

energy[⚡]4.0

ENERGIE. TECHNIK. INDUSTRIE.



CO₂-Fußabdruck nachhaltig senken

Energiemanagement von Siemens

GO GREEN!

Smarte Wege für die effiziente Factory ab S. 14

DRUCKLUFT-LECKAGEN

CO₂-Ausstoß drastisch senken S. 20

SOLAR CARPORTS

Nachhaltig und sicher unter PV parken S. 62



DC 05-20-0031.1

Kinderleicht stecken

Steckverbinder für Energiespeicher

Installieren Sie Ihre Energiespeichersysteme schnell, sicher und wirtschaftlich für Anwendungen bis 1.500 Volt – mit steckbaren Batterieanschlüssen per Stromschieneanschluss oder per Batteriepolstecker. Nutzen Sie die Vorteile beider Anschlusstechniken für den front- oder den rückseitigen Anschluss.



Mehr Informationen unter phoenixcontact.com/EnergyStorage



Jessica Bischoff, Chefredakteurin Energy 4.0:

Analysen der neuesten Studien von Forschern bei Hitachi Energy kommen zu dem Ergebnis, dass sich der weltweite Stromverbrauch bis 2050 mehr als verdoppeln wird – Elektrizität wird sich mehr zum Rückgrat des gesamten Energiesystems entwickeln. Deshalb frage ich **Dr. Martin Schumacher, Country Managing Director für Deutschland, Österreich und die Schweiz bei Hitachi Energy:**

WAS BEDEUTET DIE ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS?

Die Europäische Union möchte bis 2050 klimaneutral sein und auf dem Weg dahin bis 2030 die Emissionen auf mindestens 55 Prozent der Werte von 1990 reduzieren. Doch wie erreichen wir eine klimaneutrale elektrische Zukunft? Dazu müssen drei Bausteine zusammenkommen: der Ausbau von Wind-, Solar- und Wasserkraftwerken; eine stärkere Elektrifizierung des weltweiten Verkehrs-, Gebäude- und Industriesektors; und dort wo nicht möglich, die Einführung ergänzender und nachhaltiger Energieträger wie grünem Wasserstoff. Zusammengekommen bilden diese Blöcke die Grundlage, auf der Elektrizität zum Rückgrat des gesamten Energiesystems wird. Durch Fokussierung auf die direkte Nutzung von Elektrizität wird sich der Bedarf an elektrischer Energie bis zum Jahr 2050 etwa verdoppeln.



Die Herausforderung für die elektrischen Netze liegt bei fortschreitendem Ausbau jedoch nicht in der Bewältigung dieser Energiemenge, sondern in der Abkehr vom bisherigen Planungsgrundsatz: Strom wird nicht dort erzeugt, wo er verbraucht wird, sondern dort wo er klimaneutral produziert werden kann. Dies führt zu Netzbelastungen, die so nicht geplant waren. Um mit der variablen Stromerzeugung, die häufig an entlegenen Standorten stattfindet, eine stabile Stromversorgung zu ermöglichen, ist es notwendig Energie über große Entfernungen zu übertragen. Ein Beispiel dafür ist die von TenneT und Statnett in diesem Jahr in Betrieb genommene Hochspannungs-Gleichstrom-Verbindung NordLink zwischen Deutschland und Norwegen, zu der wir mit unserer HGÜ-Technologie einen Beitrag liefern konnten. Um den Austausch nachhaltig erzeugter elektrischer Energie zu ermöglichen, werden jedoch viel mehr solcher Verbindungen benötigt. Allerdings müssen auch zigtausende kleinere Erzeugungsanlagen in die vorhandenen Verteilnetze eingebunden werden. Dafür sind flexible Netzkomponenten erforderlich, um die Netze effizient auszulasten. Sensoren liefern die notwendigen Informationen und diese riesige Menge an Informationen wird dann in intelligenten Netzleitstellen verarbeitet. Dies wird eine schnellere Entscheidungsfindung in einem dynamischeren Umfeld ermöglichen, als wir es in der Vergangenheit je erlebt haben.



Make your life easier.

Intelligentes Energy Management dank der Softwareplattform zenon.



Effizientes Engineering und einfache Integration – von Kraftwerken bis zu Smart Grids:

- ▶ *Schaltanlagen automatisieren*
- ▶ *Stromnetze überwachen*
- ▶ *Wasserkraftwerke steuern*
- ▶ *Energiespeichersysteme auswerten*
- ▶ *Anlagen für die Erzeugung erneuerbarer Energien managen*



zenon
by COPA-DATA

www.copadata.com/energy

sps

smart production solutions

BESUCHEN SIE UNS: 23.–25.11.21

Nürnberg | Halle 7, Stand 590

INHALT

AUFTAKT

- 06 Smart City is on
- 12 Highlights der Energiewelt

TITELTHEMA

- 08 CO₂-Fußabdruck nachhaltig senken

FOKUS: GRÜNE FABRIK

- 14 Go Green!
- 18 Interview: Energiewende beschleunigen
- 20 Quadratisch, praktisch, energieeffizient
- 24 Die klimaneutrale Fabrik
- 28 Umfrage: Grüne Fabrik
- 30 Nachhaltige Produktion im Dreiklang

DIGITALISIERUNG & VERNETZUNG

- 34 Maschinen immer im Blick
- 40 Interview: 100 Jahre Building Automation

RUBRIKEN

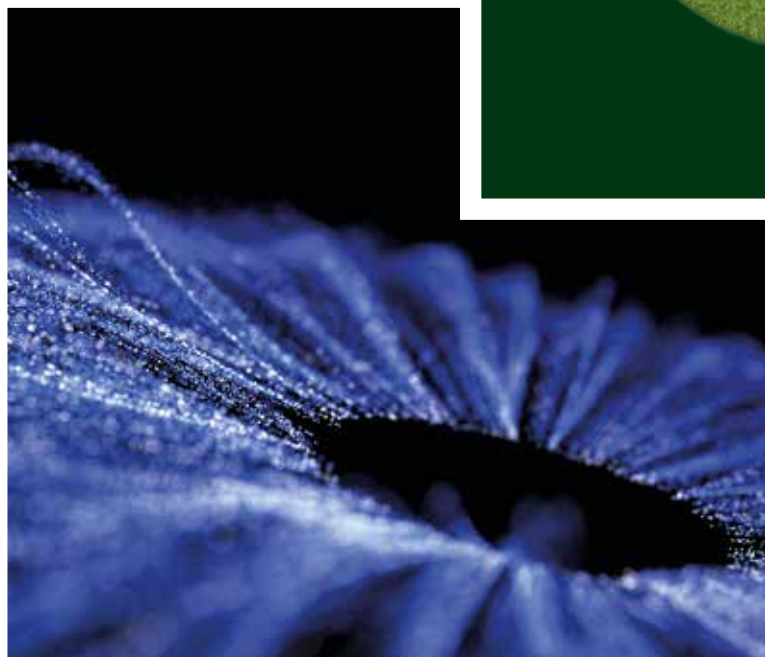
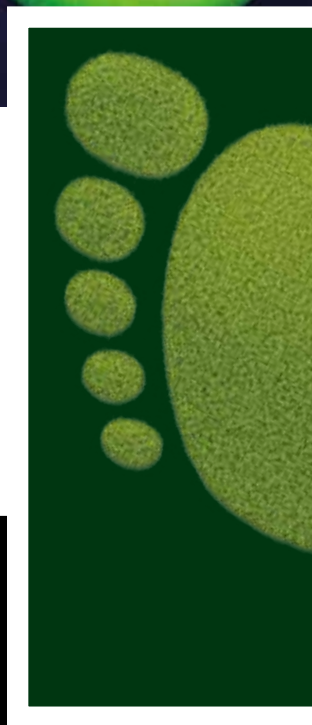
- 03 Editorial
- 38 Storyboard Clean Energy Partnership
- 43 Storyboard Insys
- 46 Firmenverzeichnis & Impressum
- 66 Abspann



08

TITELREPORTAGE

CO₂-Fußabdruck senken



58

MATERIAL VERBESSERT

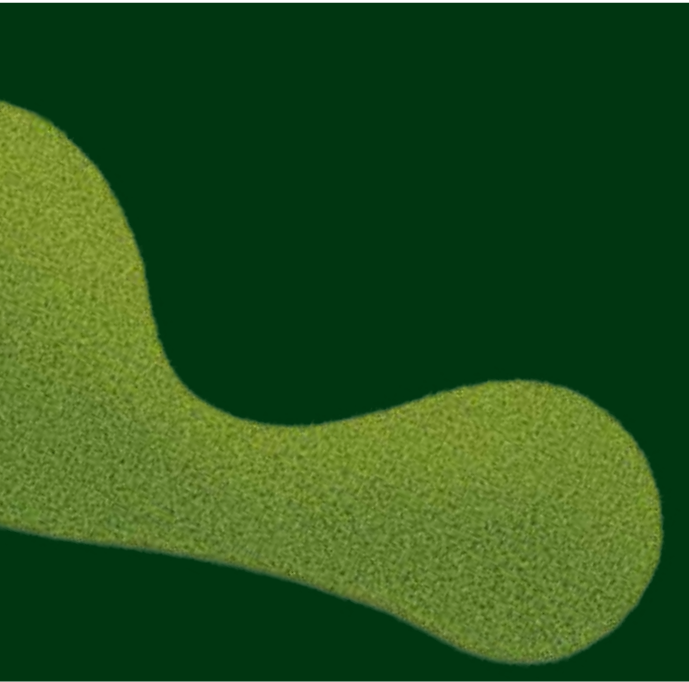
Wärmespeicher für die Energiewende



ab **14**

GRÜNE FABRIK

Energiewende, Green Factory und Co.



48

EFFIZIENTE LÖSUNG

Stromversorgungsanlage an das
Mittelspannungsnetz anbinden



ENERGIEERZEUGUNG

- 44** Größer denken
- 47** Die Zahl: Strom aus PV-Anlagen

ENERGIENETZE

- 48** Effiziente Lösung für die Fernbetätigung
- 52** Wasserstoff transportieren sicher und effizient

ENERGIESPEICHER

- 55** Stromspeicher fürs Gewerbe
- 58** Wärmespeicher für die Energiewende

SPEZIAL: SMART CITY

- 60** Digitale Gebäudetransformation
- 62** Solar-Carports für Unternehmen

Expo 2020 Dubai

SMART CITY IS ON

Bis zum März 2022 läuft die Expo 2020 in Dubai – die Leitmesse für Smart City. Hier zeigen Unternehmen die neuesten Vernetzungslösungen rund um die Stadt von morgen. Ein Highlight haben wir Ihnen herausgepickt.

TEXT: Siemens BILD: Dany Eid



Auf der ersten im Nahen Osten, Asien oder Afrika stattfindenden Weltausstellung erleben Besucher hautnah, wie digital vernetzte intelligente Städte dazu beitragen können, einige der dringendsten Herausforderungen der Menschheit zu bewältigen. Als Premier Partner für die Digitalisierung der Infrastruktur auf der Expo 2020 Dubai hat Siemens mehr als 130 Gebäude auf einem eigens erschlossenen Gelände, das doppelt so groß ist wie Monaco, digital vernetzt. Rund 80 Prozent der Infrastruktur werden nach Ende der sechsmonatigen Ausstellung im März 2022 erhalten bleiben und den Kern eines nachhaltigen neuen Stadtteils in Dubai bilden, dem District 2020. Das Expo-Gelände soll als Blaupause für künftige intelligente Städte weltweit dienen.



Energiemanagement von Siemens

CO₂-FUSSABDRUCK NACHHALTIG SENKEN

Gemeinsam mit weiteren Effizienzmaßnahmen hilft Energiemanagement (EM), den CO₂-Fußabdruck in der Produktion nachhaltig zu senken. Daher ist ein Energiemanagementsystem mittlerweile bei vielen Unternehmen fester Bestandteil des Betriebsalltags. Neben der ökologischen Bilanz verbessert ein intelligentes Energiemanagement aber auch die Kostenbilanz von Unternehmen – zum Beispiel durch ein aktives Lastmanagement. Dadurch können Unternehmen ihren Leistungspreis deutlich senken – in vielen Fällen so effektiv, dass sich die Investition innerhalb von nur wenigen Monaten rechnet.

TEXT: Rifki Winanto, Siemens BILDER: Siemens; iStock, TeamDAF

Unmittelbar vor den Toren der spanischen Stadt Zaragoza hat die Zukunft schon begonnen: Hier hat Pikolin, der führende Anbieter von Matratzen, Bettssystemen und Kissen in Spa-

nien, vor kurzem einen komplett neuen Firmenstandort für die Produktion seiner Matratzen und Bettssysteme eröffnet. Die futuristische Kulisse täuscht nicht: Die Anlagen zählen nicht nur in Europa, sondern auch weltweit zu den größten und modernsten ihrer Art – und zu den energieeffizientesten. Unter anderem konnte Pikolin in seiner neuen Produktion den Verbrauch an elektrischer Energie pro Quadratmeter um



Moderne Energiemanagementsysteme wie Simatic Energy Manager ermöglichen einen detaillierten Einblick in alle Prozesse.



Energiemanagement macht Energieströme und Verbrauchswerte innerhalb von Prozessen transparent.

14 Prozent reduzieren und verbraucht in der Produktion 40 Prozent weniger Erdgas bei 30 Prozent einer höheren Produktionskapazität.

Der Schlüssel: Mit dem Umzug in die neuen Gebäude nutzte Unternehmen die Chance, alle Prozesse und Anlagen von Grund auf neu zu planen und für maximale Produktivität, Effizienz und Nachhaltigkeit auszulegen. Teil dieser Strategie ist auch ein modernes SCADA-System und ein leistungsfähiges System für das Energiemanagement, um sowohl die Anforderungen der ISO 50001 zu erfüllen als auch die Prozesse kontinuierlich zu verbessern. Das Unternehmen implementierte zunächst ein Simatic WinCC V7 SCADA-System und ergänzte es dann mit dem Simatic Energy Manager für ein ISO 50001-konformes Energiemanagement.

Energiemanagement als Basis für Effizienz

Im Energiemanagementsystem lassen sich die Daten zum Energie- und Medienverbrauch detailliert auswerten. Dadurch kann der Energieverbrauch besser analysiert und gesteuert werden. Mit Lösungen wie dem Simatic Energy Manager lassen sich die Daten nicht nur vor Ort auswerten, sondern auch global zur Verfügung stellen. Durch die Kombination mit Cloud-Technologien ist es in der Simatic Energy Manager MindSphere App möglich, den Energieverbrauch von weltweit verteilten Standorten zu vergleichen und zu analysieren und bei Bedarf mit weiteren Informationen wie etwa Wetterdaten zu verknüpfen.

Diese Energietransparenz ist die Voraussetzung für mehr Energieeffizienz, eine Erfahrung, die auch Gardena an seinem Standort in Gerstetten machte. Hier produziert das Unternehmen hochwertige Gartengeräte, die wohl den meisten Gartenbesitzern in Deutschland bekannt sein dürften. Auch bei Gardena werden Ressourceneffizienz und Umweltschutz großgeschrieben. Der Standort Gerstetten gibt sich jedes Jahr Einsparungsziele vor und muss diese Einsparungen auch transparent darstellen. Dazu nutzt Gardena eine Kombination aus Energiemanagement, SCADA-System und automatischem Energiemonitoring, um den Verbrauch an Wärme und elektrischer Energie in der Produktion mit ihren zahlreichen Maschinen automatisch zu erfassen. Diese Daten werden nicht nur an das Controlling vor Ort zur Verfügung gestellt, sondern auch für die Instandhaltung und Optimierung genutzt. So lassen sich Wartungsmaßnahmen wie etwa eine Leckagebeseitigung im Druckluftnetz auch im Energiemanagementsystem inklusive einer Kosten-Nutzen-Rechnung sichtbar machen, um den Erfolg der Effizienzmaßnahmen nachzuweisen.

Lastmanagement als Teil des EM

Doch gerade bei den Energiekosten gibt es insbesondere in Deutschland einen Faktor, der mit den konventionellen Lösungen für das Energiemanagement nicht vollständig abgedeckt wird. Energieversorger bieten in der Regel Tarifvergünstigungen für konstante, berechenbare Abnahmemengen. Daher sind vertraglich mit dem Energieversorger vereinbarte Leistungslimits ein Instrument, um die Energiekosten zu be-



Der Energieverbrauch von Maschinen und Anlagen lässt sich auch mobil über entsprechende Apps überwachen und analysieren.



Mit dem aktiven Lastmanagement in der Simatic Energy Suite lassen sich die Lastspitzen verfolgen und überwachen, welche Verbraucher wann zu- oder abgeschaltet wurden.

grenzen. Basis für den Leistungspreis ist dabei die maximal beanspruchte elektrische Leistung im Abrechnungszeitraum. Können diese Leistungslimits nicht eingehalten werden, drohen deutlich höhere Bezugspreise oder sogar Strafzahlungen. Daher kann bereits eine relativ kurze Lastspitze zu erheblichen Mehrkosten bei der elektrischen Energie führen.

Um solche Lastspitzen zu vermeiden, wird ein aktives Lastmanagement eingesetzt. Dabei greifen Regelverfahren in den Produktionsbetrieb ein und begrenzen den Verbrauch, indem nicht benötigte oder nicht-kritische Verbraucher abgeschaltet werden. Ein solches Lastmanagement ist auch als integrierter Teil des Energiemanagements verfügbar.

Jetzt bietet Siemens aktives Lastmanagement auch als Teil der Simatic Energy Suite an, sodass das Lastmanagement näher an die Automatisierung rückt. Simatic Energy Suite ist eine Option im Engineeringframework TIA Portal und damit Teil der Anlagenautomatisierung und kann vollständig auf SPS-Basis realisiert werden. Das aktive Lastmanagement nutzt einen integrierten Vorhersagealgorithmus, der dauerhaft den prognostizierten Endwert des Verbrauchs für die jeweilige Periode berechnet.

Je nach verfügbarem Potential werden dann Aktoren – also Verbraucher (z.B. Motoren) oder Energieerzeuger – entsprechend der konfigurierten Priorität zu- oder abgeschaltet. Je niedriger die Priorität und damit die Relevanz für den Prozess, desto häufiger wird der Aktor geschaltet.

Ökologisch und ökonomisch nachhaltig

Im Ergebnis rechnet sich daher die Investition in ein Lastmanagement sehr schnell – oft innerhalb eines Jahres, wie ein Beispiel zeigt. In einem Unternehmen gab es im Laufe eines Jahres drei Lastspitzen von jeweils 9.000 kW, während die normalen Lastschwankungen stets unterhalb von 8.000 kW lagen. Durch den Einsatz eines aktiven Lastmanagements konnten diese Lastspitzen vollständig eliminiert werden. Bei einem Leistungspreis von 100 Euro pro kW und Jahr ergaben sich daraus unmittelbar Einsparungen von 100.000 Euro. Diese Einsparungen waren deutlich größer als die Investitionskosten für das Lastmanagement, sodass sich die Lösung bereits innerhalb des ersten Jahres amortisierte.

