, Projektentwicklung und Konstruktion bei Kässbohrer Transport Technik. „Sämtliche tragenden Teile müssen klein, leicht

und vielfältig verstellbar sein, um innerhalb des gesetzlich zulässigen Umgrenzungsprofils möglichst viele Autos mit unterschiedlichsten Formen und Größen unterzubringen.“ Eine weitere Herausforderung stellt dabei der Trend zum SUV und zum Elektroantrieb mit immer schwereren Fahrzeugen dar, über deren Maße und Gewichte sich die Hersteller zudem bis zum Serienstart in Schweigen hüllen. Nicht weniger wichtig sind Ergonomie und Bedienbarkeit für den Fahrer zum raschen Be- und Entladen ohne zu große körperliche Anstrengung.

Die Blechformteile der Autotransporter müssen in Relation zu ihrer Größe enormen mechanischen Belastungen standhalten.



„Früher mussten wir alle Radien auf Gussteilen nachmodellieren, oft ein Zeitbedarf von zwei Stunden. Diese Arbeit erledigt nun Solid Edge in fünf Minuten.“



Franz Plainer,
Projektentwicklung
und Konstruktion,
Kässbohrer
Transport Technik

3D-Modelle ersparen Versuche

Die Entwicklung der Kässbohrer-Transporter erfolgt zur Gänze am Standort Eugendorf. Für die Konstruktion nutzen die Kässbohrer-Techniker bereits seit vielen Jahren die Software Solid Edge von Siemens. Sie nutzt nicht nur Rechner und Ressourcen deutlich besser als ihre Vorgängerversionen, sodass die Hardware nicht so leicht an ihre Grenzen stößt. Die Software bietet auch die Möglichkeit, bei der Auslegung von Kinematiken Kollisionen zu vermeiden, da sie diese im 3D-Modell und auf Bewegungskurven vollständig darstellt. „Diese 3D-Kollisionsprüfung beschleunigt die Arbeit wesentlich und erspart uns den Aufbau von ein bis zwei Versuchsmodellen“, bestätigt Plainer.

Noch deutlicher zutage tritt der Nutzen von Solid Edge bei der Weiterverar-

beitung übernommener Konstruktionsdaten, die von externen Partnern angeliefert werden. Die Konstrukteure bei Kässbohrer Transport Technik übernehmen häufig Daten, die in anderen Systemen entstanden sind. Besonders hilfreich ist die Fähigkeit von Solid Edge, aus fremden Quellen importierte Teile mithilfe von Automatismen wie der Bohrbild-Erkennung umgehend mit vollständigen Informationen zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung zu stellen. „Früher mussten wir etwa alle Radien auf Gussteilen nachmodellieren, oft ein Zeitbedarf von zwei Stunden. Diese Arbeit erledigt nun Solid Edge in fünf Minuten“, freut sich Plainer.

„Dadurch und durch die automatische, korrekt ausgerichtete Bemaßung reduziert Solid Edge den Zeitbedarf für eine Bauteileänderung von Importteilen

durchschnittlich um 50 Prozent.“ Ein weiterer Vorteil von Solid Edge ist, dass die Software den Konstrukteuren ermöglicht, mit wenigen Mausklicks fotorealistische Renderings zu erzeugen. Damit kann ohne Prototypenbau eine frühzeitige Abstimmung mit Kunden erfolgen.

Die Autotransporter und die Blechformteile, aus denen sie bestehen, müssen in Relation zu ihrer eigenen Größe enormen mechanischen Belastungen standhalten. Zur Überprüfung der Belastbarkeit setzt Kässbohrer Transport Technik eine weitere Software von Siemens ein (Femap mit NXTM Nastran). Diese Analysesoftware für die Modellierung, Simulation und Bewertung von Produkteigenschaften stellt Konstrukteuren ein vollwertiges Tool für Festigkeits- und Belastungsprüfungen zur Verfügung.

Grüne Mark und grüne Insel

Transformatoren aus der Steiermark für irische Windkraftprojekte

Irland setzt weiter auf Windkraft. Bis Anfang 2017 soll der Sliabh-Bawn-Windpark in der Grafschaft Roscommon ans Netz gehen, bis Mitte 2017 der Windpark in Cloosh Valley. Das Cloosh-Projekt mit 108 Megawatt (MW) ist Teil eines Clusters aus mehreren Windkraftwerken des Unternehmens SSE Renewables im Cloosh-Tal in der Grafschaft Galway. Cloosh als zweite Phase des Windclusters ist eine gemeinschaftliche Entwicklung mit Coillte und wird in der unmittelbaren Nachbarschaft installiert. Gemeinsam liefern die Projekte sauberen Strom für rund 84.000 Haushalte. Das Sliabh-Bawn-Windkraftwerk entsteht am Berg Sliabh Bawn südlich von Strokestown. Mit 20 direkt angetriebenen Windturbinen und einer installierten Leistung

von 64 MW wird es sauberen Strom für rund 41.000 Haushalte liefern. Ein Projektschwerpunkt ist die Förderung der Region: Satzungsgemäß unterstützt der Betreiber beispielsweise die Einrichtung von Freizeitanlagen und fördert lokale Initiativen. Ortsansässige Unternehmen profitieren sowohl während der Bauphase als auch im Betrieb des Windparks. Für diese beiden Onshore-Projekte liefert Siemens die Windturbinen. Beide Aufträge beinhalten Service-Vereinbarungen über einen Zeitraum von 15 Jahren. Bei der Wartung kommt unter anderem das Siemens-Ferndiagnosesystem zum Einsatz, das langfristig die Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit der Windenergieanlagen optimiert. Die Transformatoren für den Windpark

Sliabh Bawn werden im Siemens-Werk in Weiz entwickelt und gebaut. Insgesamt 20 Stück mit je 3,4 Megavoltampere (MVA) werden ab Mitte 2016 nach Irland geliefert.

Das Transformatorenwerk in der Steiermark ist innerhalb des Unternehmens Single-Source-Lieferant – also Exklusivhersteller – von Transformatoren für schlüsselfertige Siemens-Windparks, für sowohl Onshore- als auch Offshore-Projekte. In jedem Windpark, den Siemens errichtet, kommen Transformatoren aus dem steirischen Werk zum Einsatz. Insgesamt werden in Weiz jährlich Trafos mit einer Gesamtleistung von rund 5.000 MVA für Windparks gefertigt. Transformatoren aus Weiz haben im Offshore-Bereich einen weltweiten Marktanteil von rund 80 Prozent. ○

Weltrekord³

Das Gas- und Dampfturbinen(GuD)-Kraftwerk „Fortuna“ der Stadtwerke Düsseldorf am Standort Lausward im Düsseldorfer Hafen wartet gleich mit drei neuen Rekorden im weltweiten Vergleich auf. In der Abnahmemessung wurde eine maximale elektrische Netto-Leistung von 603,8 Megawatt (MW) erreicht, das ist eine neue Bestmarke für ein GuD-Kraftwerk in der Einwellenkonfiguration. Gleichzeitig wurde ein Netto-Wirkungsgrad von rund 61,5 Prozent nachgewiesen – ein neuer Weltrekord. Der hohe Wirkungsgrad macht das Kraftwerk be-

sonders umweltverträglich. Darüber hinaus ist das Kraftwerk in der Lage, Fernwärme bis zu einer Leistung von rund 300 MW für das Fernwärmenetz Düsseldorf auszukoppeln – ein weiterer internationaler Spitzenwert für ein Kraftwerk mit nur je einer Gas- und Dampfturbine. Die Brennstoffausnutzung wird somit auf bis zu 85 Prozent erhöht, die CO₂-Emissionen sinken auf lediglich 230 Gramm pro Kilowattstunde. Bereits 19 Tage vor dem vertraglich vereinbarten Termin wurde Block „Fortuna“ Anfang 2016 von Siemens an den Kunden übergeben.



Herzstück der Anlage ist die extrem leistungsfähige Gasturbine SGT5-8000H. ○



Bis Mitte 2017 erhöht Irland seine Windkraftleistung mit zwei Projekten um über 170 Megawatt.

ICE im Eis

Im Klima-Wind-Kanal von Rail Tec Arsenal in Wien – im längsten Klima-Wind-Kanal der Welt – wurde der ICE 4 der Deutschen Bahn auf Herz und Nieren geprüft. Bevor die ersten Passagiere ab Dezember 2017 in den Zug steigen, muss er zeigen, dass er auch unter extremen Wetterbedingungen zuverlässig arbeitet – bei brütender Hitze, aber auch bei klirrender

Kälte. Die Deutsche Bahn hat weitere spezifische Tests in Auftrag gegeben, die

insbesondere das einwandfreie Funktionieren der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatisierungssysteme sicherstellen sollen. Darüber hinaus wird geprüft, ob auch bei Schnee und Eis der Pantograph (Stromabnehmer) hoch- und runterfährt und funktioniert, die Scheibenwischer für freie Sicht des Triebfahrzeugführers sorgen, Türen öffnen und schließen, Trittbretter ausklappen oder auch die Toilette ohne Probleme richtig arbeitet. Im Mai 2011 hat Siemens einen Rahmenauftrag für bis zu 300 Triebzüge erhalten. Die Fahrwerke produziert Siemens in Graz. ○



325 km lang
ist das Kabel der HGÜ-
Verbindung zwischen
Dänemark und Holland

1,5 Gigawatt
Gesamtleistung hat das
Kraftwerksprojekt von
Azura Power in Nigeria

Kommunizierende Systeme

Unter Web of Systems versteht Siemens komplexe Systeme, die digitalisiert sind, miteinander kommunizieren und autonom agieren. Sie sollen künftig mit Webtechnologien gesteuert werden und dabei standardisierte Protokolle oder Sprachen nutzen.



Auch eine Anwendung für Web of Systems: Ladesysteme für Elektrobusse – im Bild eine Aufladestation in Stockholm.

Siemens verbindet die reale Welt der Hardware mit der virtuellen Welt der Daten. Ein wichtiger Aspekt dabei ist das **Web of Systems**, das industrielle Systeme untereinander vernetzt und autonom agieren lässt.

Zunehmend füllt sich der Alltag mit Geräten, auf die Nutzer per Internet und Cloud-Dienste zugreifen können, um ihren Zustand abzurufen: Fitnessarmbänder, Sensoren, die Pflanzen überwachen, oder das Haus, dessen Heizung und Beleuchtung lernen, sich nach dem Lebensrhythmus der Bewohner zu richten. Technisch gesehen ist es also längst keine Vision mehr, jedes „Ding“ mit einer Internetadresse auszustatten und damit ganz neue Möglichkeiten der Interaktion zu schaffen.

Dieses Paradigma des Internets der Dinge (Internet of Things, kurz IoT) birgt für Siemens enorme Chancen. Denn Siemens ist ein starker Spieler bei der Kombination von Hardware und Software – etwa bei Automatisierungslösungen in der Fertigung, bei Steuerungen von Zügen, im Verkehrsmanagement oder bei der dezentralen Energieversorgung. Aber: Fabriken oder Verkehrs- und Versorgungsnetze sind komplexer als Smartphones oder Fitnessarmbänder, es sind miteinander verwobene reale und virtuelle Systeme, und oft handelt es sich sogar um kritische Infrastrukturen. Kunden stellen hier ganz andere Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit. Und sie wollen ihre existierenden Anlagen mit den Vorteilen der Digitalisierung anreichern, ohne das bestehende System zu gefährden oder Datenschutz und geistiges Eigentum aufzugeben. Deshalb hat Siemens das Konzept des Internet of Things für industrielle Anwendungen konkretisiert und erweitert – zum Web of Systems.

Siemens versteht darunter Systeme, die digitalisiert sind, miteinander kommunizieren und autonom agieren. Diese komplexen Systeme sollen künftig mit Webtechnologien gesteuert werden, unter Verwendung von standardisierten Protokollen oder Sprachen, wie sie heute im Internet verwendet werden.

Großes Potenzial für Optimierung

Für die Kunden von Siemens bringt diese Verbindung der realen Welt mit der virtuellen Welt der Daten mehrere Vorteile: Der tatsächliche Zustand eines Systems und seiner Teile kann zu jeder Zeit detailliert erfasst und bewertet werden. Daraus ergeben sich enorme Einsparmöglichkeiten durch vorausschauende Wartung und ein großes Potenzial für die Optimierung der Systeme. Mit dem Einsatz der modernen Technologien aus der Welt des World Wide Web können Systeme oft schneller und kostengünstiger implementiert und in Betrieb genommen werden. Die Intelligenz im System kann bedarfsgerecht zwischen realen Komponenten und virtuellen Systemen in der Cloud verteilt werden. Daraus ergeben sich Vorteile für die Ausfallsicherheit und für den Schutz der Prozessdaten der Kunden. Und Updates der Systeme mit neuen Funktionen oder die laufende Aktualisierung der Systemsoftware werden einfacher, ganz nach dem Vorbild von Apps auf dem Smartphone.

Eines von vielen Beispielen, bei denen das Web of Systems von Siemens Vorteile bietet, sind Smart Grids. Stromnetze waren bis vor einigen Jahren streng hierarchisch angeordnet – heute sind sie zu dezentral verteilten Systemen geworden.

Photovoltaikanlagen und andere erneuerbare Energiequellen speisen unregelmäßig und schwankend Strom auf Spannungsebenen ein, an denen früher ausschließlich Verbraucher und keine Erzeuger angeschlossen waren. Dadurch können die Netze im schlimmsten Fall instabil werden.

