

EMPOWER NET ZERO INDUSTRY energy

So lösen Batteriespeicher & Co.
unsere Energieprobleme

ENERGIEVERSORGUNG GEHT AUCH OHNE MAGIE



ENERGIESPEICHER

Batterien als intelligente
Energiequellen nutzen ab S. 12

ALTERNATIVE ENERGIEN

Interview: „Die Zukunft liegt
in der Sonne.“ S. 45

SPEZIAL: E-DRIVES

Wie Elektroantriebe für mehr
Nachhaltigkeit sorgen ab S. 48



Energie effizient nutzen. Schon heute. Für morgen.

Vom Monitoring bis zur Gebäudeleittechnik, vom Einfamilienhaus bis zur industriellen Anlage: ABB ermöglicht für jeden Bedarf die optimale Nutzung von Energie. Entdecken Sie zum Beispiel ABB ASKI – eine hoch skalierbare Lösung für intelligentes Energie- und Lastmanagement von PV, E-Ladesäulen und Batteriespeichern. solutions.abb/de-aski

Let's write the future. Together.



Auch die nächste Ausgabe der ENERGY kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!





Bernhard Haluschak, Chefredakteur energy: Die Nutzung von Wasserstoff wird zunehmend als ein Schlüsselement der zukünftigen Energieversorgung betrachtet. Doch die technologischen Hürden sind erheblich. Der geringe Gesamtwirkungsgrad der Umwandlungskette stellt im Vergleich zu alternativen Speichertechnologien eine Herausforderung dar. Zudem erfordert die Integration in bestehende Systeme den Ausbau spezifischer Infrastrukturen. Trotz des Potenzials bleibt diese Technologie daher vorerst ambitioniert und weist eine begrenzte Anwendungsbreite auf. Deshalb stelle ich die Frage:

WELCHE ZUKUNFT HAT WASSERSTOFF ALS ENERGIESPEICHER?

Der zentrale Nachteil von Wasserstoff als Speicher liegt im geringen Wirkungsgrad. Die Umwandlung von elektrischem Strom in Wasserstoff mittels Elektrolyse und die spätere Rückverstromung durch Brennstoffzellen oder Gasturbinen führen zu erheblichen Energieverlusten. Der gesamte Prozess erreicht Wirkungsgrade von nur 30 bis 40 Prozent – deutlich weniger effizient als alternative Speichertechnologien wie Batterien, die Wirkungsgrade von bis zu 90 Prozent bieten. In einer Welt, in der Effizienz entscheidend für den wirtschaftlichen Betrieb ist, stellt dies einen erheblichen Nachteil dar.

Auch die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, der ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird, ist momentan noch stark begrenzt. Der Großteil des heute produzierten Wasserstoffs stammt aus Erdgas durch Dampfreformierung, was hohe CO₂-Emissionen verursacht. Obwohl die Kosten für Elektrolyseure sinken, bleibt der Preis für grünen Wasserstoff aufgrund der hohen Stromkosten und der geringen Skalierung derzeit noch sehr hoch.

Zudem erfordert die Wasserstoffspeicherung spezifische, teure Technologien. Die Speicherung in Drucktanks oder durch Verflüssigung ist mit hohem technischen Aufwand und zusätzlichem Energiebedarf verbunden, während die Infrastruktur für den Transport von Wasserstoff, wie Pipelines und Tankstellen, noch weit von einer flächendeckenden Verfügbarkeit entfernt ist.

Insgesamt bleibt Wasserstoff als Energiespeicher trotz seines Potenzials vorerst ineffizient und teuer. Sein Einsatz kann insbesondere in Bereichen sinnvoll sein, in denen eine direkte Elektrifizierung schwer umsetzbar ist, wie etwa in der Schwerindustrie oder im Fernverkehr. Doch für den breiten Einsatz als Energiespeicher in Stromnetzen müssen Effizienzverluste minimiert und die Kosten drastisch gesenkt werden. Bis dahin bleibt Wasserstoff eher eine Nischenlösung als die universelle Speichertechnologie der Zukunft.

**JETZT
WEB-SEMINAR
ANSEHEN**

Einfache und sichere
Skalierbarkeit der
Energie aus dem
Netz.

**Han® HPR Plug & Play Schnittstellen
für hohe Ströme und Spannungen.**



- **Beschleunigter Aufbau der Energieinfrastruktur** durch Plug & Play-Lösungen und vorkonfektionierte Kabel
- **Längere Lebensdauer** durch Han® HPR Standard-Metallhauben und -gehäuse für raue Umgebungen
- **Kosteneinsparungen** durch minimalen Lagerbestand aufgrund eines effizienten Kodierungssystems
- **Reduziertes Handhabungsgewicht**, so dass einzelne Drähte jetzt mit den Einzelpolen gesteckt werden können

One Range. No Limits:

www.HARTING.com/datacentergrid



Pushing Performance
Since 1945

INHALT

AUFTAKT

- 06 Kosmos der Energie: Tandemsolarzellen im Hätetetest
- 08 Highlights der Branche
- 10 Messevorschau: E-World 2025

FOKUS: ENERGIESPEICHER

- 12 Batteriespeicher: Steinige Energiewende
- 14 Umfrage: Potenzial und Hürden moderner Batteriesysteme
- 16 Energiespeicher der Zukunft: Feststoff-Batterien sicher entwickeln
- 20 Unabhängig vom Stromnetz: Grenzenlose Freiheit dank Batteriespeicher
- 22 Interview mit Tesvolt: „Der Schrank ist Teil unseres Sicherheitskonzeptes.“
- 24 Bidirektionale Ladetechnik: E-Autos als Schwarmpeicher nutzen

SMART ENERGY

- 26 Sonnenenergie zu jeder Tageszeit: Mit Drucksensoren Solarenergiesysteme überwachen
- 30 Smart Grid der Zukunft: Intelligente Digitalisierung des Stromnetzes

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 29 Storyboard: Hartmann Valves
- 50 Impressum und Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht: Hornissen, die fliegenden PV-Anlagen



FOKUS

ENERGIESPEICHER

36

ENERGY SOLUTIONS

Mit Experten auf dem Weg zur Kundenübergabestation



48

AB SEITE

SPEZIAL

Nachhaltige und energieeffiziente E-Drives





AB SEITE 12

FOKUSTHEMA

Alles über
Energiespeicher



60

NET ZERO INDUSTRY

Natürliche Kältemittel für mehr
Nachhaltigkeit



ENERGY SOLUTIONS

- 32 Optimale Verteilung: Lastmanagementsystem für das Wallbox-Ladenetzwerk
- 36 Gemeinsam stark: Mit Experten auf dem Weg zur Kundenübergabestation
- 40 Nachhaltig und effizient: Use Case einer intelligenten Gebäudemanagement-Lösung
- 42 Nachhaltige Gebäude: Wie digitale Services die Gebäudeplanung verändern
- 45 Interview mit Dr. Dirk Haft, CEO bei IBC Solar: „Die Zukunft liegt in der Sonne.“

SPEZIAL: E-DRIVES

- 48 Perfekte Balance: Bürstenlose DC-Antriebe beim Rennwagentest im Windkanal
- 51 aufs Optimum getrimmt: Hochvolt-E-Maschinen per digitalem Zwilling verbessern
- 54 Second Life für E-Motoren: Strategien für die Reparatur, Aufbereitung und Wiederverwendung

NET ZERO INDUSTRY

- 56 Interview mit Morales Gallego, ABB Motion: „Grüner Strom statt fossiler Brennstoffe“
- 60 Kältemittel in Wärmepumpen: Weniger Treibhauspotenzial mit Propan und CO₂
- 63 Interview mit David Emin, Johnson Controls: „Net-Zero braucht eine Strategie!“



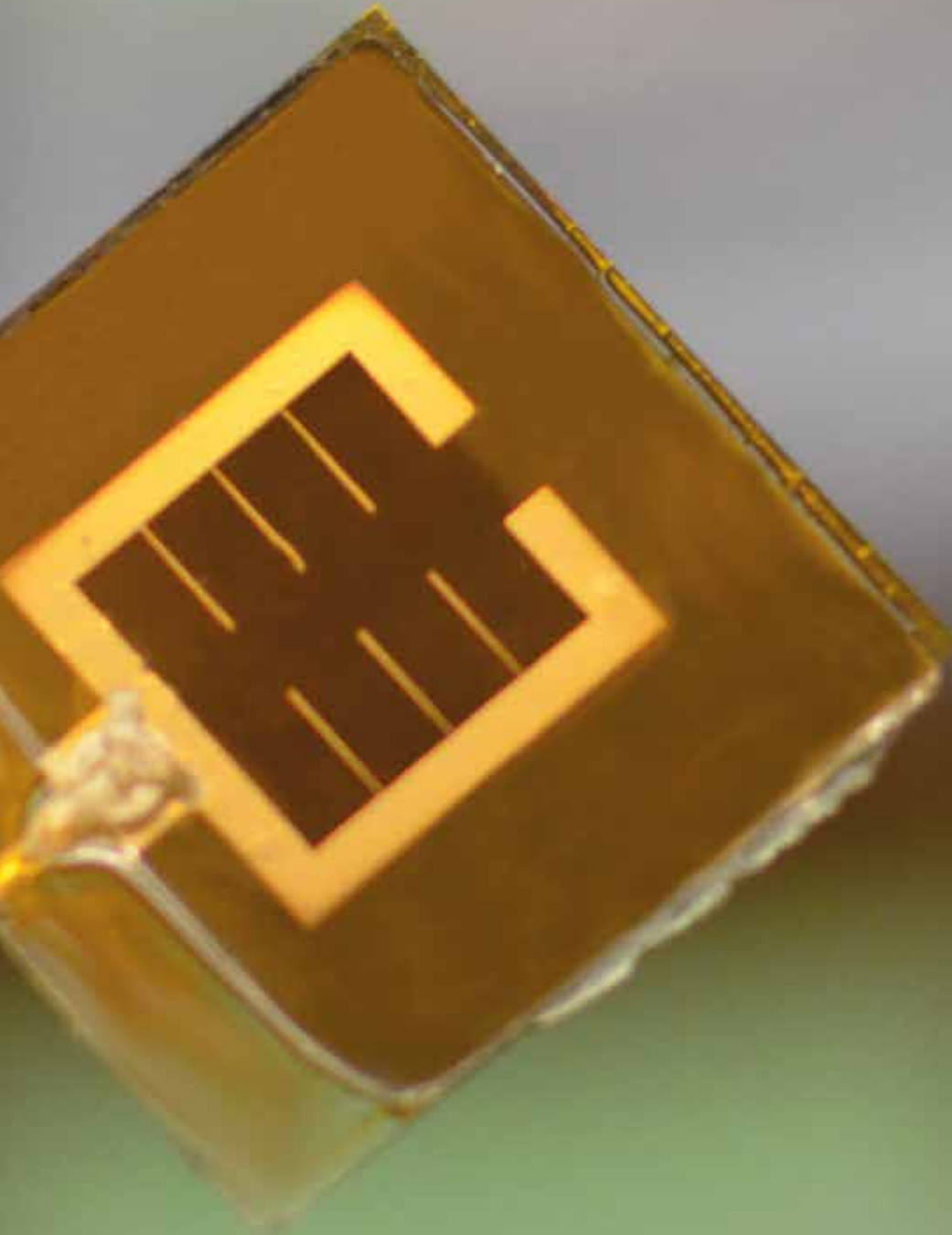
Jetzt scannen
und die ENERGY
als E-Paper erhalten!

Für zukünftige Energieversorgung

Tandemsolarzellen aus Perowskit im Härtetest

Perowskit-Tandemsolarzellen, eine neuartige Solarzellentechnologie, versprechen höchste Wirkungsgrade zu einem niedrigen Preis und könnten die Energieerzeugung im Weltraum revolutionieren. Zusammen mit Partnern am Helmholtz-Zentrum Berlin und der Technischen Universität Berlin hat Dr. Felix Lang von der Universität Potsdam die ersten Perowskit-Tandemsolarzellen ins Weltall gebracht, um ihre Leistungsfähigkeit bei extremer Strahlenbelastung und erheblichen Temperaturschwankungen zu testen.

TEXT: Mit Material der Universität Potsdam BILD: Felix Lang, Universität Potsdam



Die Solarzellen an Bord sind Perowskit/CIGS (Kupfer-Indium-Gallium-Selen) und Perowskit/Silizium-Tandemsolarzellen, bei denen das Perowskit die blau-grünen Anteile des Sonnenlichts absorbiert und das CIGS oder Silizium die roten und infraroten Anteile. „Diese Kombination ermöglicht höchste Wirkungsgrade bei der Energieumwandlung, die wir für die zukünftige Stromversorgung von Satelliten, Raumstationen und Raumfahrzeugen benötigen“, erklärt Lang. Zusammen mit seinem Team wird er in den kommenden Jahren die Leistung der Solarzellen überwachen, um ihre Stabilität und die Degradation im Weltraum zu verstehen

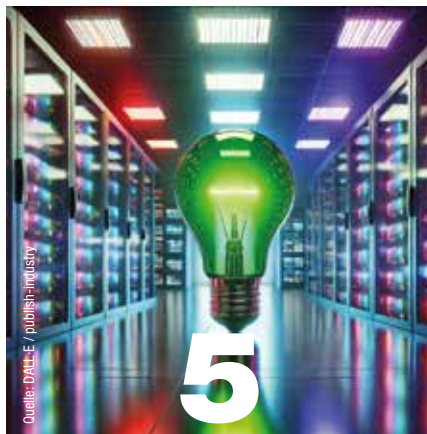
Der Strom könnte auf Raumstationen oder planetaren Basen verbraucht werden – oder liebe sich sogar in Form von Mikrowellen zur Erde strahlen, wo daraus wieder Strom erzeugt würde. Japan will bereits im kommenden Jahr Solarstrom aus dem Weltall auf der Erde nutzen.

Überhaupt ist Perowskit ein attraktives Material: Es ist klimafreundlicher als Silizium, weil die Herstellung statt 1000 Grad Celsius nur 100 Grad erfordert. Das macht es zugleich günstiger. Nicht zuletzt "toleriert es ziemlich viel Dreck", wie Lang formuliert. Während Silizium in hochreinen Räumen hergestellt werden muss, weil schon eine winzige Ungenauigkeit im Kristall die Zellen schädigt, funktionieren Perowskit-Zellen sogar mit bis zu zehn Prozent Verunreinigung.

6

HIGHLIGHTS

Fakten, Trends und Neues: Was hat sich in der Branche getan? Metadynea produziert mit der H₂-ready-Lösung von Innion CO₂-freien Strom und EnBW betreibt einen neuen Solarpark mit klimaneutraler Komponente. Der Power-Manager von Eaton macht das Rechenzentrum-Management effizienter und Vattenfall bieten mit Großbatterien mehr Flexibilität auf dem Strommarkt.



Software- plattform zenon

So vielseitig wie
erneuerbare
Energien selbst.



Effizientes Engineering und einfache Integration – von der Erzeugung bis zur Verteilung:

- ▶ Systeme global überwachen
- ▶ Regenerative Energien managen
- ▶ Schaltanlagen automatisieren
- ▶ Daten ganzheitlich analysieren



www.copadata.com/energy-renewables

sps

smart production solutions

12.-14. November 2024 | Nürnberg

HALLE 7 | STAND 590



zenon

by COPA-DATA

Wasserstoffhaltiges Prozessgas

CO₂-freier Strom

Innio hat ein neues Blockheizkraftwerk von **Metadynea** mit einer H₂-ready-Lösung ausgestattet. Die vier Jenbacher J420-Motoren werden mit einem Prozessgas betrieben, das aus 19 Volumenprozent Wasserstoff und 81 Volumenprozent Stickstoff besteht. Das wasserstoffhaltige Prozessgas aus industriellen Prozessen kann ohne zusätzliche Aufbereitung energetisch genutzt werden.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2768712

Mehr Flexibilität auf dem Strommarkt

Moderne Großbatterie

Flexibilität ist der Schlüssel zu einer stabilen und fossilfreien Energieversorgung. Heute kommen rund 39 Prozent des Stroms aus wetterabhängiger Erzeugung, im Jahr 2035 können es bereits 73 Prozent sein – und der Bedarf an flexiblen Speichern steigt weiter an. Als Reaktion auf diese Entwicklung will **Vattenfall** in den kommenden Jahren ins Geschäft mit Großbatterien investieren.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2771493

Energiedatenmanagement mit KI

Effizient durch KI

Mit der Integration der Plattformen **Iconics** und **EcoAdviser** bietet **Mitsubishi Electric** eine einheitliche Lösung für industrielle Automatisierung und Energiemanagement mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz. Die Kombination aus KI und betrieblichem Effizienzdenken, mit Blick auf Nachhaltigkeit und führt zu Kosteneinsparungen für Unternehmen in verschiedenen Branchen.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2771493

Für gewerbliche Anwendungen

Nachhaltige Lösung

Industrie, Gewerbe und Wohnungswirtschaft sind mit neuen Vorschriften, Kostendruck, technologischen Neuheiten sowie einem wachsenden Umweltbewusstsein konfrontiert. Die Wärmepumpe **Aerotop Evo (Plus) LN** von **Elco** antwortet auf diese Herausforderungen. Sie bietet eine zukunftssichere, nachhaltige und wirtschaftliche Lösung für gewerbliche und öffentliche Anwendungen.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2769634

Energieeffiziente Rechenzentren

Power Management

Energiekosten senken, Nachhaltigkeit und regulatorische Anforderungen erfüllen – vor diesen drei Herausforderungen stehen Rechenzentren. Ein Spagat der nur durch eine gesteigerte Energieeffizienz erreicht werden kann. Neben effizienter Hardware spielen dabei eingesetzte Software zum Energiemanagement wie **Eatons Intelligent Power-Manager** eine entscheidende Rolle.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2768251

Zweites Leben für Auto-Akkus

Rundum klimaneutral

Solarenergie ist ein wichtiger Bestandteil der Energiewende. Doch entstehen CO₂-Emissionen bei der Herstellung der Komponenten für PV-Anlagen. Der Solarpark von **EnBW** in Rot an der Rot setzt jetzt auf noch mehr Nachhaltigkeit. Die Anlage erzeugt klimafreundlichen Strom mit Solarmodulen, Wechselrichtern und Second-Life-Batteriespeichern, die klimaneutral produziert wurden.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2769647

01



02



03



04

E-World 2025

Die E-World energy & water wird vom 11. bis 13. Februar 2025 zum Treffpunkt der Energiewirtschaft. Diese Highlights des Programms sollten Sie sich nicht entgehen lassen.

01 Führungstreffen Energie

Atlantic Congress Hotel Essen

Am 10. Februar findet das Führungstreffen Energie mit dem Süddeutschen Verlag statt. Diskutieren Sie mit über „Perspektiven für die Energiewelt von morgen“: Politische und wirtschaftliche Schwierigkeiten, eine Kraftwerksstrategie, Herausforderungen für Netze und Ladeinfrastruktur sowie die aktuelle und zukünftige Rolle von Digitalisierung und KI in der Energiewirtschaft.

02 Glasfaserforum

Konferenzräume

Die Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen des Glasfaserausbaus in Deutschland werden im Glasfaserforum am 11. Februar in Kooperation mit dem Bundesverband Breitbandkommunikation (Breko) und der MICUS Strategieberatung besprochen. In Vorträgen stellen Referenten aus Politik und Wirtschaft Lösungsansätze zu Fragestellungen und Erfolgskonzepten vor.

03 Career Day

Change Forum, Halle 4

Die Energiewende wird nur gelingen, wenn ausreichend Fachkräfte zur Verfügung stehen. Am 13. Februar lädt die Messe wieder junge Nachwuchskräfte ein und bietet im Karriereforum Raum für den aktiven Austausch zwischen Bewerbern und Unternehmen der Energiebranche. Nutzen Sie den Career Day für Ihr Recruiting und treffen Sie die Nachwuchstalente der Energiebranche.



05



06

04 New Energy Systems

Halle 1, Stand 12

Im New Energy Systems Forum erfahren Sie, wie der Ausbau von Erneuerbaren Energien in Deutschland und Europa vorangetrieben werden kann und Aussichten des Energiemarkt.

05 Hydrogen Solutions

Halle 5

Wasserstoff stellt einen wichtigen Energieträger dar und das Hydrogen Solutions Forum bietet eine Plattform, um neue Projekte vorzustellen und politische Entscheidungen zu diskutieren.

06 Future Forum

Halle 5, Stand 12

Wie lauten die Anforderungen, denen die Energiebranche zukünftig gerecht werden muss und welche Herausforderungen gibt es zu meistern? Antworten dazu finden Sie im Future Forum.



07

07 Innovation

Halle 4

Der Themenbereich Innovation bietet jungen Unternehmen eine Plattform, um mit unkonventionellen Lösungsansätzen die energiewirtschaftlichen Transformationsprozesse voranzutreiben und neue Impulse in der Branche zu setzen. Start-ups beschleunigen den Transfer von Forschungsergebnissen in die kommerzielle Anwendung und liefern dadurch neue Geschäftsmodelle. Auf der Messe finden Sie Start-ups, junge und innovative Unternehmen sowie Aussteller aus Wissenschaft und Forschung mit Themen rund um virtuelle Kraftwerke, Gebäudeautomatisierung, Internet of Things (IoT), Predictive Analytics und Sensorik.

08



08 Smart Energy

Halle 4 und 5

Erneuerbar, effizient und intelligent: Auch dieses Jahr ist Smart Energy ein großes Thema auf der E-World energy & water. Im Forum findet ein gemeinsamer Austausch für zukunftsweisende und vernetzte Energielösungen statt. Vom internationaler Konzern bis zum regionalen Versorger: Hier präsentieren Unternehmen aus der Energiewirtschaft, der Industrie und IT-Branche sowie politische Verbände und Akteure ihre Konzepte für eine digitale und grüne Energiewende. Die Hauptthemen im Smart Energy Forum sind unter anderem Ladeinfrastruktur, Künstliche Intelligenz, Netzmanagement, Smart Metering und Energieeffizienz.