Mit aktivem Lastmanagement können Unternehmen zudem nicht nur ihre Lastspitzen reduzieren. Je nach Anwendungsszenario lässt sich der Stromverbrauch in der Produktion auch auf die Netzbedingungen des Versorgers abstimmen, zum Beispiel um die Stabilität der Energieversorgung im Unternehmen zu unterstützen. Gerade angesichts des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit dem damit verbundenen schwankenden Stromangebot werde solche Szenarien in Zukunft auch in Deutschland immer mehr an Bedeutung gewinnen – und Unternehmen können aktives Lastmanagement natürlich auch nutzen, um große Verbraucher in Zeiten mit günstigem Stromtarif zu betreiben oder Energiespeicher kostengünstig zu füllen. Damit leistet Energiemanagement auch in dieser Hinsicht einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energiewirtschaft. □

6

HIGHLIGHTS

2021 hat sich in der Energiebranche viel getan. Offshore-Windenergie feierte ihren 30. Geburtstag, Lösungen für Vertriebs- und Lademanagement eroberten den Markt und der Personen-Zugverkehr bekam einen batterieelektrischen Prototyp. Auch die Wasserstoff-Förderung schreitet voran, unterstützt von Bekenntnissen aus den Unternehmen.





energy_{4.0}WEEK

DIE WOCHE KOMPAKT



E-M@il für Sie:
Relevante News aus der
Welt der **ENERGIE**.

30 Jahre

Offshore-Jubiläum

Im Sommer 1991 wurde Pionierarbeit geleistet: Im dänischen Lolland wurde der erste Offshore-Windpark weltweit installiert. Heute, 30 Jahre später, ist Offshore-Wind aus dem Energiemix nicht mehr wegzudenken. Allerdings gibt es auch Stolpersteine, so ging der Ausbau von Windenergieanlagen auf dem Meer im Jahr 2021 deutlich zurück.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2623576](https://www.industr.com/2623576)

1

Digitale Lösung

Energievertrieb

Joules, eine SaaS-Lösung für Sales-Prozesse, wurde schon bei 40 Energieversorgern eingeführt und hat den Aufwand für Provisionsberechnungen und die Verwaltung von Vertriebspartnern um durchschnittlich 80 Prozent gesenkt. Bei vielen Versorgern mit Partnervertrieb im Einsatz, ist die Software unter Vertriebsprofis sehr beliebt.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2630036](https://www.industr.com/2630036)

2

Elektrischer Personenzug

Alternativer Zug

Im September startete der erste elektrische Personenzug seit den 60er Jahren seine Fahrt in Chemnitz. Der Prototyp wechselt auf der Strecke seine Antriebsart von Oberleitungsbetrieb auf batterieelektrisch. Passagiere können durch das alternative Antriebssystem mit Traktionsbatterie emissionsfrei befördert werden.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2622474](https://www.industr.com/2622474)

3

E-Mobilität

Lademanagement

In der Stadt Halle soll ein intelligentes Lade-Speicher-Management das Stromnetz entlasten damit die Netzkapazität für den Zubau weiterer Ladepunkte ausreicht. Mit dem eSpeicher-System wird Energie zeitversetzt genutzt, Elektrofahrzeuge werden also über die Ladesäulen entweder aus dem Netz oder aus dem eSpeicher versorgt.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2621276](https://www.industr.com/2621276)

4

Regenerative Energie

Langzeitspeicher

Der weltweite Energiebedarf wächst, und mit ihm der Anteil an Strom aus regenerativen Energiequellen. Doch Sonnenlicht und Windkraft stehen nicht immer zur Verfügung – die gewonnene Energie muss sicher gespeichert werden können. Hier kommt die chemische Energiespeicherung als vielversprechende Methode ins Spiel.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2614845](https://www.industr.com/2614845)

5

Klimaneutralität

Wasserstoff-Manifest

Im klimafreundlichen Energiemix der Zukunft spielt grüner Wasserstoff eine entscheidende Rolle. Impulse für die Förderung des Energieträgers liefert das „Green Hydrogen Manifest“, das im Rahmen der The Smarter Europe Restart 2021 präsentiert wurde. Die Initiatoren wollten ein Zeichen für Dekarbonisierung setzen.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2627939](https://www.industr.com/2627939)

6

ENERGY 4.0 WEEK- NEWSLETTER:

Wöchentlich dienstags mit den wichtigsten Meldungen – für Sie ausgesucht von unserer Redaktion.



Jetzt kostenfrei
registrieren unter:
INDUSTR.com/E40





Energiemanagement und Produktionssteuerung

GO GREEN!

Die industrielle Produktion muss grüner werden: Energiemonitoring und Steigerung der Energieeffizienz sowie intelligente Vernetzung und Flexibilisierung der Produktion mit qualitätsgesicherten Prozessketten – auf dem Weg zur Green Factory sind dies wichtige Aspekte, die intelligent miteinander gebündelt und vernetzt werden müssen.

TEXT: Karin Lautenschlager, Berg Energie & Eric Stoltenberg, Vivavis

BILDER: Vivavis; iStock, proxyminder

Am Klimaschutz kommt niemand mehr vorbei! Es gibt heute vielfältige technische Möglichkeiten, um das Volumen an Treibhausgasen nachhaltig zu reduzieren. Das Thema Energieeffizienz ist hier von zunehmender strategischer Bedeutung in allen Wirtschaftssektoren. Die nachhaltige und umfassende Modernisierung von Wirtschaft, Städten, Gebäuden und Energieinfrastruktur gilt es weiter voranzutreiben. Industriebetriebe sind für etwa die Hälfte der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich, wobei 40 Prozent direkt aus der Produktion und 10 Prozent aus der Logistik stammen. Zusätzlich sorgt der Gebäudesektor mit seinen Infrastrukturen für weiteren CO₂-Ausstoß. Damit gewerblich genutzte Gebäude zu „Smart Buildings“ und Fertigungsstandorte zu „Green Factories“ werden, braucht es entsprechende Digitalisierungsbausteine. Sie helfen Ressourcen einzusparen sowie Kosten und Komplexität zu reduzieren. Zugleich steigen Produktivität, Effizienz und Transparenz. Optimierungsmaßnahmen setzen beispielsweise in Logistik und Produktion an wie die Minimierung von Transport- und Ausfallzeiten. Außerdem kommen Energieverbrauch und -kosten als Kennzahlen hinzu. So müssen für eine Nachhaltigkeitsstrategie gerade Energieeinsparpotenziale erkannt und umgesetzt werden.



Die Firma Berg bietet mit Efficio ein Energiemanagement smart & simple.

Energie- & Lastmanagement in der Produktion

Ein einfacher und kostengünstiger Weg zu mehr Energieeffizienz ist die Einführung eines professionellen Energiemanagementsystems. Hier können alle Energieverbrauchsdaten der einzelnen Energiemedien wie Strom, Gas, Wasser und Druckluft zusammengeführt und transparent analysiert werden. Präzise kabelgebundene oder drahtlose Mess- und Kommunikationstechnik hilft, die Datengrundlage für die Auswertungen zu schaffen. Digitale und smarte Zähler stehen heute für alle Medien zur Verfügung und liefern Mess- und Zustandswerte, die über standardisierte Schnittstellen wie M-Bus, Modbus TCP oder BACnet direkt in eine Energiemanagementsoftware zeitsynchron übertragen werden.

Auch die in der Welt des Internet of Things (IoT) gängige Funkübertragung wie Wireless M-Bus, LoRaWAN oder auch NB-IoT kommt in Energiemanagementsystemen zum Einsatz. Die Software automatisiert kontinuierlich die Erfassung, die statistische Auswertung und die Visualisierung aller Energieverbrauchswerte für ein systematisches Energiemonitoring und Controlling. Alle relevanten Energiedaten fließen in übersichtliche Analysen und Berichte, die sich die Nutzer selbst gestalten. Örtliche Gegebenheiten, technische Einrichtungen und die genauen Speicherungsprozesse können durch die Nutzer individuell angelegt werden und ermöglichen so eine Differenzierung von den obersten Strukturen einer Organisation bis hin zur einzelnen Maschine oder Sensor. Die feine Granulierung bietet eine flexible Zuordnung des Energieverbrauchs und eine dynamische, verbraucherbezogene Abrechnung im Gegensatz zu einem allgemeinen Umlageschlüssel. Diese Energiezuordnung hilft, die eigenen Energieverbrauchs-kosten transparent zu machen und so geeignete Maßnahmen

zur Erreichung der langfristigen Energieziele zu ergreifen. Durch den Anstieg volatiler Energieerzeugung gewinnen flexible Energieverbrauchsstrategien ebenfalls an Bedeutung. Im aktuellen Energiemarkt reagiert die Stromerzeugung auf den benötigten Energiebedarf. Wird der Anteil Erneuerbarer Energien im Strom-Mix weiter erhöht, ist ein Wechsel von einem Verbraucher hin zu einem Erzeuger gesteuerten Energiemarkt gefragt. In diesem Fall passt sich der Stromverbrauch flexibel an das Angebot an, die Stromnachfrage richtet sich also dynamisch nach der Erzeugung.

Mit einem Lastmanagementsystem können Unternehmen aktiv, direkt und schnell in ihren Strombezug oder die eigene Erzeugung durch beispielsweise Photovoltaik-Anlagen eingreifen. Sie haben damit die Möglichkeit, Stromerzeuger und Verbraucher flexibel zu steuern, sei es zur Optimierung des individuellen Stromnetzentgeltes oder zur Bereitstellung von Regelernergie. Ein Lastmanagement verhindert spontan auftretende Leistungsspitzen in Hochlastzeitfenstern, indem es den betriebsbedingten Leistungsbedarf mit den tarifbedingten Leistungsbegrenzungen kontinuierlich abgleicht. Durch Verknüpfung intelligenter Mess- und Regelkomponenten mit Informationen zum aktuellen Energieverbrauch können Leistungsspitzen in vorteilhaftere Zeitfenster verschoben werden. Solche Multi-Parameter-Optimierungsalgorithmen stellen sicher, dass Kosten gesenkt, Produktionsziele erreicht und gleichzeitig der CO₂-Fußabdruck minimiert werden.

Betriebsplattformen und Hardware

Um sich dem Ziel zu nähern, die eigene Erzeugung und den Energieverbrauch an die Marktbedingungen anzupassen, sind vier Dinge notwendig: Informationen, ein Datenaufberei-

„Die produzierende Industrie kann in den kommenden Jahren eine Schlüsselrolle in der Reduzierung klimawirksamer Treibhausgasemissionen übernehmen.“

tungssystem, Sensoren und Steuerungen. Erst aus dem Zusammenspiel externer Informationen wie dem aktuellen Stromnetzentgelt, den Messwerten, die von Sensoren aufgenommen werden, und dem Leitsystem, das die Daten zusammenführt, können Steuerbefehle über entsprechende Hardware gegeben werden. Sensoren müssen in diesem Kontext verbaut werden, will man Informationen erfassen, die nicht ohnehin schon erfasst werden. Moderne Produktionsanlagen messen häufig schon unterschiedlichste Parameter und müssen nur angebunden werden. Hierfür bietet Vivavis diverse Hardwarekomponenten, unter anderem den enQube 2, der eine kabelgebundene ModBus oder IP-basierte Kommunikation realisieren kann, aber auch funkbasierte Zähler ausliest, falls Sensoren und somit zusätzliche Informationen erhoben werden sollen. Sind die Daten digital eingesammelt, werden sie einem oder mehreren Expertensystemen übergeben. Exemplarisch kann es sich um ein Meter-Data-Management-System oder ein Leitsystem handeln. Hier erfolgt die Aufbereitung, die Verschneidung mit anderen Datenquellen und schlussendlich die Erzeugung eines Steuerbefehls. Dieser Befehl kann in diesem Szenario über eine bewährte Steuerung an die Anlage übergeben werden.

Modulare Lösungen für die Reduzierung

Die produzierende Industrie kann in den kommenden Jahren eine Schlüsselrolle in der Reduzierung klimawirksamer Treibhausgasemissionen übernehmen. Ihre Bemühungen beim Energiemanagement und der Digitalisierung von Produktionsprozessen ermöglichen die Effizienzsteigerungen und technischen Innovationen, die notwendig sind, um den CO₂-Fußabdruck im großen Stil signifikant zu verringern. Hierfür gibt es modulare Lösungen für unterschiedliche Anwendungen. Angefangen von der einfachen Datenerfassung

über ein Meter-Data-Management-System und der Weiterleitung beispielsweise zu einem ERP-System über eine Aufbereitung mit einem Energiemanagementsystem im Sinne der DIN ISO 50001 bis hin zu einer Anlagenautomatisierung und der Möglichkeit, ein Lastmanagement aufzubauen. □

Energieoptimierung in Industrieparks

Chancen erkennen mit digitalem Zwilling

Wie kann ein Industriepark energieeffizienter werden sowie steigenden Energiepreisen und Lieferengpässen begegnen? Mit dem digitalen Zwilling Ihres Industrieparks in BelVis ResOpt finden Sie Antworten. Die Software zeigt Ihnen:

- ✓ Praxisnahe Einsatzentscheidungen für den tagtäglichen Betriebsablauf
- ✓ Mittelfristige Einsatzplanung Ihrer Assets und Medien
- ✓ Langfristige Szenarien und die Folgen für Ihren Park



Entdecken Sie Ihre Möglichkeiten:

- www.resopt.de/industrie
- vertrieb-energie@kisters.de
- KISTERS Energie

KISTERS



Eike Toepfer, Managing Partner bei Izaac.Energy

Energiewende beschleunigen

Wie sieht es mit der CO₂-Neutralität produzierender Unternehmen aus? Wie kann Izaac.Energy hier unterstützen? Und wie kann die Wende funktionieren? All das beantwortet Eike Toepfer, Izaac.Energy, im Energy 4.0-Interview.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Jessica Bischoff, Energy 4.0 **BILD:** Izaac.Energy

Was verstehen Sie unter einem hybriden Energiesystem?

Hybride Energiesysteme verknüpfen intelligent alle energierelevanten Sektoren an einem Standort sowie den Standort funktionaler mit dem Markt. Zentral für den Erfolg eines hybriden Energiesystems ist ein intelligenter Hybrid-Controller, welcher beständig lernt, den Betrieb des Systems optimiert steuert und auf diese Weise dessen Erträge und Lebensdauer maximiert. Zugleich sehen wir hybride Energiesysteme als dezentrale Kraftwerke, die neben der klassischen Versorgung auch Netzdienstleistungen erbringen und folglich die systemische Energiewende unterstützen. Zu möglichen Funktionen hybrider Energiesysteme zählen unter anderem Peakshaving, Regelenergie, Schwarzstartfähigkeit oder Notstrom.

Wo sehen Sie Ihre Expertise?

Izaac.Energy betrachtet den gesamten Lebenszyklus der Energieversorgung eines Unternehmens umfangreicher und digitaler als bisher üblich. Wir sind das Bindeglied zwischen Kunden, Technologieanbietern, dem Energiemarkt, Fördermitteln sowie dem Forschungs- und Start-Up-Umfeld in Europa und weltweit. Somit bündeln wir umfangreiches Wissen und bringen es ohne Umwege gebündelt in den Markt und integrieren dieses in unsere Softwarelösung. Auf Grund dessen waren wir maßgeblich an der Entwicklung eines intelligenten Hybrid-Controllers beteiligt, welcher den optimierten Betrieb des Energiesystems am Standort gewährleistet.

Und welche Lösung bieten Sie an?

Wir redefiniert den herkömmlichen und kostspieligen Weg zu einem nachhaltigerem Energiesystem durch Ganzheitlichkeit und intelligente Software, um die Energiewende zu beschleunigen und kosteneffizienter zu gestalten. Wir bieten den gesamten Lebenszyklus eines hybriden Energiesystems von der Analyse, über die Realisierung bis zur Wartung. Unsere Lösung startet immer mit der Analyse und technologieoffenen Konzeptionierung von hybriden Energiesystemen mit Unterstützung unserer eigens entwickelten Software. Hierbei berücksichtigen wir Energieeffizienz, CO₂-Emissionen, Energieträger-Roadmap, Energiebeschaffung, CAPEX, OPEX, die Rentabilität sowie die Teilnahme als Prosumer am Energiemarkt.

Gibt es bereits Referenzprojekte?

Es gibt einige, aber eines möchte ich herausgreifen. Bei einem Industriekunden war die Zielsetzung ist die Erreichung von Net Zero vor dem Jahr 2030. Durchgeführt wurde eine ganzheitliche Betrachtung des Standortes inklusive vor Ort Begehung für die Potentialanalyse und ein genaues Verständnis der Produktionsprozesse. Die kombinierten Bestandteile des hybriden Systems sind Adsorptionskälte, Produktionsabwärme, Prozesskälte, PV, BHKW, Wärmepumpe, Elektromobilität, Batterie sowie ein thermischer Speicher. Das System selbst kann zugleich zur Notstromversorgung dienen. Des Weiteren erhielt das Unternehmen eine CO₂- und Energieträger-Roadmap inklusive einer Strategie für die langfristige Energiebeschaffung. Erzielt wird im ersten Jahr eine Reduzierung des Netzbezugs (Gas & Strom) um 16 Prozent sowie eine CO₂-Reduzierung um 21 Prozent.

„KI basierte Software wird die Basis für die Gestaltung unserer Systeme.“

Wo geht die Reise hin? Schaffen wir die angedachte Klimaneutralität?