Sie müssen also dazu ertüchtigt werden, aktiv gegenzusteuern. Ein Element sind beispielsweise Ortsnetztransformatoren (siehe Kasten Seite 41), die eigenständig und kooperativ Spannungsschwankungen in ihrem „Zuständigkeitsbereich“ ausregeln können. Dafür müssen sie über Eigenintelligenz und Kommunikationsfähigkeit verfügen – sie müssen also smart sein und vernetzt. Hier zeigt sich ein bedeutender Unter-

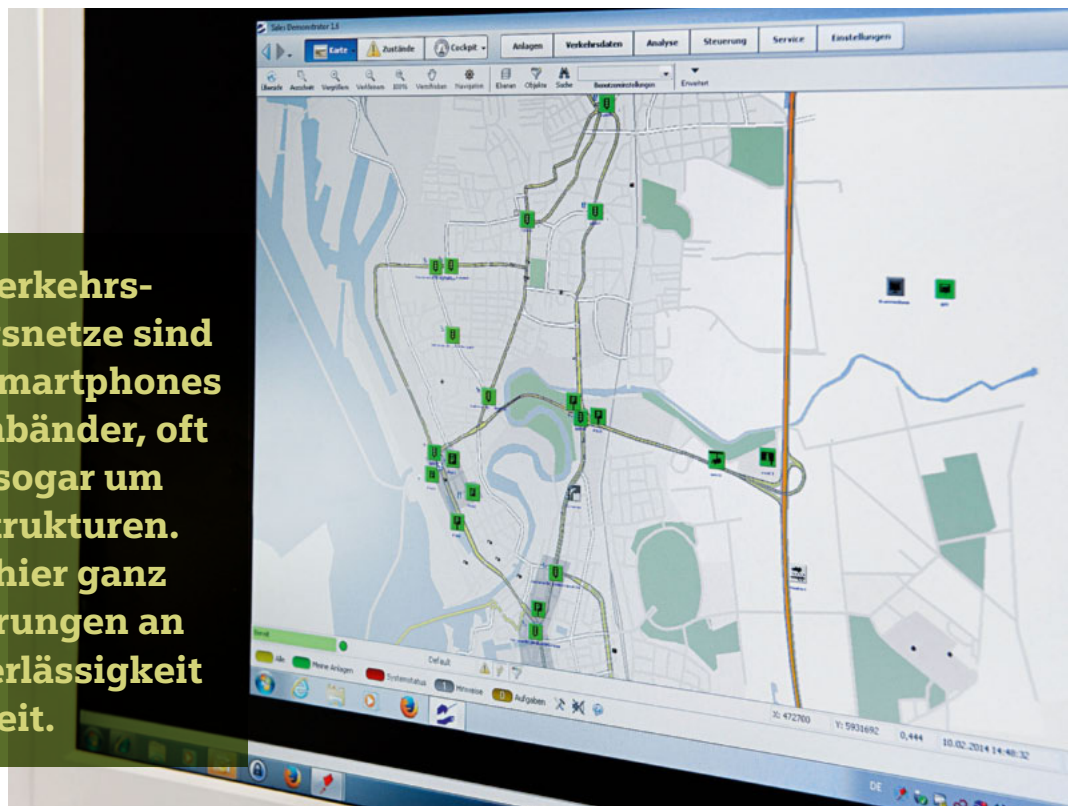
schied zum typischen Szenario des Internets der Dinge: Dort werden die Dinge übers Internet mit einer Cloud verbunden; die Verarbeitung der Daten, beispielsweise von deren Sensoren, erfolgt primär in der Cloud, Reaktionszeit und Zuverlässigkeit sind oft untergeordnet. In einem Web of Systems hingegen sind die Dinge selbst intelligent, können lokal schnell und zuverlässig reagieren und dabei gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der Cloud für Optimierungen nutzen.

Betriebsgeheimnisse geschützt

Dafür müssen die Daten von der Software verstanden werden, damit diese daraus intelligente Schlussfolgerungen ziehen kann. Das ist nur möglich, wenn

Informationen, die die Bedeutung der Daten beschreiben, vorhanden sind oder mitgeliefert werden. Ein menschlicher Experte hat dabei den Kontext sozusagen automatisch im Kopf, einer Software muss der Kontext explizit beigebracht werden. In diesem Kontext stecken aber wichtige Informationen über das System und die damit im Zusammenhang stehenden Prozesse, und die sind in vielen Fällen wertvolle Betriebsgeheimnisse, die ein Betreiber ungern ungefiltert bei einer Cloud abliefern möchte. Vorteilhafter ist es deshalb, wenn Maschinen selbst lokal Schlussfolgerungen ziehen können und der Kontext damit geschützt bleibt. Im Beispiel des Ortsnetz-Trafos kann dieser eigenständig bewerten, ob er einen kritischen Netzzustand ausre-

Fabriken oder Verkehrs- und Versorgungsnetze sind komplexer als Smartphones oder Fitnessarmbänder, oft handelt es sich sogar um kritische Infrastrukturen. Kunden stellen hier ganz andere Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit.



geln kann oder übergeordnete Hilfe benötigt. So bleiben die Daten geschützt. Wertvolle Informationen, etwa Betriebsgeheimnisse, bleiben in den Geräten.

Eine weitere Stärke des Web-of-Systems-Ansatzes: Möglich ist eine Plattform, auf der Funktionen wie Apps installiert werden und entsprechend ablaufen. So lassen sich Dienste einfach verteilen, die die Systemlandschaft sowohl für Siemens als auch für die Kunden und wiederum deren Kunden noch attraktiver machen. Auf dem Ortsnetz-Trafo könnten dann auch andere Anwendungen laufen, etwa für die energieeffiziente Steuerung der Straßenbeleuchtung in einem Viertel. Wenn ein Update fällig ist oder eine neue Funktion benötigt wird, kann die Software aus der Ferne aufgespielt werden.

Siemens nutzt Webs of Systems schon heute, um Lösungen umzusetzen, die bisher mit hohem Ingenieurs- oder Installationsaufwand verbunden waren. Zum Beispiel beim Ladesystem von Elektrobussen, das Siemens in mehreren europäischen Städten installiert hat: Hier kommunizieren alle Komponenten, etwa die Elektronik im Bus und die Schnellladestationen, mit Stromabnehmern über das Web und koordinieren den Ablauf des Ladevorgangs. Ein weiteres Beispiel ist die Betriebsoptimierung von Wasser-netzen mit einem Sensornetz, um Leckagen zu entdecken und den Energieverbrauch der Pumpen zu minimieren (siehe Artikel ab Seite 54). Hier liegt ein wesentlicher Schwerpunkt darauf, das existierende Leitsystem zu integrieren.

Vor ähnlichen Situationen steht Siemens bei sehr vielen bereits laufenden Installationen: Die Kunden wollen Investitions- und Zukunftssicherheit und dabei die Vorteile der Digitalisierung nutzen. Web of Systems kann dazu der entscheidende Schlüssel sein. ○



Intelligente Transformatoren

Der intelligente Ortsnetztransformator, eine neue Entwicklung von Siemens, wird schon in der Praxis zur Spannungsregelung im Niederspannungsnetz eingesetzt und ist damit ein sehr wichtiger Teil einer intelligenten Ortsnetzstation. Rechenleistung und optionale Kommunikationsanbindung einer solchen Station erlauben dabei weitaus mehr, als die Haushalte mit der richtigen Spannung zu versorgen. Das Stromnetz kann zusätzliche Einspeiser oder Lasten vertragen, ohne dass es massiv ausgebaut werden muss. Die intelligente Ortsnetzstation wird aktuell in einem Web-of-Systems-Projekt weiterentwickelt. Durch die Verwendung von Webtechnologien zur Kommunikation in nicht öffentlichen Netzen werden beispielsweise die Inbetriebnahme, die Wartung und das Update solcher Stationen wesentlich einfacher zu bewerkstelligen sein. Darüber hinaus werden sie eine Fülle von Daten liefern, die frühzeitig erkennen lassen, ob Netzzustände künftig kritisch werden können, und bilden damit eine wichtige Ergänzung für die vorausschauende Stromnetzplanung. Ein Ortsnetz-Trafo allein macht aber noch kein Web of Systems. Auch die übrigen Komponenten im Stromnetz müssen über Sensorik, Eigenintelligenz und Kommunikationsfähigkeit verfügen: Stromzähler, Photovoltaikanlagen oder Elektroautos.

Mittels einer solchen intelligenten Ortsnetzstation hat Siemens auch maßgeblich die Tests und Forschungen in der Modellgemeinde Köstendorf im Rahmen der Smart-Grids-Modellregion Salzburg – getragen von der Salzburg AG, Salzburg Wohnbau und Siemens – unterstützt. In dieser Flachgauer Gemeinde wurde gemeinsam mit der Salzburg Netz GmbH ein Demonstrationsnetz aufgebaut, um Automatisierungs- und Kommunikationslösungen im Niederspannungsnetz in der Praxis zu testen. So konnten in Köstendorf die Auswirkungen einer hohen Dichte von Elektrofahrzeugen und Photovoltaikanlagen auf das Stromnetz sowie verschiedene Interaktionskonzepte zwischen den Nutzern und dem Energiesystem untersucht werden. „Die zwei Modellregion-Leuchtturmprojekte Köstendorf und Rosa Zukunft (Anm.: die erste für Smart-Grids-Anwendungen optimierte Wohnanlage) haben gezeigt, dass Smart Grids technisch funktionieren und die Einbindung erneuerbarer Energie ins Stromnetz durch Smart-Grids-Technologien um bis zu 50 Prozent günstiger ist als der konventionelle Netzausbau“, meint Michael Strebl, Geschäftsführer der Salzburg Netz GmbH. Mit der Verleihung des sogenannten „CORE Label“ sind die Projekte der Smart-Grids-Modellregion Salzburg offiziell als EU-weite Vorreiter anerkannt.



So fern und doch so nah

300.000 Geräte sind an die Sinalytics-Fernwartung angeschlossen – von der Ampelsteuerung über Lokomotiven oder Computertomografen bis hin zu Gas- und Windturbinen.



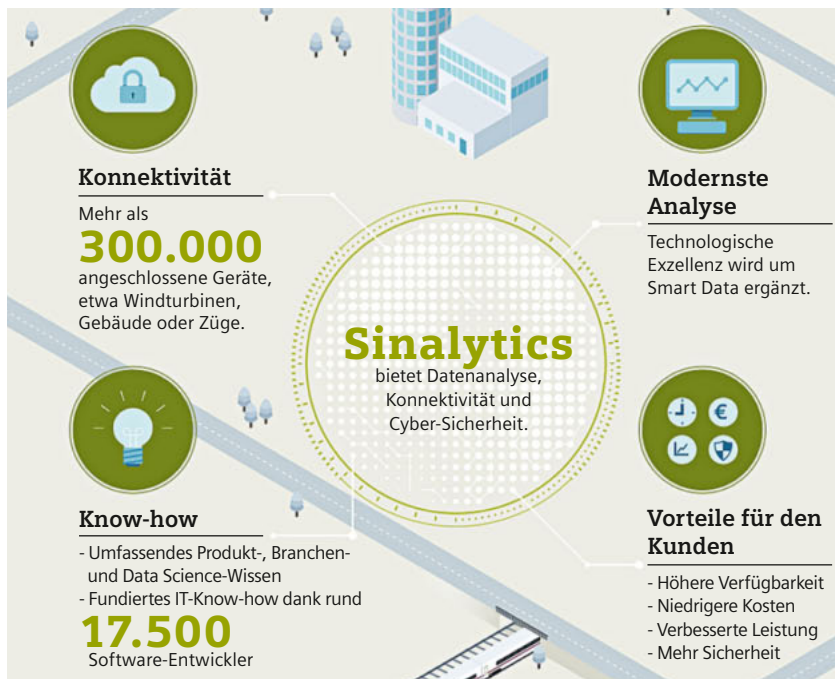
Mit der **Fernwartungsplattform Sinalytics** vereint Siemens Datenintegration und -analyse, Konnektivität sowie Cyber-Sicherheit. Kunden profitieren von Risikovermeidung sowie einer erhöhten Leistung und Verfügbarkeit ihrer Anlagen bei geringerem Energieverbrauch und reduzierten Kosten.

Züge und Turbinen, Motoren und Maschinen liefern Daten im Sekundentakt. Siemens will aus diesen Daten wertvolle Informationen gewinnen und so zusätzlichen Kundennutzen schaffen. Deshalb bündelt das Unternehmen dieses Servicegeschäft unter dem Namen Siemens Digital Services und schafft mit Sinalytics eine technologische Plattform für diese Dienste. Auf ihr vereint das Unternehmen alle technischen Bausteine für Datenintegration und -analyse, Konnektivität und Cyber-Sicherheit.

Der Clou: Sinalytics vernetzt weltweit und sichert installierte Siemens-Systeme und ermöglicht so deren Fernüberwachung und -wartung. Dabei unterstützen moderne Analysemethoden die Siemens-Experten, Fehler vorherzusagen und zu verhindern, Möglichkeiten zur Leistungsverbesserung zu erkennen, aber auch Energie und Kosten einzusparen. Mit der Analytik komplexer und riesiger Datenmengen kann das Unternehmen schließlich die Verfügbarkeit und Leistung von Anlagen beim Kunden erhöhen sowie die Wartungsintervalle optimieren.

Damit ist Sinalytics ein großer Schritt auf dem von Siemens eingeschlagenen Weg zum digitalen Unternehmen. Denn technologische Exzellenz allein reicht nicht mehr aus: Um einen optimierten Nutzen für die Kunden zu schaffen, ist ein tief gehendes Verständnis ihrer Bedürfnisse und Prozesse von entscheidender Bedeutung.