Batteriespeicher

STEINIGE ENERGIEWENDE

Batteriespeicher sind essenziell, um die schwankende Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen auszugleichen. Doch Rohstoffknappheit, technologische Grenzen und Recyclingprobleme werfen Fragen nach ihrer langfristigen Nachhaltigkeit auf. Welche Innovationen sind nötig, um Batteriespeicher zukunftssicher zu machen?

TEXT: Bernhard Haluschak, energy BILD: iStock, Olga Tarasyuk

Batteriespeicher stabilisieren das Stromnetz, indem sie Energie aus Solar- und Windkraft speichern und bei Bedarf abgeben. Lithium-Ionen-Batterien dominieren derzeit, bieten hohe Energiedichte, sind jedoch stark von knappen Rohstoffen wie Lithium und Kobalt abhängig. Diese Materialien sind nicht nur begrenzt, ihre Gewinnung ist oft umweltschädlich und sozial problematisch. Langfristig drohen Versorgungsengpässe und steigende Kosten.

Auch ihre Lebensdauer ist begrenzt: Nach etwa 10 bis 15 Jahren sinkt die Kapazität, während das Recycling noch unzureichend entwickelt ist. Nur ein kleiner Teil der Rohstoffe wird zurückgewonnen, was die Umweltbelastung verstärkt. Zukunftsweisende Technologien wie Feststoffbatterien könnten die Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen verringern, die Lebensdauer verlängern und die Recyclingfähigkeit verbessern. Auch alternative Speicherlösungen wie Wasserstoff gewinnen an Bedeutung, besonders für die langfristige und saisonale Energiespeicherung.

Die Herstellung von Batterien bleibt energieintensiv und CO₂-belastet. Um die Umweltbilanz zu verbessern, müssen Produktionsprozesse effizienter und nachhaltiger gestaltet werden, etwa durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien. Batteriespeicher sind zentral für die Energiewende, aber ihre Zukunftsfähigkeit hängt von technologischen Innovationen ab. Nur durch Fortschritte in Effizienz, Materialeinsatz und Recycling können sie langfristig zur nachhaltigen Energieversorgung beitragen. □

Batteriespeicher als Treiber der Energiewende

POTENZIAL UND HÜRDEN VON BATTERIESYSTEMEN

Batterie-Speichertechnologien verfügen über ein erhebliches Potenzial, die Energieversorgung nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Sie ermöglichen nicht nur die effektive Speicherung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie, sondern könnten auch als Schlüsselfaktor für neue Mobilitätskonzepte dienen. Batterien könnten dabei eine zentrale Rolle in der Transformation des Energiesektors einnehmen. Vor diesem Hintergrund stelle ich folgende Frage: Welche Herausforderungen bestehen derzeit bei der Entwicklung, Integration oder Nutzung von Batteriespeicher-Technologien?


UMFRAGE: Bernhard Haluschak, energy BILDER: beteiligte Unternehmen; iStock, mikkelwilliam



**HEINRICH
GÄRTNER**

Speichertechnologien sind die Gamechanger der Energiewende. Die Zwischenspeicherung von Strom ist sowohl unter technischen als auch unter wirtschaftlichen Aspekten unabdingbar für die Energieversorgung der Zukunft. Allerdings gibt es noch einige Hürden zu überwinden. Deutschland steht vor der komplexen Aufgabe, ein System zu entwickeln, das die Netzstabilität durch eine effiziente Einbeziehung von Flexibilitäten durch Batteriespeichern stärkt. Neben den technologischen Entwicklungen braucht es passende rechtliche Rahmenbedingungen und eine einheitlichen Regulatorik. Diese benötigen auch Banken als Investitionssicherheit. Sie sind es, die den Ausbau der Erneuerbaren ermöglichen. Außerdem brauchen wir ein angepasstes Strommarktdesign, um mehr die Vorteile der regionalen volatilen Erzeugung nutzen zu können.

Mitgründer und CTO, GP JOULE


 E-World 2025
Halle 2, Stand C114



RAPHAEL GÖRNER

Energiespeichersysteme sind ein Hebel auf dem Weg zur „All Electric Society“. Daher kommt es darauf an, sie schnell in Anwendung zu bringen. Der wesentliche Schlüssel liegt in Standardisierung, selbst wenn die Regularien erst entstehen. Daher unterstützen wir Initiativen in diese Richtung nicht nur als Mitglied des BVES e.V., sondern legen auch selbst in der Entwicklung vor. Unsere Stromverteilungsplattform RiLineX haben wir z.B. vollständig auf Gleichstromfähigkeit ausgelegt. Der standardisierte Plattformansatz und digitale Engineering-Integration bringen Zeiteinsparung bis 50%. Sicherheitsbedenken zu Thermal Runaways lassen sich durch kleinzelligen Aufbau in standardisierten Outdoor-Gehäusen und effiziente Klimatisierung reduzieren.

Geschäftsbereichsleiter der Business
Unit Energy & Power Solutions, Rittal:

 E-World 2025
Halle 5, Stand D116



RALF PLIENINGER

Der Eigenverbrauch von Solarstrom ist für Batteriespeicher nur der erste Schritt. Ihre volle Wirkung für die Energiewende entfalten sie erst, wenn sie intelligent in Haushalte und Stromnetze integriert werden. Mithilfe eines Energiemanagementsystems optimieren sie den Eigenverbrauch und decken den restlichen Strombedarf flexibel über dynamische Tarife – also Strom wird genau dann bezogen, wenn er am günstigsten ist. Zentral ist dabei auch die Einbindung von E-Autos und Wärmepumpen über passende Schnittstellen. Auf Netzebene müssen Speicher miteinander vernetzt sein, um gemeinsam mit tausenden anderen Speichern virtuelle Kraftwerke zu bilden und Übertragungs- sowie Verteilnetze zu entlasten. Dabei stehen Sicherheit, Qualität und Datenschutz immer an erster Stelle.


CTO, Sonnen



CHRISTIAN LÖFFLER

Hochwertige Hardware in Batteriespeichern ist essenziell für Sicherheit und Langlebigkeit. Heute ist jedoch zunehmend entscheidend, wie gut die komplexen Anforderungen von Industrie und Gewerbe umgesetzt werden können. Tesvolt investiert daher seit Jahren in ein leistungsstarkes Energiemanagementsystem und bietet rund 20 Anwendungen, die sich per Multi-Use auch kombinieren lassen und so die Umsetzung anspruchsvollster Anforderungen ermöglichen. Da komplexe Batteriespeichersysteme oft eine nicht alltägliche Herausforderung darstellen, unterstützen wir unsere Fachpartner umfassend – von der Qualifizierung in unserer Academy bis hin zu Hilfestellung bei Planung und Inbetriebnahme.

Senior Product Manager, Tesvolt

 E-World 2025
Halle 5, Stand D117



GABRIELE BUCCINI

Die Entwicklung von Speichersystemen hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Integrierte Batteriespeichersysteme (BESS) wie unser Elementa 2 erfüllen höchste Ansprüche an Sicherheit und Leistung. Herausforderungen sind vor allem fehlende adäquate Ertragsmodelle und der noch zu komplexe und lange Weg zum Netzanschluss. Es gibt jedoch in einigen Ländern Ausnahmen, und grundsätzlich sind Fortschritte zu verzeichnen. Sowohl für reine Speicherprojekte als auch für kombinierte PV-/Speichersysteme sehen wir neue Geschäftsmodelle – vom Arbitragehandel über verschiedene Formen von Ertragsgarantien und herkömmliche Ausgleichsregelungen bis zu virtuellen PPAs. Je mehr erfolgreiche Referenzprojekte es gibt, desto mehr wird dies die Finanzierung zukünftiger Projekte vereinfachen und als Blaupause für Anschlussprozesse dienen.

Head of Storage, Trinasolar

Sichere Produktion für die Energiespeicher der Zukunft

FESTSTOFF-BATTERIEN SICHER ENTWICKELN

Trotz derzeit stagnierender Absatzzahlen bleiben E-Autos ein zentraler Schlüssel zur Verkehrswende. Die dabei genutzten Li-Ionen-Akkus mit Flüssigelektrolyten sind aber verbesserungsfähig hinsichtlich Reichweite, Ladezeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit. Feststoffbatterien gelten daher als vielversprechende Alternative. Die Experten von Weiss Technik fördern deren Entwicklung mit Trockenraumtechnik und Sicherheitskonzepten.

TEXT: Weiss Technik BILDER: Weiss Technik; iStock, natthanim



Prüfkammer für Batterietests.

Um den Fortschritt von Feststoffbatterien voranzutreiben, sind stabile und verlässliche Bedingungen im Herstellungsprozess ausschlaggebend. Weiss Technik unterstützt Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit gezielten und ganzheitlich angelegten Konzepten in den Bereichen Luftentfeuchtung, Klimatisierung und Sicherheitsmanagement. Der Reiskirchener Spezialist für Umweltsimulation liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung, Pilotproduktion und anschließenden Serienfertigung von Feststoffbatterien.

Chemische Pionierarbeit

Feststoffbatterien (Solid-State Batteries, SSB oder All-Solid-State Batteries, ASSB) sind eine Weiterentwicklung bisheriger Lithium-Ionen-Batterien mit festen statt flüssigen Elektrolyten. Hierfür wird aktuell die Leistungsfähigkeit verschiedener Festelektrolytklassen erforscht. Im Fokus stehen Oxid-, Sulfid-, Polymer- und Halogenid-basierte Festelektrolyte sowie davon abgeleitete Hybrid-Lösungen. Die Batteriechemie muss neu entwickelt und sämtliche Komponenten präzise aufeinander abgestimmt werden. Dabei kommen auch neue Anodenaktivmaterialien (anode active materials, AAM) wie Lithiummetall und Silizium sowie neue Kathodenaktivmaterialien (cathode active materials, CAM) zum Einsatz.

Vorteile optimal nutzen

Feststoffbatterien versprechen eine deutlich höhere Energiedichte und ermöglichen bis zu 30 Prozent mehr Reichweite bei kompakterem Design. Je nach Zellchemie können Feststoffbatterien die Ladezeiten erheblich verkürzen, die Anzahl der Ladezyklen steigern und das Brandrisiko durch Überladung oder Unfälle senken, da sie keine brennbaren Flüssigkeiten enthalten. Außerdem lassen sich Feststoffbatterien deutlich nachhaltiger herstellen. Damit besitzen sie ein großes Zukunftspotenzial – vorausgesetzt, es gelingt, die Herstellung der Komponenten und die Zellfertigung zu skalieren sowie die derzeit sieben- bis achtfach höheren Produktionskosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau zu senken.

Gamechanger der E-Mobilität

Auch Sales Engineer Bahattin Celik und Projektleiter Stjepan Jurisic von Weiss Technik sehen das große Potenzial von Feststoffbatterien. „Die E-Mobilität ist aktuell nur der Innovationstreiber. Feststoffbatterien sind echte Multitalente, die viele Probleme herkömmlicher Lithium-Ionen-Akkus lösen können,“ erklärt Celik. Ihr Einsatz sei nahezu überall denkbar – in E-Fahrzeugen ebenso wie bei Maschinen, Drohnen und Haushaltsgeräten. Die Experten des Unternehmens

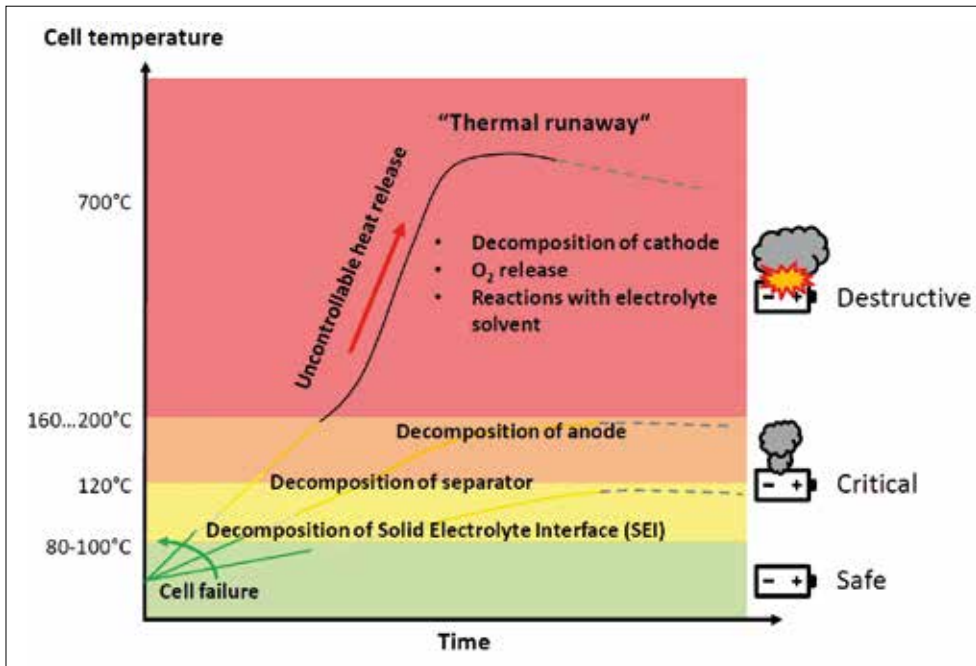
erwarten, dass sich für verschiedene Anforderungen Feststoffbatterie-Varianten mit jeweils spezifischer Zellchemie durchsetzen werden.

Sicherheit gewährleisten

Auch bei der Arbeit mit Feststoffbatterien sind in Trockenräumen streng kontrollierte klimatische Bedingungen und entsprechende Sicherheitskonzepte erforderlich. Im Vergleich zur Produktion von Batterien mit Flüssigelektrolyten sind die Anforderungen deutlich anspruchsvoller. „Schwankungen in den Klimabedingungen während der Produktion, insbesondere bei der Feuchtigkeit, können die Qualität der Batterien beeinträchtigen, ihre Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit negativ beeinflussen. Im schlimmsten Fall wird das lebensgefährlich“, erklärt Jurisic. Für eine konstante, sichere Fertigung mit höchster Qualität ist daher eine zuverlässige und effiziente Klimatechnik entscheidend, bei der vor allem die Luftentfeuchtung im Mittelpunkt steht.

Zielgerichtete Trocknung

Voraussetzung für eine sichere Produktion von Feststoffbatteriezellen ist ein umfassendes Trockenraumsystem mit extrem trockener Luft. Da ansonsten die verwendeten Materialien mit Wasser reagieren und hochentzündliche Gase wie



Kritische Arbeitspunkte von Batterien.

Flusssäure (HF) und Schwefelwasserstoff (H₂S) freigesetzt werden können. Um diese Reaktion zu verhindern, sind extrem niedrige Taupunkte von -50 bis -60 °C notwendig. „Das ist eine Lufttrocknung, die bis an die Grenzen des physikalisch Möglichen geht“, erklärt Bahattin Celik. Weiss Technik realisiert die Trockenheit mit dem Einsatz von Adsorptionstrocknern. Zunächst nehmen mehrere silikat-besetzte Rotoren die Luftfeuchtigkeit auf. Anschließend wird ein Teil der entfeuchteten Luft wieder aufgeheizt und als Regenerationsluft durch den Rotor geleitet, wodurch die dortige Feuchtigkeit entfernt und nach außen abgeführt wird. Das Verfahren lässt sich präzise steuern, so dass die Luftfeuchte konstant niedrig gehalten werden kann.

Energieeffizienz auf Maß

Die Adsorptionstrocknung ist ein energieintensives Verfahren. „Dennoch“, so Jurisic, „finden wir Wege, um den CO₂-Fußabdruck der Anlagen so klein wie möglich zu halten.“ Für eine optimale Energieeffizienz nutzt Weiss Technik alle verfügbaren alternativen Energiequellen.

Das können Wind-, Wasserkraft- oder Photovoltaikanlagen sein, ebenso Hochtemperatur-Wärmepumpen wie auch Restwärme oder heißer Dampf aus Produktionsunternehmen. Außerdem lässt sich mit speziellen Maßnahmen zur Aufbereitung von Außen- und Regenerationsluft der Energiebedarf weiter senken.

Sicherheitskonzepte entwickeln

Trockene Luft bildet die Grundlage für eine sichere Batteriezellenforschung und -produktion. Zusätzlich sind umfassende Sicherheitsmaßnahmen im hermetisch abgedichteten Trockenraum erforderlich, um Personen, Anlagen und Material im Fall einer Havarie zu schützen. Das Unternehmen führt hierzu gemeinsam mit den Kunden Risikobewertungen durch und entwickelt individuelle Sicherheitskonzepte. Zu den möglichen Sicherheitsmaßnahmen gehören H₂S-Sensoren mit akustischen und optischen Alarmen, Systeme zur Unterbrechung der H₂S-Freisetzung und Verfahren zur schnellen Abführung des Gases. Darüber hinaus unterstützt Weiss Technik Mitarbeiterschulungen im Umgang mit H₂S und informiert

zu Havariefällen. Angesichts der Explosionsgefahr von Schwefelwasserstoff unter bestimmten Bedingungen, berät das Unternehmen auch bei der Umsetzung von Explosionsschutzmaßnahmen nach ATEX-Richtlinien.

Vorsprung durch Erfahrung

„Die Entwicklung von Sicherheitskonzepten für Feststoffbatterien ist eine echte Herausforderung“, betont Celik. „Jeder Kunde hat individuelle Voraussetzungen, wofür jeweils neue Szenarien ausgearbeitet werden müssen.“ Weiss Technik hat bei zahlreichen Projekten für renommierte deutsche Automobilhersteller und Forschungseinrichtungen umfassende Erfahrung in der Realisierung von Trockenraumsystemen für die Batteriezellenfertigung gesammelt. Entscheidend, so Jurisic, sei immer die ganzheitliche Betrachtung des Projekts unter Berücksichtigung aller Schutz- und Effizienzaspekte: „Sicherheit hat stets oberste Priorität. Darauf basierend entwickeln wir intelligente Lösungen, wie beispielsweise die Kombination von Systemen, was zugleich auch Kosten reduziert.“ □

Alle Teile des Erfolgs

Viele Handgriffe, ein Ziel: Das perfekte Ergebnis.

Von der ersten Schraube bis zum letzten Pinselstrich – mit unserem einzigartig breiten Sortiment und passgenauen Services wie dem Kalibrierservice führen Sie Ihr Projekt zum Erfolg.

conrad.de/modernisierungen

Besuchen Sie uns auf der electronica.
Halle B5 Stand 578

CONRAD

So machen sich Industriebetriebe unabhängig vom Stromnetz

Grenzenlose Freiheit dank Batteriespeicher

Immer mehr Speditionen machen sich unabhängig vom Stromnetz. Aus gutem Grund: Einerseits steigen die Strompreise weiter, andererseits kosten Stromausfälle viel Geld. Eigenen Strom zu erzeugen und zu speichern, das ist nicht nur naheliegend und klimafreundlich, sondern auch wirtschaftlich. Technische Voraussetzung sind allerdings leistungsfähige Batteriespeichersysteme.

TEXT: Vera Neuhäuser / Rittal BILDER: Rittal; iStock, Oleh_Slobodeniuk

Der Batteriespeicher speichert Solarstrom und liefert Ersatzstrom für industrielle Anwendungen.



Die Spedition Lutter in Bönen, Nordrhein-Westfalen, ist dank Solaranlage und Stromspeicher nahezu komplett energieautark. Eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 80 Kilowatt Peak auf dem Dach deckt zusammen mit einem Batteriespeicher mit 50 Kilowattstunden Kapazität fast den gesamten Strombedarf des Unternehmens ab, das 52 Mitarbeiter beschäftigt und deutschlandweit Waren transportiert. Bereits innerhalb von acht Jahren wird sich die Anlage inklusive Batteriespeicher amortisiert haben.

Elektrofahrzeuge mit sauberem Strom

Als Speditionsunternehmen emittieren wir natürlich einiges an CO₂ in die Luft. Das wollten wir ändern und rüsten nun Schritt für Schritt auf Elektrofahrzeuge um“, berichtet Martin Gerold, der die Spedition Lutter zusammen mit Thomas Gerold leitet. Zwölf Elektrogabelstapler und vier Elektrokräne hat die Spedition aktuell. Würden sie aus dem öffentlichen Stromnetz geladen, wäre das teuer. Denn dann entstünden sogenannte Stromlastspitzen während des Ladevorgangs der Fahrzeuge. Die müsste der Energieversorger entsprechend für diesen Zeitraum vorhalten und ließe sie sich entsprechend hoch bezahlen.

Auch für die Zukunft hat Martin Gerold klimafreundliche Pläne. Sobald die Batterietechnik zuverlässig entsprechende Reichweiten erlaubt, möchte er erste Fahrzeuge seiner 26 Diesel-Lkws auf Elektro-Lkws umstellen. Dann soll es auch eine Solartankstelle auf dem Firmengelände geben.

Batteriespeicher machen unabhängig

Die Solaranlage wurde in Ost-West-Richtung auf dem Firmengebäude aufgeständert. So erhält das Unternehmen über den Tag verteilt eine möglichst gleichmäßige Solarstromernte anstelle eines hohen Solarertrags zur Mittagszeit, der bei nach Süden ausgerichteten Anlagen erzielt wird. Die Batterie, die in einem VX25 Schranksystem von Rittal eingebaut ist, speichert überschüssige Sonnenenergie vom Dach und versorgt in den Nacht- und frühen Morgenstunden die Server und EDV der Spedition sowie die Lkw-Werkstatt und zwei Lkw-Waschanlagen mit sauberem Strom.