Wir sind der Überzeugung, dass die globale Energiewende nur unter folgenden Punkten erfolgreich sein wird: Ganzheitlichkeit & Sektorenkopplung: Mittels der Sektorenkopplung beziehungsweise der intelligenten Verknüpfung aller Potentiale an einem Standort sind vielerorts relevante Effizienzsteigerungen möglich. Erst in Kombination mit der ganzheitlichen Betrachtung von Standort und Markt ergeben sich neue Potentiale für Einkommensströme und somit einer besseren Rentabilität der Investitionen am Standort. Digitalisierung & Automatisierung: Zu viele Prozesse sind weiterhin analog, langsam und kostspielig. Betrachten wir den gesamten Lebenszyklus eines Energiesystems, ist der Digitalisierungsgrad weiterhin sehr gering und birgt massive Optimierungspotentiale. Künstliche Intelligenz (KI) als Basis nicht als Feature: Die weltweite Klimaneutralität zu erreichen hat eine Komplexität inne, die wir Menschen nicht wirklich verarbeiten können. Schon gar nicht, wenn es darum geht dies möglichst zügig und kosteneffizient zu realisieren und gleichzeitig alle zukünftigen Entwicklungen bestmöglich zu antizipieren. Daher sehen wir es als Grundvoraussetzung an, besonders im lokalen Kontext, das KI basierte Software die Basis für die Gestaltung unserer Systeme wird. Dezentrale Versorgung & Energy Communities: Unser Energiesystem muss sich von zentralen großen Kraftwerken lösen. Durch kommunale und bevölkerungsnahe Ansätze, wie den Energy Communities, ist ein Wandel deutlich schneller realisierbar. Eine Kommune als Ganzes betrachtet bietet mehr Potentiale als ein einzelner Standort. Zugleich wird die lokale Versorgungssicherheit und -unabhängigkeit gesteigert. Kollaboration: Durch Systemische Angebote unter Berücksichtigung der sinnigsten Technologie und der besten Anbieter erzielen wir größere Erfolge als es der reine Produktvertrieb der Hersteller je könnte. Um diverse Hürden bei der Energiewende aus dem Weg zu räumen, arbeiten wir an einem Online-Tool, welches zunächst für die Standortanalyse und Modellierung eines hybriden Energiesystems einen Self-Service für Unternehmen ermöglicht. Beginnend bei der Analyse und Konzeptionierung werden wir zukünftig den gesamten Prozess bis Betrieb und Wartung unter Einbindung von KI höchstmöglich standardisieren, digitalisieren und (teil-) automatisieren. □

Ritter
SPORT

ERDBEER JOGHURT

Ritter
SPORT

HALBBITTER

Ritter
SPORT

RUM TRAUBEN NUSS

Ritter
SPORT

MARZIPAN

Ritter
SPORT

WAFFEL

Ritter
SPORT

KNUSPERFLAKES

Ritter
SPORT

WEISS + CRISP

Ritter
SPORT

JOGHURT

Ritter
SPORT

NUSS-SPLITTER

Ritter
SPORT

PFEFFERMINZ

Ritter
SPORT

ALPENMILCH

Ritter
SPORT

EDEL-VOLLMILCH



Druckluft-Leckagen entdeckt

Quadratisch, praktisch, energieeffizient

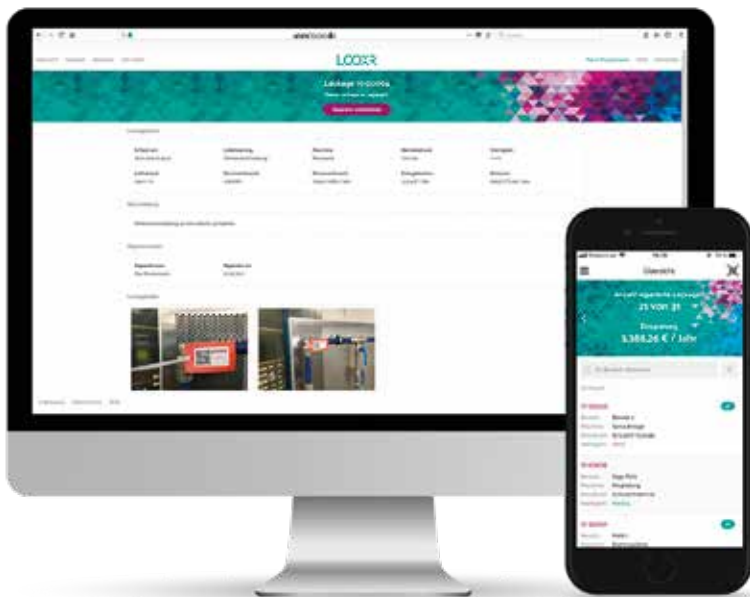
Alfred Ritter, mit ihrer bekanntesten Marke Ritter Sport, arbeitet konsequent an der Reduktion des Energieverbrauchs. Ein Baustein des Energiekonzepts ist der Energieträger Druckluft. Gemeinsam mit Mader hat das Unternehmen Druckluft-Leckagen den Kampf angesagt. Durch regelmäßige Leckageortungen und -beseitigungen konnte die Leckageluft innerhalb von zwei Jahren halbiert werden. Dadurch reduzierte Ritter Sport seinen CO₂-Ausstoß im Jahr 2020 um 200 bis 250 Tonnen.

TEXT: Ulrike Böhm, Mader BILDER: Alfred Ritter, Mader

Energie – das ist Benjamin Flaigs Thema. Seit 2018 leitet der Energie- und Gebäudemanager das „Energieteam“ bei Ritter Sport. In seiner Funktion ist er dafür verantwortlich, die energetische Performance im Werk zu verbessern und damit auch für die konsequente Reduktion des Energieverbrauchs zu sorgen. Konkret heißt das bei Ritter Sport: mindestens 1,5 Prozent weniger Energieverbrauch pro produzierter Tonne Schokolade – jedes Jahr aufs Neue. Ein anspruchsvolles Ziel, das bisher nach eigener Aussage fast jedes Jahr erreicht wurde. „Und das bei dreieinhalb Mil-

lionen Tafeln Schokolade, die hier jeden Tag vom Band laufen“, wie Flaig erklärt.

2020 konnte das Unternehmen das Ziel Klimaneutralität erreichen. Eingeschlagen hatte der Waldenbucher Schokoladenhersteller diesen Weg bereits vor 20 Jahren. „Von der Bohne über den Wertschöpfungsprozess bis zur Lieferung in den Handel ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Aspekt bei Ritter Sport“, sagt Benjamin Flaig. Entsprechend vielfältig sind die Maßnahmen, die ergriffen werden: Rund 70 Prozent des eigenen Wärme- und 40 Prozent des Strombe-



Mader dokumentiert geortete und beseitigte Druckluft-Leckagen mit der Looxr Leckage-App. Kunden haben über die App und das dazugehörige Leckage-Portal den vollen Überblick über alle Druckluft-Leckagen und das damit verbundene Einsparpotenzial.

darfs am Standort Waldenbuch deckt das Unternehmen über ein firmeneigenes Blockheizkraftwerk und Photovoltaik ab, der Rest wird komplett mit grünem Strom aus erneuerbaren Energien ergänzt. Darüber hinaus werden Energieeinsparpotenziale konsequent ermittelt und realisiert. Die Herausforderung sei dabei, „richtig gute Schokolade zu machen und gleich-zeitig Energie einzusparen“, so Flaig.

Neben strategischen Projekten wie dem Austausch der Klimaanlage durch eine effizientere Variante, der Installation von LED-Beleuchtung oder der Erneuerung des in die Jahre gekommenen Blockheizkraftwerks, folgt der 32-Jährige auch bei der energieintensiven Druckluft konsequent der Prämisse Energieeffizienz erhöhen.

Ohne Druckluft, keine Schokolade

Denn auch bei der Schokoladenherstellung kann auf Druckluft nicht verzichtet werden. Bereits bei der Warenannahme, wenn die verschiedenen Rohstoffe in Pulverform an ihren Bestimmungsort transportiert werden, kommt Druckluft zum Einsatz. Im weiteren Verlauf wird Druckluft als Steuerluft eingesetzt zum Beispiel für Weichen. Beim Herstellen der Schokoladentafeln wird der Energieträger für den Betrieb von Ventilen und Zylindern in den Maschinen benötigt. Im Verpackungsprozess werden Tafeln, die dem Qualitätsanspruch nicht zu 100 Prozent entsprechen, mit Hilfe von Druckluft aus dem Prozess genommen. Auch die Reinigung der Schokomas-seleitungen erfolgt mit Druckluft: Ein Gummipfropfen – auch

„Molch“ genannt – wird durch die Leitung geblasen und entfernt so die Schokoladenreste in der Leitung. „Es gibt kaum eine Maschine ohne Druckluftanschluss“, bestätigt Flaig.

50 Prozent weniger Leckageluft

Bei der gewünschten Reduktion der Leckageluft setzte Ritter Sport zunächst auf eine „Inhouse-Lösung“. Das firmeneigene Instandhaltungsteam übernahm anfangs die Ortung und Beseitigung der Druckluft-Leckagen. Gesteigerte Komplexität in der Instandhaltung und ein wachsender Maschinenpark führten jedoch bald dazu, dass das Unternehmen eine Outsourcing-Lösung für das Thema Leckage suchte.

Seit 2019 ist dafür der süddeutsche Druckluft- und Pneumatikspezialist Mader bei Ritter Sport im Einsatz – zunächst ausschließlich für die Ortung der Leckagen. Nach umfassenden Hygieneschulungen übernimmt seit 2019 ein festes Leckageteam von Mader auch größtenteils die Beseitigung der Undichtigkeiten. „Einige wenige Leckagen, die zum Beispiel in einer Maschine sind oder besondere Kenntnisse erfordern, werden von den Instandhalterinnen und Instandhaltern selbst beseitigt,“ erzählt Marina Griesinger, Leiterin Energieeffizienzmanagement bei Mader.

Entscheidend bei der Auswahl des Dienstleistungspartners war für Flaig die räumliche Nähe und das umfassende Serviceangebot von Mader, das auch digitale Dienstleistungen umfasst. „Die Erfolge zu sehen ist sehr wichtig“, betont Ben-

Im Speicher wird die Schokolade gepuffert und der Verpackungsmaschine gezielt zugeleitet. Druckluft wird auch hier für die Steuerung der Anlage eingesetzt.



jamin Flaig und nimmt damit Bezug auf die digitale Leckageanwendung von Looxr, die Mader seinen Kunden anbietet. Darin enthalten: Das Leckage-Portal und die Leckage-App. Per App und Portal kann der Energiemanager sich jederzeit live darüber informieren, wie viele Leckagen geortet wurden, wo sie sich befinden, wie viel Druckluft darüber verloren geht, wie viele Leckagen bereits beseitigt wurden und welche konkreten Ersparnisse sich daraus ergeben. Und das sowohl monetär als auch in Höhe des eingesparten CO₂-Ausstoßes. „Mit dem Tool kann das Instandhaltungsteam sehen, dass seine Arbeit auch Früchte trägt“, sagt der Energie- und Gebäudemanager.

„Dicht machen“ und sparen

„Dass Leckagen entstehen, lässt sich nicht vermeiden“, bestätigt auch Energieeffizienzexpertin Marina Griesinger. „Alle Bauteile unterliegen einem gewissen Alterungsprozess. Komponenten, die ständig in Bewegung sind oder wie es bei Ritter Sport der Fall ist, mit extremen klimatischen Bedingungen konfrontiert sind, verschleifen. Dichtungen können spröde werden und machen nicht mehr das, was sie sollen: abdichten. Und schon entweicht an dieser Stelle Druckluft. Druckluft, die unter hohem Energieaufwand erzeugt wurde, wird in die Umgebung dann einfach ‚abgeblasen.‘“ Neben dem bewussten Einsatz von Komponenten, die für die jeweilige Umgebung geeignet und möglichst haltbar sind, empfiehlt sie die regelmäßige Beseitigung von undichten Stellen im Druckluftsystem. „Eine Leckage allein ist meistens nicht so groß, aber die Vielzahl macht es aus“, sagt auch Flaig.

Eine aktuelle Meta-Studie des Umweltbundesamts zur Energie- und Kosteneinsparung in der Fluidtechnik gibt durchschnittliche Leckageanteile von 20 bis 30 Prozent in 80 Prozent der Druckluftanlagen an. Die „Potenzialstudie Energie- / Kosteneinsparung in der Fluidtechnik“ sieht demnach die Beseitigung von Druckluft-Leckagen als „Einzelmaßnahme mit dem größten Einsparpotenzial“ im Bereich Druckluft an. Auch in der Studie wird darauf verwiesen, dass Druckluftleckagen ein „wiederkehrendes Problem sind und kontinuierlich adressiert werden müssen“.

Druckluft-Experten für die Druckluft

Benjamin Flaig zeigt sich überzeugt vom eingeschlagenen Weg, der für ihn – gemeinsam mit Mader – sehr gut funktioniert. „Das Mader-Team ist eine große Unterstützung, die Abstimmung funktioniert sehr gut und reibungslos“, so der Energiemanager. Der Erfolg bestätigt ihn. Jährlich werden durchschnittlich 500 Leckagen geortet und beseitigt, was 200 bis 250 Tonnen CO₂ entspricht. „Technisch bedingt werden wir die Leckagen nie auf Null senken können, doch wir sind bestrebt durch die regelmäßigen Einsätze die Leckagen deutlich und kontinuierlich zu reduzieren“, sagt Flaig.

Er freut sich über den Rundum-Service, der seinen Kolleginnen und Kollegen und ihm, „Luft lässt“ für ihre anderen anspruchsvollen Aufgaben. „Wir sind die Schoko-Experten. Um die Druckluft kümmern sich bei uns die Druckluft-Experten von Mader.“ □

Green Factory

DIE KLIMANEUTRALE FABRIK

Am Hauptstandort der Alois-Müller-Gruppe in Ungerhausen befindet sich mit der Green Factory das größte nahezu energieautarke Produktions- und Bürogebäude der Welt. Es hat Symbolcharakter in Sachen Energieeffizienz sowie Nachhaltigkeit und steht beispielhaft für eine gelebte Energiewende.

TEXT: Alois Müller BILDER: Ingo Jensen/Alois Müller; iStock, ZeroPhanToMs





Mit der Green Factory konnte der Grad der Vorfertigung erhöht werden, was zu einer verbesserten Prozesssicherheit führt und unseren Kunden ein hohes Maß an Qualität bietet.

Bereits vor sechs Jahren hat die Alois-Müller-Gruppe die erste Green Factory gebaut, um den Grad der Vorfertigung zu erhöhen und den Kunden so eine deutlich höhere Qualität anbieten zu können. Diese Strategie ist aufgegangen und so war es nur folgerichtig den nächsten Schritt in diese Richtung zu gehen. In der Green Factory bietet das Unternehmen umfassende Fertigungs- und Produktionsleistungen für mobile Energiezentrale in Containerbauweise sowie Energiemodulsysteme. Darüber hinaus werden Lüftungskanäle und versorgungstechnische Komponenten des Anlagenbaus wie zum Beispiel Rohrleitungssysteme aus Stahl und Edelstahl in einer CO₂-neutralen Produktionsumgebung gefertigt.

Damit die steigende Nachfrage auch in Zukunft bedient werden kann, ist in modernste Technologien investiert worden. In die Green Factory wurden innovative High-Tech-Anlagen wie einer Lackier- und Sandstrahl-Anlage installiert. Das Büro- und Verwaltungsgebäude ist wie ein Campus gestaltet, mit modernen Schulungsräumen ausgestattet und verfügt zudem über einer Kantine für die Mitarbeiter der Alois-Müller-Gruppe.

Besonderer Fokus liegt dabei auch auf der Ausbildung des Nachwuchses und so ist die Produktionshalle gleichzeitig auch Ausbildungshalle. Am Standort in Ungerhausen erlernen die Auszubildenden ihre Berufe in einer modernsten und gleichzeitig energiesparendsten Ausbildungshalle des SHK-Handwerks überhaupt. Eine Photovoltaik-Anlage, mit einer maximalen Leistung von 1,2 MW und über 200.000 Solarzellen auf dem Dach der Green Factory, liefert zwei Drittel der benötigten Energie als CO₂-neutralen Strom, der direkt vor Ort genutzt



Das BHKW besitzt eine 220 kW elektrische Leistung und 250 kW Wärme. Da es ausschließlich mit Ökogas betrieben wird, arbeitet es ebenfalls CO₂-neutral.

wird. Überschüssiger Solarstrom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Intensive Stromverbraucher wie die Lasermaschine werden vorrangig dann betrieben, wenn genügend Strom vom Dach vorhanden ist. Schweißgeräte sowie Flex- und Biegemaschinen, die durchgängig zum Einsatz kommen, benötigen eine geringere, dafür aber permanente Stromversorgung. Lackier- und Sandstrahlarbeiten werden wiederum bevorzugt bei ausreichend Solarstrom durchgeführt. Gleiches gilt für die Produktion verschiedener Medien wie Stickstoff und vollentsalztem Wasser sowie Druckluft. Ergebnis: Durch die flexible Produktionsweise liefern die Solarzellen fast zwei Drittel der im Unternehmen benötigten elektrischen Energie.

Energie mit Demand Side Management

Eine weitere Grundlage für eine klimaneutrale Produktion ist die genaue Analyse aller Stoff- und Energieströme, welche für die einzelnen Fertigungsschritte notwendig sind. Deshalb wurden einzelne Produktionsdaten über mehrere Jahre hinweg erfasst und ausgewertet.

Über digitalisierte Abläufe und ein intelligentes Enterprise-Ressource-Planning (ERP-System) können diese Daten stets mit der aktuellen Wettervorhersage und der Auftragslage abgeglichen werden. Im Anschluss erfolgt die Planung für die nächsten Fertigungsschritte unter Berücksichtigung der regenerativen Energiedaten und den vorhandenen, verfügbaren Arbeitskräften.



Mit dem selbst produzierten Strom wird eine eigene E-Tankstelle betrieben. Fahrer von Elektrofahrzeugen finden hier 10 Ladepunkte mit bis zu 150 kW, die ausschließlich mit klimaneutralem Strom versorgt werden.

Hilfsstoffe als Energiespeicher

Doch nicht nur die Fertigung ist auf das Angebot an Solarstrom zugeschnitten. Wie beinahe alle produzierenden Unternehmen benötigt Alois Müller auch in der Green Factory Druckluft. Bei ca. 6-8 bar wird diese in Tanks und den Druckluftleitungen gespeichert. Somit steht ein Speichervolumen von 7 m³ zur Verfügung. Auch weitere für die Produktion wichtige Medien stellt die Green Factory selbst her: vollentsalztes Wasser in einer Umkehrosmoseanlage und Stickstoff in einer weiteren Anlage. In der Luft vorhandener Stickstoff wird dabei über spezielle Filter konzentriert und als komprimierter Stickstoff in Hochdruckbehältern gelagert. Im Anschluss wird der Stickstoff in einer weiteren Anlage mit Wasserstoff gemischt und es entsteht Formiergas. Dieses wird in der Fertigung direkt als Schutzgas beim Schweißen eingesetzt. Das Außergewöhnliche: Diese drei Medien (Druckluft, VE-Wasser, Stickstoff) werden in der Regel bei Sonnenschein produziert und vorzugsweise am Wochenende, also dann, wenn keine weitere Produktion läuft, für die Energie benötigt wird. Da diese Medien in Tanks gelagert werden, sind sie auch Speicher erneuerbarer Energie. Davon losgelöst kann überschüssiger Solarstrom in einer 230 kWh Batterie gespeichert oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Energiezentrale als zusätzlicher Faktor

Selbst wenn der Himmel grau und bedeckt ist, ist die Strom- und Energieversorgung gewährleistet. Die Green Factory wird in diesem Fall über die Energiezentrale versorgt. Darin befin-

det sich ein BHKW mit 220 kW elektrischer Leistung und 250 kW Wärme. Da es ausschließlich mit Ökogas betrieben wird, arbeitet es ebenfalls CO₂-neutral. Bei längeren Kälteperioden spendet ein mit nachwachsenden Rohstoffen betriebener Holzpelletkessel zusätzliche Wärme. Als Back-Up bei Redundanzen und Spitzenlasten steht ein mit Ökogas betriebener Gaskessel zur Verfügung.

Die Anlagen speisen ihre Wärme in einen 100.000 l fassenden Pufferspeicher. Die Wärme kann hier mehrere Tage lang gespeichert werden. Doch nicht nur die Wärmemengen des mit nachwachsenden Rohstoffen betriebenen Pelletkessels und des mit Ökogas versorgten BHKWs strömen in den großen Wassertank. Auch überschüssig produzierter Solarstrom kann hier in Form von Wärme gespeichert werden. Dabei erhitzt ein einfacher Heizstab das Wasser. Bei Bedarf strömt die Wärme dann über eine Leitung in die Produktionshallen. Zudem wird die klimaneutrale Energie über ein Nahwärmenetz eingespeist und das benachbarte Unternehmen im Gewerbegebiet, wie CB stone-tec, mitversorgt.

E-Mobilität und Ladestationen

Die Green Factory liegt verkehrsgünstig direkt an der A96 und bietet auch Menschen auf der Durchfahrt eine CO₂-neutrale Energieversorgung. Mit dem selbst produzierten Strom wird eine eigene E-Tankstelle betrieben. Fahrer von Elektrofahrzeugen finden hier 10 Ladepunkte mit bis zu 150 kW, die ausschließlich mit klimaneutralem Strom versorgt werden. Auch werden hier die Elektrofahrzeuge des Unternehmens betankt. □

Umfrage: Grüne Fabrik

ZEIT FÜR NEUE PERSPEKTIVEN

Wie werden Industrieunternehmen Green? Wie weit sind wir in Deutschland? Sind die Ziele einhaltbar? Dies hat Energy 4.0 Unternehmen gefragt und spannende Antworten bekommen.