Seit zehn Jahren ist Siemens Vorreiter in der Fernwartung: Heute sind insgesamt rund 300.000 Geräte aus nahezu allen Geschäftsfeldern angeschlossen, von der Ampelsteuerung über Lokomotiven



oder Computertomografen bis hin zu Gas- und Windturbinen. Konkrete Beispiele sind die vorausschauende Wartung von Gasturbinen – hier wird eine Reparatur veranlasst, bevor tatsächlich ein Defekt auftritt – oder der Service Tubeguard, den es seit 2008 gibt. Damit kann das Lebensende von Röntgenröhren präzise vorausgesagt und so Ausfällen vorgebeugt werden. Das steigert die Wirtschaftlichkeit von Computertomografen.

Verbesserte Betriebseffizienz

17 Terabyte an Daten verarbeitet die Sinalytics-Fernwartung heute pro Monat. Zum Vergleich: 2012 waren es noch drei Terabyte. Vorausschauende Wartung ist daher auch bei Sinalytics das Topthema. Dennoch ist die neue Plattform mehr als die Summe der bisher schon existierenden Teile. Unter einem Dach vereint sind verfeinerte Analysewerkzeuge, die die Kunden dabei unterstützen, ungeplante Ausfallzeiten zu reduzieren und die Betriebseffizienz zu verbessern.

17 Terabyte an Daten verarbeitet Sinalytics pro Monat

Wie beim spanischen Bahnbetreiber Renfe, der zwischen Madrid und Barcelona beziehungsweise Madrid und Málaga 26 Hochgeschwindigkeitszüge von Siemens in Betrieb hat. Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit der Züge zu erreichen, sind 160 Service-Mitarbeiter im 24-Stunden-Einsatz und nutzen dabei auch die Datenanalyse. Das Resultat: Durch die vorausschauende Wartung konnte die Pünktlichkeit der Siemens-Züge auf bis zu 99,9 Prozent erhöht werden. Diese Verfügbarkeit ermöglicht dem Betreiber Renfe eine einzigartige „Geld-Zurück-Garantie“: Ab einer Verspätung von 15 Minuten bekommt der Fahrgast den kompletten Ticketpreis erstattet.

Erst durch die Kombination von Technologie-Know-how mit dem tiefen Produkt- und Prozesswissen der Siemens-Ingenieure – das reine IT-Dienstleister nicht haben – können digitale Dienste einen solchen Mehrwert für die Kunden entfalten. Das bestätigen die Experten vom IT-Marktforscher Gartner. Sie loben den dezentralen Ansatz, den Siemens mit Sinalytics verfolgt. Während Wettbewerber möglichst viele Informationen zentral in die Hände bekommen möchten, überlässt Siemens den Kunden die Entscheidung, wie und wo sie ihre Daten nutzen möchten.

Eine wichtige Errungenschaft von Sinalytics ist, dass die Plattform technische Innovationen fördert. Ein Beispiel: Anstatt ein Ersatzteil aus dem Lager zu ordern, könnte Sinalytics bei einem drohenden Defekt einen Auftrag an einen 3D-Drucker erteilen. Um mit den Kunden gemeinsam solche Möglichkeiten zu erschließen und die maximale Wertschöpfung herauszuholen, muss das ganze Unternehmen vom digitalen Know-how durchdrungen werden. „Sinalytics wird uns dabei helfen, die Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern, für unsere Kunden und ebenso für uns“, sagt Matthias Goldstein von Siemens, Leiter des Digitalisierungsoffice bei Corporate Technology.

Distributed Analytics, das Vorarbeiten und die Analyse von Daten direkt im Gerät, wird an Bedeutung gewinnen. Wichtige Entscheidungen trifft ein Gerät künftig autonom. „Die Kunden wollen das so, denn häufig stecken in den Daten Betriebsgeheimnisse“, so Goldstein. Interessant ist das zum Beispiel für Industrie 4.0: Cyberphysische Systeme produzieren individualisierte Güter und organisieren sich selbstständig neu. Hier ist Sinalytics eng verwoben mit dem Web of Systems, dem Siemens-Konzept für das Internet der Dinge (siehe Artikel ab Seite 38).



Freie Fahrt für autonome

Ein 1.300 Kilometer langer Korridor zwischen Rotterdam und Wien, auf dem Fahrzeuge und Infrastruktur miteinander kommunizieren, fahrerlose U-Bahnen in Paris, Budapest und Riad: **Die Zukunft der Mobilität ist vernetzt und autonom.** Ermöglicht wird die Digitalisierung des Verkehrs durch Technologien von Siemens.

Ein kleiner, an einem der Ampelmasten angebrachter Kasten kommuniziert über Digitalfunk mit durchfahrenden Fahrzeugen. Er kann sich mit anderen dieser „Road Side Units“ verbinden, die wiederum mit einer Verkehrszentrale verknüpft sind. So entsteht ein WLAN-Funknetz, das den Fahrer in Sekundenbruchteilen über einen Bildschirm auf Verkehrsstörungen oder die

aktuelle Ampelschaltung hinweist. Diese sogenannte „Car2X-Technologie“ soll in diesem Jahr in einem 1.300 Kilometer langen Testkorridor von Rotterdam über Frankfurt am Main bis nach Wien getestet werden. Entsprechend ausgestattete Fahrzeuge werden beispielsweise vor Baustellen auf Autobahnen gewarnt. Das soll Unfälle reduzieren und Staus vermeiden. An diesem „Internet des Autos“ sind die deutsche Auto-

bilindustrie, Forschungsinstitute und Siemens beteiligt. Das Unternehmen liefert Hard- und Software – einschließlich der Road Side Units – für die Kommunikation der Fahrzeuge in den Niederlanden, Deutschland und Österreich. Langfristig sollen zusätzlich zu Verkehrsschildern und Warntafeln auch Parkhäuser in Car2X integriert werden. „Die fortgeschrittene Digitalisierung des Autos erlaubt uns

Vollautomatische
Metrolinie am Flughafen
Charles de Gaulle in
Paris.



Car2X – Digitalfunksysteme
entlang von Straßen
kommunizieren mit
Fahrzeugen.

Fahrzeuge

diese Vernetzung“, sagt Daniel Hobohm, Experte im Bereich Intelligente Verkehrssysteme bei Siemens. „Und die Vernetzung bildet wiederum die Grundlage für die Zukunft des autonomen Verkehrs.“

Weltweit tüfteln Experten seit Jahren an der Autonomie des Verkehrs. Bereits heute rollen fahrerlose U-Bahnen über die Gleise. Nutzfahrzeughersteller testen erste voll automatisierte Lkws. Gleichzeitig entwickelt die Automobilindustrie Elektrofahrzeuge, in die sich digitale Technologien für autonomes Fahren leicht integrieren lassen.

Hobohm steht in seinem Büro vor einer Metalltafel und wirft mit ein paar Strichen die Zeichnung einer Ampel, unter der ein Pkw steht, an die Wand.

Die Ampel stehe für die Infrastruktur, sagt er, das Auto für Fahrzeuge. Beide hätten sich über hundert Jahre weitgehend unabhängig voneinander entwickelt. Einzige Schnittstelle sei das Auge des Fahrers gewesen. Doch jetzt beginnen die beiden Welten dank Digitalisierung direkt miteinander zu kommunizieren. Ihre Vernetzung nimmt kontinuierlich zu. Car2X ist ein gutes Beispiel dafür. „In den kommenden 15 Jahren verarbeiten voraussichtlich noch Fahrer diese Informationen. Langfristig übernehmen das aber wohl autonome Fahrerassistenzsysteme direkt“, sagt Hobohm. „Doch selbst wenn nie ein autonomes Auto kommen sollte, hilft das der Verkehrssicherheit – denken Sie etwa nur an Auffahrunfälle.“

Automatisierung auf Schiene(n)

Auf Schienen ist die Autonomisierung schon weiter gediehen. Mit dem Projekt „Cargomover“ entwickelte Siemens bereits 2002 mit der TU Aachen einen vollautomatisch gesteuerten Gütertriebwagen. Darauf baute das Unternehmen auf – und heute ist die fahrerlose Zukunft auf Bahngleisen bei U-Bahnen Wirklichkeit. So hat Siemens der Stadt Nürnberg 2008 eine der weltweit ersten computer-gesteuerten U-Bahnen übergeben. Seit-her rollen weitere autonome Siemens-U-Bahnen bzw. von Siemens automatisierte Systeme in Barcelona, Paris oder Budapest. In wenigen Jahren eröffnet zudem in Riad, der rund fünf Millionen Menschen beherbergenden Hauptstadt Saudi-Arabiens, ein neues,



„Die fortgeschrittene Digitalisierung des Autos erlaubt uns eine Vernetzung, die die Grundlage für die Zukunft des autonomen Verkehrs bildet.“

Daniel Hobohm, Experte im Bereich Intelligente Verkehrssysteme, Siemens

175 Kilometer langes U-Bahn-Strecken-netz. Siemens liefert 74 fahrerlose Inspi-ro-Metro-Züge – entwickelt und herge-stellt im Siemens-Werk in Wien und bestückt mit Fahrwerken aus dem Werk Graz – für zwei der sechs Linien, außer-dem die dazugehörige Elektrifizierung, Signal- und Kommunikationstechnik so-wie die zentrale Steuerung der Strecke. WLAN-basierte Steuerungssysteme stel-len sicher, dass die Züge in Hauptver-kehrszeiten im 90-Sekunden-Rhythmus verkehren und so über 21.000 Fahrgäste pro Stunde befördern können. Die enge Taktung ist möglich, weil Bremsweg und Geschwindigkeit der Züge ständig berech-net werden ebenso wie der kleinstmögli-che Abstand zum nächsten Zug. Gleich-zeitig bestimmt das Steuersystem anhand des Streckenprofils, wie stark ein Zug be-schleunigen muss, um die Distanz zum vorausfahrenden Zug bei niedrigstem Energiebedarf einzuhalten.

Beim automatischen Fahren steht die Sicherheit an erster Stelle. Was in einem infrastrukturell und technisch geschlos-senen Nahverkehrssystem in einer Stadt allerdings leichter sicherzustellen ist als auf offenen Strecken wie beispielsweise im Fernverkehr. Auf freier Strecke funkti-oniert die Kommunikation zwischen Stre-

ckeninfrastruktur und Lokführer dank Li-nienzugbeeinflussungstechnologie schon längst. „Die technische Unterstützung des Lokführers ist im Fernverkehr in Rich-tung automatisches Fahren sicherlich weiter ausbaufähig“, betont Arnulf Wolfram, Leiter der Siemens-Division Mobility in CEE. Der nächste Schritt im Fernver-kehr könnte das automatische Fahren auf baulich abgeschlossenen Teilabschnitten wie etwa längeren Tunnelstrecken sein. In Österreich wäre ein solcher automati-scher Betrieb für Wolfram im Koralm-oder Brennerbasistunnel denkbar, denn unterirdisch sind die Risiken geringer. „Die Steuerung der Züge im Fernverkehr nach dem Vorbild Nahverkehr ist jeder-zeit möglich. Doch die zentrale Frage ist, wie die Strecke insgesamt am besten ge-gen mögliche Störfälle, Behinderungen etc. gesichert werden kann“, hält Wolfram fest. Das ist im Fernverkehr die größte He-rausforderung. Gemeinsam mit Kunden ist Siemens in Österreich und internatio-nal in Forschungsprojekten zum Thema „Streckensicherheit“ aktiv.

Komplexität im Fernverkehr

Im Fernverkehr kommt noch ein weite-rer Aspekt hinzu, der im städtischen Umfeld kein Problem darstellt, nämlich

die nationale und internationale Vernetzung des Bahnbetriebs mit anderen Bahnbetreibern und Infrastrukturanbietern. Automatisches Fahren im Fernverkehr ist wesentlich komplexer, sowohl in abfertigungstechnischer als auch in organisatorischer Hinsicht. Dazu kommen die zahlreichen unterschiedlichen Vorschriften, Betriebsordnungen und Zulassungsvorschriften im Bahnbereich in ganz Europa. Rahmenbedingungen, wie etwa Fahrzeuge ausgestattet und konzipiert sein oder der automatische Betrieb sicherungstechnisch oder Zulassungsverfahren ablaufen müssen, sind – trotz aller Bestrebungen zur Vereinheitlichung – in den europäischen Ländern unterschiedlich geregelt. Während die Bahn ein stark normiertes System ist, fährt ein Lkw unter wesentlich flexibleren Rahmenbedingungen. Ob die Bahnbetreiber im Fernverkehr den automatischen oder fahrerlosen Betrieb forcieren, wird künftig davon abhängen, in welchem Ausmaß sie Kosten einsparen und die Produktivität steigern können. Außerdem wird der Umstieg nicht zuletzt von der Investitionsbereitschaft des Infrastrukturbetreibers abhängen, inwieweit dieser finanziell willens ist, Geld für das

Aufrüsten der Sicherheit in die Hand zu nehmen. Eines ist jedenfalls klar: Die Automatisierung schreitet im Bahnbereich weiter voran, der Mensch wird dabei aber nicht überflüssig werden.