Würde die Spedition den überschüssigen Solarstrom ins Stromnetz einspeisen, würde sie dafür derzeit nur 6 Cent pro Kilowattstunde erhalten. Ohne Speicher und Solaranlage würde jede Kilowattstunde Strom das Unternehmen

dagegen 30 Cent kosten. Als Nächstes wird der Speicher so ergänzt, dass er auch als Ersatzstrom-Lösung funktioniert. „Wir hatten erst vor Kurzem einen Stromausfall. Ein Industrieunternehmen kostet auch das viel Geld“, so Martin Gerold. Künftig liefert der Speicher Strom, wenn das öffentliche Netz ausfällt.

Der Lithium-Stromspeicher kommt von Tesvolt aus Wittenberg, das sich auf Batteriespeicher für Gewerbe und Industrie spezialisiert hat. Das Unternehmen zählt weltweit inzwischen zu den Technologieführern und hat bereits mehrere Auszeichnungen erhalten. Die ausgeklügelte Technik macht die Speicher besonders wirtschaftlich und langlebig. Weil Sicherheit großgeschrieben wird, setzt der Energiespeicherspezialist auf industrieprobte Schaltschranktechnik der Serie VX25 von Rittal. „In Gewerbe und Industrie müssen Stromspeicher hohe Anforderungen erfüllen. Wir verbauen daher nur Komponenten, die sich in der Industrie bewährt haben“, berichtet Simon Schandert, Mitgründer und Technologievorstand von Tesvolt. „Rittal hat das Gehäuse optimal an unsere Bedürfnisse angepasst und liefert uns hochwertige, robuste Speicherschränke.“ □

 E-World 2025
Halle 5, Stand D116

Energiespeicher brauchen eine sichere Schranktechnik

„Der Schrank ist Teil unseres Sicherheitskonzeptes.“

Wenn Strom aus Sonne und Wind nicht verfügbar ist, sorgen Energiespeicher für eine stabile Stromversorgung. Ebenso stabil und sicher muss auch deren Schranktechnik sein – und noch vieles mehr. Warum Tesvolt aus Wittenberg seit Jahren schon über den Tellerrand blickt und mit Rittal gemeinsam Lösungen entwickelt, erläutert der Batteriespeicherexperte Jannik Kunzel, Produktmanager bei Tesvolt.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Annedore Bose-Munde / Rittal BILD: Tesvolt

Herr Kunzel, warum sind Energiespeicher gerade jetzt so im Aufwind?

Energiespeicher unterstützen grundsätzlich ein effizientes Energiemanagement. So lässt sich der Eigenverbrauch optimieren, indem zum Beispiel Strom, der tagsüber über PV-Anlagen bereitgestellt wird, eingespeichert und dann nachts oder in Schattenzeiten genutzt wird. Auch die Lastspitzenkapung ist ein klassischer Anwendungsfall. Wenn Kühlaggregate anlaufen oder viele Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden, können die Speicher genau zu diesem Zeitpunkt die auftretenden Lastspitzen kappen. In bestimmten Ländern gibt es zudem zeitabhängige Stromtarife. Hier haben wir eine Time-of-use-Funktion umgesetzt. Der Speicher lädt sich zu den Zeiten auf, in denen der Strom günstig ist, und wird in den Zeiten entladen, in denen er teurer ist. Mittels Speicher kann eine Nulleinspeisung am Netzanschlusspunkt realisiert werden, die unter Umständen einen teuren Ausbau des Netzanschlusses verhindern kann.

Energiespeichersysteme sind technisch anspruchsvoll – welche Rolle spielt das Schranksystem?

Eine wichtige, um es gleich zu sagen. Einer der ersten Schritte für uns ist,

einen Schrank zu finden, der auch zur Batterietechnik passt. Dabei muss das Schranksystem grundsätzliche Anforderungen an den Berührungsschutz erfüllen. Eine passende IP-Schutzklasse ist wichtig sowie natürlich das Erdungskonzept. Das Schranksystem ist auch Teil des Tesvolt-Sicherheitskonzeptes. Unsere Systeme werden immer sehr detailliert

„Es ist wichtig, frühzeitig zusammen die konstruktive Bearbeitung anzugehen, sonst wird es später teuer.“

Jannik Kunzel, Produktmanager bei Tesvolt

durch den TÜV zertifiziert – da wird der Schrank mit einbezogen. Zudem sollte der Schrank aufgrund der schweren Batteriemodule sehr robust sein.

Welche Lasten muss ein Schrank eigentlich schultern können?

Das größte System, welches wir derzeit einsetzen, umfasst 12 Batteriemodule mit je 56 Kilogramm sowie die erforderliche Peripherie. Das sind etwa 600 bis 700 Kilogramm. Dazu kommt das Eigengewicht des Schanks mit zirka 150 Kilogramm. Entsprechend stabil muss das Schranksystem gebaut sein, um sich nicht zu

verbiegen. Da unsere Systeme skalierbar sind, müssen die Schränke etwa durch Anreihung ebenfalls erweiterbar sein. Wichtig ist zudem ein simples Handling – unsere Module müssen sich einfach einbauen lassen.

Ab wann kommt der Schrank bei der Entwicklung ins Spiel?

Wenn wir ein neues Produkt-Konzept erstellen, kommt schnell die Frage nach dem Gehäuse. Es folgt ein Lastenheft, in dem alle Anforderungen definiert sind. Dieses Lastenheft ist dann die Grundlage für den gemeinsamen Entwicklungs- und Entstehungsprozess des passenden Schranksystems. Nach mehreren Iterations-

schleifen auf der Basis von CAD-Daten wird ein erstes Muster gefertigt. Der anschließende Probe-Verbau der Module und Komponenten liefert Anhaltspunkte für letzte erforderliche Anpassungen. Das darauffolgende zweite Muster ist dann in der Regel das Serienmuster.

Was bedeuten Entwicklungspartnerschaften für Tesvolt?

Es ist wichtig, frühzeitig zusammen die gemeinsame konstruktive Bearbeitung anzugehen. Alle späteren Änderungen werden teuer. Wir schätzen sehr, wenn sich unsere Entwicklungspartner – so wie

Rittal – mit proaktiven Vorschlägen und Ideen in den Prozess einbringen. Zudem haben wir auch gern die ergänzenden Kompetenzen von Rittal genutzt, so beispielsweise die Thermokompetenz. Das erste gemeinsame Projekt mit Rittal waren die TS-8-Systeme im Jahr 2016, also bereits kurz nach unserer Unternehmensgründung 2014. Rittal ist für uns Entwicklungspartner und Lieferant gleichermaßen. Wir schätzen die Termintreue und die Qualität, die Rittal mit robusten und langlebigen Produkten gewährleistet.

Können Sie ein Beispiel für ein gemeinsames Projekt nennen?

Neu bei Tesvolt ist die E-Serie mit Schranktechnik und Lüftungskonzept von Rittal. Das Modell hat eine höhere Energiedichte und somit auch eine höhere Wärmelast. All das sind Herausforderungen für die Konstruktion des Schanks gewesen. Im Vorfeld wurden von Rittal Simulationen durchgeführt, die das Temperaturverhalten des Schanks betrachten. Luftabfluss und -zufluss wurden untersucht und Mindestabstände definiert, damit kühlende Außenluft angesaugt werden kann. Bei der neuen E-Serie ist das Schrankdesign nun offener. Es wurde verstärkt auf die Klimatisierung geachtet. So können wir die optimale Temperatur der Batterie sicherstellen. □



Speicherpotenzial eines bidirektionalen E-Fahrzeugbestands ausloten

E-Autos als Schwarmspeicher nutzen

Mehr als 166.000 „bidirektional-fähige“ E-Autos sind schon heute auf deutschen Straßen unterwegs, doch wird ihr Potenzial bereits ausgeschöpft – beziehungsweise, wie viel Speicherpotenzial ist vorhanden? Eine Berechnung von E.ON zeigt, wie viele Stunden Haushalte mit Strom versorgt werden könnten und dass Schwarmbatterien rechnerisch die Stromproduktion in der Größenordnung mehrerer Gaskraftwerke ersetzen könnten.

TEXT: E.ON BILDER: E.ON; iStock, Jadeyiap

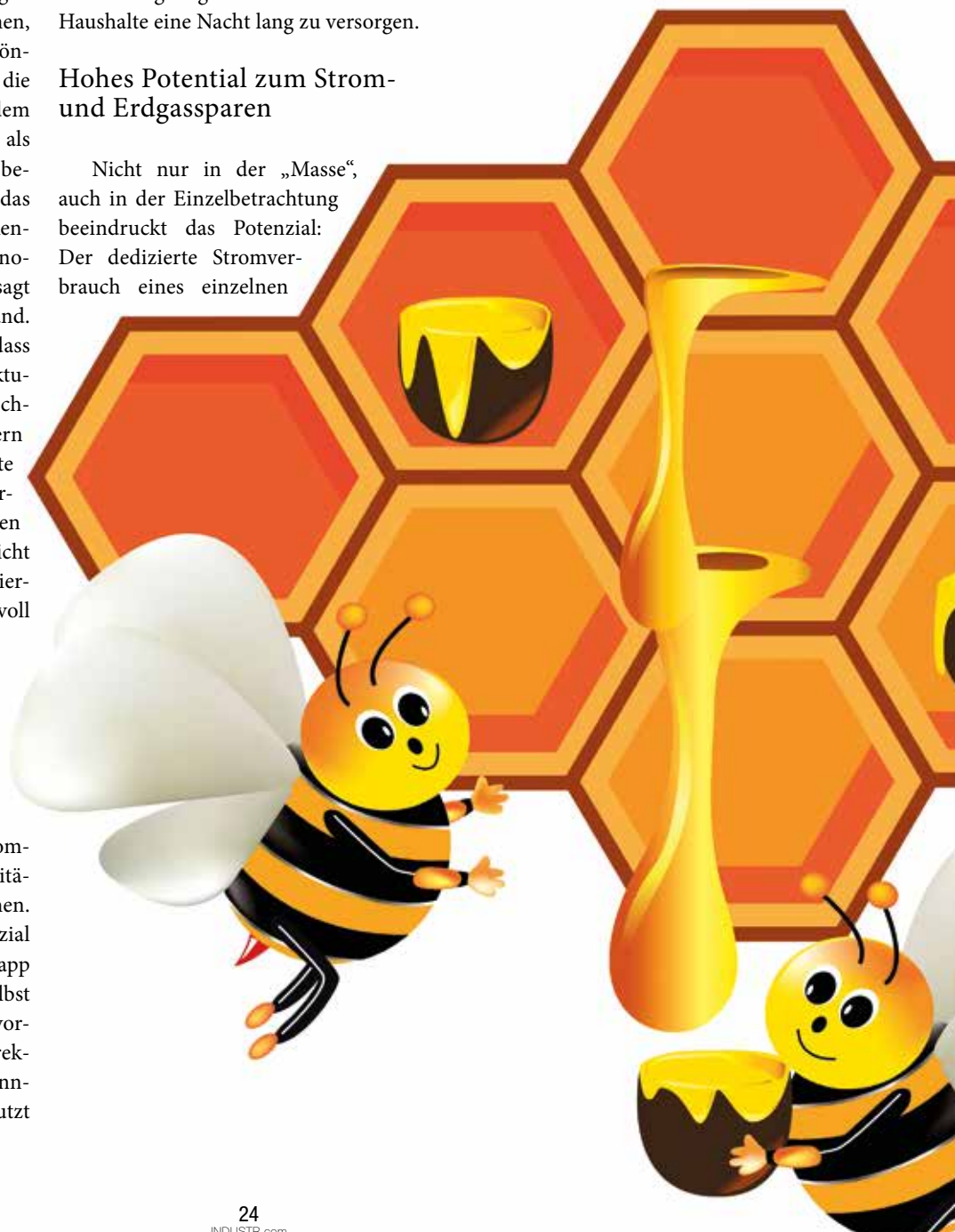
Der Bestand an bidirektional-fähigen E-Autos, die Strom nicht nur aufnehmen, sondern auch später zurückspeisen können, wächst stetig. Gleichzeitig sind die bidirektional-fähigen Wallboxen auf dem Weg in den Endkundenmarkt. „Mehr als 166.000 E-Autos in Deutschland sind bereits ‚bidi-ready‘, also vorbereitet für das bidirektionale Laden. Ein flächendeckender, umfassender Einsatz der Technologie ist aktuell in der Erprobung“, sagt Filip Thon, CEO von E.ON Deutschland. „Unsere Potenzial-Analyse ergibt, dass eine solche Schwarmbatterie aus den aktuell schon zugelassenen Fahrzeugen rechnerisch bereits genug Strom speichern könnte, um 1,75 Millionen Haushalte zwölf Stunden lang mit Energie zu versorgen. Das zeigt, wie sinnvoll es ist, den ohnehin vorhandenen E-Auto-Akku nicht nur für das Fahren, sondern als integrierten Teil unseres Energiesystems sinnvoll zu nutzen.“

Für die Berechnung hat E.ON den aktuellen Fahrzeugbestand in Deutschland mit Blick auf Bidirektionalität untersucht, die durchschnittliche Batteriegröße dieser E-Autos von 61 kWh zugrunde gelegt und angenommen, dass 60 Prozent der Akku-Kapazitäten nachts flexibel zur Verfügung stehen. Daraus ergibt sich ein Speicherpotenzial für das bidirektionale Laden von knapp 5.500 Megawattstunden (MWh). Selbst wenn nur ein Viertel der gesamten vorhandenen Akkukapazität für die bidirektionale Nutzung freigegeben wären, könnten rund 2.300 MWh an Energie genutzt

werden – genug um mindestens 730.000 Haushalte eine Nacht lang zu versorgen.

Hohes Potential zum Strom- und Erdgassparen

Nicht nur in der „Masse“, auch in der Einzelbetrachtung beeindruckt das Potenzial: Der dedizierte Stromverbrauch eines einzelnen





Für die Berechnung hat E.ON den aktuellen Fahrzeugbestand in Deutschland mit Blick auf Bidirektionalität untersucht, die durchschnittliche Batteriegröße dieser E-Autos von 61 kWh zugrunde gelegt und angenommen, dass 60 Prozent der Akku-Kapazitäten nachts flexibel zur Verfügung stehen.




deutlich reduziert werden. Wenn der aktuelle bidirektional ladefähige Fahrzeugbestand 60 Prozent der Batteriekapazität freigibt, reicht diese Energie, um kurzfristig fünf Stunden lang 2,9 Millionen Haushalte mit Energie zu versorgen. Das entspricht fast der Leistung von vier Gaskraftwerken, die dafür stillstehen könnten. Fast eine Million Kubikmeter Erdgas und somit 2.000 t CO₂ pro solch einem Einsatz könnten so gespart werden.

Wille zum bidirektionalen Laden vorhanden

Eine bundesweite Umfrage unter mehr als 1.500 Hausbesitzerinnen und -besitzern mit E-Auto, durchgeführt von Civey im Auftrag von E.ON Deutschland von 18. September bis 5. Oktober 2023, von E.ON, zeigte, dass 79 Prozent der E-Autofahrer mit eigenem Haus offen für das bidirektionale Laden sind. Bei denjenigen, die eine Photovoltaikanlage auf dem Dach haben, sind es sogar 83 Prozent. Im Rahmen von Pilotprojekten ist E.ON bereits früh im Bereich des bidirektionalen Ladens aktiv geworden und verfolgt das Ziel, ein verbraucherfreundliches und attraktives Lösungspaket anzubieten. □

deutschen Haushalts liegt von 17.30 Uhr bis 5.30 Uhr bei durchschnittlich 3,12 kWh. Ein einziges bidirektional-fähiges Auto, das über eine bidirektionale Wallbox verbunden ist und 60 Prozent seiner Akku-Kapazität freigibt, könnte in diesem Zeitraum rechnerisch fast elf solcher Haushalte mit Strom versorgen.

Durch eine flächendeckende Nutzung dieser Technologie könnte das Hochfahren von flexiblen Kraftwerken zur schnellen Deckung der Stromnachfrage

 E-World 2025
Halle 3, Stand B102

bachmann.

the power to control

So geht Energieversorgung in Zukunft!

Unsere Kompetenz.
Unsere Verantwortung.

Zertifizierte Lösungen

Integrierte Hard- und Software-Lösungen für Netzmessung, -überwachung und -synchronisation

Microgrid - kommunikativ


Vielseitige Kommunikationsmöglichkeiten (Schnittstellen und Protokolle) für die Energietechnik

Umfassende Erfahrung

Über 20-jährige Expertise in der Automatisierung der Energieerzeugung und -speicherung

www.bachmann.info



 energy.industry.maritime.

Hochtemperatur-Drucksensoren überwachen Solarenergiesysteme

Sonnenenergie zu jeder Tageszeit

Solarthermische Kraftwerke erzeugen Wärme und produzieren damit auch dann Strom, wenn Photovoltaik- und Windenergieanlagen nicht arbeiten. In sonnenreichen Ländern könnten diese Anlagen künftig die Aufgabe fossiler Kraftwerke übernehmen und die Stromnetze stabilisieren. Für die Überwachung der Wärmeträgerflüssigkeit in den Kraftwerken sind Hochtemperatur-Drucksensoren optimal geeignet.

TEXT: Gefran BILDER: iStock, Mike_Pellinni, Dmytro Kosmenko, FroukjeBrouwer



Solarthermische Kraftwerke produzieren auch dann Strom, wenn Photovoltaik- und Windenergieanlagen nicht arbeiten.

Die Energieträger Wind und Sonne werden in der Stromerzeugung der Zukunft eine Schlüsselrolle spielen. Bei allen Vorteilen haben die Energiequellen Wind und Sonne allerdings auch einen großen Nachteil: Ihre Verfügbarkeit schwankt. Bisher schlossen hierzulande mit fossilen Energieträgern betriebene Kraftwerke die Lücken in der Stromversorgung. Künftig müssen jedoch andere Wege gefunden werden, um die nötige Netzstabilität zu gewährleisten. Speichersysteme sind nur ein Teil der Lösung, denn der in Deutschland erzeugte Strom aus Erneuerbaren Energien reicht laut Studien des Öko-Instituts nicht aus, um den heimischen Bedarf zu decken.

Solarthermische Kraftwerke produzieren regelbaren Strom

Ohne den Import von Strom aus regenerativen Quellen wird es daher nicht gehen. In diesem Zusammenhang lohnt sich der Blick auf eine bislang wenig verbreitete Form der Stromproduktion aus Sonnenenergie: solarthermische Kraftwerke. Diese Anlagen zählen zu den konzentrierten Solarenergiesystemen (Concentrated Solar Power) und werden bevorzugt in sonnenreichen Ländern errichtet. Dazu rechnet das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.) in einer Studie aus dem Jahr 2021 neben den USA, Marokko, Südafrika und China auch die europäischen Staaten Spanien und Griechenland.

Diese Länder eignen sich wegen ihrer geografischen Nähe besonders für den Export von Strom aus solarthermischen Kraftwerken nach Deutschland.

Wärmespeicher spielen eine Schlüsselrolle

Solarthermische Kraftwerke gibt es in verschiedenen Ausführungen, deren Funktionsweise sich grundsätzlich ähnelt. Die Anlagen konzentrieren mithilfe von Spiegeln Sonnenlicht und erzeugen somit Wärme, die zur Dampfproduktion genutzt wird. Mit dem Dampf wird eine Turbine angetrieben, die wiederum mit einem Generator verbunden ist, der die Bewegungsenergie des Generators schließlich in elektrischen Strom umwandelt.

Eine zentrale Komponente in solarthermischen Kraftwerken ist der Wärmespeicher. Flüssige Trägermedien konservieren die thermische Energie so lange, bis sie entweder über einen Wärmetauscher oder direkt in einen Dampferzeuger geleitet wird. Als Speichermedium kommt in der Regel Flüssigsalz zum Einsatz. Damit die Wärmespeicherung bzw. -übertragung reibungslos funktioniert, muss der Zustand der Salzschnmelze kontinuierlich überwacht werden. Das Flüssigsalz erstarrt nämlich unterhalb von 270 °C langsam und verwandelt sich ab einer Temperatur von weniger als 250 °C in Keramikblöcke, die den Kraftwerkskreislauf stoppen.



Parabolspiegel sind in der Lage, die Sonnenstrahlen auf einen Punkt zu konzentrieren.

Massedruckmessumformer überwachen die Salzschnmelze

Für die ständige Kontrolle der Salzschnmelze eignen sich zum Beispiel die Hochtemperatur-Drucksensoren KE SIL2 von Gefran. Die Schmelzedruckmessumformer der Serie K messen Mediendrücke in Umgebungen mit Temperaturen von bis zu 538 °C (entspricht 1000 °F) an der Membran. Das Funktionsprinzip basiert auf hydraulischer Druck- und mechanischer Spannungsübertragung.

Die Erfassung des Drucks erfolgt über ein hydraulisches System, das aus einer Kapillare mit einem Innendurchmesser von 0,1 mm besteht. In dieser Kapillare befindet sich eine nicht-komprimierbare Übertragungsflüssigkeit (NaK, Natrium/Kalium), die den Druck der heißen Salzschnmelze auf eine Messmembran überträgt. Ein an dieser Membran befestigter Dehnungsmessstreifen (DMS) wandelt die physikalische Größe „Druck“ in ein elektrisches Signal um. Dieses wird dann an ein Datenerfassungssystem gesendet.

Signalschwankungen werden automatisch kompensiert

Damit der Druckmessumformer auch Drücke in Übertragungsflüssigkeiten mit einer Temperatur von bis zu 538 °C messen kann, liefert Gefran den Sensor mit einer

Membran aus Inconel 718 mit GTP+-Beschichtung. Für die Messung von Drücken in Flüssigkeiten mit Temperaturen von bis zu 400 °C bzw. 300 °C stehen Membranen aus 15-5 PH mit GTP+-Beschichtung und aus Hastelloy C276 zur Verfügung.