UMFRAGE: Jessica Bischoff, Energy 4.0 BILDER: Engie Deutschland; Festo; iStock, Zocha_K



STEFAN SCHWAN

Vorweg die gute Nachricht: In jedem Industrieunternehmen gibt es eine Vielzahl an Stellschrauben, die genutzt werden können, um nachhaltiger und letztendlich CO₂-neutral zu werden. Allerdings – Unternehmen müssen jetzt ins Handeln kommen, um die Klimaziele der Bundesregierung erreichen zu können. Diese Aufgabe ist äußerst anspruchsvoll; für ihr Gelingen bedarf es einer ganzheitlichen Strategie. Engie Deutschland hat dafür den „Real Zero“-Plan entwickelt, der in fünf Schritten in die Klimaneutralität führt. Ohne Greenwashing durch das Kompensieren der Emissionen über Zertifikate, sondern über die physische Verringerung des CO₂-Austoßes. Dazu erarbeitet unser Team ein maßgeschneidertes Konzept für das jeweilige Unternehmen und begleitet die notwendigen Prozesse bis hin zum Erzielen der „echten“ Null in puncto CO₂.

Mitglied der Geschäftsleitung,
Engie Deutschland



DR. ECKHARD ROOS

Die Ziele zur Reduktion der CO₂-Emissionen wurden zu Beginn des Jahres durch EU und Bundesregierung deutlich verschärft. Dies stellt nicht nur die Industrie vor neue Herausforderungen, denn neben der Umstellung von Verfahren bei energieintensiven Produktionen erfordert die Dekarbonisierung durch Power-to-Heat auch massive Investitionen in die Energieübertragung. Genehmigungsdauern für neue Freileitungen müssen deutlich kürzer werden, damit die Klimaziele überhaupt erreichbar sind. Und ein Umdenken bei der Bewertung von Investitionen in Energieeffizienz ist erforderlich. Die ‚Low Hanging Fruits‘ sind schon geerntet. Jetzt wird mehr Mut benötigt. Verbesserte Energieeffizienz ist nach wie vor ein großer Hebel, aber das Ernten größerer Potentiale erfordert auch, längere ROI Zeiten zu akzeptieren.

Leiter Industry Segment Management
Process Industries (ISM PI), Festo



Net-zero-Konzept

Nachhaltige Produktion im Dreiklang

Nachhaltig ausgerichtete Unternehmen müssen für eine wirtschaftliche Dekarbonisierung neben Energieeffizienz vermehrt auch Aspekte der Flexibilität und Autarkie in die Strategie und Maßnahmenpläne aufnehmen. Einen Blueprint dazu liefert das Net-zero-Konzept des Fraunhofer IFF.

TEXT: Prof. Przemyslaw Komarnicki, Marc Richter, Pio Lombardi, alle Fraunhofer IFF

BILDER: Fraunhofer IFF; iStock, Ivan Bajic

Nachhaltigkeit in der industriellen Produktion und Fertigung ist spätestens in der letzten Dekade in das allgemeine Bewusstsein aller Stakeholder getreten. Im Kontext von CO₂-Reduktion und Energieeinsparung setzen mehr und mehr Unternehmen auf die Bereitstellung klimaneutraler Dienste und Produkte. Ressourcenschonung und Energieeffizienz sind bereits jetzt neben den preislichen und qualitativen Anforderungen wichtige Einkaufskriterien.

Hintergrund sind steigende ökologische Anforderungen durch die Politik, die allgemeine öffentliche Wahrnehmung und nicht zuletzt die Kunden selbst. Die Einhaltung von gängigen Effizienzstandards und die damit einhergehenden Nachweispflichten sind mittlerweile in vielen Unternehmen in das Tagesgeschäft integriert.

Immer stärker zeigt sich in den Unternehmen die Notwendigkeit einer

Integration von Nachhaltigkeit in eine dreigewichtige Gesamtzielstellung. Diese umfasst neben einer allgemeinen Effizienzsteigerung und Integration regenerativer Erzeugung die Faktoren Flexibilität und Autarkie. Flexibilität meint in diesem Zusammenhang eine Variabilität des energetischen Bezugs in Abhängigkeit von preislichen, produktionstechnischen und systemdienlichen Einflüssen. Exemplarisch sei in diesem Zusammenhang die in Abstimmung be-

EFFIZIENT SCHON HEUTE. KLIMANEUTRAL MORGEN.

Jedes heute von 2G installierte Erdgas-BHKW kann morgen für den Betrieb mit Wasserstoff umgerüstet werden. Warten lohnt sich nicht.





Grundlegende Methodik des Net-zero-Konzepts.

findliche kurzfristige Zurufregelung der atypischen Netznutzung genannt. Sie soll es Unternehmen erlauben bei kurzfristigem Überangebot an erneuerbaren Energien im System, den Bezug erhöhen zu können, ohne dabei netzentgeltliche Zusatzkosten fürchten zu müssen.

Dies würde verstärkt die Integration erneuerbarer Energien fördern. Die Umsetzung des Mechanismus macht es jedoch erforderlich, dass die energetische Infrastruktur der Unternehmen inklusive ihrer Mess- und Steuerungstechnik diesen erhöhten Anforderungen genügt. Je nachdem wie tief die Flexibilisierung in die Kernprozesse des Unternehmens eingreifen, ergeben sich komplexere Energiemanagementaufgaben.

Das Thema Autarkie adressiert die energetische und preisliche Unabhängigkeit der Versorgung mittels verstärkter lokaler Erzeugungs- und Energiewandlungsanlagen. Gerade vor dem Hintergrund steigender Preise für Strom und Gas wird diese Ausrichtung für die Beibehaltung von Preisniveaus produzierender Unternehmen immer relevanter. Zielstellung ist hierbei die vollständige Entkopplung vom Energiemarkt. Kann diese nicht durch lokale Technologien und Maßnahmen gewährleistet werden, stellen auch sogenannte Power Purchase Agreements (engl. Stromlieferverträge,

PPAs) mit Windpark oder Photovoltaikparkbetreibern Bausteine einer integrierten Lösung dar.

Net-zero-Konzept als Analyse

Genau zur Umsetzung solcher Konfigurationen unter Einbeziehung aller drei Aspekte entwickelt das Fraunhofer IFF in Magdeburg Lösungen nach dem Net-zero-Konzept. Mit diesem Konzept werden industrielle Standorte darauf untersucht, ob und wie es möglich ist, Energie und CO₂ einzusparen und sie bilanziell und nachhaltig, flexibel und eventuell sogar autark mit Energie zu versorgen. In einer individuellen Standortanalyse werden Einsparpotenziale in Form von Entwicklungspfaden aufgezeigt und mit Hilfe ökologischer, technischer und wirtschaftlicher Indikatoren bewertet.

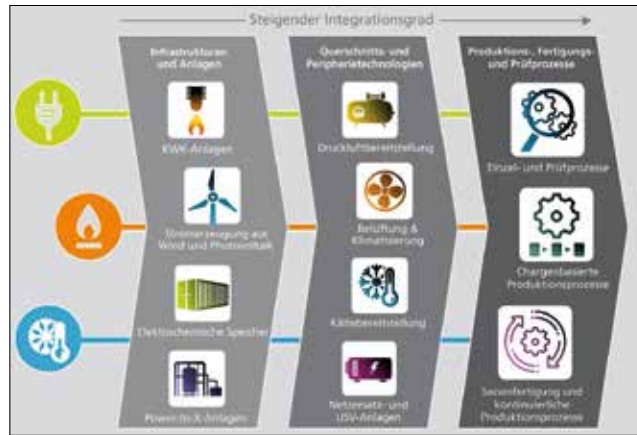
Vier Schritte zum Ziel

Ausgangspunkt stellt in jedem Fall eine umfangreiche Bestandsaufnahme des Ist-Standes dar. Indem die Frage analysiert wird, wo Unternehmen aktuell stehen und welche Technologien beziehungsweise Prozesse maßgeblich die Energieeffizienz und den CO₂-Fußabdruck beeinflussen, kann aufbauend ein individuelles Technologiescreening erfolgen. Durch die Herstellerunabhängigkeit und die Technologieoffenheit des

Fraunhofer-Instituts ist sichergestellt, dass spezifische Eigenschaften und ökologische Auswirkungen neutral analysiert werden. Die spezifische Eignung oder Nicht-Eignung von Technologien und Maßnahmen wird ausschließlich basierend auf wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen, Erfahrungen und Referenzen bewertet.

Entscheidendes Merkmal des Net-zero-Konzepts ist die technische, ökologische und wirtschaftliche Vergleichbarkeit. Durch mathematische Bildung von systemischen Kenngrößen wird erreicht, dass unterschiedliche Maßnahmengruppen priorisiert und gegeneinander abgewogen werden können. Unter Einbeziehung der unternehmensspezifischen Anforderungen kann beispielsweise die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte gegenüber einer Photovoltaikanlage unterschiedliche Ausprägungen der ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Einflüsse ausweisen. Aus diesem Grund ist die Erarbeitung einer konfliktfreien Wichtung der Kenngrößen aus Unternehmenssicht ebenfalls Bestandteil dieses Schritts.

Im dritten Schritt prüfen die Forschenden die Dimensionierung und Ressourcenoptimierung der Einzelanlagen beziehungsweise Systeme. Naheliegender ist zunächst der Einsatz regenerativer



Integrationsgrade zur Flexibilitätserbringung.

Erzeugung, zum Beispiel durch Photovoltaikanlagen. Diesbezüglich werden je nach den individuellen Gegebenheiten die Fragen geklärt, in welchem Umfang sich Photovoltaik einsetzen ließe, wie viel Energie erzeugt würde und wie das Erzeugungsprofil zum Lastprofil passt. Dabei darf auch das große Ganze nicht aus den Augen verloren werden. Verlässt man die lokalen Gegebenheiten, zeigen sich vermehrt Chancen durch Einbeziehung weiterer Partner auf. So können beispielsweise weitere Energieträger integriert und gemeinschaftlich verwertet werden. Auch die Erzeugung von grünem Wasserstoff bei Überschusssituationen liefert entsprechende Nachnutzungs- oder Vermarktungspotenziale.

Abschließend werden freiwerdende Potenziale infolge der voran gegangenen Schritte auf Optionen erweiterter Marktteilnahme untersucht. Die energetische Flexibilität von Anschlussnehmern wird im Zuge der Energiewende und des Ausbaus an erneuerbaren Energien zunehmend relevanter, was nach Einschätzung der Forscher perspektivisch zu einer Erweiterung des handelbaren Portfolios und zur Eröffnung zusätzlicher Märkte führen wird. Unternehmen sind entsprechend gut daran beraten sich bereits heute darauf einzustellen. Doch auch die Ausrichtung zu einer verstärkten Eigenversorgung mit reduzierter Notwendig-

keit einer infrastrukturellen Anbindung kann als möglicher Ausbaupfad des Netzero-Konzepts verfolgt werden.

Neue Geschäftsfelder

Die Verfolgung der drei übergeordneten Aspekte ist individuell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Unternehmen zuzuschneiden. Auch innerhalb ein und desselben Unternehmens kann eine dynamische Wichtung je nach Zeithorizont, strategischer Ausrichtung oder adressiertem Markt- beziehungsweise Kundensegment zweckmäßig sein. In der Methodik wird abhängig von der Zielstellung und ihren Gewichtungen unter Ausweisung aussagekräftiger Indikatoren der Entscheidungsprozess transparent begleitet und in Form von Entwicklungspfaden priorisiert ausgewiesen.

Neben der Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes zeigen sich für die Unternehmen mitunter auch neue Geschäftsfelder auf, etwa im Bereich Energiedienstleistung und als Hersteller nachweislich „grüner“ Produkte. Und nicht zuletzt wird durch die erhöhte Flexibilität der energetischen Versorgung die Unabhängigkeit und Resilienz des Unternehmens gegenüber externen Einflüssen gestärkt. □



KRAFTWERKS-SERVICE und ANLAGENBAU

- Engineering und Konstruktion
- Verfahrenstechnische Berechnungen
- Serviceverträge für Revisionen und kontinuierliche Instandhaltung
- Lieferung und Montage von Ersatzteilen und Austauschkomponenten
- Reparatur-, Wartungs- und Umbaumaßnahmen
- Unsere fahrende Werkstatt zum sofortigen Einsatz bei Ihnen.

IHRE 24-H-HOTLINE

0172 - 4380 330

www.borsig.de/bs

BORSIG Service GmbH

Tel.: 030 4301-01

Fax: 030 4301-2771

E-Mail: info@bs.borsig.de



Fernwartung gegen Stillstand

Maschinen immer im Blick

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen können zum Rückgrat der Energiewende avancieren. Entsprechend wichtig ist ein zuverlässiger Betrieb. Durch Fernwartung und Data Analytics lassen sich Gefährdungspotenziale frühzeitig erkennen und Ausfälle verhindern.

TEXT: Stefan Liesner, 2G Energy BILDER: 2G Energy; iStock, itthipolB



Obwohl das öffentliche Leben in den Jahren 2020 und 2021 wesentlich durch die COVID19-Pandemie geprägt ist, steht das Rad der globalen Energiewende nicht still. Nationen und Staatengemeinschaften bekennen sich zu immer ambitionierteren Klimazielen, Menschen fällen alltägliche Entscheidungen zunehmend unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und Unternehmen versuchen ihre Produkte und Dienstleistungen an die steigenden gesellschaftlichen Anforderungen anzupassen. Besonders die Energiebranche verändert sich in Folge der raschen Zunahme erneuerbarer Energien im Wärme- und Strommarkt rasant, da die Schere zwischen Erzeugung und Bedarf stetig größer wird. Durch den mittelfristigen Wegfall gesicherter Kraftwerksleistung aus Kohle und Atom kommt der verlässlichen und ressourcenschonenden Abdeckung der Residuallast eine zunehmend wichtigere Rolle zu. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen könnten aufgrund ihrer Flexibilität zukünftig die Stellung als „Rückgrat der Energiewende“ einnehmen. Damit diese Rolle adäquat ausgefüllt werden kann, steht jedoch zunächst ein jederzeit verlässlicher Betrieb an erster Stelle. Ein Schlüssel dazu ist es, Störungen bereits zu erkennen, bevor sie überhaupt auftreten. Mit I.R.I.S., dem Intelligent Report Information System, werden Abweichungen im Betrieb automatisch ausgewertet und Serviceeinsätze eingeleitet.

After Sales Service wichtig

Frank Grewe verantwortet als CTO die Bereiche Entwicklung und Service beim KWK Anlagenhersteller 2G Energy.

Durch den stetigen Wandel im globalen Energiesystem hat sich auch die Rolle des After Sales Service bei 2G mit hunderten eigenen Kollegen und Servicepartnern auf der ganzen Welt verändert, erläutert er: „Noch vor einigen Jahren haben wir eine KWK Anlage oftmals als isoliertes Projekt betrachtet, mit dem unsere Kunden ihre Energiekosten reduzieren und gleichzeitig ressourcenschonend mit Strom und Wärme versorgt werden. Ein Problem bei einer Maschine hatte daher im Wesentlichen finanzielle beziehungsweise negative technische Folgen für den jeweiligen Einzelkunden. Durch die zunehmende Einbindung unserer Module als Rückgrat in komplexe Versorgungssysteme gehen die Anforderungen an die Verlässlichkeit jedoch inzwischen oftmals weit über den einzelnen Kunden hinaus.“

Grewe bringt es etwas überspitzt auf den Punkt: „Wir tragen mit unserer Technologie nicht mehr nur Verantwortung für das Portemonnaie des einzelnen Kunden, sondern liefern einen wichtigen Beitrag für die Verlässlichkeit des Energiesystems als Ganzes. Verfügbarkeit ist die zentrale Kennzahl.“ Neben der stetigen Weiterentwicklung der Hardware und des immer enger werden Netzwerks aus eigenen Servicemonteuren sowie Servicepartnern habe man sich bei 2G aber die Frage gestellt: „Was können wir eigentlich tun, damit unplanmäßige Anlagenausfälle gar nicht erst entstehen?“ Eine wichtige Rolle bei der Beantwortung dieser Frage kommt vor allem der Software zu, um Stillstandzeiten zu minimieren und gleichzeitig die Wartungskosten des Kunden zu reduzieren.



Ixxat

SG-gateways

ermöglichen IIoT-Anwendungen in der Energieautomatisierung

- Einfache Anbindung an industrielle Anwendungen über Feldbusschnittstellen
- Cloud-Anbindung über MQTT und OPC-UA
- Konfiguration und grafische Programmierung mittels Web-Interface
- Firewall, OpenVPN und User-Management
- 4G als weiterer bidirektionaler Kommunikationskanal
- **Neu:** WLAN, 8x digital E/A und 8 analoge Eingänge für die direkte Sensoranbindung

www.ixxat.com/de/energy

HMS Industrial Networks GmbH
Emmy-Noether-Str. 17 · 76131 Karlsruhe

+49 721 989777-000
info@hms-networks.de · www.hms-networks.de





Servicetechniker können durch die digitale Überwachung frühzeitig Probleme beheben.



Sensorik überwacht die Hauptkomponenten der Anlage. Die Daten liefern die Grundlage für erforderliche Wartungsarbeiten.

Sensorik als Schlüsselkomponente

Schon vor der Entwicklung des neuen I.R.I.S. Systems ließen sich bereits 70 Prozent aller weltweiten Störungen an 2G Anlagen via Fernwartung innerhalb kürzester Zeit online beheben, sodass kein Techniker zum Betreiber entsendet werden musste. Mittels vorhandener Sensorik an vielen Hauptkomponenten konnte der Anlagenbetrieb auch in der Vergangenheit schon über längere Zeiträume überwacht werden, wodurch der Grundstein der Idee einer Weiterentwicklung gelegt wurde, berichtet Grewe: „Viele unserer erfahrenen Mitarbeiter haben über die Jahre ein Fingerspitzengefühl für das technische Verhalten der Anlagen entwickelt. Allein mit Blick auf längere Zeiträume gelieferter Daten gibt es einige Kollegen, die erwarteten Verschleiß und den Umfang erforderlicher Wartungsarbeiten hervorragend einschätzen können. Wir haben daraufhin überlegt, wie wir dieses Abschätzen in Zahlen wandeln und mit realen Daten stützen können.“

Beobachten, analysieren, empfehlen

Die Software basiert auf der flächendeckenden Erhebung von Betriebsparametern von tausenden 2G Kraftwerken auf der ganzen Welt. Wöchentlich werden etwa 400 Millionen Sensorwerte in das System eingespeist, die damit die Grundlage für sämtliche Analysen, Vergleiche und Algorithmen liefern. Die Kernaufgabe der Software ist es, einzelne Betriebsabweichungen zunächst zu identifizieren, diese mit weiteren Anlagenparametern in Relation zu setzen und im Anschluss Handlungsempfehlungen für den Anlagenbetreiber bzw. die überwachenden Servicekollegen bei 2G abzugeben. Die Schwierigkeit bei der Entwicklung sei vor allem gewesen, wie die Masse an Daten in ein hilfreiches Werkzeug im Alltag verwandelt werden kann, erläutert Grewe: „Die

reine Meldung über erreichte einzelne technische Schwellenwerte ist zwar richtig und wichtig, liefert aber nur punktuelle Angaben zu einzelnen Komponenten. Uns reizte eher die Vorstellung einer allgemeinen Handlungsempfehlung, die die unterschiedlichsten Informationen über Drücke, Temperaturen, Spannungen etc. miteinander in Einklang bringt und zudem die Erfahrung von tausenden Anlagen auf der ganzen Welt berücksichtigt.“ Das Ergebnis kann sich sehen lassen: durch die intensive Entwicklungsarbeit der letzten Jahre werden in I.R.I.S. inzwischen prozentuale Gefährdungspotenziale für jede Anlage auf der Welt kontinuierlich errechnet und konkrete, auf verschiedene Komponenten bezogene Handlungsempfehlungen abgegeben. Grewe sieht die Entwicklung vor allem auch im Kontext des allgemeinen Trends zur Enttechnisierung: „Durch den fortschreitenden Wandel des Energiesystems sind die Anforderungen an sämtliche involvierte Technologien allgemein gewachsen. Trotz aller Komplexität und nötigen Verzahnung zwischen Mechanik und Software wollen wir jedoch in erster Linie für den Kunden eine Lösung schaffen, die einfach und nachvollziehbar ist. Vereinfacht gesagt haben wir nun ein weiteres, in Echtzeit agierendes, digitales Auge auf die Anlage und liegen damit voll im Trend der zunehmenden Anforderungen nach Predictive Maintenance.“

Die neu geschaffenen Möglichkeiten haben zudem an weiteren Stellen zu positiven Nebeneffekten geführt. So kann zum Beispiel das Regelwartungsintervall beim Einsatz von I.R.I.S. von 2.000 auf 4.000 Stunden verlängert werden. Die optimierte Anlagenüberwachung gibt die nötige Sicherheit, dass es zwischen den Intervallen zu keinen kritischen Betriebsweisen kommen kann. Zudem ist I.R.I.S. komplett in die vorhandenen Serviceprozesse integriert, sodass sich kein 2G Mitarbeiter in seiner Arbeitsweise umstellen muss und die Prozesssicherheit gewährleistet ist.