So autonom wie so manche Züge sind Straßenbahnen oder Busse noch nicht unterwegs – doch auch hier vollzieht sich der Wandel zu mit Sensorikpaketen ausgestatteten, intelligenten und vernetzten Fahrzeugen. Als nützlich erweist sich hier die Entwicklung von Sensoren für Pkws. Siemens hat 2015 in Ulm mit den dortigen Stadtwerken eine Straßenbahnlinie mit Sensoriksystemen aus dem Automobilbereich ausgestattet – bestehend aus Kameras, Lasersensoren und Radar. „Bis 2020“, sagt Holger Last, Programm-Manager für Fahrerassistenzsysteme, „sollen die ersten Straßenbahnen dann voll automatisiert mit Systemen von Siemens durch die Stadt fahren.“

Die digitale Vernetzung des Straßenverkehrs ist also in vollem Gange. „Die Frage ist nur“, sagt Hobohm, „ob Autos und Lkws eines Tages so autonom fahren werden, wie es heute bereits bei vielen U-Bahnen der Fall ist.“ Die Chancen dafür stehen in seinen Augen nicht schlecht. ○

175

Kilometer lang wird das neue U-Bahn-Streckennetz in Riad



Digitalen Zusatzcontent zu diesem Artikel finden Sie auf unserem hi!tech-Blog.



2008 hat Siemens der Stadt Nürnberg eine der weltweit ersten computer-gesteuerten U-Bahnen übergeben.



Highway to ... Energiezukunft

In einem dezentralen, volatilen Umfeld mit Strom, der immer mehr aus erneuerbaren Quellen stammt, spielen sogenannte **Stromautobahnen** zur Übertragung von Gleichstrom über weite Strecken eine entscheidende Rolle.

Eine Welt, in der führende Wirtschaftsnationen das Zeitalter der Dekarbonisierung ausrufen. Eine europäische Energielandschaft, in der ein hoch entwickeltes, sehr dicht besiedeltes Land sich zudem von der Kernenergie losgesagt hat. Und eine nationale Versorgungslandschaft, in der die Zahl der Energielieferanten von wenigen Hundert auf mehrere Millionen angestiegen ist. Das ist eine Welt, in der die Anforderungen an eine stabile Versorgung von Fertigungsanlagen, öffentlicher Infrastruktur und Privathaushalten so hoch sind wie noch nie. Diese Welt ist – Realität.

Unter dem Namen „Energiewende 2.0“ haben Forscher von Siemens die Zukunft bereits vor Jahren vorweggenommen. Deshalb können sie schon jetzt Aussagen dazu liefern, wie diese Energielandschaft konkret aussehen wird und was das für Infrastruktur und Märkte bedeutet. Die Kernfrage, zu der sich die Überlegungen am Ende kondensieren, ist die, wie sich unter diesen Bedingungen die Stabilität des Netzes garantieren lässt.

Fest steht: Es wird nicht ausreichen,

verstärkt Windturbinen, Solaranlagen und Blockheizkraftwerke aufzubauen – der dort erzeugte Strom muss auch zum Verbraucher gelangen. Speichertechnologien werden eine zentrale Funktion einnehmen – darunter auch chemische. Zudem werden vermehrt leistungselektronische Komponenten eingesetzt werden, beispielsweise in Form neuer Umrichtertechnologien. Das Zeitfenster, das bleibt, um die Technologien zu finden, die die komplexe Struktur unserer künftigen Energielandschaft in ein verlässliches, flexibles Versorgungssystem übersetzen, wird immer kleiner. Aus langfristiger wird somit ganz schnell kurzfristig.

Cleverer Schuhkarton

Das Siemens-Entwicklungsteam zu diesem Thema ist bereits einen Schritt weiter. Orientiert an den Szenarien einer zukünftigen Energieversorgung haben die Entwickler in den vergangenen zwei Jahren an Hardware, Software und einem Betriebsführungskonzept gearbeitet. Ein Teil davon ist die Leistungselektronik, die die Größe eines Schuhkartons hat und silbern schimmert. Dabei sollte



Konverterhalle einer Stromrichterstation der HGÜ-Verbindung zwischen Frankreich und Spanien.

Innerhalb von nur 450 Millisekunden kann das Leistungselektroniksystem bis zu drei Neustarts hinlegen.

Diese Module sind das Herzstück einer Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung. Sie machen es möglich, dass Ballungs- und Industriezentren genau jene Menge Energie erhalten, die sie benötigen.



Das Zeitfenster, das bleibt, um Technologien zu finden, die die komplexe Struktur unserer künftigen Energielandschaft in ein verlässliches, flexibles Versorgungssystem übersetzen, wird immer kleiner.

man sich von der geringen Größe nicht irritieren lassen. Mithilfe dieses Kästchens und seiner tausendfachen Integration in das Gesamtsystem wird es möglich sein, dass Ballungs- und Industriezentren auch dann genau jene Menge Energie in genau jener Dosierung erhalten, die sie von außerhalb benötigen, weil sie vor Ort gerade nicht zur Verfügung steht. Und noch mehr: Wenn eines dieser Module ausfällt, darf das nicht zur Stromunterbrechung führen.

Zu Sechserpaketen gebündelt, in turmhohen Konverterstationen verbaut und zu Tausenden miteinander verschaltet, ermöglichen die Module beispielsweise, dass die geballte Energie von Windparks vor der Küste Deutschlands

ohne Unterbrechung in südlichere Gefilde übertragen werden kann. Sie sind das Herzstück der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, abgekürzt HGÜ.

Dabei handelt es sich um Stromautobahnen, die über weite Strecken über Land führen. Die neue Technologie von Siemens ermöglicht dies in Form einer sogenannten Vollbrücke, in Fachkreisen eine HVDC PLUS mit Vollbrückentechnologie. Anders als ihr Halbbrückenpendant ermöglicht sie es, Fehler schneller zu entdecken, zu klären und deren Verbreitung in verzweigten Übertragungssystemen einzudämmen. Und das im laufenden Betrieb, sogar bei sich verzweigenden Netzstrukturen und bei geringem Platzverbrauch.

Speziell bei Freileitungsverbindungen bietet die Vollbrückentechnologie entscheidende Vorteile. Denn auch wenn es stürmt, regnet oder schneit, darf der Strom nicht aufhören zu fließen. Sogar dann, wenn Blitze direkt in die Leitung fahren, muss er dies nach kürzester Zeit wieder. Die Entwickler haben sich etwas überlegt, damit die Gleichstrom-Autobahnen in diesem Fall nicht unterbrochen werden. Oder, um im Bild zu bleiben: damit sich ein Unfall in einem Teilstück nicht in eine Massenkarambolage verwandelt, ja, noch nicht einmal in einen Stau. Schlägt ein Blitz in eine Leitung ein, ermöglichen die ausgetüftelten neuen Konverter, dass das System innerhalb von nur 450 Millisekunden bis zu drei Neustarts hinlegt und Fehler lokal bleiben.

Gemeinsam haben die Siemens-Entwickler eine Anforderung, die durch politische Vorgaben an das Unternehmen herangetragen wurde, technisch so realisiert, dass sie funktioniert und wirtschaftlich ist. Es ist ein wichtiges Puzzlestück – für die nachhaltige Energieversorgung von morgen.

Mit Microgrids kann Energie auch bei immer komplexeren Strukturen effizient übertragen und verteilt werden.



Klein, aber komplex

Mit smarten Kleinst-Stromnetzen können dezentrale Energieerzeugungsanlagen zuverlässiger und effizienter betrieben werden als mit konventionellen Systemen. Siemens beteiligt sich an einem Förderprogramm zur Erhöhung der Energieversorgungssicherheit und optimiert darüber hinaus die Stromerzeugung in einem Indianerreservat.

Siemens will in Zusammenarbeit mit Kunden in den USA Strom näher an den Verbrauchern erzeugen und mehr dezentrale Energiequellen in das Netz einbinden. Viele große Energieverbraucher – Militärbasen, Universitäten und Gewerbeparks – wollen künftig auf eine lokale Energieinfrastruktur und -erzeugung setzen. Mit ihrer Investition in ein solches Projekt sichern sie sich eine lokale Energieversorgung. Diese können sie unabhängig von einem Energieversorger steuern.

Eine solche hochmoderne Steuerung ist wichtig, da es durch den immer höheren Anteil von erneuerbaren Energien aus Wind- und Solarkraft in den Stromnetzen zunehmend zu Schwankungen kommt und die Kosten für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit steigen. Ein weiterer Faktor ist auch die Zunahme der sogenannten „Prosumer“ im Netz. Das sind Gebäude oder Elektroautos, die einerseits Verbraucher sind, andererseits auch Strom abgeben können und als dezentrale Einheiten in das Netz eingebunden werden müssen.

Siemens entwickelt dafür smarte Kleinst-Stromnetze, sogenannte Microgrids. So lässt sich auch bei immer komplexeren Strukturen Energie effizient übertragen und verteilen. Die Gestaltung eines Microgrids und die Steuerung durch Softwarelösungen optimieren nicht nur die bestehende Energieinfrastruktur, sondern auch die Erzeugung von erneuerbaren Energien. Die Integration in eine bereits bestehende Konfiguration ist dabei möglich. Darüber hinaus kann die Infrastruktur bei einem späteren Netzausbau erweitert werden.

Das Stromnetz in den USA ist zum Teil fast 100 Jahre alt. Die Überwachung und Stabilisierung großer Netze ist teuer und extrem aufwendig, die Kosten dafür trägt letztlich der Stromkunde. Abgekapselte Microgrids sind flexibler und einfacher zu regeln, weil sie von Schwankungen in größeren, benachbarten Netzen nicht beeinträchtigt werden. Im Rahmen des Programms des Bundesstaats New York zur Förderung von Microgrids hat Siemens den Zuschlag für 17 Projekte erhalten. Mit dem Beratungsunternehmen Booz Allen Hamilton und dem Softwareunternehmen Power Analytics untersucht Siemens in der ersten Phase des Projekts die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Microgrids. Ziel der Untersuchung: Intelligente Stromverteilnetze als saubere, zuverlässigere und erschwinglichere Energieversorgung für Gemeinden.

Die Studie wird optimale Stromerzeugungsquellen und Stromkapazitäten vorschlagen und den Modernisierungsbedarf des Netzes ermitteln. Außerdem wird sie die Rolle des Energieversorgers beschreiben und die Kosten für die Microgrid-Lösung berechnen. Durch die

Nähe zwischen Energieerzeugungsanlagen und Verbrauchern wird das Programm die Versorgungssicherheit erhöhen. Zudem wird es dezentrale Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien (z. B. Photovoltaik- und Biogasanlagen) einbinden und optimal steuern. Dadurch steigt der Anteil erneuerbarer Energien im Netz.

Kleinstnetz auf 0,4 Quadratkilometer

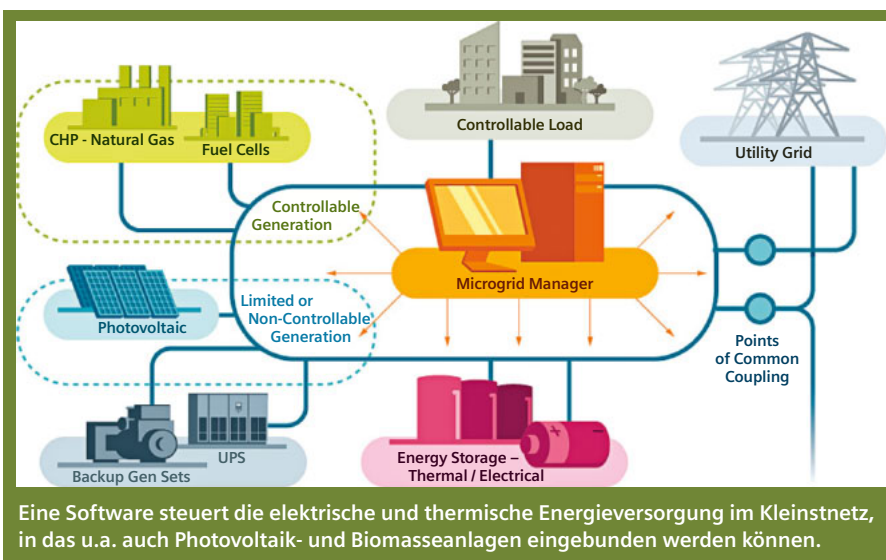
Im Herbst 2016 wird auch ein Microgrid in einem Indianerreservat in Betrieb gehen. Es entsteht derzeit im Blue Lake Rancheria im US-Bundesstaat Kalifornien zusammen mit dem Schatz-Energieforschungszentrum der kalifornischen Humboldt State University und dem lokalen Energieunternehmen Pacific Gas & Electric. Hier werden Gebäude innerhalb

des Reservats, unter anderem ein Hotel, ein Kasino sowie eine Notaufnahmeeinrichtung des Roten Kreuzes, mit Strom versorgt. Um dabei umweltfreundlichen Strom erzeugen zu können, werden eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 0,5 Megawatt, eine Biomasseanlage, Dieselgeneratoren und ein Batteriespeichersystem mit einem Arbeitsvermögen von 950 Kilowattstunden eingebunden.

Die Microgrid-Managementsoftware Spectrum Power von Siemens steuert und verwaltet die elektrische und thermische Energieversorgung für das Kleinstnetz im Indianerreservat. Die Systemarchitektur wird die Erzeugung erneuerbarer Energien und die hochmoderne Steuerung der Komponenten der elektrischen Infrastruktur unterstützen.