Der Hochtemperatur-Druckmessumformer KE SIL2 besitzt nicht nur eine Autozero-Funktion, mit der sämtliche im drucklosen Zustand erfassten Offset-Signale eliminiert werden können. Er kann zudem die durch die Variation der Massetemperatur verursachte Schwankung des Drucksignals mittels einer automatischen internen Kompensation unwirksam machen. Sollte sich also die Temperatur der im Kraftwerkskreislauf zirkulierenden Salzschnmelze ändern und damit auch die Temperatur des Füllmediums NaK im Sensor, hat dies keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit, mit der der Sensor den in der Salzschnmelze herrschenden Druck erfasst.

Sensoren überwachen solarthermische Kraftwerke

Die Massedruckmessumformer KE SIL2 von sind langzeitstabil und können dank ihrer SIL2-Zertifizierung (IEC/EN 62061/ IEC 61508) auch für Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Funktionale Sicherheit eingesetzt werden. KE SIL2-Hochtemperatur-Drucksensoren

bieten Messbereiche von 0..17 bis 0..1000 bar bzw. 0..250 bis 0..15000 psi und weisen ein sehr geringes Signalrauschen von < 0.025 Prozent vom Endwert auf. Die Sensoren besitzen einen Stromausgang mit 4...20 mA und verfügen über einen Verpolungs- und Kurzschlussschutz sowie einen kompensierten Temperaturbereich von 0 ...+85 °C. Als Zubehör ist ein Prozessflanschadapter erhältlich, über den die Sensoren auch an Anwendungen in der Kunststoff-Industrie angeschlossen werden können. Die KE SIL2-Massedruckumformer sind sowohl mit analogem Ausgang als auch mit digitaler HART-Schnittstelle lieferbar.

Solarenergiesysteme auch in Deutschland relevant

Mit den hier vorgestellten Sensoren lassen sich solarthermische Kraftwerke also sicher und energieeffizient betreiben. Diese Anlagen sind zwar bislang noch nicht sehr weit verbreitet, könnten aber in sonnenreichen Ländern beim Umstieg von fossilen auf regenerative Energiesysteme künftig eine wichtige Rolle spielen. Da Deutschland zur Erreichung seiner Klimaziele auf den Import von Strom aus erneuerbaren Quellen angewiesen ist, wird man sich sicher auch hierzulande über kurz oder lang noch intensiver mit dem regelbaren Solarstrom aus solarthermischen Kraftwerken beschäftigen. □



Sonderkonstruktionen für die Energieversorgung

Maßgeschneiderte Armaturen für extreme Bedingungen

Ob hohe Drücke, extreme Temperaturen oder anspruchsvolle Medien – der deutsche Armaturenhersteller Hartmann Valves ist der Lösungsanbieter, wenn es um Sonderkonstruktionen für die Energieversorgung geht.

TEXT + BILD: Hartmann Valves

Die Energiewende stellt nicht nur neue Anforderungen an die Energieerzeugung, sondern auch an die technischen Lösungen, die zur Speicherung und sicheren Steuerung von Energieträgern benötigt werden. Das stellt auch die Armaturenhersteller vor neue Herausforderungen, um beispielsweise Energieträger wie Wasserstoff sicher abzusperren.

Wasserstoff: Ein zentraler Baustein der Energiewende

Dem Medium Wasserstoff wird eine zentrale Rolle in der Energiewende zugeschrieben. Im Umgang mit dem kleinstmolekularen Gas gibt es jedoch einiges zu beachten. Dank der langjährigen Erfahrung mit dem Medium Wasserstoff in der chemischen Industrie, greift Hartmann Valves auf fundiertes Wissen im Umgang mit dem hoch flüchtigen Gas zurück. Die Konstruktion des metallisch dichtenden Kugelhahns wurde speziell an die Eigenschaften von Wasserstoff angepasst. Durch ein spannungsarmes Design wird Materialversprödung verhindert und der Wasserstoff kann sicher kontrolliert werden. Die gasdichten Armaturen von Hartmann Valves kommen nicht nur in

Rohrleitungssystemen zum Einsatz, sondern auch an Bohrlochköpfen, etwa für die unterirdische Speicherung von Wasserstoff in Salzkavernen. Ein aktuelles Projekt zeigt die Innovationskraft des Unternehmens: Hartmann Valves lieferte rund 1.400 maßgeschneiderte Armaturen für eine der ersten öffentlich zugänglichen Wasserstoffinfrastrukturen.

Geothermie: Energie aus der Tiefe

Auch die Geothermie spielt eine wichtige Rolle, wenn es um grundlastfähige Energieversorgung geht. Doch das warme Wasser aus der Tiefe bringt auch einige Herausforderungen mit sich. Für die Armaturenhersteller bedeutet dies, je nach geologischen Gegebenheiten und Bohrtiefen müssen die Armaturen extremen Bedingungen standhalten. Temperaturen von bis zu 250 °C und Drücke bis 345 bar, oft in Kombination mit aggressiven und korrosiven Tiefenwässern, fließen durch die Armaturen. Für diese Anwendungen entwickelt Hartmann Valves Bohrlochköpfe mit speziellen Absperrarmaturen, die auch bei extremen Bedingungen wie zum Beispiel Scaling-Bildung für einen sicheren und zuverlässigen Bohrlochabschluss sorgen. □



Intelligente Digitalisierung des Stromnetzes

Smart Grid der Zukunft

Die Stadtwerke Villingen-Schwenningen gestalten die Energiewende aktiv mit und setzen bei der Digitalisierung ihres Stromnetzes auf die Smart Grid Operation Platform (SGOP) von Vivavis. Mit dieser Lösung wollen die Stadtwerke ihr Niederspannungsnetz effizienter, flexibler und zukunftssicherer gestalten.

TEXT: Vivavis BILDER: iStock, Urupong, Aree Sarak



KI-gestützte Prognosen und Lastflussberechnungen erlauben, potenzielle Überlastungen frühzeitig zu erkennen.

Ein wichtiger Treiber für die Einführung eines Systems zur Niederspannungsnetzführung ist die rechtliche Grundlage für die Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, festgelegt in §14a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG). Mit den Ende 2023 veröffentlichten Präzisierungen der Bundesnetzagentur (BNetzA) wurden die Anforderungen an die netzorientierte Steuerung, insbesondere das sogenannte „Dimmen“ von Lasten, eindeutig definiert. Diese Rahmenbedingungen machen die Implementierung innovativer Lösungen wie der Smart Grid Operation Platform notwendig, um die Vorgaben nicht nur zu erfüllen, sondern auch optimal umzusetzen.

Flexibilität und Automatisierung

Die SGOP von Vivavis bietet den Stadtwerken Villingen-Schwenningen eine hochflexible Softwarelösung, die optimal auf die sich wandelnden Anforderungen eines dynamischen Verteilnetzes zugeschnitten ist. Mithilfe von Prognosen und Echtzeit-Lastflussberechnungen kann das System Überlastungen beziehungsweise Engpässe im Ortsnetz erkennen und sofort geeignete Maßnahmen einleiten – und das bei Bedarf sogar vollständig automatisiert. So wird nicht nur die Zuverlässigkeit des Netzes erhöht, sondern auch die Fähigkeit, in Echtzeit auf unerwartete Herausforderungen zu reagieren. Die Vorteile der Smart Grid Operation Platform auf einen Blick:

Maximale Effizienz & Automatisierung: Dank der umfassenden Digitalisierung von Schaltvorgängen werden menschliche Eingriffe und Fehlerquellen auf ein Minimum reduziert.

Höhere Netztransparenz und Sicherheit: Der digitale Zwilling des Netzes ermöglicht eine topologische Auswertung und

Echtzeitüberwachung des Netzzustands. Dies verbessert die Arbeitssicherheit und das Störungsmanagement erheblich und sorgt für schnellere, fundierte Entscheidungen.

Flexibles Lastmanagement: Durch KI-gestützte Prognosen und Lastflussberechnungen kann das System potenzielle Überlastungen frühzeitig erkennen und gezielt steuern, um eine Überbeanspruchung des Netzes zu verhindern.

Nahtlose Integration & Kommunikation: Die Smart Grid Operation Platform ist dank marktüblicher Standards wie der BDEW-Ad-hoc-Schnittstelle sowie FNN-konformen Steuerboxen problemlos in bestehende Netzstrukturen integrierbar und gewährleistet eine reibungslose Kommunikation innerhalb des Smart Grids.

Kosteneinsparungen: Die umfassende Automatisierung des Netzbetriebs reduziert das Störungsgeschehen, den Personalaufwand und die damit verbundenen Kosten.

Nach einer intensiven Evaluierungsphase entschieden sich die Stadtwerke Villingen-Schwenningen Anfang 2024 für die Implementierung der SGOP von Vivavis. Beauftragt wurde ein maßgeschneidertes Implementierungspaket, das unter anderem den digitalen Zwilling für das gesamte Niederspannungsnetz („SGOP Smart Base“), die §14a – „ready“ Lösung für ein Ortsnetz (SGOP Smart Control) inklusive fernwirktechnischer Ausstattung für die niederspannungsseitige Messung umfasst. Der erfolgreiche Projektstart erfolgte im Mai 2024. □



Lastmanagementsystem für das Wallbox-Ladenetzwerk

Optimale Verteilung

Elektroautos sind auf deutschen Straßen längst keine Seltenheit mehr. Die meisten Menschen laden ihre Elektroautos zu Hause oder am Arbeitsplatz. Allerdings sind die Stromanschlüsse vieler Wohn- und Gewerbeimmobilien nicht für den Betrieb einer Ladeinfrastruktur ausgelegt. Die Folge können teure Lastspitzen oder Stromausfälle sein. Eine intelligente Ladelösung vermeidet solche Probleme zuverlässig und sorgt dafür, dass Elektroautos sicher und so schnell wie möglich geladen werden.

TEXT: Weidmüller BILDER: Weidmüller; iStock, JARAMA

Anstatt eines kostenintensiven Netzwerkausbaus können Lastspitzen mit einem intelligenten Lastmanagementsystem vermieden werden.



Die einfachste und bequemste Möglichkeit, Elektroautos zu laden, ist an einer Wallbox zu Hause oder am Arbeitsplatz. Lange Standzeiten und günstige Stromtarife machen das Laden hier attraktiv. Allerdings kann dies bei Mehrfamilienhäusern und Gewerbeimmobilien zum Problem werden. Sollen mehrere Elektroautos gleichzeitig an einem Standort geladen werden, kann dies schnell zu teuren Lastspitzen oder einer Überlastung des Stromnetzes führen. Ein Ausbau des Netzanschlusses ist in der Regel sehr kostenintensiv und nicht praktikabel. Die Lösung: Eine intelligente Ladeinfrastruktur, die mittels Lastmanagement eine Überlastung des Hausanschlusses verhindert.

Statisches und dynamisches Lastmanagement

Im Kern des effizienten Energiemanagements liegt die Unterscheidung zwischen statischem und dynamischem Lastmanagement. Beide Varianten sind in der Wallbox-Familie AC SMART von Weidmüller integriert. So können bis zu 16 AC SMART VALUE und ADVANCED miteinander verbunden werden, um ohne weiteres Zubehör ein statisches Lastmanagement aufzubauen. Dabei wird eine statische maximale Strommenge in einer der Wallboxen definiert, die nicht überschritten werden darf. Die Wallbox übernimmt folglich die Funktion einer Steuerbox und verteilt den Strom intelligent auf die weiteren Ladestationen.

Im Gegensatz zum statischen Lastmanagement ermittelt beim dynamischen Lastmanagement die AC SMART ADVANCED die zur Verfügung stehende Strommenge in Abhängigkeit aller weiteren Verbraucher eines Gebäudes. Dazu ist ein zusätzlicher Energiezähler erforderlich, der den Verbrauch am Hausanschluss ermittelt. Die Wallbox berechnet anhand dieser Messwerte dynamisch die zur Verfügung stehende Strommenge und verteilt sie auf bis zu 15 weitere Systeme.

Diese Funktionen sind für viele Anwendungen bereits ausreichend, um eine Überlastung des Hausanschlusses zu verhindern. Bei Mehrfamilienhäusern oder Gewerbeimmobilien reicht dies oft nicht aus. Hier muss entweder eine größere Anzahl an Ladestationen gesteuert oder es müssen weitere Kriterien erfüllt werden. Genau aus diesem Grund wurde SMARTcharge entwickelt. Das Lastmanagementsystem überwacht kontinuierlich den Hausanschluss des Gebäudes und verteilt den zur Verfügung stehenden Strom optimal an die Ladestationen.

Effizientes und benutzerfreundliches Lastmanagement

SMARTcharge ermöglicht ein Lastmanagement für bis zu 50 Ladestationen der Wallbox-Familie AC SMART und berücksichtigt dabei automatisch alle Verbraucher eines Gebäudes. Der vorhandene Strom wird zwischen den angeschlossenen

Wallboxen verteilt, sodass Elektrofahrzeuge im Handumdrehen geladen sind, ohne das Netz zu überlasten. „Bei der Entwicklung lag unser Fokus besonders auf der Nutzerfreundlichkeit sowohl für die Betreiber als auch für die Installateure des Systems. Übersichtliche Monitoring- und Visualisierungstools erleichtern die Steuerung der Ladeinfrastruktur“, betont Dominik Sosna, Produktmanager e-mobility bei Weidmüller. Dank der komfortablen Fernsteuerung von SMARTcharge behalten die Betreiber alles unter Kontrolle. So können mehrere Projekte an verschiedenen Standorten zentral verwaltet und Ladeprozesse gesteuert und priorisiert werden.

Der Produktmanager erklärt zur Installation von SMARTcharge: „Die Einrichtung des Systems haben wir mit einem klaren Fokus auf Benutzerfreundlichkeit sehr einfach gestaltet. Unser Installationsassistenten gibt genau vor, was zu tun ist. In kürzester Zeit ist das System einsatzbereit – und das Beste daran: Das Ganze erfordert keinerlei Programmierkenntnisse.“

Intelligente Verbindung von Hardware und Cloud-Software

Bei Ladelösung handelt es sich um eine Kombination aus Hardware-Komponenten und einer cloudbasierten Software-Lösung. Durch die Nutzung von Weidmüller-Hardware-Komponenten, die im Schaltschrank des Gebäudes installiert werden, stellt die Lösung ein



Lastmanagement im Schaltschrank und in der Cloud – als Gesamtlösung bietet SMARTcharge ein vollständiges Installationspaket aus Hardware-Komponenten und einer Cloud-basierten Software-Oberfläche.

vollfunktionsfähiges Lastmanagementsystem dar. Dieses System sichert auch ohne Internetverbindung den Hausanschluss des Gebäudes ab. „In diesem Prozess verwenden wir einen Energiezähler, der den Gesamtstromverbrauch im Gebäude misst. Das System berechnet daraufhin lokal die Ladeleistung für die Wallboxen.

Wenn beispielsweise andere große Verbraucher im Gebäude aktiv werden, wie etwa Klimaanlage, wird die Ladestromstärke automatisch angepasst. Sobald diese Verbraucher nicht mehr aktiv sind, erhöht sich die Ladestromstärke entsprechend wieder“, beschreibt Michaela Amedick, Head of Product Management bei Weidmüller die Funktionsweise des Systems. Ergänzt wird das Lastmanagementsystem durch die Anbindung an eine Cloud. Diese ermöglicht den zentralen Fernzugriff auf mehrere Projekte an verschiedenen Standorten. Über die übersichtliche Web-Oberfläche von SMARTcharge können so beispielsweise Ladedaten ausgewertet und Berechtigungen verwaltet werden.

Lastmanagement mit PV-Integration

Das eigene Elektroauto mit selbstproduzierten PV-Strom zu laden, erhöht den Eigenverbrauchsanteil und schont

neben der Umwelt auch den Geldbeutel. Auch dies wurde bei der Entwicklung von SMARTcharge berücksichtigt. „Mit SMARTcharge bieten wir eine zukunftsorientierte Lösung, die nicht nur die Ladeinfrastruktur optimiert, sondern auch die Integration erneuerbarer Energien wie Photovoltaik unterstützt – unabhängig davon, von welchem Hersteller die eingesetzte PV-Anlage stammt.

So schaffen wir eine nachhaltige und kosteneffiziente Möglichkeit, Elektrofahrzeuge zu laden und gleichzeitig den Eigenverbrauch zu maximieren“, erläutert Michaela Amedick die Vorteile.

Flexible Ladeinfrastruktur für verschiedene Anwendungen

Mit dem Ladesystem lassen sich ganz leicht gemeinschaftlich nutzbare Ladeinfrastrukturen für E-Fahrzeuge aufbauen und verwalten. Das ist beispielsweise für Unternehmen und Hotels interessant, die neben der Absicherung des Gebäudeanschlusses weitere Anforderungen an ein Lastmanagementsystem stellen. So wird bei Unternehmen zwischen Gäste- und Mitarbeiterparkplätzen unterschieden. Dabei sollen die Mitarbeiter ausschließlich auf den Mitarbeiterparkplätzen ihre Elektroautos laden können. Gäste des

Unternehmens sind hingegen darauf angewiesen, dass in der Besuchszeit das Elektroauto ausreichend viel für die Heimfahrt geladen wird.

Diese Unterscheidung zwischen Gäste- und Mitarbeiterparkplätzen ist mit dem System ohne Weiteres realisierbar. In der intuitiven Nutzeroberfläche können einzelnen RFID-Tags bestimmte Ladestationen, an denen Sie laden dürfen, zugewiesen werden. Außerdem können einzelne Ladestationen und Ladeprozesse unterschiedlich hoch priorisiert werden. Dadurch können beispielsweise Gästeparkplätze bei der Verteilung des Ladestroms Mitarbeiterparkplätzen bevorzugt werden. Eine weitere Besonderheit von SMARTcharge stellt die Fernsteuerung von Ladepunkten dar. Sie ermöglicht es beispielsweise Unternehmen und Hotels, Ladeprozesse für Gäste vom Empfang freizugeben. Die Freigabe des Ladevorgangs erfolgt dann ganz einfach über das Dashboard.

Weiter können verschiedene Standorte zentral von einem Computer verwaltet werden. Dies ist auch für Hausverwaltungen interessant, die mehrere Immobilien an verschiedenen Orten besitzen. Mit SMARTcharge können so ganz bequem die Ladedaten aller Standorte exportiert

SMARTcharge ermöglicht es, Ladeprozesse für Gäste vom Empfang freizugeben. Die Freigabe erfolgt ganz einfach über ein Dashboard.



und für eine manuelle Nebenkostenabrechnung genutzt werden. Sollen Ladeprozesse hingegen automatisiert abgerechnet werden, ist dies mit einer AC SMART möglich, die über OCPP mit einem Backend verbunden ist. Diese Funktionalität bleibt bei der AC SMART enthalten, auch wenn diese übergeordnet von SMARTcharge gesteuert wird. Zur notwendige Autorisierung von Ladeprozessen liest die System-Software zusätzlich zu den lokal angelegten RFID-Tags auch entsprechende Ladekarten von externen Backendanbietern problemlos aus.

Intelligente Lösungen für nachhaltige Elektromobilität

SMARTcharge steht für eine ganzheitliche Antwort auf die steigende Nachfrage nach effizientem und nachhaltigem Laden von Elektrofahrzeugen. Durch die Kombination aus innovativer Hardware und cloudbasierter Software bietet die Lösung eine flexible und benutzerfreundliche Lösung für die Herausforderungen im Bereich des Lastmanagements in Mehrfamilienhäusern, Gewerbegebieten, Hotels und mehr. Die intelligente Verwaltung

und Optimierung der Ladeinfrastruktur ermöglicht nicht nur eine sichere und zuverlässige Stromverteilung, sondern bietet auch eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, wie die differenzierte Zuweisung von Ladestationen, Fernsteuerung der Ladeprozesse und zentrale Verwaltung mehrerer Standorte. Mit SMARTcharge wird das Laden von Elektrofahrzeugen effizienter, umweltfreundlicher und ökonomisch nachhaltiger. □

 E-World 2025
Halle 4, Stand G114

Die Neue. Für Hochvolt.

Besser. Glasfaserverstärktes Hochtemperatur-Nylon

Flexibler. Komprimierbare Gummieinsätze

Sicherer. Integrierte Anti-Rotationspunkte

www.panduit.de



PANDUIT™
infrastructure for a connected world

Mit Experten auf dem Weg zur Kundenübergabestation

Gemeinsam stark

Ins Auge fallen sie nicht. Aber jeder Stromkunde, der einen erhöhten Bedarf an Energie hat – ganz gleich, ob Einkaufszentrum oder produzierender Betrieb – ist mit einer Kundenübergabestation direkt an die Mittelspannung des Verteilnetzbetreibers angeschlossen.

TEXT: Wago BILDER: Ingenieurbüro Pfeffer; iStock, NiseriN

Seit Jahren wachsen die Anforderungen an solche Projekte, denn längst wird nicht mehr einfach nur Strom bezogen. In wachsendem Umfang müssen beispielsweise Überschüsse aus der Erzeugung erneuerbarer Energien eingespeist, Wärmepumpen angeschlossen oder eine Ladeinfrastruktur integriert werden. Um das regeln und steuern zu können, müssen mehr und mehr Messwerte im fortlaufenden Betrieb aufgenommen und verarbeitet werden – und das erfordert eine unterbrechungsfreie Kommunikation mit der Leittechnik des Netzbetreibers. Ohne eine ausgefeilte Software im Hintergrund funktioniert das nicht.

„Unser Tagesgeschäft ist es, Ortsnetzstationen und Kundenübergabestationen stets normenkonform zu gestalten“, beschreibt Marco Genehr die Arbeit des Ingenieurbüros Pfeffer. Und das ist tatsächlich eine besondere Herausforderung. Die Spezialisten aus Rödermark projektieren und planen Kundenübergabestationen (KÜS) in jeder Größe, von „klein bis riesengroß“. Die Rahmenbedingungen für den Aufbau von Kundenübergabestationen gibt die Technische Anschlussregel VDE-TAR-N 4110 vor. Diese wird ergänzt um die individuellen, jeweils unterschiedlichen Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Netzbetreiber. Zwischen 20 und 150 Seiten



Die Errichtung einer Kundenübergabestation ist eine Mammutaufgabe und benötigt die richtigen Partner.

umfassen diese zusätzlichen Vorgaben für die technische Einrichtung der KÜS – und das bei fast 900 Netzbetreibern in ganz Deutschland.