Ende noch lange nicht erreicht

In Kombination mit dem Erfahrungsschatz der 2G Kollegen und seiner internationalen Partner leistet die Software schon heute einen wichtigen Beitrag, um die Stillstandzeiten der Anlagen auf der ganzen Welt zu reduzieren und das After-Sales-Geschäft effizienter zu gestalten. Grewe schaut mit seinem Entwicklungsteam jedoch weiter nach vorne und will sich auf dem Erreichten nicht ausruhen: „Sicherlich haben wir es mit der Entwicklung von I.R.I.S. geschafft, Mechanik und Software im Sinne des Kunden noch weiter zu verzahnen. Doch auch dies sehen wir nur als Basis. Schon heute bestellen viele unsere Kunden ihre benötigten Ersatzteile einfach und bequem im 2G Online Shop. Aktuell denken wir daher darüber nach auch diese Möglichkeiten miteinander zu kombinieren. KWK Anlagen könnten infolge der I.R.I.S. Handlungsempfehlungen selbstständig Ersatzteilbestellungen und Wartungseinsätze auslösen, um die Anlagenverfügbarkeit weiter zu steigern. Das Ende der Fahnenstange sehen wir noch lange nicht erreicht.“

Die digitalen Voraussetzungen sind in jedem Fall geschaffen, dass KWK Anlagen zukünftig das verlässliche Rückgrat der Energiewelt sein können. Bei aller technischen Euphorie verweist Grewe aber auf die eigentliche Intention von I.R.I.S.: „Auch in Zukunft werden wir es in erster Linie mit Menschen und nicht mit

Sensoriken und Betriebsparametern zu tun haben. Keine Software der Welt ersetzt das persönliche Gespräch bei einer Tasse Kaffee. Durch die Möglichkeiten von I.R.I.S. können wir die Intensität technischer Diskussionen reduzieren und uns vermehrt auf die eigentliche Kundenbeziehung konzentrieren.“ □

SEW-EURODRIVE—Driving the world

MOVI-C® Power and Energy Solutions

Das intelligente Leistungs- und Energiemanagement für Ihre Antriebsapplikationen



Typische Verringerung der Anschlussquerschnitte von 70 mm² auf 10 mm²

Mit MOVI-C® Power and Energy Solutions senken Sie den Energiebezug und erhöhen die Anlagenverfügbarkeit sowie die Netzqualität.

Ihre Mehrwerte:

- Reduktion von Leistungsspitzen aus dem Versorgungsnetz: in Kondensatoren gespeicherte Energie kompensiert bei Bedarf Lastspitzen, Bremswiderstände entfallen, Netzkomponenten werden kleiner
- Unterbrechungsfreier Anlagenbetrieb bei Netzausfall: Netzschwankungen und -ausfälle mit freiwerdender Systemenergie und der Energie im Kondensatorspeicher überbrückbar. Jederzeit sicherer Halt und sichere Position
- Weniger Oberwellen im Versorgungsnetz: geringe Belastung des Versorgungsnetzes, auch unter schwierigen Anschlussbedingungen

www.sew-eurodrive.de/power-energy-solutions

SEW
EURODRIVE



Interview mit Jörg Starr, Audi-Wasserstoffexperte und Chair der Industriepartnerschaft Clean Energy Partnership.

Nur mit Wasserstoff werden Energie- und Verkehrswende ein Erfolg

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Katrin Born BILDER: Clean Energy Partnership

Herr Starr, welche Herausforderungen sehen Sie in Bezug auf die Erreichung der Klimaschutzziele für unsere neue Regierung?

Der Erfolg der Regierungsarbeit wird unter anderem am Gelingen der Klima- und Energiepolitik gemessen werden. Dabei stehen zwei elementare Aspekte im Vordergrund: Wie wird Deutschland die Klimaschutzziele erreichen und wie wird unser Land gleichzeitig als Wirtschaftsstandort global wettbewerbsfähig bleiben? Dafür braucht es aus unserer Sicht einen integrativen Gesamtansatz, der alle Sektoren berücksichtigt. Denn für uns steht fest: keine erfolgreiche Energiewende ohne Verkehrswende.

Wie bewerten Sie das Thema Wasserstoff in diesem Zusammenhang?

Um diesen Erwartungen gewachsen zu sein, braucht die Politik starke Verbündete. Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, ist ein solcher Verbündeter – sowohl als Kraftstoff als auch als Speichermedium oder Energiestoff für

die Industrie. Ohne Wasserstoff wird ein nachhaltiger und verantwortungsvoller Umbau der Energiewirtschaft nicht möglich sein.

Jetzt startet eine neue politische Ära. Welche Empfehlung würden Sie, würden die Partner der CEP, den politischen Entscheidungsträgern mit auf den Weg geben?

Die Verkehrswende muss sich in erster Linie auf die Elektrifizierung der Antriebe konzentrieren. Damit dies über alle Fahrzeuganwendungen und Segmente hinweg gelingen kann, braucht es eine sinnvolle Kombination aus Batterien und Brennstoffzellen. Denn mobil zu sein, ist mehr als nur Pkw fahren. Wir wünschen uns, dass bei der Suche nach der besten Lösung eine kluge und weitsichtige Verkehrs- und Energiepolitik alle Technologien unterstützt, die einen Beitrag zur Bewältigung der Klimakrise leisten können. Batterie und Brennstoffzelle schließen sich nicht aus, sie ergänzen sich. Mit dieser Kombination können wir für das Gesamtsystem

eine optimale energetische und wirtschaftliche Lösung finden.

Gerade auch der Schwerlastverkehr hat einen enorm hohen Anteil an der Emission schädlicher Treibhausgase. Auch hier kursieren aktuell unterschiedliche Lösungsansätze. Wie bewerten Sie Wasserstoff in diesem Zusammenhang?

Aus Sicht der CEP ist Wasserstoff im Schwerlast- und Langstreckenverkehr die einzige echte Option. Im Bemühen um eine One-fits-all-Lösung würde die Politik die Chance auf eine erfolgreiche Mobilitätswende verspielen. Wasserstoff und Brennstoffzelle werden im Lkw-Bereich eine tragende Rolle spielen müssen, um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden. Wasserstoff ermöglicht eine schnelle Betankung sowie hohe Reichweiten und bietet die notwendige Versorgungssicherheit und Flexibilität in einer erneuerbaren Energielandschaft. Ergo: Die Brennstoffzellentechnologie ist im Vergleich zu Batterie und Oberleitung die wirtschaftlichste Lösung.



Bundesweit gibt es bereits eine beachtliche Anzahl an Bussen und Pkw mit Wasserstoffantrieb. Welche Erfahrungen haben Sie hier bisher machen können und was schlussfolgern Sie daraus?

Eine Verkehrswende benötigt einen zu jeder Zeit witterungsunabhängigen, zuverlässigen ÖPNV: Neben der Vermeidung von schädlichen Emissionen und Lärm hat sich gezeigt, dass sich durch den Einsatz von Brennstoffzellen in Bussen nahezu keine Einschränkungen im Betriebsablauf ergeben: Brennstoffzellen-Busse haben mit aktuell 350 Kilometern eine ähnlich hohe Reichweite sowie kurze Betankungszeit wie konventionelle Dieselfusse. Zudem lassen sie sich flexibel auf allen Linien einsetzen. Auch der Individualverkehr spielt im täglichen Leben für Millionen von Menschen heute und in Zukunft eine entscheidende Rolle: die Bewältigung des familiären Alltags, Urlaubsfahrten, Dienstfahrten mit hohen Reichweiten, Fahrten in Kleintransportern. Wenn wir dabei die Themen Reichweite und Ladeinfrastruktur mitbedenken, können wir nur zu einem Ergebnis kommen: der Koexistenz von Brennstoffzelle und Batterie.

Über den Wirkungsgrad von Wasserstoff wird viel diskutiert und der relativ hohe Primärenergiebedarf wird als Nachteil bewertet. Wie argumentieren Sie?

Der viel zitierte Vergleich des Wirkungsgrades von Batterie und Brennstoffzelle kann nur dann korrekt geführt werden, wenn das Gesamtsystem bis hin zur Energieerzeugung und -bereitstellung betrach-

tet wird. Direktelektrifizierung ist nicht automatisch die beste Lösung. Denn Wasserstoff produziert man dann, wenn das Angebot von Strom aus Sonne und Wind besonders hoch ist. Damit ist die Erzeugung von Wasserstoff per Elektrolyse nicht nur eine effiziente Verwertung des Stroms in diesen Zeiten. Wir verhindern auch, dass Wind- und Solaranlagen unnötig abgeschaltet werden. In Deutschland wurden 2020 an die 6 Terawattstunden aus erneuerbaren Energien abgeregelt und somit nicht genutzt, da die Leistung vom Stromnetz nicht aufgenommen werden konnte. Diese abgeregelten Terawattstunden hätten bis zu 1 Million Pkw mit einer jährlichen Laufleistung von jeweils fast 14.000 Kilometern mit grünem Wasserstoff versorgen können.

Wie bewerten Sie das Thema grüner Wasserstoff im internationalen Zusammenhang, gerade auch, wenn es um die Frage geht, wie viel grünen Strom Deutschland produzieren kann, um seine Bedarfe zu decken?

Betrachten wir das Thema global, dann ist grüner Wasserstoff der einzige geeignete Energieträger für den internationalen Handel mit erneuerbarer Energie. Da eine Photovoltaik-Anlage in sonnenreichen Regionen wie zum Beispiel in Nordafrika mehr als zweimal so viel grünen Strom liefert wie in Deutschland, spricht der Gesamtwirkungsgrad für den grünen Wasserstoff als die effizienteste Lösung im gesamtwirtschaftlichen Kontext. Zukünftig wird Deutschland den selbst her-

gestellten Anteil an erneuerbaren Energien zwar erhöhen können, aber es wird immer eine Lücke bleiben, die wir durch Importe und mittels starker Partnerschaften schließen müssen.

Wir haben einen klaren Wunsch an unsere neue Regierung: den erforderlichen regulativen Rahmen für die industrielle Markteinführung von grünem Wasserstoff und Brennstoffzellen im Verkehr zu schaffen und das Umlagesystem der Energiewende anzupassen. Dann kann die Elektrolyse ihre Qualitäten ausspielen und die Energiewende entschieden fördern. Weitsichtige und nachhaltige Industriepolitik muss – gerade im „Automobilland Deutschland“ – immer die globalen Chancen einer Technologie im Blick haben. Dabei geht es nicht nur darum, Innovationstreiber zu bleiben und Arbeitsplätze zu sichern, sondern darüber hinaus auch darum, nach Lösungen zu suchen, die sich weltweit in ein bestehendes Energiesystem integrieren lassen und dabei Netzstabilität garantieren. □

Die Mitglieder der Clean Energy Partnership (CEP) arbeiten als Industriepartnerschaft an der Marktetablierung einer grünen Mobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle – versorgungssicher und umweltverträglich. Technologie-, Mineralöl- und Energiekonzerne, Gasproduzenten, Automobilhersteller und -zulieferer setzen gemeinsam verkehrsträgerübergreifende Standards.



Paul Sebastian Schwenk, Vorstandsvorsitzender Theben

100 Jahre Building Automation

Als Firmengründer Paul Schwenk 1921 die Firma „Spezialfabrikation elektr. Schaltapparate“ beim Handelsregister in Stuttgart anmeldete, konnte er noch nichts von der Erfolgsgeschichte des heutigen Unternehmens ahnen. Was mit dem 1921 ausgestellten Patent für den ersten Treppenlicht-Zeitschalter begann, hat sich bis heute zu einem umfassenden Produkt-Portfolio in den Bereichen Zeit- und Lichtsteuerung, Klimaregelung, KNX-Gebäudesystemtechnik, Smart Home und Lösungen zur Digitalisierung der Energiewende entwickelt.

Paul Sebastian Schwenk, Vorstandsvorsitzender bei Theben und Urenkel des Firmengründers portraitiert die Historie von Theben und reflektiert die aktuellen und künftigen Herausforderungen des Unternehmens.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Theben **BILDER:** Theben

Theben feiert in diesem Jahr 100-jähriges Jubiläum. Wann und wie startete die Erfolgsgeschichte?

Das exakte Geburtsdatum ist der 22. Februar 1921 mit der Eintragung im Stuttgarter Handelsregister. Paul Schwenk war gelernter Uhrmacher, der schließlich in einer Schaltuhrenfabrik gearbeitet hat. Seine Vorgehensweise zieht sich mehr oder weniger bis heute durch: Er hat das Produkt perfektioniert und den sogenannten Treppenlicht-Zeitschalter entwickelt. Auch beim Thema Schaufensterbeleuchtung war er aktiv. Nach dem Start in der Hinterhofwerkstatt seines Schwiegervaters wuchs der Betrieb in den 1920er-Jahren gut. Mit 30 Mitarbeitern wurden Schaltuhren hergestellt, bis schließlich ein großes Haus in Stuttgart gekauft wurde als erstes Fabrikgebäude. Um sich den Unruhen des Zweiten Weltkriegs ein Stück weit zu entziehen, folgte der Umzug aufs Land, nach Haigerloch. Nach dem frühen Tod meines Urgroßvaters 1944 übernahm mein Großvater Paul Eberhard Schwenk mit nur 19 Jahren den Betrieb. Dieser war nach dem Krieg auf eine minimale Größe geschrumpft und ging mit drei Personen wieder in Produktion. Beim wirtschaftlichen Aufschwung rund um die 1950er-Jahre waren wir zur richtigen Zeit mit den richtigen Produkten am richtigen Ort. Deutschland blühte auf und Theben hatte die passenden Lösungen. Auch im ländlichen Raum wurden Elektrizität und Komfort verstärkt nachgefragt. So entwickelte sich die Erfolgsgeschichte von Theben über die kommenden Jahrzehnte.

Wann sind Sie in das Unternehmen eingetreten?

Ich startete im Jahr 2005 im Aufsichtsrat, zu dieser Zeit habe ich noch studiert. Nach Beendigung meines Studiums und dem Sammeln eigener unternehmerischer Erfahrungen bin ich Anfang 2016 bei Theben eingestiegen. Nach dem frühen Tod meiner Mutter im Jahr 2001 war ich mit meinen 20 >

- > Jahren sehr bald mit dem Unternehmen und mit Verantwortung konfrontiert. Ich befand mich im sprichwörtlichen „kalten Wasser“, doch mein Ehrgeiz hat sich entwickelt und ich kann heute sagen, dass Schicksalsschläge, wenn man es richtig anpackt, auch positiv wirken können.

Über welches Produktsortiment definiert sich Theben?

Seit 100 Jahren beschäftigen wir uns mit Lösungen zur Vermeidung von Energieverschwendung und gleichzeitiger Komforterrhöhung. Ab den frühen 1990ern kam das Thema KNX hinzu. Theben war eines der Gründungsmitglieder und hat sehr früh an diesem Standard mitentwickelt. 2003 kam Theben mit der Wohnkomfortsteuerung „LUXOR“ auf den Markt, lange bevor der Begriff »Smart Home« etabliert war. Luxor wurde bereits damals mit der Intention entwickelt, es dem Installateur zu vereinfachen, seinen Kunden ein automatisiertes, komfortables System zur Gebäudesteuerung anzubieten. Daraus ging mit LUXORliving vor wenigen Jahren ein einfach bedienbares, KNX-basiertes Smart Home System hervor. Der Bereich „Detection & Lighting“ stellte ab den 2000er-Jahren eine schöne Ergänzung und logische Erweiterung unseres Portfolios mit dem Thema Präsenz- und Bewegungsmelder dar.

Was zeichnet Theben aus und wo steht das Unternehmen heute?

Der Kerngedanke und das ursprüngliche Produkt sind noch immer stark verankert in unserem Gedankengut – das Schalten von Zeit und Licht wurde gemäß seinem Leitspruch „Energie zur rechten Zeit“ bereits von meinem Urgroßvater, Paul Schwenk, fokussiert. Das war uns in den letzten 100 Jahren eine stabile, konstante und solide Basis und so sind wir auch heute noch ein modernes, erfolgreiches Familienunternehmen. Über die letzten Jahrzehnte hinweg haben wir uns stets weiterentwickelt, das Portfolio erweiterte sich und auch intern wurde viel in neue Technologien investiert. Was wir bereits heute haben und in Zukunft noch weiter stärken wollen, ist unsere Position als Lösungsanbieter – gerade im Bereich Smart Energy öffnet uns unser Smart Meter Gateway CONEXA 3.0, förmlich die Tür in die Zukunft. Wir sind ein Unternehmen mit Tradition, Historie und einer sehr stabilen und gesunden Basis. Mein persönliches Ziel und das des gesamten Unternehmens muss es sein, aus Theben mit unserem Wertegerüst und der richtigen Strategie das Maximale herauszuholen an Performance, Wachstum und Technologie.



Wir regeln das.



Bis zu 400€ Ersparnis beim Kauf einer PQ-Box vom 01.10. – 31.12.2021

- Extrem robust: IP65
- Optional mit Transientenanalyse bis zu 4MHz
- Frequenzanalyse bis 170kHz (PQ-Box 300)
- Kostenlose Visualisierungssoftware inkl. Updates

- 200€ Ersparnis bei einem Bestellwert von 2.050€ – 3.999€*
- 300€ Ersparnis bei einem Bestellwert von 4.000€ – 6.999€*
- 400€ Ersparnis bei einem Bestellwert ab 7.000€*



Unsere mobilen PQ-Geräte: Genial einfach - einfach genial!
Jetzt an der Jahresendaktion teilnehmen: Vom 01.10. –31.12.2021

Wie möchten Sie den zukünftigen Weg von Theben gestalten?