Ein Vorteil der Software: Das Microgrid kann ohne Personal rund um die Uhr betrieben werden. Die gesamte Infrastruktur (Erzeugungs- und Netzkomponenten) innerhalb des Microgrids wird dabei nämlich über eine Plattform, die alle Daten schnell und in Echtzeit gebündelt speichert, kommuniziert und zur Verfügung stellt, überwacht und gesteuert. Kurz gesagt: Das Netzleitsystem übernimmt die Steuerung und optimiert das Energiemanagement. Hochmoderne Steuerungsfunktionalitäten wie Wetter- und Lastprognosen berechnen die Stromerzeugung und den Stromverbrauch im Voraus. Das ermöglicht ein optimales Ausbalancieren der Systeme mit dem Ziel, die Kosten oder die Emissionen zu senken. Die Microgrid-Software von Siemens bietet eine flexible und skalierbare Plattform für die effiziente und dynamische Steuerung von dezentralen Energieerzeugungsanlagen und Speichern. Dank dieser Software kann das System schnell auf Störfälle reagieren und mit dem lokalen Energieversorger kommunizieren. Das verringert die Gefahr von Stromausfällen im Reservat.

10,6 Millionen
Kilometer Länge hat
das Stromnetz der USA



Ökokraftwerk

Hauptkläranlage Wien nutzt Klärgas zur Stromerzeugung

Ab 2020 soll die Hauptkläranlage in Wien-Simmering durch die Nutzung von Klärgas die zur Abwasserreinigung benötigte Energie selbst erzeugen. Bei der Schlammbehandlung kommt ein besonders effizientes Verfahren mit reduziertem Wassergehalt und doppeltem Feststoffanteil zum Einsatz. Dies senkt den Energieverbrauch bei der Faulung und Klärgaserzeugung erheblich. Die Hauptkläranlage, die heute zu den größten kommunalen Energieverbrauchern zählt, wird dann eine jährliche Eigenleistung von 78 Gigawattstunden (GWh) Strom und 82 GWh thermische Energie haben. Insgesamt sollen so rund 40.000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Siemens wird die Stadt Wien bei der energetischen Optimierung ihrer Hauptkläranlage unterstützen. Hierfür liefert Siemens die Leit-, Mess-, Analyse- und Schaltanlagenleittechnik sowie Niederspannungs- und Mittelspannungsschaltanlagen. Das Auftragsvolumen liegt bei rund 24 Millionen Euro und das Vorhaben ist Teil von „Energie_Optimierung Schlammbehandlung 2020“, dem größten Umweltprojekt der Stadt Wien. Christian Gantner, Generaldirektor der ebswien hauptkläranlage: „Mit dem Umbau der Kläranlage zum Ökokraftwerk leisten wir einen wichtigen Beitrag für einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen sowie für eine nachhaltige Energieerzeugung. Die effizienten Technologien un-

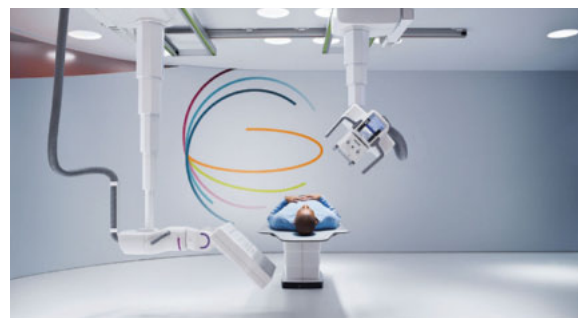
seres Partners Siemens spielen eine wichtige Rolle, um unsere anspruchsvollen Umwelt- und Klimaziele zu erreichen.“

Der Auftrag für Siemens umfasst die Migration und Erweiterung des bestehenden Prozessleitsystems Simatic PCS 7 auf die neueste Version. Die Umstellung erfolgt parallel zum laufenden Betrieb. Sämtliche Funktionen werden dabei bereits beim Engineering mit der Simulationssoftware Simit getestet, wodurch die Qualität gesichert und die Inbetriebnahmezeiten verkürzt werden. Für die sichere und hoch verfügbare Stromversorgung von rund 450 Motoren und Antrieben in der Kläranlage installiert Siemens eine redundant ausgeführte 20-kV-Mittelspannungsschaltanlage. ○

Röntgen-Roboter

Mit Multitom Rax (Robotic Advanced X-Ray) von Siemens Healthcare können erstmals verschiedenste Untersuchungen aus unterschiedlichen klinischen Bereichen an nur einem Röntgensystem durchgeführt werden. Neben konventionellen 2D-Röntgenaufnahmen ermöglicht das System Fluoroskopie-Untersuchungen, Angiographie-Anwendungen und sogar 3D-Bildgebung. Die bedienende Person hat zu jeder Zeit die volle Kontrolle über die Bewegungen des Systems. Durch das Drücken der Fernbedienung fahren die durch Robotertechnik

gesteuerten Arme vollautomatisiert um den Patienten und erhöhen damit Sicherheit sowie Komfort. Der Patient muss dabei nicht umgelagert werden. Damit werden Untersuchungen weniger schmerzhaft und zeitintensiv. Arbeitsprozesse in Kliniken können so verbessert und die ökonomische Effizienz erhöht werden. Dank des frei positionierbaren Detektors können unterschiedlichste statische wie dynamische Röntgenaufnahmen nacheinander in einem Raum und an einem System gemacht werden. Das spart Zeit und un-



nötige Kosten. Die beiden deckengehängten Arme des Multitom Rax lassen sich dank Robotertechnik automatisch sowie bei Bedarf – beispielsweise zur Feinjustierung – auch manuell mittels Servomotoren in Position bringen. ○



Die Wiener Hauptkläranlage zählt mit einem knappen Prozent des Wiener Gesamtstromkonsums zu den größten kommunalen Energieverbrauchern.

Längste fahrerlose Metrolinie

In Barcelona ist die Erweiterung der fahrerlosen Metrolinie 9 in Betrieb gegangen. Die rund 20 Kilometer lange Strecke verbindet die Universität im Zentrum der Stadt mit dem Terminal 1 des Flughafens El Prat de Llobregat. Siemens rüstete die Strecke mit einem automatischen Zugbeeinflussungssystem für den fahrerlosen Betrieb aus. Das

Funksystem zur automatisierten Zugsteuerung liefert Echtzeitdaten zu Fahrzeugpositionen und Geschwindigkeit und erhöht damit Zugfolge und Passagierkapazität. Linie 9 durchquert mit über 30 km Länge und 23 Stationen ganz Barcelona und ist damit die längste fahrerlose Metrolinie Europas. Vor fünf Jahren war der erste, 11 km lange Teil der Linie eröffnet worden. Momentan befindet sich ein zusätzlicher 18 km langer Teil der Linie im Bau. Im Endausbau soll die Linie eine Gesamtlänge von etwa 50 Kilometern haben.



165 Millionen Fahrgäste pro Jahr kann die fahrerlose U-Bahn 9 in Barcelona befördern

2,5 cm Schnee pro Stunde schafft ein Schmelzsystem in Holland, Michigan(USA)



Jeder Tropfen zählt

Rund ein Viertel des Trinkwassers geht weltweit in den Leitungsnetzen verloren. Eine **neuartige Online-Plattform**, in der vernetzte Messgeräte, Sensoren und Pumpen miteinander kommunizieren, soll hier Abhilfe schaffen.



Die mathematischen Simulationen des Wassernetzes ermöglichen eine schnellere Identifikation von Lecks und eine Reduktion des Energieverbrauchs.

In Rumänien hat, laut Connect.Eu-ranet, eine von der Europäischen Kommission finanzierte Initiative, knapp die Hälfte der Bevölkerung keinen Zugang zu sauberem Wasser. Besonders betroffen sind ländliche Regionen, in denen nur etwa jedes zehnte Dorf über eine Wasserversorgung verfügt. Doch auch die elf Millionen Rumänen, die ans öffentliche Wassernetz angeschlossen sind, haben nicht viel Grund zur Freude: Marode Wasserleitungen und mangelhafte Wasserqualität sind an der Tagesordnung. So verfügt laut dem rumänischen Wasserversorger Aquatim die drittgrößte Stadt des Landes, Timișoara, über ein 637 Kilometer langes Wassernetz, das jeden Tag rund 330.000 Einwohner versorgt. Doch im Jahr 2012 sickerten bis zu 41,5 Prozent des Wassers durch Leckagen in die Erde.

Doch damit ist Rumänien nicht allein. Auch in anderen Ländern gibt es erhebliche Probleme – etwa Italien: Fehlende Investitionen in die Leitungsnetze haben zur Folge, dass 30 Prozent des Trinkwassers versickern. In Frankreich sind es 26 Prozent, in Großbritannien und Spanien 22 und in Deutschland 6,8 Prozent. Angesichts dieser Fakten hat die Europäische Union im Oktober 2012 das Forschungsprojekt „ICT Solutions for Efficient Water Resources Management (IceWater)“ ins Leben gerufen. Hierin widmen sich Unternehmen wie Siemens sowie Wasserversorger wie Aquatim und Metropolitana Milanese der verbesserten Wasserqualität und Wasserversorgung.

Intelligente Wassernetze

Das Siemens-Team um Parag Mogre, Projektleiter bei Corporate Technology, hat im Rahmen dieses Projektes in Timișoara und Mailand je ein begrenz-



In Mailand (im Bild) und Timișoara (Rumänien) wurden Testgebiete mit Sensoren im Wassernetz zur Messung u.a. von Durchfluss, Druck, Leitfähigkeit und Trübung aufgerüstet.

30 Prozent des italienischen Trinkwassers versickern im Leitungsnetz

tes Testgebiet mit Sensoren zur Messung von Durchfluss, Druck, Leitfähigkeit, Trübung und Chlorgehalt aufgerüstet und damit Intelligenz in die Wassernetze gebracht. Die außerhalb oder innerhalb der Rohre angebrachten Sensoren messen zum Beispiel den Druck und Durchfluss des Wassers per Ultraschall oder magnetisch-induktiv. Aus den Messungen können dann Rückschlüsse auf die Beschaffenheit der Rohre und eventuelle Lecks gezogen werden. „Außerdem wollen wir an Wohnhäusern in den Testgebieten intelligente Wasserzähler, sogenannte Smart Meter, anbringen, die den Durchfluss des Wassers zu den Gebäuden protokollieren“, erklärt Parag Mogre. „So kann der Wasserbetreiber die Versorgung besser planen und sicherstellen. Für den Ausbau seines Netzes werden diese Daten helfen, den Wasserverlust kontrollierbarer zu machen“.

Dabei werden die Daten der Sensoren in Mailand und Timișoara in einem sogenannten SCADA-System, das technische Prozesse steuert und überwacht, gespeichert und bei Bedarf an die Online-Plattform – das ICeWater-System – übergeben. Damit soll ein „Smart Water Cockpit“ ermöglicht werden – eine Web-

Oberfläche für flexiblen Zugriff mit Smartphones oder Tablet-PCs. Die vom SCADA-System übermittelten Daten werden vom ICeWater-System abstrahiert und in standardisierter Form zur Verfügung gestellt. Mittlerweile sind in beiden Städten inzwischen mehr als 100 solcher intelligenten Wasserzähler installiert. Auch Pumpen sind mit ihrer Steuerung eingebunden. „Die vielen Komponenten können dabei untereinander kommunizieren und uns wichtige Informationen über den Zustand des Netzes liefern“, erklärt Mogre. Hierbei nutzen die Komponenten Sprachen und Protokolle, die auch so im Internet für die Kommunikation verwendet werden, um Daten von verschiedenen Sensoren und Systemen einheitlich zugänglich zu machen.

Ein neuartiger Dienst, der im ICeWater-System umgesetzt werden soll, ist ein „Demand Forecasting Service“: eine Software, die anhand der Sensordaten künftige Wasserverbräuche möglichst genau vorhersagen soll. Ziel ist die bedarfsgerechte Steuerung der Wassernetze. So können auch Probleme im Wassernetz frühzeitig erkannt und behoben werden. „Zudem können Nutzer auch ausgewählte Parameter des Wasserver-

teilungssystems auf dieser Plattform testen“, erklärt Mogre. „So können sie mobil Daten abrufen und Änderungen in der Wasserversorgung simulieren, um Auswirkungen auf Energieverbrauch und Leckagerate zu bestimmen.“

Die mathematischen Simulationen des Wassernetzes ermöglichen eine schnellere Identifikation von Lecks – und die mailändische Wassergesellschaft Metropolitana Milanese will damit künftig auch den Energieverbrauch reduzieren. Der Operator der Leitwarte kann mit seinem iPad den tatsächlichen Verbrauch der Haushalte abrufen. Er kann berechnen, welche Pumpen wie lange, wann und mit welcher Leistung laufen müssen. „Damit werden erhebliche Energieeinsparungen möglich. Ganze Pumpenfahrpläne können dem tatsächlichen Wasserverbrauch vor Ort angepasst werden“, erklärt Mogre. „Vor allem in Mailand ist das Besondere, dass seit Jahren verbaute Messgeräte, Pumpen, Systeme und Steuerungen verschiedener Hersteller und neue Komponenten über Webtechnologien zusammengeführt werden, ohne dabei in die vorhandenen Systeme einzugreifen“, sagt Mogre. „Das wäre mit bisherigen Methoden nur schwer möglich gewesen.“

Präzision regiert!

Der Erfolg einer Behandlung mit Herz-Implantaten hängt entscheidend davon ab, ob die Elektroden korrekt platziert sind. Am Krankenhaus Wels-Grieskirchen lassen sich die Ärzte dabei durch eine **3D-Visualisierung** unterstützen.