Herausforderungen gemeinsam meistern

Dieser Mammutaufgabe nähert sich Marco Genehr vom Ingenieurbüro Pfeffer mit viel Erfahrung und noch mehr Fragen. „Die Herangehensweise ist vergleichbar mit der Planung eines Hausbaus. Ganz grundsätzlich will jemand einfach irgendwie wohnen. Unser Kunde braucht ganz einfach eine KÜS. Ob das

dann im übertragenen Sinn ein einfaches Haus oder ein Smart Home wird, entscheidet sich anhand der individuellen Bedarfe, Voraussetzungen und Möglichkeiten.“

Wie viel Leistung brauchen beispielsweise die vorhandenen oder geplanten Maschinen? Müssen Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien eingebunden werden? Wie viele Niederspannungsringe werden benötigt? Aus diesen Vorgaben wird dann genau die Übergabestation entwickelt, wie der Kunde sie braucht. Die TAB der Versorger hat Marco Genehr bei jedem Entwicklungsschritt fest im Auge. Bei Bedarf ist auch Wago



Die Optimierung der Planung und Ausführung von Kundenübergabestationen ist ein gemeinsames Anliegen des Ingenieurbüros Pfeffer und Wago.

von Beginn an mit an Bord, denn jede mit Fernwirktechnik angebundene KÜS beinhaltet die Fernwirk- und Steuerungskomponenten von Wago. „Spätestens bei der Inbetriebnahme ist eine Menge Know-how gefragt.“

Für optimale Arbeitsergebnisse haben das Ingenieurbüro Pfeffer und Wago ihre Kompetenzen vor mehr als zehn Jahren gebündelt. Das erste gemeinsam geplante Projekt war eine Ortsnetzstation aus Glas. Sie war 2013 ein viel beachtetes Ausstellungsobjekt auf der Energiefachmesse E-World in Essen. Seit der Realisierung der ersten Projekte haben sich die Ansprüche an Planung und Umsetzung potenziert. Für einen Vergleich zieht Marco Genehr die Entwicklung vom Rechen-schieber zum PC heran.

Die Komplexität steigt

„Hatte beispielsweise eine Ortsnetzstation vor zehn Jahren noch den Standard eines Rechenschiebers, sind wir heute auf PC-Niveau angelangt.“ Anlagen sind in Folge der rasant wachsenden technischen Anforderungen deutlich komplexer geworden und inhaltlich um ein Vielfaches gewachsen. Die Projektierung ist heute bedeutend aufwendiger. „Schon in den ersten Planungsschritten muss klar herausgearbeitet werden, welche steuerungstechnischen Aufgaben im Betrieb der KÜS und auch perspektivisch erfüllt werden müssen.“ Je genauer diese Vorgaben formuliert sind, desto besser. „Exakte Leistungsangaben beschleunigen den Planungsprozess.“ Dabei werden zusätzliche Leistungsreserven als Puffer mit eingerechnet.

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

RiLineX

Die Zukunft
der Stromverteilung

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Wichtige Aspekte beachten


Auch spätere Erweiterungsmöglichkeiten werden berücksichtigt. „Und nicht zuletzt behält eine gute Planung immer auch den Kostenaspekt im Blick. Sie dürfen nicht überborden. Anschließend beginnen wir mit der Erstellung der technischen Unterlagen für den Bau der Anlage.“ Dabei geht es in die Details. Jetzt wird unter anderem entschieden, welcher Trafo eingebaut wird, wie der richtige Schutz aussieht und so weiter. Neben der fernwirktechnischen Hardware liefert Wago auch die Software, die für die Kommunikation mit dem Netzbetreiber zuständig ist. Wago Application Customer Substation stellt eine einfache Anbindung jeder Kundenübergabestation an die Leitstelle des Energieversorgers sicher. Die Grundlage ist standardisiert und mit einer für die verschiedensten Netzgebiete vorkonfigurierten Software ausgestattet.

Als universelle „Out-of-the-box“-Lösung bietet sie ein Höchstmaß an Bedienkomfort und Einfachheit. Neben den benötigten Kommunikationsprotokollen umfasst sie auch die Cybersecurity, die in diesem Bereich gefordert wird. „Über eine leicht verständliche visuelle Benutzeroberfläche von Wago Application Customer Substation wird die KÜS mittels Parametrierung in Betrieb genommen. Das ist ebenso einfach wie effektiv. Der Anwender benötigt keinerlei Programmierkenntnisse. Gewisse Grundkenntnisse in der Fernwirktechnik sind

jedoch wichtig. Man muss wissen, welche Parameter eingestellt werden müssen“, verweist Marco Genehr auf einen wichtigen Aspekt – den Fachkräftemangel. „Der wird gerade im Bereich der Energietechnik mit den Spezialaufgaben Stationstechnik und Fernwirktechnik immer deutlicher spürbar.“

Der Blick nach vorne

Das Ingenieurbüro Pfeffer hat die Zukunft fest im Blick: Gemeinsam mit der Hochschule Darmstadt geht es im Smart Grid Lab Hessen darum, zu erforschen, welche Veränderungen sich durch die neuen Energieflüsse ergeben. „Im Lab können Netzkonstellationen und -veränderungen simuliert werden.“ Lastkurven werden hochgerechnet und Energieflüsse unter den verschiedensten Bedingungen simuliert. Ziel ist es, die zukünftigen Lastflüsse im Netz schon vor deren Entstehen zu kennen und das Netz entsprechend so auszubauen, dass es den Anforderungen der Energiewende in den nächsten Jahrzehnten genügt. „Gerade im Ortsnetzbereich müssen die optimiert werden.“ Die Optimierung der Planung und Ausführung von Kundenübergabestationen ist ein gemeinsames Anliegen des Ingenieurbüros Pfeffer und Wago. Dafür stellen beide ihr Know-how, ihren Support und ihren Service bereit. □

 E-World 2025
Halle 2, Stand A108



Die Energiebranche redet von der „All Electric Society“. Rittal ermöglicht sie – mit **RiLineX**. Das neue 60 mm-Sammelschienensystem setzt einen globalen Standard in allen Bereichen – von Prozessindustrie bis erneuerbare Energien. Die herstellernerneutrale und offene Plattform ist weltweit einzigartig. Noch nie war Stromverteilung so einfach und sicher. Erleben Sie unendliche Flexibilität.

Erfahren
Sie mehr:
rittal.de/RiLineX





Use Case einer intelligenten und effizienten Gebäudemanagement-Lösung

Nachhaltig und energieeffizient

Der Steuerungs- und Automatisierungssystemhersteller Protec nutzt die Softwareplattform Zenon für Kunden in Automatisierungsprojekten und setzt das System jetzt als Gebäudemanagement-Lösung in ihrem eigenen Büroneubau ein. Nach dem Umzug in das Protec Innovation Center führte die integrierte Lösung zu einer Energieeinsparung von 77 Prozent.

TEXT: Copa-Data BILDER: Protec; iStock, chinaface

Die Protec Steuerungen + Prozesstechnik entwickelt und produziert in Feldkirch (Österreich) Steuerungs- und Automatisierungslösungen für neue und bestehende Fertigungsmaschinen und prozesstechnische Anlagen. Dazu gehört auch die Vernetzung mit übergeordneten Systemen nach den Grundsätzen von Industrie 4.0 für bessere und noch effizientere Produktionsabläufe. Die individuellen Visualisierungslösungen des Unternehmens basieren auf der Softwareplattform Zenon

von Copa-Data. Die Kooperation mit dem Salzburger Softwarehersteller begann 1995 und wurde sukzessive zur Silver-Partnerschaft ausgebaut.

Das Gebäudemanagement

Mit Zenon konnte das Gebäudeleitsystem in rund sechs Wochen nur durch Setzen von Parametern realisiert werden. Im Jahr 2022 bezog Protec das Protec Innovation Center (PIZ), einen neu errichteten

Gebäudekomplex mit drei Etagen für Büros und zwei für die Produktion. Mit einer Gesamtfläche von 2.250 m² bietet das PIZ Platz für bis zu 90 Mitarbeiter. Das Gebäude wurde komplett auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Heizung und Kühlung erfolgen über Luftwärmepumpen mit Bauteilaktivierung, und auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 39,4 kWp. Diese versorgt unter anderem Ladestationen für Elektroautos und E-Bikes in der Tiefgarage.

Für das Bedienen und Überwachen haben die Protec-Experten eine Visualisierungslösung implementiert.



Protec hat den Umzug ins PIZ zum Anlass genommen, eine komplette Gebäudemanagement-Lösung auf Basis von Zenon zu entwickeln. Als umfassende Gesamtsteuerung koordiniert es die einzelnen Steuerungssysteme und sorgt so dafür, dass an den Arbeitsplätzen ein gutes Klima bei minimalem Energieverbrauch herrscht. So wird zum Beispiel die Position der Raffstores vom Sonnenstand abhängig gemacht und die Beleuchtungssteuerung inklusive präsenzabhängiger Regelung erfolgt über den DALI-Bus.

„Gerade in der Gebäudeautomatisierung ist es von Vorteil, dass Zenon über mehrere hundert native Schnittstellen zu allen gängigen Steuerungssystemen und -komponenten verfügt“, ist Haris Mahmutovic begeistert. „Viele Systeme haben wir über OPC UA integriert, andere beispielsweise als Gesamtsystem über deren proprietäre Bussysteme.“ Auch die Anbindung der rund 30 Stromzähler erfolgte direkt über die im System integrierte Soft-SPS Zenon Logic.

Das Spitzenlastmanagement

Zenon ist nicht nur völlig unabhängig von Hardwareherstellern. Die Softwareplattform wird in vielen verschiedenen Branchen eingesetzt und bietet daher bereits viele Lösungen für unterschiedliche Bereiche. In der Energietechnik erleichtert Anwendern beispielsweise mit dem

Application Set für die Stromerzeugung mittels Photovoltaik den Schritt in Richtung erneuerbarer Energien. „Als Low-Code System lässt sich das System ohne Programmieraufwand allein durch das Setzen von Parametern personalisieren“, nennt Haris Mahmutovic einen weiteren Vorzug der Softwareplattform. „Zwei meiner Fachleute haben die Gesamtaufgabe in rund sechs Wochen bewältigt.“

Auch mittels Spitzenlastmanagement lassen sich erhebliche Einsparungen an Energie und damit auch an CO₂-Äquivalenten erzielen. Dabei kann Protec auf Erfahrungen aus der eigenen Anfangszeit zurückgreifen, als das Unternehmen mit dem sogenannten Solllastcomputer eine damals innovative Lastabwurfsteuerung geschaffen hat. Die umfangreichen Funktionen von Zenon für intelligentes Lastmanagement ermöglichen somit das Koordinieren der Energiezuteilung nach Dringlichkeit. Bei geringer Erzeugungsleistung der Photovoltaikanlage können dadurch die digitale Infrastruktur und die Raumklimatisierung gegenüber optionalen Lasten wie dem Beladen der Elektrofahrzeuge priorisiert werden.

Maximale Verbrauchssenkung

Für das Bedienen und Überwachen haben die Protec-Experten eine Visualisierung implementiert, die auf mehrere Arten abrufbar ist. Zum einen läuft sie auf

einem fix montierten Terminal. Ein robustes Handgerät ermöglicht den mobilen Einsatz. Es ist mit einem RFID-Leser zur Identifikation des Raumes ausgestattet, in dem man sich gerade befindet. Zum anderen hat jeder Mitarbeiter die Möglichkeit, die Visualisierung an seinem Büro-PC über einen Webbrowser aufzurufen und die ihn betreffenden Einstellungen vorzunehmen.

Für das Energiedatenmanagement nutzt das Unternehmen die Zenon Report Engine. Damit erstellen die Automatisierungsexperten alle erforderlichen Auswertungen. Dazu gehören neben Verbrauchs- und Netzqualitätsanalysen auch Trendberechnungen. „Allein durch Optimierungen auf Grundlage der Energieflusserfassung konnten wir den täglichen Energieverbrauch senken“, freut sich Haris Mahmutovic. „Er fiel von vorher 600 kWh auf nunmehr 140 kWh.“

Die Anbindung an das ERP-System ermöglicht es zudem, die automatisch erfassten Energiedaten mit anderen Informationen zu verknüpfen. „Wir können so die Daten zum Energieverbrauch und zum Personaleinsatz in einzelnen Produktionsbereichen in die Kalkulation eines Schaltschranks einfließen lassen“, berichtet Haris Mahmutovic. „Im Endausbau wollen wir auch dessen ökologischen Fußabdruck automatisch berechnen und in die Kundendokumentation aufnehmen können.“ □



Wie sich die Rolle des Planers durch digitale Services verändert

Planung nachhaltiger Gebäude

Nachhaltige Gebäude sind möglich. Während der Bestand nachgerüstet werden kann, lohnt es sich, bei Neubauten Nachhaltigkeit von Anfang an mitzudenken. Digitale Services sind dafür unverzichtbar. Wenn sie bereits bei der Planung berücksichtigt werden, tragen sie dazu bei, Gebäude klimaneutral betreiben zu können. Denn ganzheitliche Plattformlösungen unterstützen die Planung von klimaneutralen Gebäuden, die für Betreiber und Nutzer ebenso vorteilhaft sind wie für Planer, Errichter und Gebäudebesitzer.

TEXT: Ralf Jock, Siemens Smart Infrastructure BILDER: Siemens; iStock, MIRROR IMAGE STUDIO



Intelligent, grün und nachhaltig: Das Gebäude der Zukunft bringt hohen Nutzerkomfort mit Nachhaltigkeit in Einklang.



Der Kurs ist gesetzt, die Destination klar: Die Europäische Union will bis 2050 die Klimaneutralität erreichen. Nachhaltigkeit wird damit zu einem Treiber für verschiedenste Aktivitäten in Politik und Wirtschaft. Damit der Klimawandel erfolgreich abgemildert wird, macht das ambitionierte Ziel der EU ein ganzes Bündel an Maßnahmen erforderlich.

Eine wesentliche Säule stellt dabei der Gebäudesektor dar. Mit rund 40 Prozent des Energieverbrauchs und 36 Prozent der Treibhausgasemissionen in der EU ist er ein zentraler Hebel zur Erreichung der Klimaziele. Diese Bedeutung kommt sowohl auf Unionsebene als auch national immer stärker durch gesetzliche Vorgaben zum Ausdruck. So macht die EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) im Rahmen des Green Deal der EU nachhaltige Gebäude zu einer rechtlichen Verpflichtung. In Deutschland zum Beispiel legt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) die genauen Vorgaben über die Ausstattung unter anderem von Nichtwohngebäuden mit Gebäudeautomationssystemen fest.

Nachhaltigkeit schon bei der Planung

Die Folge: Die Nachfrage nach nachhaltigen und klimaneutralen Gebäuden steigt. Mit dieser Dynamik müssen Gebäudeplaner sich jetzt auseinandersetzen. Wer bei potenziellen Kunden als „Green Planner“ auftritt, kann Wettbewerbsvorteile nutzen und seine eigene Position verbessern. Digitalisierung macht Gebäude intelligent, indem sie Daten aus der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) zu verschiedenen Zwecken nutzen. Das kann einerseits die dynamische Funktionssteuerung in einzelnen Gewerken sein, wie zum Beispiel von Beleuchtung, Beschattung, Klimatisierung und so weiter.

Aber Gebäudedaten lassen sich noch vielfältiger nutzen: nämlich durch die Kombination aus verschiedenen TGA-Silos. Zum Beispiel können sich

berechtigte Personen nur dann Zutritt in einen kritischen Bereich per Smartphone verschaffen, wenn die Videotechnik eine Bestätigung liefert, dass sie Schutzkleidung und Helm tragen. Die Daten werden dazu einem steten Monitoring und kontinuierlichen Analysen unterzogen. Digitale Services verwerten diesen Input, um den Gebäudebetrieb permanent zu optimieren. Das trägt am Ende dazu bei, Betriebskosten deutlich zu reduzieren.

Gebäude sind heute und in Zukunft nicht mehr nur passive Hüllen, in denen Menschen arbeiten, forschen, lernen, leben. Sie tragen vielmehr aktiv dazu bei, dass man sich in ihnen wohl und sicher fühlt. Vor diesem Hintergrund wachsen die Anforderungen an die TGA. Die Intelligenz der Systeme ist nicht mehr ausschließlich im Technikraum, sondern stärker in der Cloud verortet. Auch die Bedienung findet nicht mehr ausnahmslos zentral statt, sondern zunehmend dezentral und remote. Hierdurch ergeben sich neue Prozesse und Betriebsabläufe. Das bedeutet, dass schon jetzt große Veränderungen stattfinden, die bereits bei der Gebäudekonzeption berücksichtigt werden müssen.

Services als Beratung und Dienstleistung

Für die Planung ergeben sich hierdurch auch Anforderungen bezüglich der Vergütung. Denn typischerweise ist es schwierig, die Verankerung von digitalen Services als Betriebskonzept in den neun Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) abzudecken. Um diese Lücke zu schließen, müssen Planer sich der veränderten, neuen Rolle bewusstwerden, die sie als Experten für die Digitalisierung von Gebäuden künftig einnehmen: In dieser Funktion wird der Planer mehr und mehr zum Consultant, der seinen Bauherren zu den digitalen, intelligenten Fähigkeiten des künftigen Gebäudes berät. Neben der Möglichkeit, diese Beratungsleistungen nach Stunden als „besondere Leistung“ im Rahmen der HOAI abzurechnen, liegt dementsprechend nahe, die Vergütung als Zusatzleistung außerhalb den Leistungsphasen der HOAI abzurechnen.



Gebäude von vornherein digital, intelligent und nachhaltig zu planen und auszulegen, lohnt sich nicht nur für Umwelt und Klima.

Cloud-Services in der Konzeptphase einplanen

Gebäude von vornherein digital, intelligent und nachhaltig zu planen und auszulegen, lohnt sich nicht nur für die Umwelt und das Klima. Die Planung von nachhaltigen Gebäuden, die mit der entsprechenden Gebäudetechnik zur Klimaneutralität beitragen, erfüllt die wachsenden gesetzlichen Anforderungen sowie die Erwartungen von Auftraggebern und künftigen Betreibern beziehungsweise Nutzern. Und für Planungsbüros zeigt sich, dass entsprechende Beratungsleistungen nicht nur vergütet werden können, sondern auch einen erheblichen Wettbewerbsvorteil darstellen.

Wie für den Gebäudebetrieb stellt Digitalisierung auch für die Planung nachhaltiger Gebäude den Schlüssel dar: Building Information Modeling (BIM) wird als Grundlage für einen späteren digitalen Zwilling des Gebäudes zu einem wichtigen Instrument der Gebäudeplanung und bildet auch für die spätere Nutzung eines digitalen Gebäudezwillings eine mögliche Datenbasis. Planer, die sich bereits in der frühen Konzeptphase (Grundlagenermittlung) für BIM entscheiden und digitale Services berücksichtigen, schaffen die Grundlage für einen fließenden Übergang von der Planungs- über die Bau- bis zur Nutzungsphase und sparen Betreibern langfristig Betriebskosten ein.

Betriebskosten sind nicht nur Energiekosten, sondern auch Service- und Wartungskosten sowie Kosten, die durch Betriebsprozesse entstehen. Der Aufwand bei verschiedenen Betriebsabläufen gehört ebenfalls dazu. Durch digitale Services werden diese typischen TGA-Gewerke – wie Automatisierung, Sicherheit und Brandschutz – optimiert. Betreiber sparen zusätzliche Kosten in vielfältiger Form.

Als überlagernde Verbindung, die auf alle Gewerke zugreift, ermöglicht ein digitaler Gebäudezwilling die transparente Verwaltung und Visualisierung des Gebäudes und nutzt dabei viele

Echtzeitdaten aus der TGA. Entsprechende Technologien erlauben es auch, IoT-Sensoren im Gebäude intelligent einzusetzen, um die Flächennutzung zu verbessern – etwa beim effizienten Management von hybriden Arbeitsmodellen und flexiblen Office-Konzepten. Da solche kundenspezifischen Anforderungen und Wünsche, die zunehmend gefragt sind, individuell konzipiert werden müssen, sollten auch sie bei der Planung frühzeitig berücksichtigt werden.

Klimaneutralität durch nachhaltige Gebäude

Intelligent, grün und nachhaltig: Das Gebäude der Zukunft bringt hohen Nutzerkomfort mit Nachhaltigkeit in Einklang und bietet Eigentümern langfristig Vorteile bei Kosten und Betrieb. Das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Gewerke und gewerkeübergreifenden Komponenten stellt für Planer zunächst eine Herausforderung dar. Sie zu meistern, lohnt sich jedoch auch aus Sicht der Gebäudeplanung: Durch wachsende gesetzliche Anforderungen und steigende Erwartungen von Betreibern und Nutzern wird die frühzeitige Berücksichtigung von digitalen Services für Gebäude vom „Nice to have“ zu einer unverzichtbaren Säule der Planung.