Mit Tatendrang und Respekt. Wir haben genügend Schlagkraft und investieren sehr viel im Rahmen unserer Möglichkeiten. Innerhalb der letzten drei Monate haben wir knapp 20 neue Mitarbeiter eingestellt und wir erweitern konsequent unser Know-how im Bereich Technologie. Auch auf Vertriebsseite wollen wir neue Wege gehen. Es gibt große Themen, die wir bespielen wollen und können, vorwiegend im Bereich Smart Energy, Smart Building und was die zu schlagende Brücke dazwischen betrifft. Wir haben das Smart Meter Gateway CONEXA 3.0 entwickelt, das den Ursprung in einer deutschen Initiative hat, jedoch auch in den Nachbarländern mit großer Aufmerksamkeit beobachtet wird – schließlich sind die Energiewende und die Klimakrise keine rein deutschen Phänomene. Wenn wir mit Theben einen Beitrag für eine erfolgreiche Energiewende leisten können mit einem Gateway für die sichere Kommunikation von Messwerten, Anwendungen und Mehrwerten, dann habe ich große Lust auf die Zukunft. So wollen wir mit unserem Gateway bzw. der Mehrwertplattform gerne der „App Store“ der Energiewelt werden. Wir möchten vielen verschiedenen Branchen einen sicheren Zugang ins Gebäude sowie aus dem Gebäude heraus in die Infrastruktur bieten. Hier haben wir beste Voraussetzungen. Zudem feilen wir an digitalen Geschäftsmodellen: Welche Daten können unsere Produkte heute schon generieren, wie kann man aus Daten Mehrwerte ableiten, wie daraus neue Produkte, neue Technologien entwickeln? Hier wollen wir behutsam aber entschlossen vorangehen. Erste Gehversuche werden wir sicher über das Smart Meter Gateway machen

können. Damit sind wir im Markt Smart Energy gut etabliert und in der

Gebäudeautomation haben wir bereits 30 Jahre Erfahrung im Bereich KNX. Im Bereich Smart Energy sind wir der einzige von vier deutschen Herstellern, der auch im Gebäude mit Aktorik und Sensorik zuhause ist und in der Gebäudeautomation der einzige Hersteller mit einem Smart Meter Gateway. Auch im

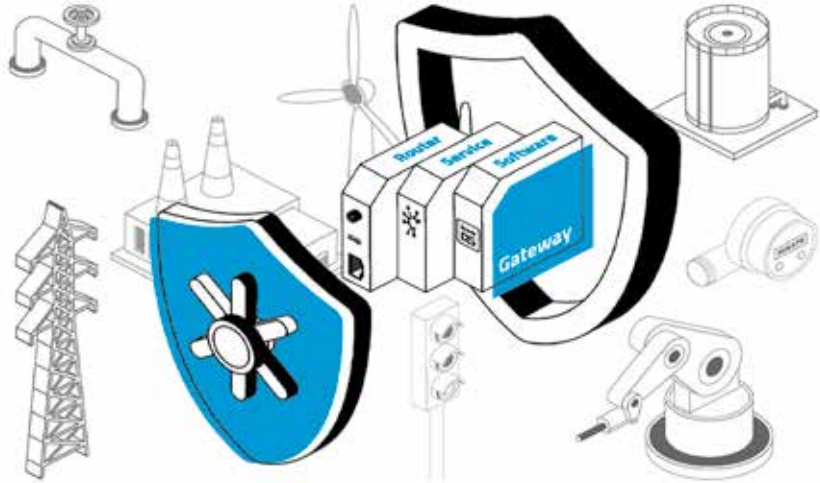
Ausland wird unsere aktuell einmalige Position mit Interesse beobachtet und es kommen mehr und mehr Anwendungsfälle

aus angrenzenden Ländern. Das Thema Mehrwerte und Energiemanagement in Gebäuden haben eine hohe Priorität. Eine weitere spannende Neuentwicklung ist ein pixelbasierter Kontrastsensor. Eine Neuheit, die z. B. anstatt eines Präsenzmelders an der Decke installiert wird und mit einer Linse Personen erfassen und in definierten Bereichen Aktivitäten auslösen kann. Um weiterhin wachsen zu können, wollen wir nach wie vor auch im Industriekundengeschäft anerkannter Partner sein. Die Kombination aus Produkt und Kompetenz im Bereich Datenverarbeitung sehe ich für uns als eine große Chance, aber auch als Notwendigkeit für unsere Weiterentwicklung. Wir sind zwar eine starke unabhängige Marke, aber auch offen in alle Richtungen für Partnerschaften und gemeinsame Entwicklungen, um die Herausforderungen der Zukunft erfolgreich zu meistern. □



INSYS icom – In kritischen Infrastrukturen zuhause

INSYS icom ist Digitalisierungsexperte für industrielle Datenkommunikation. Mit unseren Routern, Managed Services und Software bilden wir die Brücke zwischen IT und OT. Unsere Lösungen sind somit häufig das zentrale Gateway in der Kommunikation von geschlossenen und sicheren Netzwerken nach außen in das freie Internet. Daher hat die Sicherheit unserer Lösungen oberste Priorität für uns.



TEXT + BILD: INSYS icom

Zu Beginn dieses Jahres verschafften sich Hacker Zugang zu einer Wasseraufbereitungsanlage in einer Stadt in Florida. Dort versuchten sie, den Natriumhydroxid-Gehalt im System von den üblichen 100 Teilen pro Million (ppm) auf über 11.000 ppm zu erhöhen. Ein derartiger Anstieg hätte ernste gesundheitliche Folgen für alle haben können, die das Wasser getrunken hätten. Zum Glück wurde der Angriff sofort bemerkt und abgewehrt.

Die Cyberattacke zeigt deutlich: Gerade im Industrial Internet of Things (IIoT) lauern viele Gefahren, die Unternehmen und Infrastrukturbetreiber kennen und vor allem abwehren müssen. Einer Studie von Juniper Research zufolge wird die weltweite Anzahl der industriellen IoT-Verbindungen von 17,7 Milliarden im Jahr 2020 auf 36,8 Milliarden im Jahr 2025 ansteigen. Dadurch werden auch Angriffe auf diese Verbindungen immer häufiger.

Geschützte Datenkommunikation mit INSYS icom

Lösungen von INSYS icom sind für Cyberattacken im IIoT bestens gerüstet. Unsere Spezialisten verfügen über knapp 30 Jahre Erfahrung in den Bereichen Fernwartung, Fernsteuerung, Überwachung von Zuständen und Vernetzung von Daten und unsere Lösungen sind „Made in Germany“.

Die Hard- und Software entwickeln wir in unserem Hauptsitz in Regensburg. Unsere Lösungen entsprechen hohen industriellen Anforderungen in Bezug auf Langlebigkeit, Performance und IT-Sicherheit. Wir beziehen kritische Bauteile ausschließlich aus vertrauenswürdigen Quellen und setzen bei unseren Routern auf das eigenentwickelte, gehärtete Be-

triebssystem icom OS. Bei Angriffen auf Ihre Systeme können außerdem nach unterschiedlichen Kriterien Alarmer abgesetzt werden und wir bieten verschiedene Managed Services an, um für zusätzliche Sicherheit zu sorgen. Dazu zählt zum einen die „icom Connectivity Suite – VPN“, eine sichere VPN-Verbindung für Wartung, Steuerung und Datenerfassung von Geräten weltweit. Diese wird ausschließlich in ISO27001-zertifizierten Datacentern gehostet. Zum anderen ermöglicht das „icom Router Management“ den sicheren Zugriff auf die Router aus der Ferne. So werden das Gerätemanagement sowie Rollouts von Firmware, Konfigurationen und Sicherheitszertifikaten – inklusive Protokollierung – skalierbar und einfach.

Stimme aus der Praxis: BayWa r.e. AG

Aufgrund dieser Faktoren vertrauen hunderte Einrichtungen aus kritischen Infrastrukturen (KRITIS) auf unsere Geräte und Services. Die BayWa r.e. AG zum Beispiel plant, baut und betreibt Windparks und PV-Anlagen auf der ganzen Welt und setzt die Router von INSYS icom bereits seit mehreren Jahren ein. „Wir arbeiten ausschließlich mit Routern in Industriequalität, die vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) für einen hohen Schutzstandard getestet wurden“, sagt Mohamed Harrou, Global Head of SCADA bei der BayWa r.e. Data Services GmbH. „Die Firewall der Router von INSYS icom konnte in unserer Anwendung alle acht Sekunden einen Cyberangriff abwehren und bietet daher einen hervorragenden Schutz vor Hackerangriffen.“ □

Mehr Informationen über IT-Sicherheit und INSYS icom finden Sie unter: insys-icom.de/it-sicherheit

Warum kleine Lösungen zur Dekarbonisierung
des Wärmesektors nicht ausreichen

Größer denken

Im Kommentar von Dr. Uwe Lauber, Vorstandsvorsitzender MAN Energy Solutions, erklärt er, wie wichtig die Dekarbonisierung des Wärmesektors ist. In seinem Statement gibt er Handlungsempfehlungen.

TEXT: Dr. Uwe Lauber, MAN Energy Solutions **BILDER:** MAN Energy Solutions



Mit fast 120 Millionen Tonnen CO₂-Ausstoß ist der Wärmesektor einer der größten Klimasünder Deutschlands – rund 30 Prozent der bundesweiten Treibhausgasemissionen entstehen hier. Das ist kein Wunder, denn dreiviertel aller deutschen Haushalte werden nach wie vor mit fossilen Brennstoffen beheizt. Rund 14 Prozent nutzen Fernwärme, die zwar hocheffizient ist, aber maßgeblich aus Kohle gewonnen wird. Es besteht also Handlungsbedarf: Die (alte) Bundesregierung hat das Ziel gesetzt, die Emissionen des Wärmesektors bis 2030 auf 67 Millionen Tonnen zu senken, also beinahe zu halbieren. Ein ambitioniertes Vorhaben.

Ein Hoffnungsträger dieser Dekarbonisierungsaufgabe ist die Wärmepumpentechnologie. Dabei wird Umgebungswärme aus Luft, Wasser oder Erde zur Gewinnung von Heizenergie genutzt. Setzt man für den Betrieb erneuerbare Energie ein, erzeugen Wärmepumpen keine Emissionen und sind vollständig klimaneutral. Die Technik liegt im Trend: Im letzten Jahr wurden in deutschen Haushalten 120.000 neue Wärmepumpen installiert, das sind 40 Prozent mehr als noch 2019. Aber mit einem Anteil von 2,6 Prozent bleiben die Pumpen bislang ein Randphänomen im deutschen Wärmemix.

Wärmepumpen im Fernwärmemarkt

Das könnte sich ändern. Die dänische Stadt Esbjerg hat unlängst ein spannendes Beispiel dafür geliefert, dass Wärmepumpen auch im wichtigen Fernwärmemarkt einen Beitrag leisten können. Der steht vor einem massiven Umbruch: Mit fortschreitendem Kohleausstieg gehen Jahr für Jahr große Kraftwerkseinheiten vom Netz – bislang zuverlässige Lieferanten für die deutschen Fernwärmenetze. Woher kommt also die Fernwärme von Morgen?

Möglicherweise aus Wärmepumpen, wie die fünftgrößte Stadt Dänemarks zeigt. An der Westküste der Halbinsel Jütland gelegen, beziehen rund die Hälfte der 100.000 Einwohner von Esbjerg ihre Wärme bislang noch von einem kohlebefeuerten Heizkraftwerk. Damit ist ab 2023 Schluss, die ehemalige Hochburg der dänischen Öl- und Gasindustrie setzt ganz auf Klimaschutz: Künftig soll eine Großwärmepumpenlösung von MAN Energy Solutions den Kunden des kommunalen Erzeugers DIN Forsyning vollständig klimaneutral gewonnene Heizenergie zur Verfügung stellen. Nach Fertigstellung wird die neue Anlage die Stadt mit rund 235.000 MWh Wärme pro Jahr versorgen und dabei rund 100.000 Tonnen CO₂ einsparen, was den Emissionen von 55.000 Autos entspricht.

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
2G Energy	31, 34	Insys	43
A.Eberle	41	Isaac.Energy	18
Alois Müller	24	Kisters	17
Alstom Deutschland	12	Klinger	57
Baumeister Bahnstromanlagen-Energietechnik	48	Mader	20
Bayernwerk Netz	48	MAN	44
BDEW	47	Ørsted	12
Biffinger	52	Phoenix Contact	48, U2
Borsig	33	Ritter Sport	20
CEP	38	ScienceDirect	66
Copa-Data	3	SEW-Eurodrive	37
Engie Deutschland	28	Siemens	Titel, 6, 8, 60
Eins+Null	12	Solar Promotion	12
Festo	28	Steag Solar Energy Solutions	62
Fraunhofer FEP	58	Tesvolt	55
Fraunhofer IFF	30	Theben	40
Hitachi Energy	3	TU Ilmenau	12
HMS	35	Vivavis	14, U4
Hochschule Merseburg	12	ZSW	47



Das ETES-Grundprinzip ist die Umwandlung von elektrischer in thermische Energie.

Erneuerbare Energie in Wärme

Das dazu eingesetzte ETES Heat Pump System ist eine Variante des elektrothermischen Energiespeichersystems MAN ETES (Electro Thermal Energy Storage), das in Zusammenarbeit mit ABB in der Schweiz entwickelt wurde. Das Grundprinzip der Technologie ist die Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. In seiner vollständigen Technologieausstattung erlaubt das ETES zusätzlich die Speicherung dieser Energie als Warmwasser und Eis in isolierten Reservoirs. Auch eine Rückverstromung ist so möglich. In der Konfiguration als riesige Wärmepumpe hingegen kann das System großskalierte Produzenten von Heizenergie ersetzen, indem es erneuerbare Energie in Wärme umwandelt und diese in ein Fernwärmenetz einspeist. Das Projekt in Esbjerg weist in die Zukunft – möglicherweise auch der deutschen Fernwärmeversorgung. Beispiel Mannheim: Dort speist das größte Steinkohlekraftwerk des Landes das größte Fernwärmenetz – 160.000 Haushalte der Rhein-Neckar Region beziehen ihre Heizenergie aus dem Mannheimer Großkraftwerk. Spätestens 2033 jedoch greift der Kohleausstieg, und das Kraftwerk geht vom Netz. Rund die Hälfte der Fernwärme soll künftig aus der Müllverbrennung kommen. Die Erzeugung der weiteren 50 Prozent ist bislang nicht gesichert und eine Herausforderung, die der örtliche Versorger nun lösen muss. Die Großwärmepumpentechnologie könnte eine Lösung bieten.

Das Mannheimer Beispiel ist kein Einzelfall, alle Kommunen, deren Fernwärmeversorgung in den vergangenen Jahrzehnten zuverlässig und sicher von großen Kohleeinheiten geleistet wurde, stehen heute vor vergleichbaren Herausforderungen: Mit dem Aus der Kohle droht auch das Aus für die Fernwärme und damit nicht nur ein Versorgungsengpass, sondern zugleich der Verfall kostbarer Infrastruktur. Deutschland muss seine Wärmeversorgung in weiten Teilen neu erfinden, und es ist höchste Zeit, dass die Debatte darüber öffentlich und lösungsorientiert geführt wird. Es müssen Konzepte auf den Tisch. Die klimaneutrale Fernwärmeversorgung über Großwärmepumpen ist ein starker Kandidat, um die Versorgungssicherheit auch in Zukunft zu gewährleisten. □

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Jessica Bischoff (Managing Editor/verantwortlich/-929), Leopold Bochtler (-922), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-914)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Andy Korn

Anzeigen Andy Korn (Head of Sales/verantwortlich/-917), Saskia Albert (-918), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittich (-899), Caroline Häfner (-914); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2021

Inside Sales Florian Arnold (-924), Leonie Dallinger (-923); sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der Energy 4.0 (derzeit 4 Ausgaben Energy 4.0), sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende E4.0-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

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

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion hatten nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1866-1335

Postvertriebskennzeichen 75032

Gerichtsstand München

Der Druck der Energy 4.0 erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

7.800.000.000

QUELLE: BDEW

Kilowattstunden Strom wurden im Juni 2021 durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Trotz Rekordwert muss der PV-Ausbau weiter an Tempo zulegen: Um bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen, ist ein Zubau von mindestens 10 Gigawatt pro Jahr notwendig.

Viel Sonne und der steigende Ausbau von Photovoltaikanlagen haben im Juni zu einem neuen Höchstwert bei der Stromerzeugung aus Solarenergie geführt. Das zeigen aktuelle Berechnungen des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) und des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). 7,8 Milliarden Kilowattstunden Strom (Mrd. kWh.) wurden im Juni 2021 durch Photovoltaikanlagen erzeugt. Dies sind elf Prozent mehr als im bislang PV-stärksten Monat, dem Juni 2019, mit 7,0 Mrd. kWh. Doch um das neue Klimaziel 2045 zu erreichen, muss der PV-Ausbau in den kommenden Jahren weiter an Tempo zulegen. Das zeigen aktuelle Berechnungen des BDEW: Um bis 2045 klimaneutral leben und wirtschaften zu können, sind bis 2030 mindestens 150 Gigawatt (GW) installierte Leistung Photovoltaik notwendig. Das entspricht einem Zubau von jährlich rund 10 GW bis 2030. Heute sind knapp 50 GW Photovoltaik installiert, im vergangenen Jahr 4,8 GW hinzugekommen – der höchste Wert seit 2012.

Anbindung einer Stromversorgungsanlage an das Mittelspannungsnetz

Effiziente Lösung für die Fernbetätigung

Aufgrund von dezentralen Einspeisern aus den erneuerbaren Energien verändern sich die Verhältnisse in den Verteilnetzen: Die unidirektionalen Lastflüsse in den Hoch- und Niederspannungsnetzen haben sich in Richtung Bidirektionalität gewandelt. Zur Sicherstellung der Netzstabilität müssen die Betreiber ihre Netze daher nicht nur überwachen, sondern auch steuern und dabei den Lastfluss im Auge behalten.

TEXT: Jürgen Grader, Baumeister Bahnstromanlagen-Energietechnik; Volker Knack, Phoenix Contact Energy Automation

BILDER: Phoenix Contact; iStock, shulz

Zur Sicherstellung der Netzstabilität müssen die Betreiber ihre Netze daher nicht nur überwachen, sondern auch steuern und dabei den Lastfluss im Auge behalten.



Genau hier kommen Fernwirkstationen zur Steuerung und Überwachung der wichtigsten Funktionen und Parameter in Ortsnetzstationen zum Einsatz. Als Beispiel sei die Anbindung einer Kundenstromversorgungsanlage an das Mittelspannungsnetz der Bayernwerk Netz GmbH angeführt. In der durch die Baumeister Bahnstromanlagen-Energietechnik GmbH gebauten Kundenübergabestation wird die Fernwirkplattform smartRTU von Phoenix Contact verwendet. Typischerweise geben die Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers alle notwendigen Signale und deren Übertragungswerte bindend vor. In der beschriebenen Station müssen die Lasttrenn- und Leistungsschalter beispielsweise aus der Ferne betätigt werden können. Außerdem sind dem Betreiber sämtliche für die Betriebsführung des Netzes erforderlichen Informationen bereitzustellen. Dazu gehören analoge Messwerte sowie digitale Stellungs-, Schutz- und Störmeldungen.