Die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) ist eine hocheffektive Behandlung von Patienten mit chronischer Herzschwäche. Sie kann sowohl die Symptome als auch den Verlauf für Betroffene verbessern. CRT-Geräte machen das pumpende Herz effizienter: Die „Resynchronisation“ der beiden Herzkammern führt dazu, dass das Zusammenziehen des rechten und des linken Herzmuskels besser aufeinander abgestimmt wird. Um das zu erreichen, wird das einem Schrittmacher ähnelnde CRT-Gerät unter der Haut platziert. Zusätzlich werden drei Elektroden implantiert. Zwei davon werden im rechten Herzvorhof und in der rechten Herzkammer platziert. Bei der dritten Elektrode ist es etwas komplexer. Sie muss in einer Vene unmittelbar an der Außenwand der linken Herzkammer (linksventrikulär) zu liegen kommen. Um dort hinzugelangen, müssen die Kardiologen jene Region im rechten Vorhof finden, in der alle Herzkranzvenen (Koronarvenen) münden (Koronarsinus). Über diesen Zugang kann dann die linksventrikuläre Elektrode in die am besten geeignete Koronarvene eingebracht werden. Verläuft die CRT-Implantation erfolgreich, verbessert sich die Herzfunktion, und die

Symptome der Herzinsuffizienz nehmen ab.

Marcus Ammer, Leiter der Elektrophysiologie am Krankenhaus Wels-Grieskirchen, betont: „Die CRT verbessert die Luftnot und die Belastungskapazität, und sie verringert Krankenhauseinweisungen und Sterblichkeit.“ In Europa und den USA werden pro Jahr insgesamt mehr als 150.000 CRT-Geräte implantiert. Doch nicht jeder Patient profitiert davon. Studien zeigen, dass sich die Herzfunktion bei drei von zehn Patienten nach der CRT-Implantation nicht verbessert. „Die richtige Platzierung der linksventrikulären Elektrode ist ein wesentlicher Faktor für ein gutes Ansprechen auf die CRT-Therapie. Wir wissen, dass die Erfolgsraten am höchsten sind, wenn diese Elektrode in den hinteren seitlichen Segmenten der linken Herzkammer platziert wird“, betont Michael Porodko, der am Krankenhaus Wels-Grieskirchen für die CRT-Implantationen verantwortlich ist.

Am Krankenhaus Wels-Grieskirchen hat die Abteilung für Elektrophysiologie kürzlich ein Siemens-Artis-Q.zen-Angiographiesystem mit syngo DynaCT Cardiac für die Rotationsangiographie erworben (Angiographie ist die Bildgebung von Gefäßen). Dank dieses Systems profitieren



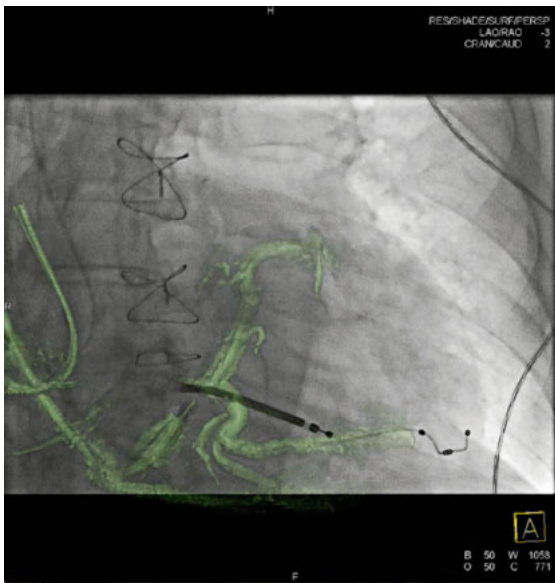
Krankenhaus Wels-Grieskirchen

Das Krankenhaus Wels-Grieskirchen ist eines der größten Krankenhäuser in Oberösterreich. Es wird von den Franziskanern und den Schwestern des Heiligen Kreuzes betrieben und gehört zu den größten Ordenskrankenhäusern Europas. Das Krankenhaus verfügt an beiden Standorten in Wels und Grieskirchen zusammen über 1227 Betten. Etwa 78.000 Patienten werden dort jedes Jahr stationär behandelt, von rund 500 Ärzten und 1200 Krankenpflegern.

Um **20%** sinkt die Zahl der Todesfälle oder Krankenhauseinweisungen bei chronischer Herzschwäche durch die Ergänzung einer medikamentösen Therapie mit CRT



Während der CRT-Implantation werden die Elektroden im Herzen unter fluoroskopischer Kontrolle platziert.



3D-Rekonstruktion des Koronarsinus mit einmündenden Koronarvenen.

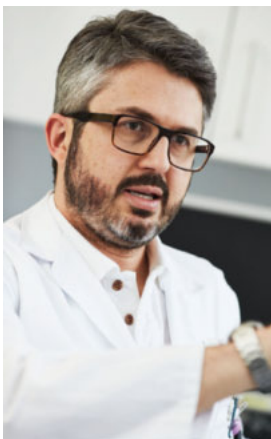
26 Millionen Menschen sind weltweit von chronischer Herzschwäche betroffen

Patienten und Operateur von einer 3D-Visualisierung des Herzens im Umfeld einer Operation. Der Kardiologe und CRT-Spezialist Porodko nutzt die 3D-Rekonstruktion, um die Platzierung der linksventrikulären Elektrode bei CRT-Implantationen zu optimieren. „Wir zeichnen während der CRT-Implantation 2D-Projektionsbilder auf, um den Koronarsinus und seine Seitenäste dreidimensional zu rekonstruieren“, erklärt Porodko. Die 3D-Rekonstruktion des Koronarsinus wird den Live-Bildern der Durchleuchtung überlagert. „Das ermöglicht es uns, die am besten geeignete Vene schnell zu identifizieren und die Elektrode genauer zu platzieren. Letztlich wollen wir erreichen, dass weniger Patienten auf die Behandlung nicht ansprechen.“

Aus der Patientenperspektive hat der Einsatz der 3D-Rekonstruktion des Koro-

„Die richtige Platzierung der Elektrode an der linken Herzkammer ist ein wesentlicher Faktor für ein gutes Ansprechen auf die CRT-Therapie.“

Michael Porodko, Kardiologe und CRT-Spezialist

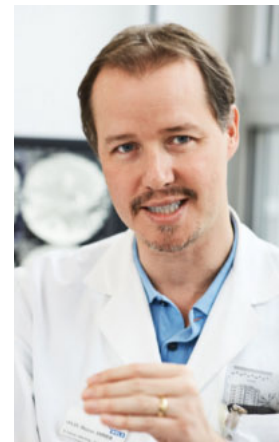


narsinus noch weitere Vorteile: „Normalerweise würden wir mindestens zweimal Kontrastmittel in den Koronarsinus injizieren, um ihn in unterschiedlichen Ebenen darzustellen und dadurch einen besseren Eindruck der Anatomie zu bekommen“, sagt Porodko. Mit syngo DynaCT Cardiac reicht nun eine Injektion aus: „Das verringert die Menge an Kontrastmittel, die wir benötigen, und kann dazu beitragen, dass die Strahlenbelastung für den Patienten und auch für den Kardiologen sinkt.“

Weltweit erstmaliger Einsatz

All diese Vorteile lassen sich erreichen, ohne dass sich die Dauer des operativen Eingriffs verlängert. Im Gegenteil: „Wir sind schneller als mit der konventionellen Implantationstechnik“, sagt Porodko. Der Hauptgrund dafür ist ein neues syngo-DynaCT-Cardiac-Protokoll, das im Sommer 2014 eingeführt wurde. Das Krankenhaus Wels-Grieskirchen war das erste Krankenhaus weltweit, das mit diesem neuen Protokoll arbeiten konnte. Es erlaubt die Visualisierung des Koronarsinus mittels eines einzigen Messzyklus der Rotationsangiographie. Dies dauert nicht länger als fünf Sekunden.

Letztlich hoffen Ammer und Porodko, dass die 3D-Visualisierung des Koronarsinus hilft, die Rate der Personen, die auf die CRT-Therapie nicht ansprechen, so niedrig wie möglich zu halten. Neben der modernen Bildgebung für eine genauere Platzierung der Elektrode spielt



„Die kardiale Resynchronisationstherapie verbessert die Luftnot und die Belastungskapazität. Sie verringert auch Krankenhaus-einweisungen und Sterblichkeit.“

Marcus Ammer, Leiter der Elektrophysiologie

dabei auch die Auswahl der Patienten eine entscheidende Rolle. Von technischer Seite kann der Einsatz spezieller (quadripolarer linksventrikulärer) Elektroden die Erfolgsraten erhöhen, da diese eine Stimulation an unterschiedlichen Stellen des Herzmuskels ermöglichen. Am Krankenhaus Wels-Grieskirchen werden diese Elektroden routinemäßig eingesetzt. „Wenn hohe Ansprechraten bei der CRT erreicht werden sollen, dann geht das am besten mit einer Kombination unterschiedlicher Maßnahmen. Die Bildgebung ist dabei das Herzstück. Sie erlaubt es uns, so präzise, schnell und patientenfreundlich wie möglich zu arbeiten“, fasst Porodko zusammen. ○

Philipp Grätzel von Grätz ist ausgebildeter Arzt, heute freiberuflicher Journalist und Fachautor für Medizin, Medizintechnik, Gesundheits-IT und Gesundheitspolitik. Er lebt und arbeitet in Berlin.

Tower, bitte kommen!

Mit einem weltweit einheitlichen Standard für **Flughafen-Funknetze** sollen künftig große Datenmengen schnell, zuverlässig und in guter Qualität an viele Teilnehmer übertragen werden können. Siemens bietet jetzt schon Kommunikationsgeräte an, die dem neuen Standard entsprechen.



An das neue Funknetz angeschlossen werden zum Beispiel Radarstationen, der Tower, Servicefahrzeuge und Flugzeuge.

Weltweit arbeitet die International Civil Aviation Organization (ICAO) daran, die Kommunikation im Flugverkehr auf einen einheitlichen Standard und auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Nach Durchlaufen der derzeitigen Testphase wird AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communications System) der weltweit akzeptierte Standard für den Breitbandfunk am Boden sein.

Siemens ist einer der ersten Anbieter von Kommunikationsgeräten, die dem neuen Standard für die drahtlose Bodenkommunikation, AeroMACS, entsprechen. Die neue Funktechnik soll künftig garantieren, dass an allen Flughäfen große Datenmengen schnell und in guter Qualität zu einer großen Zahl von Teilnehmern übertragen werden können – ein Standard, der heute nicht überall vorhanden ist. Insgesamt verbessert sich so die Sicherheit am Flughafen, weil alle

Teilnehmer schneller bessere Informationen über die aktuelle Situation vorliegen haben.

Vernetzung für mehr Sicherheit

An das neue Funknetz angeschlossen werden zum Beispiel Tower, Wetter- und Radarstationen, Sicherheitsschleusen, Servicefahrzeuge und Flugzeuge. So soll künftig die Kontrollzentrale jederzeit den Status der Fahrzeuge auf dem Gelände abrufen können, um zum Beispiel zu sehen, ob ein Enteisungsfahrzeug noch genügend Flüssigkeit für einen weiteren Einsatz hat. Ein anderes An-

wendungsbeispiel ist die Übertragung von Videos aus der Sicherheitsschleuse an verschiedene Teilnehmer. In Zukunft soll AeroMACS unter anderem auch ermöglichen, dass Flugzeuge über den Tower eine sichere Verbindung aufbauen können, um zum Beispiel aktuelle Daten direkt an ihre Airline zu senden.

AeroMACS nutzt die für die Luftfahrt reservierte Übertragungsfrequenz von 5,1 Gigahertz. Der festgelegte Funkstandard wird auch bei der Funktechnologie WiMAX genutzt, an deren breiter Einführung Siemens als Mitglied des WiMAX-Forums beteiligt ist. Bei der Entwicklung von Kommunikationsgeräten für den AeroMACS-Standard konnte Siemens deshalb auf seine auf WiMAX basierende Produktreihe Ruggedcom WIN zurückgreifen. Diese Produkte sind speziell für den Einsatz in rauen Umgebungen, etwa in der Öl- und Gasindustrie, ausgelegt und eignen sich dadurch auch für Flughafenstandorte in allen Klimazonen. ○

5,1 Gigahertz
ist die Übertragungsfrequenz, die für die Luftfahrt reserviert ist

Mit Druck zum Erfolg

Profis und Hobby-Sportler setzen auf spezielle **Kompressionskleidung** zur Leistungssteigerung. Auch Fußballer spielen in diesem Trend mit.

Wenn die österreichische Fußballnationalmannschaft am 14. Juni bei der Europameisterschaft (EM) in Bordeaux gegen Ungarn ins neue Mamut-Atlantique-Stadion einläuft, wird ihr Siegeswille auch durch ein neues Körpergefühl unterstützt. Dafür sind die roten von Puma entwickelten Teamshirts zuständig, in denen sich intelligente Technik verbirgt.

In den hautengen Dressen eingearbeitete Kompressions-Tapes sollen an anatomisch wichtigen Stellen für schnelle Aktivierung der Muskeln sorgen. Überschüssige Körperwärme wird mit Hilfe der ACTV-Thermo-R-Technologie in Mikrokapseln, die an der Trikotinnenseite eingearbeitet sind, absorbiert und bei Bedarf wieder abgegeben. Das wird beim schnellen Spiel zwar eher selten notwendig sein, aber in Zukunft vielleicht bei anderen Sportarten gebraucht.

Funktionsbekleidung im Kommen

Neben den Profis haben nach Markuntersuchungen bereits mehr als eine Million Hobbysportler in Österreich und 14 Millionen in Deutschland Interesse an der speziellen Bekleidung mit den verschiedensten Funktionen, die als Instrument zur Leistungsstärkung genutzt wer-

den können. Dazu zählen neben Kompressionsbekleidung auch T-Shirts, die mittels Sensoren Atem- und Herzfrequenz messen und die Daten an ein Smartphone senden. Oder Socken, die den Druck beim Abrollen des Fußes während des Laufens messen. Die sind allerdings noch im Entwicklungsstadium.