Die Lösung

Die Lösung von Siemens für die umfangreichen Anforderungen, die sich aus der Digitalisierung von Gebäuden ergeben, lautet Building X. Building X ist eine Suite von KI-gesteuerten und plattformoffenen Anwendungen für das Gebäudemanagement. Sie wurde entwickelt, um Komplexität zu beseitigen, Datensilos zu reduzieren, die Gebäudeleistung zu verbessern und Gebäude nachhaltiger zu machen. Die vielfältigen Möglichkeiten der digitalen Services lassen sich problemlos bereits in der Konzept- und Planungsphase implementieren und schaffen so die wichtigen Voraussetzung für nachhaltige Gebäude, die die Transformation zur Klimaneutralität unterstützen. □

Mit Qualität, Nachhaltigkeit und Flexibilität die Energiewende gestalten

„Die Zukunft liegt in der Sonne.“

Die Solarbranche steht vor entscheidenden Veränderungen: Technologische Innovationen, die Integration von Energiesystemen und der Wettbewerb auf dem globalen Markt stellen Unternehmen vor neue Herausforderungen. Mit Dr. Dirk Haft, CEO bei IBC Solar diskutieren wir, wie Qualität, Nachhaltigkeit und flexible Gesamtlösungen die Zukunft der Solarenergie prägen und den Übergang zu einer sauberen Energieversorgung forcieren.



DAS INTERVIEW FÜHRTE: Bernhard Haluschak, energy **BILD:** IBC Solar

Dr. Haft Sie sind seit dem 1. Januar 2024 Vorstandsvorsitzender bei der IBC Solar. Was hat sich für Sie persönlich in Ihrer neuen Rolle geändert?

Glücklicherweise nicht allzu viel! Ich war bereits seit Oktober 2022 im Vorstand und konnte mich in dieser Zeit gut auf die neue Rolle vorbereiten. Dadurch konnte ich mich von Anfang an auf strategische Aufgaben konzentrieren, ohne allzu viele operative Veränderungen. Es gibt natürlich immer Herausforderungen, aber das Vertrauen und die enge Zusammenarbeit im Team ermöglichen es mir, weiterhin fokussiert an unseren Zielen zu arbeiten.

IBC Solar ist als führendes Systemhaus für Photovoltaik- und Energielösungen bekannt. Sehen Sie sich mehr als Komponentenlieferant oder als Lösungsanbieter?

Wir verstehen uns ganz klar als Fullservice-Lösungsanbieter und bieten das gesamte Spektrum von der Planung bis zur schlüsselfertigen Übergabe von Photovoltaik-Anlagen an. Wir haben weltweit bereits 7,5 Gigawatt PV-Leistung installiert und arbeiten mit einem dichten Netzwerk an Fachpartnern, die für eine qualitativ hochwertige Installation sorgen. Dabei liefern wir nicht nur einzelne Komponenten, sondern entwickeln und realisieren komplette Energielösungen – von Eigenheimen bis hin zu großen Solarparks. Wir decken den gesamten Prozess ab, von der Produktentwicklung über die Integration bis hin zur technischen Betriebsführung und Wartung.

Die Konkurrenz aus Asien setzt die europäischen PV-Unternehmen stark unter Druck. Wie geht IBC Solar mit dieser Herausforderung um?

Wir sehen eine klare Differenzierung in unserer Rolle als Fullservice-Anbieter. Wir entwickeln nicht nur eigene, leistungsstarke Lösungen, sondern vertreiben als herstellerunabhängiges Unternehmen auch Produkte namhafter Hersteller. Unsere Stärke liegt darin, intelligente Gesamtsysteme zu liefern, in denen die Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Dies gibt uns einen Vorteil, da wir sowohl im Distributionsgeschäft als auch im Projektbereich aktiv sind, wo wir schlüsselfertige Lösungen für gewerbliche und industrielle Kunden sowie Solarparks anbieten.

Einige europäische Modulhersteller verlagern ihre Produktion ins Ausland. Wie stehen Sie zu dieser Entwicklung?

Wir setzen uns stark dafür ein, lokale Lieferketten und Produktionskapazitäten zu fördern. Als Pionier der Energiewende sehen wir es als unsere Aufgabe, auch in Europa weiterhin hochwertige Solarlösungen zu entwickeln und zu fördern. Das ist entscheidend, um die Resilienz und Unabhängigkeit der europäischen Energiewirtschaft zu stärken.

Wie bewerten Sie die aktuellen Fördermaßnahmen, insbesondere das Solarpaket? Kommt es Ihrer Meinung nach ausreichend im Markt an?

Die Fördermaßnahmen sind ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, aber in der Praxis gibt es oft Verzögerungen. Gerade bei großen Projekten im Industrie- oder Gewerbebereich könnten die Prozesse beschleunigt werden. Wir sind seit über 40 Jahren aktiv im Markt und können mit dieser Erfahrung daher genau beurteilen, wo die Maßnahmen gut greifen und wo es noch Potenzial gibt, die Fördermechanismen effizienter zu gestalten.

„Kunden erwarten heute integrierte Gesamtlösungen, nicht nur einzelne Komponenten.“

IBC Solar hat kürzlich mit IBC GreenElements einen neuen Öko-Stromversorger gegründet. Was war der Anlass für diese Entscheidung und können auch Unternehmenskunden davon profitieren?

Die Gründung von IBC GreenElements war ein logischer Schritt, um unser Full-service-Angebot zu erweitern. Wir bieten deutschlandweit 100% Ökostrom an, der aus Deutschland stammt, und setzen auf transparente, einfache und faire Tarife. Mit „IBC Evergreen“ bieten wir einen Ökostromtarif mit einer 24-monatigen Energiepreisgarantie an, der unsere Kunden vor Preisschwankungen schützt. Zukünftig folgen weitere dynamische Tarife wie „IBC Sweetspot“ sowie Mobilitäts- und Wärmetarife. Unser Ziel ist es, auch Privathaushalten und Unternehmen ohne eigene Photovoltaikanlage nachhaltigen Strom zugänglich zu machen.

Recycling ist ein großes Thema in der Solarbranche. Welche Rolle spielt es bei IBC Solar?

Recycling ist ein zentrales Thema, besonders in Hinblick auf die steigende Anzahl ausgedienter Solarmodule in den kommenden Jahren. Wir arbeiten eng mit Partnern zusammen, um sicherzustellen, dass Solarmodule und Batteriesysteme am Ende ihres Lebenszyklus fachgerecht recycelt werden. Wir sehen dies als Teil unserer Verantwortung und setzen alles daran, die Kreislaufwirtschaft in unserer Branche zu fördern.

Wie sehen Sie die aktuellen Herausforderungen wie Lieferkettenstörungen und den Fachkräftemangel?

Diese Herausforderungen betreffen auch uns, wenngleich wir durch unser breites Netzwerk und die enge Zusammenarbeit mit internationalen Partnern gut aufgestellt sind. Der Fachkräftemangel ist ein Thema, das uns langfristig beschäftigen wird. Um dem zu begegnen, setzen wir stark auf die Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeitenden. Gleichzeitig treiben wir die Digitalisierung unserer Prozesse voran, um effizienter zu arbeiten und unsere Abhängigkeit von externen Faktoren zu verringern.

„Die Vernetzung von Energiesystemen ist eine der größten Herausforderungen der nächsten Jahre.“

Wie wichtig ist der Industriebereich für IBC Solar und was sind hier die besonderen Herausforderungen?

Commercial & Industry ist für uns ein bedeutender Wachstumsmarkt. Viele Unternehmen erkennen zunehmend, dass Photovoltaik nicht nur eine nachhaltige, sondern auch wirtschaftlich attraktive Investition ist. Mit unseren maßgeschneiderten Lösungen können wir insbesondere für energieintensive Industrien große Einsparungen realisieren und die Energiewende auch in der Industrie voranzutreiben.

Die Komplexität der Systeme und die Integration in bestehende Produktionsprozesse sind hier anspruchsvoller und spezifischer als im Eigenheim-Bereich. Die Ausfallsicherheit und die Skalierung der Energielösungen spielen eine zentrale Rolle. Genau hier sehen wir unsere Stärke als Fullservice-Anbieter von umfassenden und integrierten Lösungen.

Welche technologischen Entwicklungen erwarten Sie in den nächsten Jahren für die Solarbranche?

Die Integration von Energiespeichern, insbesondere im Industrie- und Gewerbesektor, wird eine entscheidende Rolle spielen. Die Nachfrage nach intelligenten Energiemanagementlösungen, die PV-Anlagen, Speicher und E-Mobilität miteinander vernetzen, steigt. Zudem wird die Sektorkopplung eine wichtige Rolle in der Energiewende einnehmen. Als Unternehmen arbeiten wir daran, diese Systeme weiter zu optimieren, um den Übergang zu einer emissionsfreien Energiezukunft zu ermöglichen. □

Bürstenlose DC-Antriebe beim Rennwagentest im Windkanal

Perfekte Balance für jedes Rennen

Neben dem Können des Fahrers sind auch weitere Faktoren für den Erfolg eines Rennwagens entscheidend: beispielsweise Motor, Reifen und die Aerodynamik. Die Schweizer Rennsportexperten von Sauber testen deshalb Modelle ihrer Boliden im Windkanal, um für jedes Rennen die perfekte Balance zwischen minimalem Luftwiderstand und optimalem Anpressdruck zu finden. In der Testkammer sorgen bürstenlose DC-Motoren für die Positionierung der verstellbaren Komponenten an den Rennwagenmodellen.

TEXT: Ellen-Christine Reiff und Alex Homburg, Redaktionsbüro Stutensee BILDER: Faulhaber; iStock, vid64

Der Schweizer Automobilrennstall Sauber Motorsport hat seinen Sitz in Hinwil im Zürcher Oberland, ab 2026 wird er als Audi-Werksteam auftreten und die F1-Weltmeisterschaft bestreiten. Für das Feilen an der bestmöglichen Aerodynamik betreiben die Motorsportexperten einen eigenen Windkanal, denn wer in der Formel 1 mitmischen will, muss praktisch ununterbrochen an der Verbesserung des Autos und an der optimalen Einstellung für das jeweils nächste Rennen arbeiten.

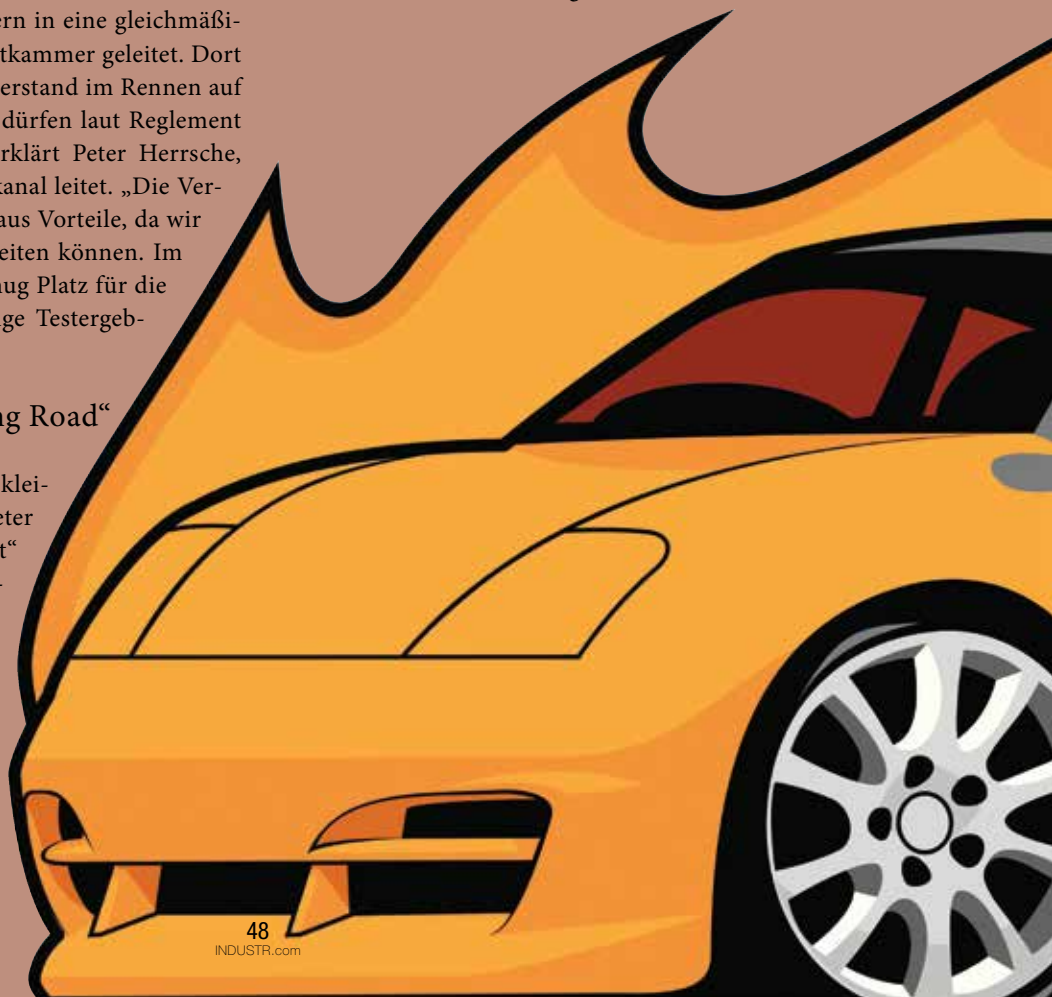
Der stählerne Windkanal in Hinwil ist ein geschlossener Kreislauf von 140 Meter Länge. Darin erzeugt eine 3000 Kilowatt starke Turbine einen Schub von bis zu 50.000 N. Dieser künstliche Wind wird von Gleichrichtern in eine gleichmäßige Strömung verwandelt und in die Testkammer geleitet. Dort drückt diese Strömung wie der Luftwiderstand im Rennen auf die Außenhaut des Automodells. „Wir dürfen laut Reglement nicht am Rennwagen selbst testen“, erklärt Peter Herrsche, der bei Sauber den hauseigenen Windkanal leitet. „Die Verwendung eines Modells hat aber durchaus Vorteile, da wir damit viel flexibler und effizienter arbeiten können. Im Gegensatz zum Auto ist darin auch genug Platz für die Messtechnik, die wir für aussagekräftige Testergebnisse brauchen.“

Rennsimulation auf der „Rolling Road“

Das Fahrzeugmodell ist 40 Prozent kleiner als das Original und etwa drei Meter lang. Es steht, beziehungsweise „fährt“ in der Testkammer auf einem Förderband mit nachgeahmter Rennbahnoberfläche, der sogenannten „Rolling Road“, die mit Geschwindigkeiten bis 300 km/h betrieben werden kann. Das Modell ist an einer ausgeklügelten beweglichen Aufhängung befestigt, die dafür sorgt, dass sich alle Manöver

eines Rennwagens auf der Strecke simulieren lassen, vom Beschleunigen und Bremsen über Kurvenfahrten bis zum Driften. Die Turbine liefert den Gegenwind passend zur Bandgeschwindigkeit, auf die Reifen wirkt ein aerodynamisch erzeugter Anpressdruck. Dadurch beeinflusst der Luftwiderstand das Testmodell geradeso wie im richtigen Rennen, also zum Beispiel in Kurven ganz anders als auf einer langen Geraden.

Für die unterschiedlichen Rennstrecken lässt sich im Windkanal so die optimale Einstellung des Drag Reduction Systems (DRS) finden, also für den beweglichen Heckflügel, der den Luftwiderstand des Fahrzeugs vermindert. „Das DRS darf nur



Der stählerne Windkanal in Hinwil ist ein geschlossener Kreislauf von 140 Meter Länge.



in wenigen Streckenabschnitten und unter bestimmten Bedingungen eingesetzt werden“, erzählt Peter Herrsche. „Die veränderte Winkelstellung der obersten Schaufel des Heckflügels kann dort beim Überholen aber einen Unterschied von bis zu 25 Stundenkilometern ausmachen.“ Betätigt der Fahrer die Bremse, klappt der Flügel wieder zurück; Luftwiderstand und Anpressdruck steigen wieder an. Die perfekte Balance zwischen diesen beiden Größen ist bei jeder Rennstrecke anders, berichtet der Aerodynamikspezialist: „Auf dem sehr schnellen Parcours von Monza zum Beispiel wollen wir möglichst wenig Luftwiderstand, auf den engen Straßen von Monte Carlo dagegen viel Anpressdruck.“

Messtechnik und Erfahrung

Bei den Tests im Windkanal erfassen bis zu 350 Messstellen mit Staudruckröhrchen die Druckverteilung an der Oberfläche des Modells. Die Kräfte, die an Reifen, Front- und Heckflügel auftreten, werden mit speziellen Waagen gemessen. In einer Testsequenz von 15 bis 20 Minuten Länge werden bis zu 70 Positionen wie die Flügelstellung oder das Verhalten des Unterbodens getestet. Dabei werden auch Variablen wie voller und leerer Tank oder neue und abgenutzte Reifen nachgestellt. Außerdem tauschen sich die Aerodynamiker während der Trainingsfahrten auf den Rennstrecken ständig mit dem Rennteam aus. Erfahrung und Gefühl des Fahrers liefern zwar keine exakten Daten, aber dennoch unverzichtbare Informationen für das Finden der optimalen Einstellungen. „Der Fahrer ist gesetzt, das Auto muss letztlich so funktionieren, wie es für ihn am besten ist“, betont der Windkanal-Chef. „Seine Rückmeldung ist für uns daher auch eine sehr wichtige Größe.“

Das Ziel ist immer ein möglichst geringer Luftwiderstand bei möglichst gleichmäßig verteiltem Anpressdruck, und das bei allen Fahrmanövern, in allen vorstellbaren Situationen. „Sie müssen sich das Auto selbst wie eine Waage vorstellen“, beschreibt Peter Herrsche eine der besonderen Herausforderungen der Testarbeit. „Beim Bremsen geht die Nase runter, die Wirkung des Luftwiderstands verändert sich entsprechend. Dabei darf die Fahrzeugunterseite – die ist bei einem Rennwagen immer sehr knapp über dem Boden, und beim Modell ist der Abstand nochmal um 40 Prozent kleiner – nicht auf der Rolling Road aufsetzen. Das würde bei der definierten Testgeschwindigkeit am Modell und am Förderband einen Riesenschaden verursachen. Wir müssen diese Nickbewegung des Modells dynamisch auf einen halben Millimeter genau kontrollieren können.“



FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	U2, 56	Panduit	35
Bachmann Electronic	25	Rittal	14, 20, 38, 39
Conrad Electronic	19	RWE	U4
Copa-Data	9, 40	Schaeffler	54
Eaton	8	SEG Automotive	51
Elco	8	SEW Eurodrive	53
EnBW	8	Siemens	42
E.ON	24	Sonnen	14
Faulhaber	48	Tesvolt	14, 22
Gefran	26	Trinasolar	14
GP Joule	14	Universität Potsdam	6
Harting	3	Universität Tel Aviv	66
Hartmann Valves	29	Vattenfall	8
IBC Solar	45	Vivavis	30
Johnson Controls	63	Wago	36
Messe Essen	10	Weidmüller	32
Metadynea	8	Weiss Technik	16
Mitsubishi Electric	8, 60		



Der bürstenlose DC-Motor BP4 ist bei 22 mm Durchmesser 64 mm lang und liefert ein Drehmoment von 59 mNm.

Präzision und Zuverlässigkeit

Das bedeutet, dass zum Beispiel die Verstellung der Flügel auf Zehntelmillimeter genau erfolgen muss. Hier kommen die Motoren von Faulhaber ins Spiel. Insgesamt acht Antriebe sind bei einem Testdurchlauf im Einsatz. Sechs davon bewegen Aufhängungs- und Steuerungselemente, zwei sind für die Flügelwinkel zuständig. Wo es im Modell besonders eng zugeht, sind die bürstenlosen DC-Motoren der Serie 1226...B im Einsatz. Sie liefern bei lediglich 12 mm Durchmesser und 26 mm Länge ein Dauerdrehmoment von 2,6 mNm. Wo es etwas geräumiger ist, wird das größere Modell 2264...BP4 mit dem Motion Controller MCBL3002 verwendet, der die präzise Ansteuerung übernimmt. Diese Antriebe liefern das benötigte Drehmoment aus geringstem Volumen und finden auch bei kleinem verfügbarem Bauraum genügend Platz. Um die Aufhängung des Modells an der Decke des Windkanals zu verstellen, verwendet Sauber den stärksten bürstenlosen Motor aus dem Faulhaber-Portfolio: das Modell 4490...B mit 219 mNm, der ebenfalls mit einem Motion Controller kombiniert ist, hier aus der Serie MCBL3006.