Durch seine individuellen Vorgaben hinsichtlich Datenmenge, -art und -richtung legt der

Netzbetreiber die Kommunikation zwischen den in der Kundenübergabestation installierten Komponenten und der Fernwirkleinrichtung klar fest. Um diese Anforderungen zu erfüllen, benötigt die Fernwirkstation smartRTU keine aufwendige Programmierung, sondern lediglich eine Parametrierung der geforderten Datensätze. Die Datenübertragung zwischen der Kunden- und der Netzbetreiberseite erfolgt über die serielle RS485-Schnittstelle mittels des bewährten IEC60870-5-101-Protokolls.

Einfache Parametrierung der Datensätze

Auf der Kundenseite der Übergabestation werden die fernwirktechnischen Aufgaben von einer smartRTU AXC SG von Phoenix Contact erledigt. Baumeister hat diese Entscheidung unter anderem wegen der einfachen Parametrierung des Systems auf der Grundlage der Technischen Anschlussbedingungen von Bayernwerk Netz getroffen. Ohne spezielle Vorkenntnisse über Fernwirkssysteme können die Mitarbeiter die Einstellungen nun nach kurzer Einarbeitung vornehmen.

Im ersten Schritt wird die Netzwerkverbindung zwischen dem Laptop und der Fernwirkstation hergestellt. Nachdem der Webbrowser auf dem Laptop gestartet und die IP-Adresse der smartRTU eingegeben worden ist, baut sich die Verbindung auf. Zum Schutz vor ungewollten Änderungen sind anschließend der Benutzer-



Hardware-Aufbau der smartRTU-Applikation.

name und das zugehörige Passwort einzutippen. Die Webapplikation und die Parametrieroberfläche der Steuerung öffnen sich und die Parametrierung kann erfolgen. Danach vergibt der Nutzer eine neue IP-Adresse und führt die laut Spezifikation notwendigen Sicherheitseinstellungen auf der smartRTU durch. Im Anschluss definiert er die Konfiguration der Hardware und die Stationsparameter.

Als nächstes sind lediglich die vom Kommunikationspartner (zum Beispiel Fernwirkunterstation des Verteilnetzbetreibers oder Überwachungseinrichtung) für die Schnittstelle vorgegebenen Kommunikationsparameter in der smartRTU einzutragen. Die Fernwirkstation tauscht Daten über eine der beiden seriellen RS485-Schnittstellen via IEC60870-5-101-Protokoll mit der Stationsautomatisierung von Bayernwerk Netz aus. Die zweite serielle Schnittstelle dient der Einbindung der installierten Kurzschluss- und Erdschlussanzeiger über Modbus RTU. Zu diesem Zweck sind die in der Dokumentation vorgegebenen Werte einfach in die jeweiligen Felder übernommen und die relevanten Drop-Down-Felder ausgewählt worden.

Notwendige Angaben aus der Herstellerdokumentation

Im Rahmen der Projektierung der Anlage erfolgt im Anschluss die E/A-Parametrierung mit dem Mapping der physikalischen E/A und deren Meldungen sowie Befehlen. Dazu wird zum Beispiel einem Signalnamen eine eindeutige Messwerteingabe zugewiesen und unterschiedliche Einstellungen – wie Skalierung, Schwellwertmodus und Schwellwert – definiert. Dies geschieht übersichtlich in einem tabellarischen Format. Aus den Anschlussbedingungen geht beispielsweise hervor, dass der Strom der Phase 2 im Eingangsfeld 1 gemessen

und übertragen werden muss. Der Strom wird im Kurzschluss-/Erdschlussanzeiger im Eingangsfeld 1 erfasst und über Modbus RTU an die smartRTU übertragen.

Gemäß Anschlussbedingungen des Verteilnetzbetreibers (VNB) soll der Stromwert dem Signal 36-0-11-162 zugeteilt werden. Um den Wert dem Signal zuzuordnen, ist er über Modbus RTU aus dem Gerät auszulesen. Die Dokumentation des Herstellers gibt die Registeradressen und weitere Informationen für das Auslesen oder Setzen eines bestimmten Werts an. Des Weiteren werden dort die erforderlichen Einstellparameter für die serielle Kommunikation aufgeführt, die in den Konfigurationsdialog des Modbus-RTU-Masters auf der smartRTU eingetragen werden müssen.

Notwendige Angaben aus der Herstellerdokumentation

Wenn die benötigten Informationen vorliegen, wird auf der Fernwirkstation im Bereich „Projektierung-Übertragungslisten-Downlink Modbus RTU“ der Bereich dargestellt, in dem Einzel-/Doppelmeldungen und Messwerte definiert werden können. Über die Webparametrierung lassen sich diese Informationen einfach mittels eines Dialogfensters festschreiben. Im Bayernwerk-Netz-Projekt sind die notwendigen Werte und Signalnamen entsprechend der Vorgaben des VNB und der Herstellerangaben im Dialogfenster registriert und gespeichert worden.

Das Dialogfenster zeigt die vollständige Parametrierung aller Werte, die von den Kurzschlussanzeigern per Modbus RTU an die smartRTU übertragen und dort verarbeitet werden. Die Parametrierung der Einzel- und Doppelmeldungen, die aus den Informationen der Kurzschluss- und Erdschlussanzeiger



Fertige Kundenstromversorgungsanlage von Baumeister Bahnstromanlagen-Energietechnik.

resultieren, erfolgt nach dem gleichen Schema. Neben den Messwerten verlangt die Bayernwerk Netz weitere Meldungen, etwa „SF6 Verlust“. Im Rahmen der Drucküberwachung des SF6-Tanks der MS-Schaltanlage ist das Signal der Anlage physikalisch auf einen Eingang des digitalen Eingangsmoduls der smartRTU verdrahtet. Die Einzelmeldung 30-0-1-140 („SF6 Verlust“) wird über den Dialog „Projektierung-E/A-Parametrierung-Einzelmeldung“ erzeugt. In der Anlage koppelt dazu der Ausgang der SF6-Überwachung an den Eingang 2 des ersten digitalen Eingangsmoduls der Fernwirkstation an (interne Bezeichnung SYS-PE.3.BI002). Dies wird als Signalquelle bezeichnet. Die Definition der generierten Einzelmeldung erfolgt über den Namen im Feld Signalsenke. Abgesehen vom Namen kann zur Überwachung per Drop-Down eine Melde-spannung angegeben werden. Zusätzlich lässt sich das Signal durch einen Mausklick invertieren sowie individuelle Ein- und Ausschaltverzögerungen festlegen.

Die erforderlichen Doppelmeldungen – zum Beispiel für die Stellung eines Leistungsschalters – werden auf die gleiche einfache Weise erstellt. Hier müssen jedoch zwei Signalquellen aufgelistet werden: Eine Quelle beschreibt den Ein-, die andere den Auszustand. Letztlich sind noch die Einzel- und Doppelbefehle in der Applikation zu parametrieren. Das geschieht nach dem oben erläuterten Verfahren. Wichtige Parameter – wie die Nachdrückzeit – sowie weitere Parameter und Funktionen der Befehlsausgabe stehen in einem separaten Dialog zur Verfügung.

Schnelle Erstellung von Applikationen

Neben der Protokollwandlung von Modbus RTU auf das IEC 60870-5-101-Protokoll ermöglicht die smartRTU auch die Konvertierung auf IEC 60870-5-104. Zudem lässt sich die

Fernwirkstation als IEC 61850-Server in Anlagen integrieren. In diesem Fall können alle definierten Signale und Meldungen als GOOSE Publisher auf der horizontalen Kommunikationsebene verschickt werden. Zum vertikalen Datenaustausch mit einem IEC 61850-Client wird ein MMS-Server auf der smartRTU parametrieren. Statt einer Programmierung findet hier also ebenfalls eine Parametrierung sämtlicher für die -104- und IEC 61850-Kommunikation benötigten Schritte statt. So lassen sich nicht nur Applikationen schneller erstellen: Wartungsarbeiten vereinfachen sich ebenso, weil alle Angaben in übersichtlicher Form vorliegen.

Nachdem die Projektierung der smartRTU abgeschlossen ist, muss die Anlage getestet werden. Die entsprechenden Anforderungen gibt der Netzbetreiber vor. Die erfolgreiche Prüfung wird im „Protokoll für Prüfung Fernwirk-Anbindung kundeneigener Übergabestation“ attestiert. Dann kann die Übergabestation in Betrieb genommen werden.

Technische Erfahrungen notwendig

In Summe bleibt festzuhalten, dass sämtliche Einstellungen übersichtlich und klar strukturiert in Dialogfenstern und tabellarischen Listen dargestellt sind. Die Baumeister-Mitarbeiter konnten die Applikation daher ohne jegliche Programmierkenntnisse einfach umsetzen und so erhebliche Zeit einsparen. Fremde Unterstützung war lediglich gelegentlich notwendig. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass die Realisierung eines solchen Projekts technische Erfahrungen sowie Kenntnisse bezüglich der Projektierung von Übergabestationen und den daraus resultierenden Anforderungen und Prozessen bedingt. Selbst die besten Parametrierumgebung für eine Fernwirkanlage kann das Wissen und Können der beteiligten Techniker und Ingenieure nicht vollständig ersetzen. □



Liquid Organic Hydrogen Carrier
(LOHC)-Anlageninfrastruktur

WASSERSTOFF TRANSPORTIEREN SICHER UND EFFIZIENT

Um die Wasserstoff-Strategie für Europa umzusetzen, schließen sich zwei Unternehmen zusammen. Was genau deren Plan ist, erfahren Sie hier.

TEXT: Bilfinger BILDER: Hydrogenious; iStock, Olemedia



StoragePLANT CHEMPARK
Dormagen Rendering

Der international führende Industriedienstleister Bilfinger und der LOHC-Marktpionier Hydrogenious LOHC Technologies („Hydrogenious LOHC“) gehen eine strategische Partnerschaft ein und bündeln ihr komplementäres Know-how. Die Unternehmen wollen grünen Wasserstoff in großem Maßstab in Europa wirtschaftlich verfügbar machen, indem sie eine schlüsselfertige, stationäre Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC)-Anlageninfrastruktur anbieten, die auf der proprietären Technologie von Hydrogenious basiert. Für die Eigentümer beziehungsweise Betreiber dieser Systeme aus Wasserstoff-Speicher- und Wasserstoff-Freisetzungsanlagen wollen die Partner Dienstleistungen aus einer Hand in den Bereichen Engineering, Procurement, Construction (EPC) sowie Instandhaltung erbringen. Ein weiteres gemeinsames Ziel ist die Vermarktung von LOHC-Anlagen.

„Als langfristige Partner auf Augenhöhe möchten wir dazu beitragen, die Energiewende weiter voranzutreiben“, sagt Christina Johansson, Interim-CEO und CFO von Bilfinger. „Grüner Wasserstoff spielt als nachhaltige Energiequelle eine entscheidende Rolle für unsere Kunden und für die europäischen Staaten, um ihre Klimaziele zu erreichen. Mit der entsprechenden Skalierung kann die LOHC-Technologie von Hydrogenious eine zukunftsweisende Lösung dafür werden.“

Transport von Wasserstoff

„Mit Bilfinger gewinnen wir unseren Wunschpartner für den schlüsselfertigen Bau großskaliger LOHC-Anlagen mit umfassender Expertise im Engineering, in Montage und Instandhaltung“, sagt Dr. Daniel Teichmann, Gründer und Geschäftsführer von Hydrogenious LOHC Technologies. „Unsere Partnerschaft stellt sich für den Markthochlauf in der Wasser-

stoffwirtschaft optimal auf. Indem wir die Wettbewerbsfähigkeit unserer Technologie durch Scale-Up und Standardisierung weiter verbessern, profitieren alle Akteure der künftigen grünen Wasserstoffwertschöpfungsketten.“

Für den flexiblen Transport von Wasserstoff ist die Hydrogenious LOHC-Technologie sowohl eine effiziente als auch sichere Lösung: In den StoragePLANTS wird der Wasserstoff chemisch an das LOHC-Material Benzyltoluol gebunden, ein Thermalöl. Dieses Trägeröl kann unter Umgebungsbedingungen in konventionellen Logistikinfrastrukturen vergleichbar der Lieferung von z.B. Erdöl oder Diesel transportiert werden. Beim Wasserstoffverbraucher angelangt wird der Wasserstoff in einer ReleasePLANT aus dem LOHC freigesetzt (je nach Bedarf in entsprechender Reinheit), während das Trägermaterial im Kreislauf viele hundert Male wiederverwendet wird. Damit birgt die Hydrogenious LOHC-Technologie deutliche Vorteile gegenüber anderen Technologien zum Transport von Wasserstoff.

1.800 Tonnen im Jahr

Hydrogenious LOHC Technologies hatte seine ersten LOHC-Storage und -Release-Anlagen für kommerzielle Nutzungen in 2018 in die USA ausgeliefert. Eine Demonstrationsanlage war zuvor beim Fraunhofer IAO in Stuttgart in Betrieb. Für 2023/2024 ist der Baubeginn für eine LOHC-Storage-PLANT in industriellem Maßstab im CHEMPARK Dormagen geplant – zugleich die weltweit größte Anlage dieser Art (Wasserstoff-Einspeicherung in LOHC: ca. 1.800 Tonnen im Jahr). Für die Errichtung der Anlage erbringt Bilfinger Leistungen im Bereich Basic Engineering, Civil Engineering und unterstützt bei der Beantragung von Genehmigungen im Chemiapark. □

Speicher mit EMS

STROMSPEICHER FÜRS GEWERBE

Batteriespeicher für Zuhause sind schon fast zum Standard geworden. Im Gewerbe jedoch sind sie auf einem aufsteigenden Ast. Ein Hersteller hat nun ein neues Modell mit eigenem Energiemanagement-System vorgestellt.

TEXT: Tesvolt BILDER: Tesvolt; iStock, Brandon Laufenberg



Der neue TS-I HV 80 ist laut Hersteller ein echter Alleskönner.

Tesvolt stellt seine neue Batteriespeicherlösung vor, die erstmals über ein eigenes Energiemanagement-System (EMS) und einen integrierten Industriewechselrichter verfügt. Der TS-I HV 80 ist darauf getrimmt, durch intelligente Funktionen eine hohe Stromkostensparnis zu erzielen. Die neue Power Quality Technologie sorgt für eine hohe Stromqualität, die die Lebensdauer von Maschinen in Gewerbe und Industrie verlängert. Auch Ersatzstrom liefert der neue Speicher zuverlässig.

„Wir haben unser gebündeltes Know-How in diesen neuen Speicher gesteckt. Unser Ziel war es, einen echten Alleskönner zu entwickeln“, berichtet Simon Schandert, Gründer und Technischer Geschäftsführer bei Tesvolt. „Tatsächlich ist der TS-I HV 80 an Vielseitigkeit kaum zu überbieten. Er hat so ziemlich jede Funktion, die man sich wünschen kann und schöpft dadurch auch das Potenzial, Stromkosten zu sparen, noch stärker aus.“

Für jede Anwendung geeignet

Der TS-I HV 80 kappt Lastspitzen dank registrierender Lastgangmessung noch effizienter, optimiert den Eigenverbrauch und liefert Ersatzstrom. Er funktioniert Off- und On-Grid sowie im Inselbetrieb, ist schwarzstartfähig und

reagiert auf Leistungsanforderung aus dem Netz innerhalb von Millisekunden. Auch als Ladeinfrastruktur für E-Autos ist der neue Speicher interessant. Zudem benötigt er wenig Platz, er liefert bis zu 340 kW auf nur einem halben Quadratmeter Stellfläche.

Höhere Kostenersparnis durch EMS

„Das integrierte Energiemanagement-System ist im Prinzip das Gehirn des Speichers. Es erfasst die Energieflüsse aller Verbraucher und Erzeuger und steuert sie so effizient wie möglich – und das in Echtzeit“, erklärt Thomas Scholz, EMS Produktmanager bei Tesvolt.

So können unterschiedlichste Anwendungen wie ein optimierter Eigenverbrauch und eine intelligente Lastspitzenkappung kombiniert werden – bisher musste sich der Betreiber vorab für einen der möglichen Einsatzzwecke entscheiden. „Der Speicher passt sich noch besser an die individuellen Bedürfnisse von Gewerbe und Industrie an und spart dadurch noch mehr Stromkosten.“

Das EMS besteht aus dem Tesvolt Energy Manager und dem Portal myTESWORLD. Es ist als kostenfreie Basic-Version und als kostenpflichtige Pro-Version mit Zusatzfunktio-



Der neue TS-I HV 80 mit integriertem Wechselrichter und Energiemanagement-System.

nen, wie zum Beispiel Multi-Use, verfügbar. Die integrierte Power Quality Technologie sorgt für eine gute und gleichmäßige Stromqualität, das heißt sie stabilisiert Spannung und Frequenz und reduziert Schiefelast, Blindleistung sowie Oberschwingungen im Stromnetz des Gewerbebetriebs.

Aktiver Netzfilter

„Die verbesserte Stromqualität verlängert die Lebensdauer von Maschinen, weshalb sich der Speicher für Industrieunternehmen schnell rechnen kann“, sagt Christian Löffler, Produktmanager bei Tesvolt. „Wir erreichen das über einen

aktiven Netzfilter und haben damit ein echtes Alleinstellungsmerkmal auf dem Markt.“

Jederzeit vergrößerbar

„Wie unsere anderen Speicher kann auch der TS-I HV 80 noch Jahre später erweitert werden. Wer also z.B. seine Solaranlage nach zehn Jahren vergrößert, kann auch den Batteriespeicher problemlos erweitern“, so Schandert. Der TS-I HV 80 ist erhältlich ab 76 kWh und kann modular auf mehrere MWh erweitert werden. Der integrierte 3-phasige Wechselrichter hat eine Leistung von 75 kW. □



ENERGIEWENDE MIT H₂-TECHNOLOGIE

KLINGER®-Dichtungen sind dabei



KLINGER GmbH
 Rich.-Klinger-Straße 37
 D-65510 Idstein
 T +49 61 26 4016-0
 F +49 61 26 4016-11
 mail@klinger.de

www.klinger.de



Verbessertes Material

Wärmespeicher für die Energiewende

55 Prozent der Endenergie in Deutschland werden für die Wärme- oder Kälteerzeugung verbraucht. Andererseits kann viel Wärme nicht genutzt werden, da sie zu unpassender Zeit entsteht. Wärmespeicher aus Zeolith speichern Wärme verlustfrei und langfristig – und ihre Wärmeleitfähigkeit soll nun entscheidend verbessert werden.

TEXT: Fraunhofer FEP BILDER: Fraunhofer FEP; iStock, TShum

Auf zahlreichen Dächern finden sich Solarkollektoren, die die Haushalte mit warmem Wasser versorgen. Im Sommer funktioniert das recht gut – allerdings entsteht der größte Wärmebedarf im Winter für die Gebäudeheizung. Wärmespeicher sollen daher einen Teil der überschüssigen Wärme für Zeiten bereithalten, in denen sie benötigt wird.

Üblicherweise nutzt man dafür große Wassertanks, in denen das Wasser erhitzt wird; die Wärme wird also direkt als Wärme gespeichert. Der Haken an der Sache: Es sind große Volumina nötig. Zudem geht trotz guter Isolierung Wärme verloren. Mit thermochemischen Speichern dagegen lässt sich die sommerliche Hitze auch für den kalten Winter erhalten.