Bei der kommenden Fußball-EM wird Ungarns wie Deutschlands Team innovative Trikots von Adidas tragen. Die Climacool-Technologie soll mit Ventilationszonen für Wärme- und Feuchtigkeits-Management sowie ein angenehmes Tragegefühl sorgen. Nike, der dritte große Sportausrüster, nennt seine Spezialfasern, die für den Wärme- und Feuchtigkeitshaushalt in den EM-Dressen eingearbeitet sind, Dri-Fit.

Was aber hat der Freizeitsportler von der Entwicklung der Hightech-Sportwäsche, die sich nicht nur auf eng anliegende Trikots mit Kompressionswirkung und Wärmemanagement für Weltklassefußballer beschränkt? Unterhosen und Socken für Leichtathleten, Radfahrer oder auch Schwimmer können ebenfalls weit mehr als noch vor einigen Jahren. Ziel der eingearbeiteten Technik ist immer eine höhere Leistung.

Erreicht werden soll das durch den Druck, den die Kompressionswäsche auf



Bekleidung, die durch Druck zu einer stärkeren Aktivierung der körpereigenen Energieversorgung führt, gibt es für Sportarten wie Laufen, Schwimmen, Tennis oder Radfahren.



Österreichs Kicker setzen auf hautenge Dressen mit eingearbeiteten Kompressions-Tapes, die an anatomisch wichtigen Stellen für schnelle Aktivierung der Muskeln sorgen sollen.



„Gewebe wird aktiviert“

Interview mit **Wolfgang Pollany**, Lehrender an der Sportakademie Wien und Handballtrainer. Als Sportpsychologe betreut er rund 50 Welt- und Europameister.

Welche Erfahrung haben Sie als Trainer mit der Verwendung von Kompressionsbekleidung?

Flächendeckend wird das noch nicht verwendet. Als Trainer schreibe ich Kompressionsbekleidung meinen Schützlingen auch nicht vor. Allerdings gibt es im Bereich von Handball, Volleyball und Tennis Spieler, die Kompressionskleidung verwenden. Zur Stabilisierung des Wurfarmes beispielsweise.

Was versteht man darunter?

Besonders beim Spitzen-Tennis kommt es beim Ballwechsel zu einer enormen Belastung der Ellenbogen, aber auch der Handgelenke durch Vibrationen. Diese werden zum Beispiel durch Kompressions-Ärmel stark vermindert. Ähnliches gilt auch beim Handball oder Volleyball. Ich könnte mir

vorstellen, dass die engen fast bis zum Knie reichenden Unterhosen der Fußballer einen ähnlichen Effekt haben.

Wie genau wirkt die Kompressionskleidung auf den Träger?

Man könnte die Kompressionskleidung mit Kinesio-Tapes vergleichen. Diese üben auf Hautrezeptoren einen gewissen Druck aus, dadurch wird das darunter liegende Gewebe aktiviert und es kommt weniger zu den lästigen kleinen Verletzungen im Muskelbereich.

Es gibt Studien, die von eher geringem Leistungszuwachs durch Kompressionskleidung berichten.

Richtig. Aber wenn zum Beispiel ein Mountainbiker einen nur fünf Meter vor ihm liegenden Sportler überholen will, dann können die 15 Watt Mehrleistung,

die in einer Untersuchung konstatiert worden sind, die Welt bedeuten. Oder wenn ein Marathonläufer durch Kompressionsstrümpfe seine Leistung um nur ein bis zwei Prozent verbessert, dann kann das schon den Unterschied zwischen Sieg oder Niederlage ausmachen.

Und wenn sich die Kompressionswäsche nicht auf den Kreislauf des Athleten auswirkt?

Dann kann man zumindest mit dem Placebo-Effekt rechnen. Bekanntlich gibt es bei Medikamenten eine etwa 25-prozentige Placebo-Wirkung, bei Schmerzmitteln sogar bis zu 75 Prozent. Wenn man an die Wirkung der Sportbekleidung glaubt, dann bewegt man sich sicherer, dadurch benötigt man weniger Energie und kann den Leistungslevel länger hoch halten.



Wadenstrümpfe und Strumpfhosen reduzieren Vibrationen der Muskeln und stabilisieren diese.



Dieser Anzug (re.) nutzt Schlafbewegungen und sorgt für Erholung durch die Anregung der Nerven.



die Haut ausübt. Dadurch werden die Muskulatur, aber auch das Bindegewebe stärker durchblutet. Die Rückführung des venösen sauerstoffarmen Blutes wird verbessert. Die Folge davon ist eine Beschleunigung des Blutkreislaufes. Das Herz pumpt rascher mit Sauerstoff angereichertes Blut durch die Arterien in die Extremitäten und andere Organe. Es geht also um eine stärkere Aktivierung der körpereigenen Energieversorgung. Sportler sollen durch geringeren Leistungsabfall länger an ihrer Leistungsgrenze bleiben können, betonen die Produzenten der Kompressionsbekleidung.

Manche, besonders Läufer, benutzen die Kompressionsstrümpfe beim Wettkampf, andere beim Training, bei der Regeneration nach dem Training oder nach Wettkämpfen. Und die Träger der Kompressionsbekleidung berichten über unterschiedliche Wirkungen.

Der deutsche Tennisprofi Philipp Petzschner, der bereits zwei Mal im Doppel ein Grand-Slam-Turnier gewinnen konnte, trägt Kompressions-Kniestrümpfe. Er behauptet, mit diesen Spezialsocken nur noch selten müde Beine zu haben. Der irische Weltklasse-Golfprofi Rory McIlroy trägt sowohl im Wettbewerb als auch in seinen Regenerationsphasen die für ihn spezifisch entwickelte Kompressionsbekleidung.

Unter anderem deshalb, weil dadurch die Muskelvibration bei den Schlägen verringert wird. Gelenke und Bänder würden geschont, so der Golfprofi.

Der Steirer Christian Schiester, der als einer der weltbesten Extrematläufer gilt, trägt ebenfalls Kompressionsstrümpfe. Er beendete unter anderem den Marathon des Sables (243 km durch die marokkanische Sahara) auf dem 12. Platz und das Ocean Floor Race (250 km durch die ägyptischen Sahara) in unter 48:44 Stunden als Zweiter. Der Profisportler meint, dass ihm der Druck der Kompressionsstrümpfe angenehm sei und ein positives Laufgefühl gebe.

Einsatz auch in der Regeneration

Was durch die österreichische Teilnahme an der Fußball-Europameisterschaft in Frankreich mit ihrer großen medialen Breitenwirkung bekannt wurde – dass Spitzensportler Kompressionswäsche tragen – ist im nordischen und alpinen Skisport schon lange üblich.

Die österreichischen Skispringer tun dies bereits seit 2009. Sie entwickelten unter Alexander Pointner – dem bisher erfolgreichsten Sprungtrainer der Österreicher – mit dem australischen Kompressionspionier Skins einen All-in-One-Suit, der unter dem Sprunganzug versteckt war. So flogen die heimischen

Adler von Sieg zu Sieg. Genauso wenig, wie die Hightech-Bekleidung im Fußball Tore schießt, ersetzt der All-in-One-Suit allerdings Talent, Training und Coaching.

Das beweisen auch wissenschaftliche Untersuchungen der Kompressionsbekleidung. Dabei zeigte sich ein Leistungsgewinn bei Ausdauersportarten von ein bis zwei Prozent. Was bei einem Marathon, Skilanglauf oder bei längeren Radrennen durchaus Sinn macht.

Als sicher gilt in jedem Fall, dass Kompressionsbekleidung besonders bei der Regeneration hilft. So wurden von den Kompressionspezialisten und Pionieren aus Australien Ganzkörper-Schlafanzüge entwickelt. Damit schaut der Sportler zwar wie Superman aus und der stramm sitzende Anzug ist nach Erfahrungsberichten auch gewöhnungsbedürftig. Aber durch die natürliche Drehbewegung im Schlaf – 24 Mal im Laufe einer Nacht – wird der Körper massiert.

Dadurch sollen laut dem Schweizer Kompressions-Spezialisten X-Bionic auch im Ruhezustand die Sauerstoffversorgung, die Nährwertaufnahme, der Abbau von Laktat und eine Verstärkung der Blutzirkulation gewährleistet werden. Die smarte Sportbekleidung ist also, auch wenn sie von manchen Sportlern als beengend oder unbequem empfunden wird, eindeutig im Kommen. ○

Der Plastik-Fischer

Ein junger Niederländer will mit gigantischen Fangarmen **die Weltmeere von Kunststoff säubern**. Investoren hat er bereits, im Frühjahr geht der Mega-Sauger in Aktion.

Diese Geschichte beginnt mit einem Tauchgang auf einer griechischen Insel. Dort macht sich ein 16-Jähriger an einem heißen Sommertag auf, um die Unterwasserwelt zu erkunden. Das Wasser scheint sauber und klar, doch es gibt keine Fische. Was vor den Gläsern von Boyan Slat vorbeischwimmt, schaut aus wie Quallen. Bei näherem Hinsehen wird jedoch klar: Es ist Plastik, alte Sackerln treiben zu Dutzenden vor dem Strand. Angewidert schwimmt der junge Mann zurück an Land. Und fasst einen Plan: Er will die Meere von diesem Unrat ein für alle Mal säubern.

Fünf Jahre sind inzwischen vergangen und Boyan Slat wird von der jungen, globalen Ökologie-Gemeinde gefeiert wie ein Popstar. Inzwischen hat der Niederländer seine Idee der größten Reinigungsaktion der Geschichte, die er „The Ocean Cleanup“ nennt, im Internet verbreitet, Millionen über Crowdfunding lukriert und Hunderte Freiwillige Helfer an Bord. Seine Firma gleichen Namens wird von Wissenschaftlern und Medien gelobt, Preise wurden Slat bereits verliehen, ohne dass er wirklich beweisen konnte, wie gut seine Saubermacher-

Idee wirklich ist. Doch das soll sich dieses Frühjahr ändern. „The Ocean Cleanup“ wird vor den Niederlanden und vor Japan seinen Betrieb aufnehmen – nach Pilotversuchen vor den Azoren.

Befeuert wurde das Projekt in der letzten Zeit von einer Studie der Ellen-MacArthur-Stiftung, die in der Schweiz präsentiert wurde. Darin heißt es, dass jedes Jahr acht Millionen Tonnen Plastik im Meer landen, dass es bis 2050 schon mehr Plastik im Meer geben wird als Lebewesen. Und dass jedes Jahr mehrere Millionen Seevögel und Hunderttausende Meeressäuger an der Verschmutzung elendiglich zu Grunde gehen.

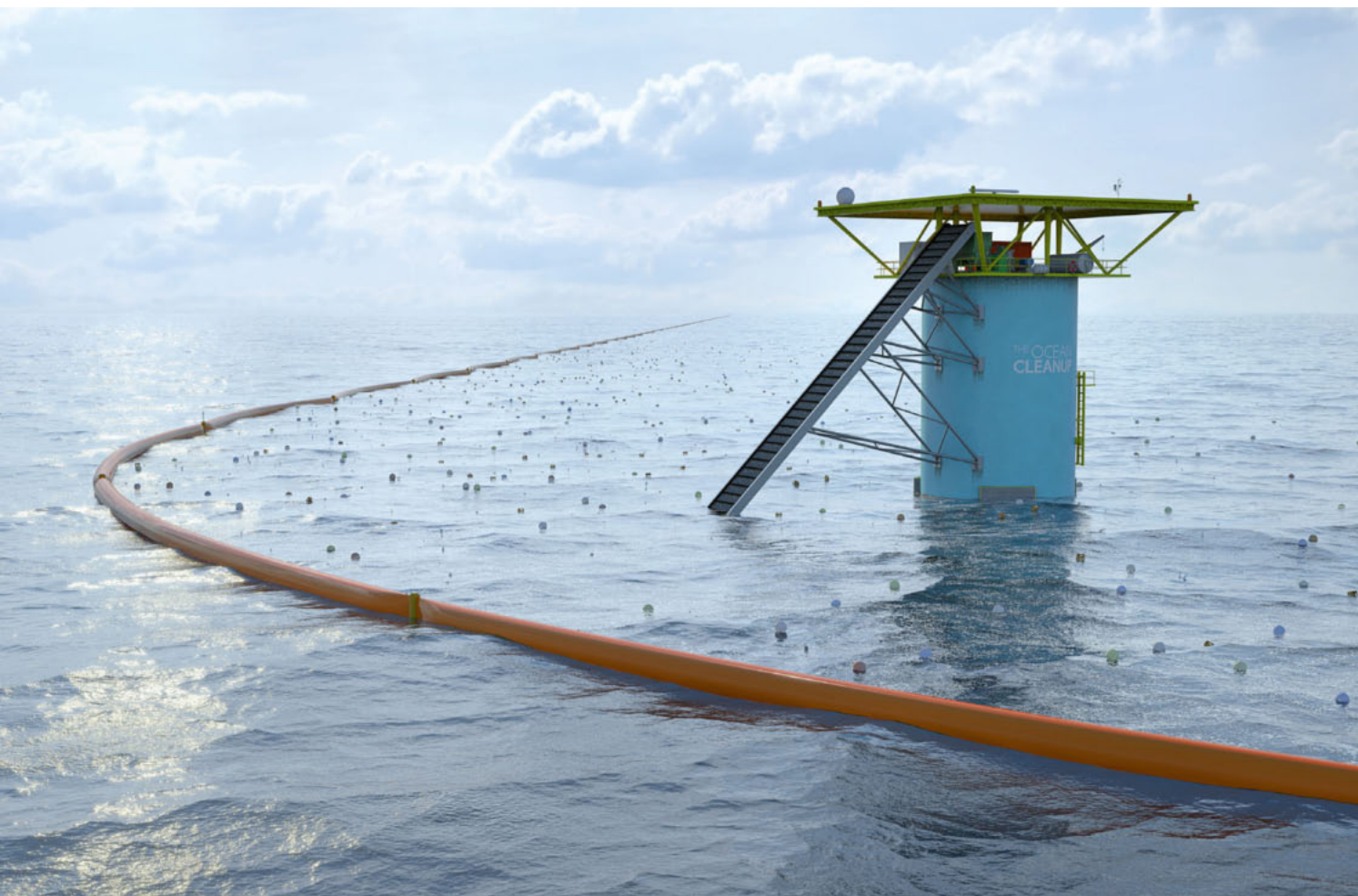
Müllinseln aus dem All sichtbar

Zunächst muss man wissen, dass sich das Plastik durch die Strömungen im Meer sammelt. Diese Müll-Strudel treiben wie gigantische Inseln an der Oberfläche. Fünf hat man bereits ausgemacht, den größten davon im Nordpazifik. Er ist doppelt so groß wie Deutschland und – wie die chinesische Mauer – bereits aus dem All zu sehen. Genau diesen Mega-Strudel wollen sich Slat und sein Team nun vornehmen. Dafür wird eine 100 Kilometer lange Barriere aus zwei je 50 Ki-