Die Präzision der Antriebe stand im Anforderungskatalog von Sauber an erster Stelle. Aber auch Haltbarkeit und Zuverlässigkeit waren wichtig, wie Peter Herrsche betont: „Einerseits beschränkt das Reglement die Dauer der Testläufe im Windkanal. Zugleich steht während der Formel-1-Saison immer schon das nächste Rennen an, auf das wir den Wagen vorbereiten müssen. Da dürfen wir keine Minute verlieren, die eingesetzte Technik muss einfach hundertprozentig verlässlich sein. Die Motoren des Unternehmens Faulhaber tragen seit vielen Jahren dazu bei.“ □

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Content Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Bernhard Haluschak (Managing Editor/verantwortlich/-928), Rieke Heine (freie Mitarbeiterin), Katharina Huber (-938), Ragna Iser (-898), Dana Neitzke (-930), Michaela Sandner (-916);

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Kilian Müller

Anzeigen Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich -918), Beatrice Decker (-913), Ilka Gärtner (-921), Caroline Häfner (-914), Alexandra Klasen (-917);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024

Inside Sales Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); 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, Martin Weber

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 (derzeit 4 Ausgaben ENERGY) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der ENERGY 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 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

Gestaltung & Layout Schmucker-digital,
Lärchenstraße 21, 85646 Anzing

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

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

ISSN-Nummer 1866-1335

Postvertriebskennzeichen 75032

Gerichtsstand München

Der Druck der ENERGY erfolgt auf PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

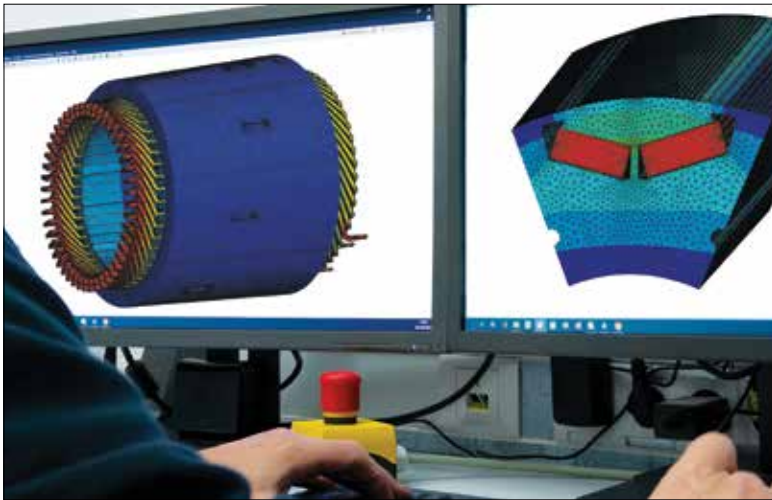
Hochvolt-E-Maschinen per digitalem Zwilling verbessern

AUF DAS OPTIMUM GETRIMMT

Wie maximiert man die Effizienz von E-Maschinen und verlängert ihre Lebensdauer? Zum Beispiel durch einen digitalen Zwilling, der auf Simulationen und KI basiert, die Temperaturen in Echtzeit überwacht, kritische Hotspots identifiziert und die Kühlung optimiert. Das steigert die Leistung und ermöglicht vorausschauende Wartung – ein innovativer Ansatz für die Zukunft der E-Mobilität.

TEXT: SEG Automotive BILDER: SEG Automotive; iStock, sarayut





Der digitale Zwilling ist besonders hilfreich bei der Entwicklung von Temperaturmodellen.

Entscheidend für die Nutzung von E-Maschinen in modernen Fahrzeugen ist deren Effizienz. Sie bestimmt über Leistungsfähigkeit und vor allem die erzielbare Reichweite mit einer Batterieladung. Beeinflusst wird die Effizienz unter anderem durch die Temperaturen im Inneren der Maschinen. Ist diese nicht genau bekannt, kann sie nicht ihre volle Leistung entfalten, da die Belastung zu ihrem Schutz bereits frühzeitig reduziert werden muss. Im schlimmsten Fall, falls die Temperatur unterschätzt wird, kann die Maschine sogar vorzeitig ausfallen oder gar Schaden nehmen. Um die Temperatur niedrig zu halten und somit eine möglichst hohe Dauerleistung zu gewährleisten, werden E-Maschinen gekühlt – mit Luft, Wasser oder Öl.

Doch wie viel Kühlung muss wo an der Maschine erfolgen und wie beschränkt man dabei das Systemgewicht auf das notwendige Maß? Wie erzielt man also die höchstmögliche Leistungsdichte? Antworten geben Temperaturmodelle, die aus Messungen gewonnen werden – oder aus Simulationen. SEG Automotive hat in Kooperation mit Newtwn einen digitalen Zwilling für die eigenen E-Maschinen entwickelt, der genau diese Fragen auf Simulationsbasis zu beantworten hilft.

Newtwn wurde 2020 in Italien als Spin-off der Universität Padua unter

dem Namen Hexadrive Engineering gegründet und hat sich in der Automotive-Branche schnell zu einem führenden Anbieter für das Wärmemanagement von ePowertrain-Komponenten entwickelt. Das Unternehmen bietet fortschrittliche Softwarelösungen für Hersteller von Elektroantrieben und Automatisierung an, die schnell und automatisch virtuelle Wärmesensoren erzeugen können. Bislang war das Unternehmen jedoch nicht im Bereich der E-Maschine selbst aktiv, sondern erwarb sich Referenzen zum Beispiel beim Inverterschutz. Die Kooperation mit SEG Automotive ist also eine Win-Win-Situation: Wir können unsere Temperaturmodelle verbessern und Newtwn kann die virtuelle Thermosensorik auch auf E-Maschinen ausweiten und hier eine Referenz bilden.

Virtueller Thermischer Sensor als Lösung

Ein Virtueller Thermischer Sensor (VTS) ist eine Softwarelösung, die das granulare thermische Verhalten eines Bauteils in Echtzeit über alle Betriebsbedingungen und die gesamte Lebensdauer hinweg genau schätzt.

Bislang untersuchen wir das thermische Verhalten unserer Maschinen während der Entwicklung typischerweise mittels komplexer FEM/CFD. Simulationen sowie durch physische Messungen

an der Maschine selbst. Diese Analysen benötigen jedoch mehrere Tage für die Berechnung. Außerdem umfassen die Messungen mehr Daten, als eigentlich benötigt. Wichtig für das Belastungsverhalten sind nämlich vor allem die Extrempunkte. Für den thermischen Schutz für unsere E-Antriebe werden daher Modelle benötigt, die live auf dem Mikrocontroller (μC) unserer Maschinen ausgeführt werden können, und die Temperatur ausschließlich für diese kritischen Punkte überwachen.

Dabei nutzt der Digitale Zwilling, VTS, zusätzlich künstliche Intelligenz (AI), die einen Plausibilitätscheck der Modellparameter gegenüber echten Messdaten durchführt und das Modell dadurch eigenständig optimiert. Einerseits identifiziert das Tool relevante Hotspots, damit der Schutz der Maschine auf den heißesten Punkt fokussiert werden kann. Andererseits reduzieren wir die Komplexität des Modells bei bestmöglichem Erhalt der Temperaturgenauigkeit im relevanten Hotspot.

Bessere Vorhersagen durch präziser Temperaturmodelle

Durch die gewonnenen Erkenntnisse können wir eine bessere Abschätzung über erreichbare Genauigkeiten für die Kundenakquise herleiten. Häufig fordern unsere Kunden dazu exakte

Aussagen oder geben Werte vor. Unter Einsatz des Tools ließe sich so unser Risiko reduzieren, das bisher durch die Verwendung von Annahmen besteht. Weiterhin sind die Modelle für Kunden so interessant, dass es denkbar ist, diese als zusätzlichen Mehrwert anzubieten. Gerade, wenn wir nur die Maschine verkaufen und die Systemverantwortung somit beim Kunden liegt, wäre das ein zusätzlicher USP: Bestimmte Maschinen-Zustände ließen sich ohne zusätzliche Sensoren direkt über das integrierte Tool abbilden. Perspektivisch könnte die AI-Funktion sogar für Predictive Maintenance genutzt werden, also die vorausschauende Instandhaltung der Maschine. Nicht zuletzt lässt sich die Leistungsdichte unserer Maschinen über die gewonnenen Erkenntnisse verbessern.

Das Projektteam auf Seiten von SEG Automotive besteht aus einer Vielzahl von Experten in den Bereichen E-Maschine, System und Software, die eng mit den Newtwn-Experten für numerische Simulation und Optimierung von elektromagnetischen Systemen zusammenarbeiten. Während das Pilotprojekt zunächst in Europa umgesetzt wird, lassen sich die Erkenntnisse aber ebenso auf unsere weltweite Hochvolt-Entwicklung als Blaupause übertragen.

„Der digitale Zwilling hilft uns enorm in der Entwicklung von Temperaturmodellen! Im Vergleich zu den bisherigen Simulationsmethoden können wir schneller präzisere Werte

erreichen. Das hilft uns, unsere E-Maschinen zu optimieren, was schließlich unseren Kunden nützt. Dabei schätzen wir die gute Zusammenarbeit mit Newtwn und freuen uns, dass wir im Gegenzug unseren Beitrag leisten können, den Virtual Thermal Sensor zu verbessern“, sagt Rüdiger Benz, Leiter Entwicklung bei SEG Automotive. □

Driving the world

SEW
EURODRIVE

**YOUR
SUCCESS IS
OUR DRIVE.**



sps
smart production solutions

Nürnberg, 12. – 14.11.2024

STAND 411
HALLE 3A

Strategien für die Reparatur,
Aufbereitung und Wiederver-
wendung von E-Motoren

Second Life für Elektromotoren

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs schreitet kontinuierlich voran. Die verbauten Elektromotoren enthalten wertvolle Rohstoffe wie Elektrostahl, Kupfer und Seltene Erden. Um die mittelfristigen CO₂-Ziele zu erreichen, muss die Wiederverwendung dieser Materialien ein wesentlicher Baustein sein.

TEXT: Schaeffler BILDER: Schaeffler; iStock, Wavebreakmedia

REASSERT verfolgt das Ziel, den Prototyp eines nachhaltig hergestellten Elektromotors zu entwickeln.



Nachhaltige Werterhaltungsstrategien, um Elektromotoren im Sinne einer modernen Kreislaufwirtschaft in einer zweiten Nutzungsphase verwenden zu können, fehlen allerdings bislang. Im Projekt REASSERT entwickelt ein Konsortium unter der Leitung von Schaeffler Strategien und Prozesse, um Elektromotoren zu reparieren, aufzuarbeiten oder wiederverwenden zu können. Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, das Wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie, die Bright Testing, die iFakt und die Riebesam komplettieren das Konsortium, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wird.

Reduktion von Umwelteinflüssen

Ziel des Projekts ist es, einen Elektromotor zu entwickeln, der leicht zu demontieren und für die Kreislaufwirtschaft geeignet ist. „Zusammen mit unseren Partnern setzen wir bei REASSERT auf die Werterhaltungsstrategien ‚Repair‘, ‚Reuse‘ und ‚Remanufacture‘. Dadurch reduzieren wir den Verbrauch natürlicher Ressourcen und minimieren Abfallmengen“, erläutert Thomas Pfund, Leiter Geschäftsbereich E-Motoren bei Schaeffler. Unter „Repair“ verstehen die Projektpartner den Austausch von defekten Komponenten und Baugruppen. „Reuse“ bedeutet eine Wiederverwendung des kompletten Elektromotors in einer weiteren Nutzungsphase. Bei der Strategie „Remanufacture“ werden elektrische Motoren mit dem Ziel aufbereitet, dass diese in puncto Qualität einem Neuteil mit

der vollen Garantie entsprechen. Sollte der Zustand des E-Motors die Anwendung der drei genannten Strategien unmöglich machen, so verbleibt nach wie vor die wiederholte Nutzung der jeweils getrennten Grundmaterialien: das Recycling.

Aufbau einer Prozesskette

Für Testzwecke wird in dem Projekt eine komplette Prozesskette aufgebaut. Jede Station verfügt dabei über einen eigenen Demonstrator beziehungsweise Versuchsstand – von der Eingangsprüfung für die Klassifikation des Elektromotors über die Demontage, Entmagnetisierung, Reinigung, Befundung und Aufbereitung der Komponenten bis hin zur Remontage und End-of-Line-Prüfung, wo die Funktionsfähigkeit des Elektromotors untersucht wird. Die dabei gesammelten Erfahrungen sollen helfen, einen kreislauffähigen E-Motor zu entwickeln.

Bedeutung für den Aftermarket

Für freie Werkstätten ist die Instandsetzung von E-Motoren aufgrund der Komplexität und technischen Anforderungen aktuell eine große Herausforderung. Deshalb arbeitet das Konsortium an einer Lösung zur Aufbereitung von E-Motoren für eine weitere Nutzungsphase im Ersatzteilmarkt. Neben ökologischen Vorteilen zahlt sich dies auch finanziell für den Fahrzeugbesitzer aus, da der Austausch gegen ein neues Aggregat entfällt.

Maik Evers, Leiter des Programm-Managements Antriebssysteme der Schaeffler-Sparte Automotive Aftermarket, erklärt: „In diesem Projekt gehen wir gemeinsam mit unseren Partnern den nächsten großen Schritt in der Ersatzteilversorgung für Elektrofahrzeuge und legen den Grundstein für eine nachhaltige Reparatur des elektrischen Antriebsstrangs.“ □



Wie innovative Technologien zur Dekarbonisierung der Industrie beitragen „Grüner Strom statt fossiler Brennstoffe“

Im Interview mit energy spricht Jaime Morales Gallego, Area Sales Manager DC Drives & Power Controller bei ABB Motion, über die entscheidende Rolle von Elektromotoren, Wasserstofftechnologie und elektrischen Heizsystemen bei der Dekarbonisierung energieintensiver Industrien. Er erklärt, wie ABB innovative Lösungen bietet, um fossile Brennstoffe zu ersetzen, Prozesse zu elektrifizieren und nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu schaffen.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, publish-industry **BILDER:** ABB

»Die Elektrifizierung industrieller Prozesse ist der Schlüssel zur Reduzierung von CO₂-Emissionen.«

Das Feld der Dekarbonisierung ist sehr groß. Können Sie einen Überblick über die Industrien und Anwendungen geben, in denen ABB Motion bei der Dekarbonisierung hilft?

ABB Motion ist in vielen zentralen Industrien aktiv, was uns eine umfassende Sicht auf die Herausforderungen und Chancen der Dekarbonisierung gibt. Unsere langjährige Erfahrung im Bereich Antriebe und die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden, verbunden mit unserem Engagement für nicht-motorische Innovationen, ermöglichen eine intelligente Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen. Zu den Industrien, die am meisten von unseren Lösungen profitieren, gehören die Stahl- und Metallindustrie, die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, die chemische Industrie, der Wasser- und Abwassersektor sowie die Glas- und Zementproduktion. In der Stahlindustrie beispielsweise bieten wir elektrische Heizsysteme und Stromrichterlösungen an, die fossile Brennstoffe wie Kohle in Hochtemperaturprozessen ersetzen können. Durch den Einsatz von sauberer Energie, insbesondere Strom aus erneuerbaren Quellen, unterstützen wir die Dekarbonisierung dieser energieintensiven Prozesse. Ein weiteres Beispiel ist die Wasserstoffproduktion, die als eine der Schlüsseltechnologien für die Zukunft gilt. Hier bieten wir unsere DC-Stromrichtertechnologie an, die den Elektrolyseprozess optimiert, bei dem Wasserstoff aus Wasser unter Einsatz von Strom gewonnen wird. Unsere Techno-

logie ermöglicht eine präzise Steuerung des Elektrolyseprozesses, was den Energieverbrauch reduziert und die Produktionskosten senkt. Dies ist entscheidend, um Wasserstoff wettbewerbsfähig zu machen. Auch in der Lebensmittel- und Getränkeproduktion unterstützen wir durch den Einsatz energieeffizienter Antriebstechnologien, die den Energiebedarf erheblich senken können. Insbesondere bei der Automatisierung und Optimierung von Pumpen- und Förderanlagen können durch den Einsatz unserer hocheffizienten Antriebstechnologien erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden.

Welche Industrie hat am meisten Fortschritte mit der Elektrifizierung gemacht, und in welchen Bereichen besteht noch der größte Verbesserungsbedarf?

In den letzten Jahren haben einige energieintensive Industrien wie die Öl- und Gasindustrie, die Metallverarbeitung und die Glasproduktion bedeutende Fortschritte erzielt. Diese Industrien waren traditionell stark auf fossile Brennstoffe angewiesen, und es gibt großes Potenzial, den Energieverbrauch durch den Einsatz effizienterer Technologien zu reduzieren. Einige gute Beispiele sind die Metall-, Glas- und Zementindustrie, die in den letzten Jahren Technologien zur Rückgewinnung von Abwärme eingeführt haben. Diese Systeme wandeln Abwärme in Strom um, der dann wieder in den Produktionsprozess eingespeist wird, was erhebliche Energieeinsparungen bedeutet. Allerdings gibt es auch In-

dustrien, die noch große Schritte unternehmen müssen. Die Glas- und Zementindustrie beispielsweise ist immer noch stark von fossilen Brennstoffen abhängig, um die für ihre Produktionsprozesse notwendigen hohen Temperaturen zu erreichen. Elektrische Schmelzöfen sind hier eine vielversprechende Technologie, müssen jedoch weiterentwickelt und auf breiterer Basis eingesetzt werden, um eine signifikante Reduktion der CO₂-Emissionen zu erreichen. Ein weiteres Beispiel ist die chemische Industrie, die zwar große Fortschritte bei der Effizienzsteigerung gemacht hat, aber nach wie vor einer der größten Energieverbraucher und CO₂-Emittenten ist. Viele chemische Prozesse sind sehr energieintensiv. Hier sehen wir ebenfalls großes Potenzial für die Elektrifizierung von Prozessen, wie wir sie bereits in anderen Industrien umgesetzt haben.

Welches Portfolio bietet ABB Motion insgesamt und konkret zur Unterstützung der Dekarbonisierung an?

Unser Portfolio ist breit aufgestellt und umfasst unsere Kerntechnologien im Bereich der Antriebstechnik sowie spezielle Lösungen wie für die Elektrifizierung industrieller Prozesse. Ein zentrales Element unseres Angebots sind unsere hocheffizienten Antriebstechnologien, insbesondere unsere Frequenzumrichter und IE5-Motoren. Motoren sind für etwa 45 Prozent des globalen Energieverbrauchs verantwortlich, und durch den Einsatz von Frequenzumrichtern können

»Elektrische Heizsysteme bieten enorme CO₂-Einsparungen und verbessern die Produktqualität.«

wir diesen Verbrauch erheblich reduzieren. Unsere ACS880-Frequenzumrichter ermöglichen eine präzise Steuerung der Drehzahl und des Drehmoments von Motoren, sodass sie nur die Energie verbrauchen, die tatsächlich benötigt wird. Dies führt zu großen Energieeinsparungen und verlängert die Lebensdauer der Motoren, was auch die Wartungskosten senkt. Daneben bieten wir auch fortschrittliche Lösungen für die Elektrifizierung von Hochtemperaturprozessen an, etwa in der Metall- oder Glasindustrie. Hier kommt unser DCT880-Leistungsregler zum Einsatz, der speziell für die präzise Steuerung von elektrischen Heizsystemen entwickelt wurde. Ein weiteres wichtiges Element ist unsere ABB Ability-Plattform, eine digitale Lösung, die es unseren Kunden ermöglicht, verschiedene ABB-Technologien zu bündeln. Zusätzlich haben wir spezielle Lösungen für die Wasserstoffwirtschaft entwickelt, die eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung spielen wird. Unsere bereits erwähnte DC-Stromrichtertechnologie wird in großem Umfang in Elektrolyseuren eingesetzt.

Elektromotoren sind für über 45 Prozent des Energieverbrauchs weltweit verantwortlich, wie Sie erwähnten. Bleibt dies der größte Hebel für Dekarbonisierungsprozesse?

Elektromotoren verbrauchen einen sehr großen Teil des global erzeugten Stroms und bieten großes Potenzial zur Dekarbonisierung. Sie finden sich in unzähligen industriellen Anwendungen, wie

zum Beispiel in Förderbändern, Pumpen und Lüftungsanlagen. Wenn wir die Effizienz dieser Motoren steigern, können wir einen erheblichen Einfluss auf den weltweiten Energieverbrauch nehmen. Der effizienteste Weg, dies zu erreichen, ist der bereits angesprochene Einsatz von Frequenzumrichtern, die den Motorbetrieb an den tatsächlichen Bedarf anpassen. So kann der Energieverbrauch um bis zu 25 Prozent reduziert werden. Der größte Hebel bei der Dekarbonisierung bleibt aber die Umstellung von fossilen Energieträgern auf elektrische Lösungen, insbesondere bei Heizprozessen.

Industrielle Heizprozesse sind für 51 Prozent des weltweiten Heizenergieverbrauchs verantwortlich, wie ABB berichtet. Hier scheint es auch ein enormes Potenzial für weitere Dekarbonisierung zu geben?

Absolut. Heizprozesse sind eine der größten Energieverbrauchsquellen und tragen erheblich zu den globalen CO₂-Emissionen bei, insbesondere wie schon erwähnt in Branchen wie der Stahl- und Glasproduktion sowie der Chemieindustrie. Viele dieser Prozesse erfordern sehr hohe Temperaturen, die traditionell durch fossile Brennstoffe wie Kohle, Öl oder Gas erzeugt werden. Die Elektrifizierung dieser Prozesse bietet daher ein enormes Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. ABB hat in den letzten Jahren in die Entwicklung von Lösungen investiert, die genau dies ermöglichen. Elektrischen Heizsysteme, unterstützt durch leistungsstarke Steuerungslösun-

gen wie den DCT880, bieten eine präzise Regelung des Energieverbrauchs und verbessern die Produktqualität durch genauer und schneller geregelte Heizprozesse. Darüber hinaus ist der Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff eine vielversprechende Möglichkeit, um fossile Brennstoffe in Hochtemperaturprozessen zu ersetzen.

Ermöglicht die Technologie von ABB also konkret, fossile Brennstoffe in industriellen Prozessen durch elektrisch erzeugte Prozesswärme zu ersetzen?

Ja, das ist nicht nur möglich, sondern wir haben bereits zahlreiche Projekte erfolgreich umgesetzt, bei denen fossile Brennstoffe durch elektrische Heizsysteme ersetzt wurden. Ein Beispiel ist ein Projekt in Norwegen, bei dem ein Zellstoff- und Papierhersteller Vafos Pulp seine ölbeheizte Trocknungsanlage auf elektrische Heizsysteme umgestellt hat. Der Kunde ersetzte einen 9-Megawatt-Ölkessel durch eine elektrische Heizung, die mit unserem DCT880-Regler gesteuert wird. Dies führte zu einer jährlichen Einsparung von etwa 14.000 Tonnen CO₂, was den Emissionen von rund 7.000 Autos entspricht. Neben der signifikanten Reduktion der CO₂-Emissionen konnten durch die elektrische Heizung auch die Energiekosten gesenkt und die Qualität des Endprodukts verbessert werden. Auch in der Metallindustrie haben wir traditionelle Schmelzöfen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben wurden, durch elektrische Öfen ersetzt. Diese nutzen Elektrizität, um die notwendigen hohen Temperatu-

Die DCT880-Leistungsregler sorgen für eine hochpräzise Temperaturregelung und reduzieren so den Energieverbrauch und die Kosten von Produktionsprozessen.

ren zu erzeugen, was den Energieeinsatz effizienter und nachhaltiger macht.