Zeolithe als Wärmespeicher

Zu diesen zählen Zeolithe. Anders als Wasser speichern sie die Wärme nicht direkt – stattdessen treibt die Wärme das Wasser aus, das im Material eingelagert ist. Im energiebeladenen Zustand sind die Zeolithe also komplett trocken; führt man umgekehrt Wasserdampf durch das Granulat, geben sie Wärme ab.



Zeolith-Granulat im Originalzustand (links) sowie mit Aluminium beschichtet.



Der Vorteil: Die gespeicherte Energie liegt nicht in Form erhöhter Wärme vor, sondern in Form eines chemischen Zustandes. Es geht also auch bei langfristiger Speicherung keine Wärme verloren. Ein Manko gibt es jedoch: Zeolithe haben eine schlechte Wärmeleitfähigkeit, was den Übergang der Wärme vom Wärmetauscher ins Material und zurück erschwert.

Beschichtung mit Aluminium

Ein Team des Fraunhofer-Instituts für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP konnte dieses Problem im Projekt „ZeoMet“ nun ausräumen. „Wir beschichten das Zeolith-Granulat mit Aluminium – so konnten wir die Wärmeleitfähigkeit bereits im ersten Anlauf verdoppeln, ohne dass dadurch die Wasseraufnahme und -abgabe beeinträchtigt wird. Aktuell streben wir durch Anpassung der Schichten eine Steigerung um den Faktor fünf bis zehn an“, sagt Dr. Heidrun Klostermann, Projektleiterin am Fraunhofer FEP.

Was so einfach klingt, birgt durchaus große Herausforderungen. Denn bei einem Liter Granulat mit einer Korngröße von fünf Millimetern Durchmesser müssen etwa zehntausend dieser winzigen Pellets gleichmäßig mit Aluminium bedeckt werden. Bei einer Korngröße von einem Millimeter sind es schon eine Million Pellets mit einer summarischen Oberfläche von $3,6 \text{ m}^2$. Je kleiner die Körnung, desto anspruchsvoller wird es. Kleinere Körnungen steigern aber auch die spezifische Leistungsdichte von Wärmespeichern. Um ausreichende Wärmeleitfähigkeiten zu erreichen, muss die Schicht zudem einige zehn Mikrometer dick sein – für Beschichtungsprozesse im Vakuum ist das sehr viel.

Die Forscherinnen und Forscher konnten diese Herausforderungen jedoch erfolgreich lösen. Dabei setzen sie auf die thermische Verdampfung: Aluminiumdraht wird kontinuierlich auf eine beheizte Keramikplatte im Vakuum geführt, verdampft zu Aluminiumdampf und schlägt sich als Aluminiumschicht auf dem Granulat nieder.

Damit alle Pellets gleichmäßig beschichtet werden, müssen sie in einer Trommel ständig umgewälzt werden. „Die Schwierigkeit lag vor allem darin, den Beschichtungsprozess auf das umgewälzte Granulat zu realisieren und eine ausreichend gleichmäßige Beschichtung zu erzielen“, sagt Klostermann. „Das haben wir vor allem durch die gute Zusammenarbeit von Ingenieuren, Physikern und Feinmechanikern erreicht.“

Auch zur Kälteerzeugung nutzbar

Zeolithe sind nicht nur ein guter Wärmespeicher, sondern können sowohl für den Hausgebrauch in Kombination mit Solarkollektoren als auch für mobile Anwendungen bei der Bereitstellung von Kälte helfen. So soll in Nutzfahrzeugen die Abwärme des Antriebsaggregates in einem thermochemischen Kreislauf für die Klimatisierung genutzt werden.

Die dabei zur Verwendung kommenden Hybridmaterialien stellen perspektivisch für die Forscher des Fraunhofer FEP neue Herausforderungen dar. Daher möchten sich die Wissenschaftler künftig stärker mit Materialentwicklern und Systemtechnikern aus Forschung und Industrie vernetzen, um Lösungen für die flexible Bereitstellung von Wärme und Kälte voranzubringen. □

Smart Building

Digitale Gebäudetransformation

Siemens Smart Infrastructure hat Desigo CC, die gewerkeübergreifende Gebäudemanagementplattform für Smart Buildings, auf Version V5.0 aktualisiert und ermöglicht damit die Anbindung zusätzlicher Systeme und Geräte.

TEXT: Siemens BILD: iStock, nadla

Dank der Integration von Ladestationen über das OCPP-Protokoll besteht zum ersten Mal die Möglichkeit, Ladesäulen zu überwachen und den Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen zu verfolgen. Dies ermöglicht ein intelligentes Lastmanagement, wodurch Lastspitzen und die damit verbundenen Kosten vermieden werden. Die intelligente Analyse der Stromversorgungssignatur identifiziert zudem Leistungsunregelmäßigkeiten und ermöglicht eine frühestmögliche Fehlerbehebung. Mögliche Brandrisiken werden so präventiv erkannt, wodurch das Brandrisiko deutlich reduziert werden kann. Bei einer Alarmauslösung erfolgt der automatische Druck einer ortsspezifischen Feuerwehr-Laufkarte für die Einsatzkräfte der Feuerwehr analog zur Detektion des Brandmeldesystems.

Desigo CC V5.0 ist jetzt IEC62443-3-3 SL2 konform, um hohen Sicherheitsanforderungen und dem Schutz sensibler Gebäudedaten gerecht zu werden. V5.0 bietet eine neue Multifaktor-Authentifizierung und ein verbessertes Sign-on-Verfahren, die den Multiuser-Betrieb noch einfacher machen.

Der Flex Client ist das neue HTML5-Frontend von Desigo CC. Er kann auf allen Betriebssystemen und Webbrowsern, die die HTML5-Technologie unterstützen, sowie auf mobilen Geräten wie Tablets verwendet werden. Mit der Erweiterung der Cloud-Konnektivität können Benutzer nun ohne VPN-Verbindung jederzeit und von überall auf Desigo CC zugreifen. Dadurch lässt sich die Präsenz vor Ort deutlich reduzieren. Desigo CC unterstützt auch KNX-Geräte, die in Gebäuden immer mehr genutzt werden. V5.0 ermöglicht die Integration zusätzlicher KNX-Geräte wie Tunable White DALI-Gateways. Anhand vorkonfigurierter grafischer Symbole kann jetzt die Farbtemperatur der an das DALI-Gateway angeschlossenen Leuchten angepasst werden. □





Autos sicher, trocken und nachhaltig parken

Solar Carports für Unternehmen

Die Situation an heißen Sommertagen ist jedem wohl bekannt: Man steigt ins Auto und möchte nicht mal das Lenkrad anfassen, weil man sich die Finger verbrennen würde. Aber auch bei klirrender Kälte im Winter, haben Autofahrer oftmals ihre Probleme mit dem ewigen Eis-Kratzen. Carports können hier Abhilfe verschaffen. Und damit nicht genug: Die Fläche der Carports eignet sich besonders gut für Photovoltaik.

TEXT: Lukas Möslein, Hanna Klüpfel, Christin Lossow ; alle Steag Solar Energy Solutions

BILDER: Steag; iStock, yourtimetoshine



Durch ein Carport mit zehn Stellplätzen (je nach Standort und Ausrichtung) lassen sich rund 40.000 kWh grüner Strom erzeugen und dadurch 21.000 kg an CO₂-Emissionen einsparen.

Sollten vorhandene Dachflächen die baulichen Anforderungen für die Installation einer Photovoltaikanlage nicht erfüllen oder schon eine Bestandsanlage installiert sein, bietet ein PV Carport eine interessante Alternative oder dient als zusätzliche Fläche für Photovoltaik. Hierfür eignen sich die unternehmens-eigenen Parkplätze. Durch Solar Carports werden diese nicht nur zur nachhaltigen Energieerzeugung nutzbar gemacht, sondern generieren zudem einen Mehrwert für die Mitarbeiter und Kunden. Die Überdachung sorgt für den nötigen Schutz der Autos vor Witterungseinflüssen und die gewonnene Energie der Solarmodule kann mit E-Mobilitätstechnik kombiniert werden.

Immer mehr Bundesländer ordnen im Rahmen des Klimaschutzes verpflichtend an, Photovoltaik auf Neubauten installieren zu lassen. So ist ab dem 01. Januar 2022 beispielsweise in Baden-Württemberg jeder, der ein neues Nichtwohngebäude oder einen neuen Parkplatz mit mehr als 75 Stellplätzen beantragt, verpflichtet, darauf eine Photovoltaikanlage zu installieren. Durch die Nutzung von Solar Carports ergeben sich folgende Vorteile:

- Wetterschutz für Fahrzeuge
- Positive Außenwirkung
- Individuelle Ausgestaltung
- Integration von E-Ladetechnik
- Optimale Nutzung vorhandener Flächen
- Unabhängigkeit von Strompreisen
- Nachhaltiger Beitrag zur Energiewende

Bei all den genannten Vorteilen ist Photovoltaik auf einem Carport vor allem ein nach außen sichtbarer Beitrag zur Energiewende. Denn wie im Falle einer klassischen Dachanlage, wird ein Teil der benötigten Energie direkt vor Ort erzeugt – nachhaltig und klimaschonend. So lässt sich durch ein Carport mit zehn Stellplätzen (je nach Standort und Ausrichtung) rund 40.000 kWh grüner Strom erzeugen und dadurch 21.000 kg an

CO₂-Emissionen einsparen. Legt man den durchschnittlichen Verbrauch eines E-Fahrzeuges von 12,7 kWh/100 km (eGolf) zugrunde, so ließe sich mit dem Solarstrom eines Parkplatzes pro Jahr Energie für 31.000 km Fahrleistung erzeugen.

Beispielrechnung für einen Parkplatz

Zudem schafft eigene Energieerzeugung Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen und sorgt durch die gute Prognostizierbarkeit der Erträge sowie die über 20 Jahre gesicherte Einspeisevergütung ein im Voraus kalkulierbares und somit risikoarmes Investitionsobjekt. Wie bei anderen PV-Anlagen unterliegen Carports dabei den entsprechenden Regelungen des EEG in seiner neuesten Fassung von 2021. Einzige Ausnahme ist, dass die Errichtung eines Carports im Gegensatz zu einer Dachanlage baugenehmigungspflichtig ist. Nachfolgend wird eine Beispielrechnung eines Parkplatzes aufgeführt:

- Carport mit 10 Stellplätzen: Installation von 108 Modulen möglich
- Installierte PV-Leistung: 40 kWp (4kWp/Parkplatz)
- PV-Jahresertrag: 40.000 kWh (4.000 kWh/Parkplatz)
- Verbrauch E-Fahrzeug (eGolf): 12,7 kWh/100 km
- Fahrleistung pro Parkplatz pro Jahr: (4.000 kWh)/(0,127 kWh/km) = 31.000 km; Deckung der Jahreskilometer eines „Normalverbrauchers“

Konzepte für Verbrauch und Einspeisung

1. Eigenverbrauch (+ Überschusseinspeisung)

- Bis 750 kWp möglich
- Direktvermarktungspflicht ab 100 kWp
- Anlagenzertifikat ab 135 kW WR-Wirkleistung
- „klassischer“ Fall, in welchem der erzeugte Strom direkt selbst genutzt wird

Das klassische Modell in der Praxis: Man erzeugt den eigenen, grünen Strom und verwendet ihn direkt am Standort zur Eigenverbrauchsdeckung. Entstehende Überschüsse (weil mehr Solarenergie erzeugt wird, als man verbrauchen kann), werden ins öffentliche Netz eingespeist. Dafür erhält man eine gesetzliche, über 20 Jahre gesicherte Einspeisevergütung nach EEG. Dieses Modell ist bis zu einer installierten PV-Leistung von 750 kWp möglich.

2. Eigenverbrauch + Vermarktung via PPA

- Ab 750 kWp entweder ausschließlich Eigenverbrauch oder Volleinspeisung
- Wenn Stromverbrauch nicht groß genug, entstehen Überschüsse
- Die Überschüsse werden nicht mehr durch EEG vergütet
- Entweder speichern oder anderweitig veräußern
- Anderweitig veräußern bedeutet Stromabnahmevertrag mit Dienstleister
- PPA (Power Purchase Agreement)

Sofern es um PV-Carports mit einer Leistung größer als 750 kWp geht, besteht die o.g. Möglichkeit der Überschüsseinspeisung nicht mehr. Es ist lediglich entweder nur Eigenverbrauch oder eine komplette Einspeisung des PV-Stromes möglich. Sofern Eigenverbrauch angestrebt wird, werden eventuell anfallende Überschüsse nicht mehr gemäß EEG vergütet, sondern gehen „verloren“. Um dies zu vermeiden, ließe sich außerhalb des EEG ein Stromabnahmevertrag mit einem Dienstleister abschließen, der mögliche Überschüsse im Rahmen eines PPA (Power Purchase Agreement) abnimmt und vergütet. Zudem könne mit diesem Dienstleister die Lieferung der (grünen) Reststrommenge vereinbart werden, um einen durchgängig nachhaltigen Strombezug zu gewährleisten. Dieses Modell kommt vor allem bei großflächigen Solar-Parkflächen zum Tragen.

3. Verpachtung (Betrieb durch Dritte)

Durch die Verpachtung des eigenen Carports entstehen die Vorteile eines konventionellen Carports sowie Pachteinahmen durch die PV-Anlage.

Ausgestaltungsmöglichkeiten

Individuelle Ausgestaltungsmöglichkeiten von Carport-Lösungen bieten für jede Parkfläche die geeignete Lösung. Durch die unterschiedlichen Realisierungskonzepte kann nahezu jeder Stellplatz zur nachhaltigen Energiequelle werden. Bei großflächigen Parkplätzen kann das passende Carport-Modell durch seine modulare Bauweise einfach auf die entsprechenden Strukturen angepasst und kaskadiert werden.

- Für jede Ausrichtung der Parkfläche geeignet (Pulldach, Y-Form, etc.)
- Ein- oder mehrreihig
- Hohe Durchfahrts Höhe möglich (für LKWs, etc.)
- E-Ladetechnik integrierbar
- Zusätzliche Optionen (integrierte Beleuchtung, Entwässerung, etc.)

Beispiel-Referenz für Solar Carport

Bei einem Referenz-Projekt für einen Großkunden in Kroatien plante und montierte das Team von SENS insgesamt über 750 Module auf der 1.300 Quadratmeter großen Parkplatzüberdachung in Zagreb. Der gewählte Carport-Typ weist eine Besonderheit auf, da insgesamt zehn Wechselrichter dezentral direkt in den Stützen unter einer Abdeckung installiert wurden. Der benachbarte Supermarkt profitiert seitdem von dem Solar Carport und kann rund 20 Prozent des täglichen Bedarfs decken. Die PV-Anlage hat eine Gesamtleistung von rund 208 kWp, womit pro Jahr etwa 2.235 Tonnen CO₂ eingespart werden. □

Holzböden erzeugen Strom beim Auftreten

Energie aus dem Parkett

Gehen kostet Energie, jedenfalls der Person, die sich gerade bewegt. Warum also diese Energie nicht für die Stromerzeugung ausnutzen? Genau das dachten sich auch Schweizer Materialforscher, die einem Holzboden durch eine spezielle Beschichtung kleine Ströme entlocken können.

TEXT: Christian Vilsbeck, Energy 4.0; mit Material von ScienceDirect

BILD: iStock, fizkes

Mit stromerzeugenden Holzböden könnte die Energieeffizienz von Gebäuden erheblich verbessert werden, in dem die mechanische Energie der sich darin bewegenden Menschen direkt in Nutzstrom gewandelt wird. Materialforscher der Technischen Hochschule in Zürich haben hierzu Holzböden mit einer dünnen Beschichtung elektrische Eigenschaften verliehen. Denn Holz an sich eignet sich nicht für die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen. Die Forscher platzierten jedoch auf einem dünnen Holzbrett eine feine Beschichtung aus Kunststoff (Polydimethylsiloxan), auf einem zweiten Holzgerüst setzten sie Nanokristalle aus einer metallorganischen Gerüstverbindung (ZIF-8) ein.

Werden beide Bretter zusammengelegt, so bildet sich durch den Druck beim Betreten eine statische Aufladung über den triboelektrischen Effekt. Dieser Effekt genügt, um eine Spannung von 24,3 V und ein Strom von 0,32 μA bei 50 N zu erzeugen. Das genügte den Forschern zufolge, um Leuchtdioden oder elektrochromatische Fenster mit Energie zu versorgen. □

Die besten Jahre kommen nach dem ROI*!

Dauerleistung – Dauerprofit für Off- und Onshore Windparks.

Predictive Maintenance

Für die optimale Wartungsstrategie.
Intelligent. Koordiniert. Profitabel.

Condition Monitoring

Für perfekte Betriebsbedingungen.
Kontrolliert. Optimiert. Profitabel.

Retrofit

Für ein längeres Turbinenleben.
Upgraded. Vitalisiert. Profitabel.

* Return on Investment

www.bachmann.info

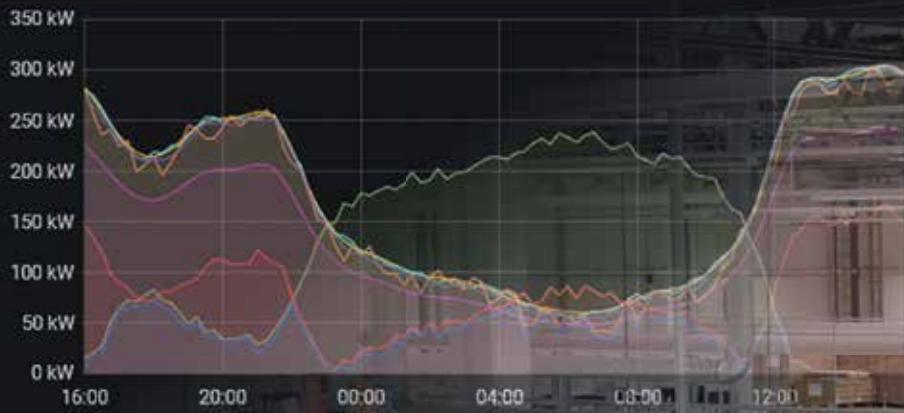


Wir sind wieder dabei und freuen uns auf Ihren Besuch

Wind
EUROPE

WIND EUROPE ELECTRIC CITY
Kopenhagen, Dänemark
23.-25. November 2021
Stand C2-C24





DE19380056070GOERLITZAG1000000001
DE19380056070GOERLITZAG1000000002
DE19380056070GOERLITZAG1000000003
DE19380056070GOERLITZAG1000000004
DE19380056070GOERLITZAG1000000005
DE19380056070GOERLITZAG1000000006
DE19380056070GOERLITZAG1000000007
DE19380056070GOERLITZAG1000000008



Energieverbräuche visualisieren und optimieren

Die produzierende Industrie kann in den kommenden Jahren eine Schlüsselrolle bei der Reduzierung klimawirksamer Treibhausgasemissionen übernehmen. VIVAVIS unterstützt Unternehmen bei der CO₂-Reduktion sowie rund um die Themen Energiemanagement und Digitalisierung.

VIVAVIS bietet modulare Lösungen für unterschiedliche Anwendungen:

- Datenerfassung über ein Meter-Data-Management-System und Weiterleitung beispielsweise zu einem ERP-System
- Aufbereitung der Daten mit einem Energiemanagementsystem im Sinne der DIN ISO 50001
- Anlagenautomatisierung und die Möglichkeit, ein professionelles Lastmanagement aufzubauen

Sprechen Sie uns an! Wir beraten Sie gerne.