lometer langen, schwimmenden Fangarmen installiert. Die Arme bestehen aus luftgefüllten Planken und sind in einem 120-Grad-Winkel angeordnet. An ihrer Unterseite ragt ein harter Schirm senkrecht ins Wasser. Die Strömung treibt das Plastik nun an die Barriere und wird entlang der Schirme bis ins Zentrum gedrückt. Dort steht ein gewaltiger, am Meeresgrund verankerter Turm mit einem riesigen Auffangbecken. Dieses muss letztlich nur noch von Tankern regelmäßig geleert werden. In zehn Jahren, so rechnet Slat vor, könne man so gut die Hälfte des Plastikmülls aus dem Meer fischen.

Klar, dass sich neben die Lobeshymnen längst auch lautstarke Kritiker mischten. Der größte Vorwurf: Die riesigen Fangarme würden nicht nur das Plastik einsammeln, sondern auch Plankton und Kleinstlebewesen, die an der Wasser-



Nach einem Tauchgang in Griechenland beschließt Boyan Slat (links) die Weltmeere vom Plastikmüll zu befreien. Das könnte dazu führen, dass wir möglicherweise schon bald auf geräuscharmen Plastikstraßen fahren, die sogar Strom erzeugen.



oberfläche leben. „Stimmt nicht“, kontert Slat: Plastik würde sich durch das Salzwasser und die UV-Strahlung in derart feine Partikel zersetzen, dass diese in den Schirmen gefangen würden. Plankton und Kleinstlebewesen jedoch seien zu schwer – sie würden unter den Fangarmen durchgedrückt werden. Und noch etwas: Der junge Niederländer ist auch

überzeugt, dass er mit seiner Reinigungsaktion sogar Geld verdienen kann. Denn Altplastik hat einen durchaus beträchtlichen Wert. Rund zwei Euro wird für ein Kilo besseren Kunststoffs gezahlt. Und ein erster Kunde hat bei „The Ocean Cleanup“ bereits angeklopft.

Strom liegt auf der Straße

Das Bauunternehmen VolkerWessels, ebenfalls aus den Niederlanden, hat nämlich auch eine Vision: Es will Straßen aus Plastik bauen. Unter dem Projekttitel „Plastic Road“ soll zunächst in Rotterdam eine erste Strecke errichtet werden. Dann sollen die Vorteile der Kunststoffstraßen gegenüber herkömmlichem Asphalt deutlich werden. Die Straße soll aus hohlen, kastenförmigen Elementen zusammengesetzt werden, so dass darin auch Rohrleitungen und Kabel verlegt werden können. Diese Elemente seien vergleichsweise leicht, weshalb ein weniger aufwendiges Fundament gelegt werden muss. Das soll den Straßenbau beschleunigen und günstiger machen. Einmal verlegt benötigen die Kunststoffstraßen zudem weniger In-

standhaltungsarbeiten als Asphalt. Schließlich sollen sie in einem größeren Temperaturbereich funktional bleiben – zwischen minus 40 und plus 80 Grad. Und nicht zu verachten: Sie sollen ungefähr dreimal so lange halten wie eine heutige Straße.

Auch Anrainer und Verkehrsteilnehmer, so ist VolkerWessels überzeugt, würden den Belag zu schätzen wissen, weil er deutlich geräuscharmer ist als Asphalt. Ein letzter Punkt freilich hat zuletzt zahlreiche Investoren hellhörig gemacht: Die Plastikstraße könnte nämlich sogar Strom erzeugen – über das sogenannte Energy Harvesting. Dafür müsste man in die Hohlräume nur Sensoren einbauen, die die von den Autos verursachten Vibrationen in elektrische Energie umwandeln.

Fassen wir also zusammen: Ein Niederländer taucht in Griechenland ab, beschließt darauf die Weltmeere vom Plastikmüll zu säubern und sorgt dafür, dass wir möglicherweise schon bald auf geräuscharmen Plastikstraßen fahren, die noch dazu Strom erzeugen. Ein Traum? Ja, aber vielleicht demnächst wahr. ○



Musikalisches Multitalent. Ihr wolltet schon immer mehrere Instrumente spielen können? Dann ist das Artiphon genau das Richtige für euch: Das aus einem Kickstarter-Projekt entstandene musikalische Gadget ermöglicht das Spielen von Gitarre, Geige, Klavier und Schlagzeug auf einem Teil. Das Artiphon kann an Tablet oder Smartphone angeschlossen werden, wo man die unterschiedlichen Instrumente konfigurieren kann. Eurer musikalischen Kreativität sind somit keine Grenzen mehr gesetzt! artiphon.com

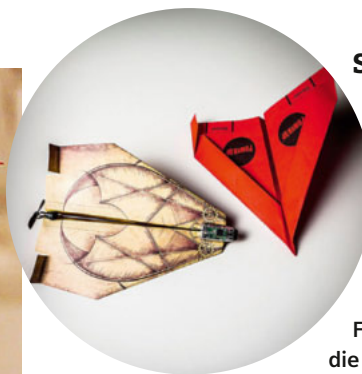


hi!toys

Selfie-Sofortbild. Jeden Tag werden Milliarden Selfies und andere Lebensereignisse fotografisch mit dem Smartphone festgehalten. Diese Erinnerungen kann man ab sofort nicht mehr nur digital bewundern, sondern dank des Fujifilm-Printers instax SHARE-SP 1 gleich ausgedruckt in Händen halten. Mittels App schickt man die Fotos an den kompakten Drucker und erhält binnen weniger Sekunden das Foto im praktischen Kreditkartenformat. fujifilm-instax.de



Keep rolling. Nach Segway, E-Scooter und elektrischem Skateboard kommen nun auch elektrische Rollschuhe auf den Markt. Die RocketSkates von Acton werden einfach an den Schuhen fixiert und tragen dich mit einer Geschwindigkeit von fast 20 km/h bis zu 16 Kilometer weit. In der dazugehörigen App kannst du zwischen den Profilen Anfänger, Normal und Profi wählen. Das Fahren will jedoch gelernt sein: zum Gasgeben lehnt man sich nach vorn und betätigt mit den Zehen das Pedal. Wie bei den herkömmlichen Rollschuhen dienen Gummistopper als Bremsen. Nun gilt: Übung macht den Meister. actonglobal.com



Smarte Überflieger. In unserer Schulzeit wollten wir doch alle den Papierflieger basteln, der am weitesten fliegen konnte. Die gefalteten Flugobjekte starten jetzt in eine neue Dimension: PowerUp 3.0 nennt sich der Antrieb für Papierflieger mit Smartphone-Steuerung via Bluetooth. Die kompakte Antriebs- und Steuerungseinheit ist mittels USB schnell aufgeladen und einfach zu befestigen. So könnt ihr mit eurem Flieger die unterschiedlichsten Figuren in die Luft zaubern. poweruptoys.com



Schwindelfreie Bäumchen. Was ist grün und schwebt in deinem Wohnzimmer? Natürlich der neue Air Bonsai des japanischen Start-ups Hoshinchi. Die kleinen Bäumchen werden über einer Energieplattform durch Elektro- und Permanentmagnete in einen Schwebezustand versetzt. Ein Schwamm im Inneren der Erde dient zur Wasserversorgung. Die Bäumchen und das Design der Energieplattform gibt es in den verschiedensten Farben und Varianten. hoshinchi.com

hi!books

$E=mc^2$



Nach dem erstmaligen direkten Nachweis der von Albert Einstein in der Relativitätstheorie vor-

hergesagten Gravitationswellen kann es nicht schaden, die eigenen Kenntnisse über dieses bedeutende physikalische Werk aufzufrischen. Dieses Buch vermittelt auf eingängige Weise, worum es bei der Relativitätstheorie geht und weshalb sie von so großer Bedeutung für die Wissenschaft und den Alltag ist. So werden die Theorien für jedermann auch ohne spezielle Vorkenntnisse nachvollziehbar.

Bernd Sonne: Allgemeine Relativitätstheorie für jedermann, 10,27 Euro, Springer, 2016

Magische Sportlergrenze

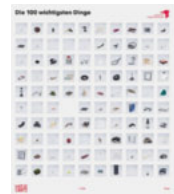


Zwei Stunden – davon träumt die Marathonwelt. Wann wird der erste Marathon in 1:59:59 gelaufen? Wel-

che Anstrengungen es braucht, um dieser Grenze näherzukommen, wird in diesem Buch begreifbar. Es erzählt anhand der persönlichen Geschichte des kenianischen Langstreckenläufers Geoffrey Mutai, welche Voraussetzungen ein Läufer mitbringen muss, um Rekorde zu brechen. Der Autor stellt das psychologische Innenleben von Topathleten dar, erlaubt Einblicke in die Motivation der Läufer, ihre Rückschläge – und wie sie damit umgehen.

Ed Caesar: Zwei Stunden, 19,95 Euro, Benevento, 2016

Neue Perspektive auf die Welt



Das Institut für Zeitgenossenschaft präsentiert in einem umfas-

senden Grundlagenwerk erstmalig die Ergebnisse jahrelanger Forschungsarbeit. Dieser Band stellt den ersten Leitfaden zur Orientierung in unserer heutigen Wissensgesellschaft dar und eröffnet dem Leser eine völlig neue Perspektive auf die Welt der Dinge. Ein Buch für jeden, der wissen möchte, was die 100 wichtigsten Dinge sind, und somit mehr wissen möchte, als er bisher weiß.

Die 100 wichtigsten Dinge, 20,00 Euro, Institut für Zeitgenossenschaft, 2015

Plastikfrei leben



Plastik ist zum Sinnbild der heutigen Zeit geworden und ist inzwischen überall – mit den entspre-

chenden Folgen für Gesundheit und Umwelt. Aber geht es wirklich nicht ohne Plastik? Die beiden Autorinnen Anneliese Bunk und Nadine Schubert haben sich genau diese Frage vor zwei Jahren auch gestellt – und leben heute quasi plastikfrei. In ihrem Buch zeigen sie, wie und wo man im Alltag Plastik ersetzen und einsparen kann – ohne gleich das gesamte Leben umzukrempeln.

Anneliese Bunk, Nadine Schubert: Besser leben ohne Plastik, 12,95 Euro, oekom, 2016



Der Weg zur Forschungsuniversität

Im Blick zurück – vorwiegend die vergangenen 50 Jahre betrachtend – und im Blick auf die Gegenwart beschreibt dieser Band, wie sich die 1872 aus dem k.k. polytechnischen Institut entstandene Technische Hochschule in Wien, die mit dem UOG 1975 zur Technischen Universität Wien – „TU Wien“ – geworden ist, verstärkt in Richtung Forschungsuniversität entwickelt hat. Zeitzeugen aus den Jahren, als die TU Wien noch TH Wien war, kommen zu Wort. Außerdem finden Beiträge zu überfakultären Forschungs- und Serviceeinrichtungen, welche die Forschung und die Nutzbarmachung der Forschungsergebnisse im Sinne des Leitmotivs der TU Wien, „Technik für Menschen“, unterstützen, Platz in diesem Band.

Franz G. Rammerstorfer (Hrsg.): Von der Technischen Hochschule zur Forschungsuniversität, 25,00 Euro, Böhlau, 2016



**Urbane
Mobilität**

APA-Science
#03/2016

science.apa.at/mobilitaet

MindenPictures/picturedesk.com

Schwarmintelligenz heißt das Phänomen.

APA-Science heißt das Netzwerk.

Gebündeltes Wissen zu sämtlichen Gebieten der Wissenschaft, Forschung, Innovation und Bildung auf einer einzigen Plattform. Finden Sie hier aktuelle News aus der Forschungslandschaft Österreichs, erfahren mehr über den Innovationsgeist dieses Landes sowie über jene Unternehmen, Menschen und Projekte, die tagtäglich unsere Zukunft gestalten. Tagesaktuell. Partizipativ. Vernetzt.

APA-Science

Tel.: +43 1 360 60-5834

science@apa.at

science.apa.at

twitter.com/apa_science

SCIENCE
a network of **APA**