Beim elektrischen Heizen wird also der DCT880-Leistungsteller eingesetzt. Können Sie dieses Produkt genauer erklären?

Der DCT880 ist ein hochentwickelter Leistungssteller, der speziell für die präzise Steuerung von elektrischen Heizsystemen in industriellen Prozessen entwickelt wurde. Er ermöglicht eine exakte Regelung der Energiezufuhr, was besonders bei Prozessen wichtig ist, die konstante hohe Temperaturen erfordern. Der DCT880 bietet verschiedene fortschrittliche Steuerungsoptionen wie Phasenanschnitt, Vollwellen und Halbwellenkontrolle, die sicherstellen, dass nur die tatsächlich benötigte Energie verwendet wird. Der Leistungssteller ist sehr flexibel und kann in verschiedenen Konfigurationen und Anwendungen eingesetzt werden, von der Metallverarbeitung bis zur Glasproduktion. Darüber hinaus ist der DCT880 in der Lage, sich nahtlos in bestehende Systeme zu integrieren oder als eigenständige Lösung zu arbeiten, was ihn zu einer idealen Wahl für Unternehmen macht, die ihre Heizprozesse elektrifizieren möchten. Diese Flexibilität macht ihn zu einem Schlüsselement in vielen unserer Projekte zur Elektrifizierung von Hochtemperaturprozessen.

Kann ABB auch beim Kühlen von Prozessen unterstützen?

Ja, definitiv. Wo es industrielle Heizprozesse gibt, gibt es oft auch einen hohen



Bedarf an Kühlung. Unsere Antriebstechnologien, wie der Frequenzumrichter ACS880, ermöglichen

eine präzise Steuerung von Lüfter- und Pumpensystemen, die für die Kühlung in industriellen Prozessen verantwortlich sind. Diese Systeme arbeiten durch den Einsatz von Frequenzumrichtern effizienter, da sie nur die Energie verbrauchen, die tatsächlich benötigt wird. Dies führt zu erheblichen Energieeinsparungen und verbessert die Kontrolle der Kühlprozesse. Darüber hinaus bieten wir Lösungen an, die sowohl Heiz- als auch Kühlprozesse in einem System integrieren. In diesen Hybrid-Systemen können unsere Frequenzumrichter und Leistungsregler zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass sowohl die Heiz- als auch die Kühlprozesse optimal gesteuert werden. Insgesamt sehen wir ein großes Potenzial für die Optimierung von Kühlprozessen durch den Einsatz unserer Antriebstechnologien, und wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, um maßgeschneiderte Lösungen für spezifischen Anforderungen zu entwickeln.

Warum sollten Unternehmen ABB als Partner für ihre Dekarbonisierungsstrategien wählen?

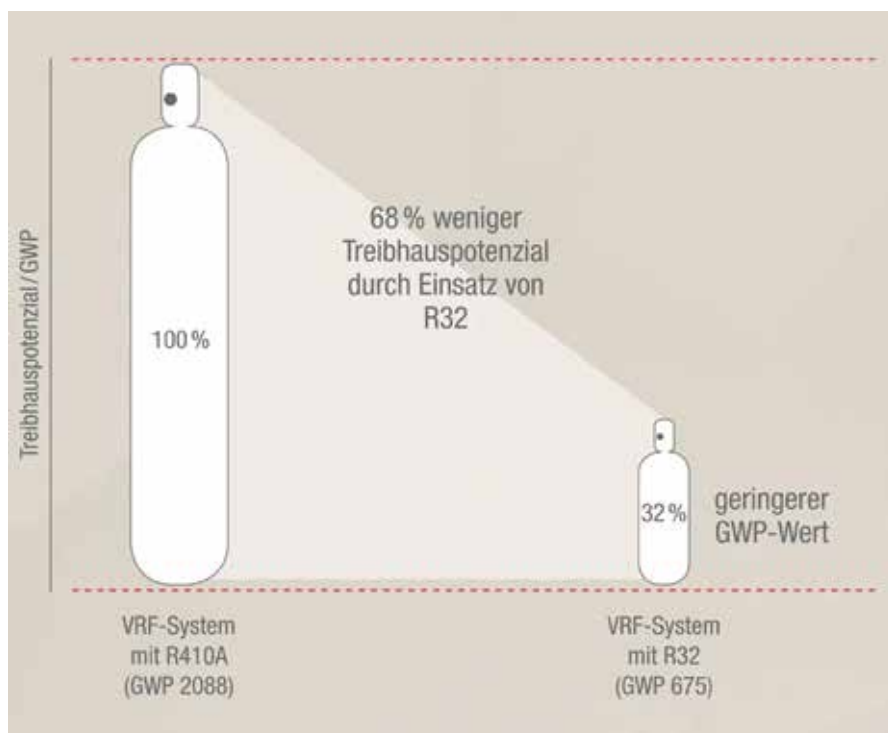
Ganz einfach: Weil wir unseren Kunden in den Mittelpunkt all unserer Aktivitäten stellen. Unsere Mission ist es, innovative und maßgeschneiderte Lösungen anzubieten, die den Kunden helfen, ihre Prozesse zu elektrifizieren, zu optimieren und nachhaltiger zu gestalten. Als weltweit tätiges Unternehmen in den Bereichen Elektrifizierung, Automatisierung und Antriebstechnologie verfügen wir über das Fachwissen und die Technologien, um Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen bei der Umsetzung ihrer Dekarbonisierungsstrategien zu unterstützen. Dank unserer starken lokalen und globalen Präsenz können wir unseren Kunden in allen Regionen der Welt die notwendige Unterstützung bieten. Außerdem sind wir als ABB selbst stark auf Nachhaltigkeit ausgerichtet und arbeiten kontinuierlich daran, unsere eigenen Prozesse zu dekarbonisieren. Dieses duale Engagement stellt sicher, dass wir nicht nur als Technologielieferant, sondern auch als vertrauenswürdiger Partner für Unternehmen fungieren, die ihre Dekarbonisierungsreise beschleunigen wollen. □

Kältemittel Propan und CO₂ in Wärmepumpen
verringern Treibhauspotenzial

Natürliche Kältemittel für mehr Nachhaltigkeit

Velseitige Lösungskonzepte zur Verwendung natürlicher Kältemittel in Kälte-, Klima- und Wärmepumpensystemen sind bereits vorgestellt worden. Im Fokus stehen dabei umwelt-schonende und zukunftsorientierte Ansätze auf Basis natürlicher Kältemittel wie R290 (Propan) und R744 (CO₂). Diese Kältemittel bieten für zahlreiche Anwendungen eine nachhaltige Alternative, um zukünftige Verwendungsbeschränkungen und Verbote fluoriertes Kältemittel (F-Gase) zu umgehen.

TEXT: Mitsubishi Electric BILDER: Mitsubishi Electric; iStock, astrijebphoto



Mit einem GWP von 675 lässt sich die überwiegende Zahl von Anwendungen auch langfristig und planungssicher mit dem Kältemittel R32 realisieren.

Im Fokus stehen dabei vor allem Anwendungen für Raumwärme, -klimatisierung und Trinkwarmwasserbereitung im Gebäudesektor. Als Vorreiter veranschaulicht das Unternehmen Mitsubishi Electric eindrucksvoll sein Engagement in diesem Bereich der natürlichen Kältemittel. Es bietet zunehmend in seinem Produktserien Modelle an, die auf Basis natürlicher Kältemittel arbeiten. Hintergrund des verstärkten Einsatzes natürlicher Kältemittel ist die Novellierung der F-Gas-Verordnung vom März 2024, die sehr detailliert die Verwendungsbeschränkungen von Kältemitteln in unterschiedlichen Produktsegmenten regelt.

Herausforderungen von F-Gasen

Ein Aspekt bei der Verwendung von F-Gasen ist ihr potenzieller Einfluss auf die Umwelt in Form eines höheren Treibhauseffektes als CO_2 . Dieser Treibhauseffekt wird im Global Warming Potential (GWP) gemessen. Eine wesentliche

Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Planungssicherheit und die Perspektive, um allen Marktpartnern mittel- und langfristig eine moderne und energieeffiziente sowie regelkonforme Anlagentechnik bereitzustellen. „Wir als Hersteller gewährleisten unseren Marktpartnern, unser Produktprogramm genau anhand der vorgesehenen Grenzwerte auszurichten und ausschließlich solche Produkte im Portfolio zu führen, die den jeweils geltenden Vorschriften und Regelungen entsprechen“, erklärt hierzu Dror Peled, Deputy Division Manager bei Mitsubishi Electric, Living Environment Systems.

Die durch die Novellierung der F-Gas-Verordnung bevorstehenden Änderungen lassen sich für die überwiegende Zahl von Anwendungen durch den Einsatz bereits bekannter Kältemittel wie beispielsweise R32 realisieren. Anhand der GWP-Obergrenzen und Inverkehrbringungsverbote ist erkennbar, dass die GWP-Obergrenze von 750 den Einsatz



Mitsubishi Electric bietet seinen Marktpartnern die Möglichkeit, sich über natürliche Kältemittel und ihre Einsatzbedingungen umfassend zu informieren.

von R32 für viele Produktgruppen mit einem GWP von 675 auch langfristig ermöglicht wird. Dadurch besteht langfristige Sicherheit, R32 Anlagen zu planen und diese einzusetzen. Parallel dazu wird den natürlichen Kältemitteln wie R290 und R744 eine immer größere Bedeutung zukommen.

Für jeden das richtige System

Bereits vor geraumer Zeit hat das Unternehmen damit begonnen, bei einem Großteil seiner Systeme parallel jeweils zwei Geräte-Versionen auf Basis unterschiedlicher Kältemittel anzubieten. Beispiele hierfür sind die Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpensysteme, die seit einigen Jahren auch als Monoblock-Varianten mit dem Kältemittel R290 erhältlich sind. Als natürliches Kältemittel besitzt das Kältemittel R290 ein niedriges GWP von 3 und hat damit einen sehr geringen Treibhauseffekt.

Im Bereich der Wärmepumpensysteme zum Heizen und Kühlen für größere Objekte – beispielsweise Industriebüros oder Hotels – bietet das City Multi Hybrid VRF-System als Y- oder R2-Serie eine Lösung. Es kombiniert die Vorzüge eines kältemittelführenden mit denen eines wassergeführten Systems in Form höchster Effizienz, individuellem Komfort und deutlich reduzierter Kältemittelfüllmenge. Durch die Trennung in einen kältemittel- und einen wassergeführten Anlagenteil kommt dieses System mit einer reduzierten Kältemittelfüllmenge aus, denn das Kältemittel zirkuliert nur zwischen den Außengeräten und den sogenannten Hybrid BC-Controllern (Verteiler).

Auch für gewerblich-industrielle Anwendungen sieht das Portfolio zahlreiche Lösungen auf Basis natürlicher Kältemittel vor. So wurde zum Beispiel die Wärmepumpen-Serie MEHP-iS-G09 für hohen Wärmeleistungsbedarf erstmals auch mit dem Kältemittel R290 vorgestellt. Mit ihrem weiten Einsatzbereich im Wärmepumpenbetrieb von bis zu - 20 °C Außentemperatur und einer Warmwasser-Austrittstemperatur von bis zu 70 °C gewährleistet diese Geräte-Serie eine optimale Anpassung auf den jeweiligen Leistungsbedarf eines konkreten Projekts. Darüber hinaus führt der Hersteller die Wärmepumpen-Serie CAHV ebenfalls auf der Basis des Kältemittels R290 in den Markt ein. Die Geräteserie eignet sich für Anwendungen wie Nahwärmenetze für die Versorgung von Gebäudekomplexen mit Raumwärme und Trinkwarmwasser, Hotels und Gesundheitszentren oder Anwendungen in Gewerbe und Industrie.

Know-how inklusive

Auf dem Wege des gesamten F-Gas-Transformationsprozesses stellt der Kälte-, Klima- und Wärmepumpen-Spezialist seinen Partnern entsprechende Lösungen und Produkte zur Verfügung, mit denen sich Anlagentechnik äußerst flexibel und mit unterschiedlichen anwendungsbezogenen Kältemitteln realisieren lassen. Darüber hinaus bietet Mitsubishi Electric in seinem Schulungs-Center in Ratingen die Möglichkeit, sich frühzeitig über alternative Kältemittel und ihre Einsatzbedingungen zu informieren, sich schulen zu lassen oder an den umfassenden Trainingsprogrammen teilzunehmen, um das notwendige Wissen für Planung, Ausführung und Service zu erwerben. □

Interview mit David Emin, General Manager bei Johnson Controls

„Net-Zero braucht eine Strategie!“

Die Dekarbonisierungsziele erreichen Unternehmen nur, wenn sie ihren Energieverbrauch senken und ihre Energieabhängigkeit reduzieren. Intelligente Technologien sowie erfahrene Partner sind dabei unerlässlich. Um den Weg zu Netto-Null-Emissionen zu ebnen, ist smarte Gebäudetechnik in Bereichen Gebäudeautomation, Kälte- und Klimatechnik sowie Brandschutz und Sicherheit essentiell. Diese Thematik erläutert David Emin, General Manager bei Johnson Controls Deutschland, im Interview.



DAS INTERVIEW FÜHRTE: Johnson Controls / Bernhard Haluschak, energy **BILD:** Johnson Controls

Laut Bundesumwelt ist der Betrieb von Gebäuden verantwortlich für ungefähr 35 Prozent des Endenergieverbrauchs und 30 Prozent der CO₂-Emissionen in Deutschland. Eine riesige Verantwortung für das Gelingen der Klimawende tragen demnach die Gebäudeeigentümer und -betreiber. Wie unterstützen Sie speziell Unternehmen bei der Dekarbonisierung?

Spätestens seit die Bundesregierung das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 in ihrem Klimaschutzgesetz verankert hat, ist für alle Sektoren klar, dass sie in etwas mehr als 20 Jahren die Netto-Null-Emission vorweisen müssen. Das betrifft die Industrie, die Land- und Energiewirtschaft genauso wie den Verkehr oder den Gebäudebereich. Wir alle – und da schließen wir von Johnson Controls uns mit ein – müssen unsere CO₂-Emissionen reduzieren, um die Dekarbonisierung zum vorgeschriebenen Zeitpunkt zu erzielen. Als Thought Leader für intelligente und zukunftsfähige Lösungen in der digitalen Gebäudetechnik sehen wir unsere Aufgabe darin, Unternehmen auf ihrer Reise hin zu Net-Zero zu begleiten – strategisch und mit innovativen Technologien.

Welche Marschroute empfehlen Sie demnach, um die Dekarbonisierung erfolgreich auf den Weg zu bringen, Herr Emin?

In Sachen Energietransformation im Gebäudebereich haben wir viel Erfahrung und wissen darum genau, wie Unternehmen zielführend vorgehen sollten. Unsere Empfehlung ist, im ersten Schritt klar die zu erreichenden Ziele herauszuarbeiten – und sie erst dann mit sehr konkreten Maßnahmen umzusetzen. Aus unserer Sicht ist das der einzig richtige Weg, da die Dekarbonisierung ganzheitlich und langfristig geplant werden muss. Schließlich sind vom Gebäudemangement über die Lieferketten bis hin zur Produktion zahlreiche Faktoren zu beachten, die in der Regel höchst individuell zu betrachten sind. Daher begleiten wir meist bereits in der Konzeptionsphase.

Wie könnten konkrete Maßnahmen aussehen?

Die Voraussetzungen sind von Unternehmen zu Unternehmen und von Gebäude zu Gebäude unterschiedlich. Doch unbestritten ist, dass die Netto-Null-Emissionen nur mit digitaler Unterstützung zu erzielen sind. Die bietet eine Gebäudeautomation, die speziell auf Energieeinsparungen bei gleichzeitigem Rückgang der CO₂-Emissionen abzielt. Dafür integriert sie möglichst die gesamte technische Gebäudeausrüstung und sammelt und analysiert deren Daten, damit Gebäudebetreiber eine fundierte Basis für zukünftige Entscheidungen haben. Es mögen zwar ganz verschiedene Geräte in eine >

- > Gebäudeautomation eingebunden sein, aber für Unternehmen ist die Automation alternativlos – und daher die richtige Wahl! Übrigens gibt es dazu auch aktuelle Gesetzesvorgaben: Seit Anfang 2024 macht das GEG einen Automationsgrad für den Großteil aller Nichtwohngebäude verpflichtend.

Welche Anforderungen stellt das GEG?

Das GEG 2024 ist ein zentraler Baustein der deutschen Wärmewende. Das neue Heizungsgesetz formuliert für Nichtwohngebäude, dass die Gebäudeautomation eine Chance „zu einem energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb“ sei. Perspektivisch macht es moderne Gebäudetechnik, allen voran die Gebäudeautomation, dadurch unverzichtbar. Es braucht zukunftsfähige Lösungen mit Weitsicht, denn die Intelligenz von Gebäuden und damit die Digitalisierung wird in Zukunft eine entscheidende Rolle spielen.

„Es ist unbestritten, dass die Netto-Null-Emissionen nur mit digitaler Unterstützung zu erzielen sind.“

Mit OpenBlue haben Sie eine Gebäudeautomation im Portfolio, die KI einsetzt...?

Richtig, OpenBlue geht nochmal einen Schritt weiter. Mithilfe von künstlicher Intelligenz analysiert unsere Plattform alle aus den angebotenen Systemen, Betriebsmitteln und Sensoren einfließenden Daten kontinuierlich und optimiert auf dieser Basis mithilfe von selbsterlernenden Algorithmen eigenständig den Zustand der integrierten Anlagen. So läuft das Gebäudemanagement in Echtzeit ab und die Wartung wird vorausschauender. Zudem alarmiert OpenBlue proaktiv bei der Überschreitung festgelegter Schwellwerte oder bei Unregelmäßigkeiten vor möglichen Fehlfunktionen.

Im Ergebnis steigern sich einmal mehr die Betriebseffizienz sowie die Ausfallsicherheit – und helfen dabei, Kosten zu reduzieren. Zugleich bessert sich die Luftqualität in den Innenräumen bei deutlich reduziertem Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß. OpenBlue wurde zuletzt vom globalen Technologieforschungsunternehmen ABI Research als Gesamtmarktführer ausgezeichnet. Die Forscher gaben unserem Ökosystem mit seinen vernetzten Technologien und Dienstleistungen unter neun anderen Plattformanbietern die höchste Bewertung für die Implementierung.

Haben Sie, abgesehen von der Automation von Gebäuden, weitere Tipps für Unternehmen? Für viele ist das Thema Dekarbonisierung ja noch immer echtes Neuland.

Branchenübergreifend können wir Unternehmen im mutigen Voranschreiten nur bestärken, denn die eindeutige Positionierung in Sachen Dekarbonisierung ist mittlerweile unerlässlich. Das Erzielen der Netto-Null-Emission wird nicht nur gesetzlich verlangt, sondern sichert Unternehmen auch zunehmend Wettbewerbsvorteile. So kann es beispielsweise positive Auswirkungen auf Ausschreibungen, die Vergabe von Krediten oder die Mitarbeitergewinnung haben. Nicht unerheblich ist ebenfalls, dass die Klimaanstrengungen aller Marktteilnehmer das Risiko von Energieengpässen mindert und steigende Energiekosten vorbeugt.

>

- > Wir von Johnson Controls begleiten unsere Kunden von der Zieldefinition und Potenzialermittlung über die Entwicklung und Umsetzung individueller Lösungen bis hin zur dauerhaften Sicherstellung der Klimaneutralität. Im Rahmen unseres ganzheitlichen Ansatzes bieten wir auch Finanzierungsmodelle sowie „As a Service“-Abonnementmodelle an, damit Unternehmen einerseits flexibler sind und andererseits schneller auf die aktuell intelligentesten Gebäudetechnologien zugreifen können. Außerdem: Beratung, Analyse und Umsetzung lassen sich in den meisten Fällen durch die eingesparten Energiekosten gegenfinanzieren und überdies fördern – häufig amortisiert sich ein Invest schnell. So entwickeln wir gemeinsam mit unseren Kunden individuelle Konzepte für die „Net-Zero“. Dabei berücksichtigen wir selbstverständlich sowohl gängige als auch neue Normen und Zertifizierungen und helfen dabei, aktuelle Trends zu verstehen.

„Wir werden uns nie ausruhen, sondern weitere mutige Schritte in Richtung nachhaltiger Zukunft unternehmen.“

Und welchen Anspruch verfolgt Ihr Unternehmen Johnson Controls in Sachen Nachhaltigkeit?

Selbstverständlich setzen wir uns schon sehr lange mit unserem eigenen CO₂-Fußabdruck und unserem Beitrag zum Klimaschutz auseinander. Aus diesem Grund haben wir uns dazu verpflichtet, die Netto-Null-Emission in den Scopes 1 und 2 bereits bis 2040 zu erreichen. Damit liegen wir 10 Jahre vor der Zielvorgabe des Pariser Klimaschutzabkommens.

Als erstes Etappenziel streben wir bis 2030 die Senkung unserer betrieblichen Emissionen in den Scopes 1 und 2 um 55 Prozent sowie in Scope 3 um 16 Prozent an. Aktuell befinden wir uns da-hingehend auf einem sehr guten Weg. In den Scopes 1 und 2 haben wir derzeit schon knapp 44 Prozent erreicht, in Scope 3 haben wir unser Ziel mit 27 Prozent bereits übertroffen.

Was treibt Sie an, gerade als neuer General Manager?

Die Nachhaltigkeit ist seit über 135 Jahren fest in der Unternehmens-DNA von Johnson Controls verankert und beeinflusst jeden Aspekt unserer Arbeit. Das fängt bei unserer Philosophie an und geht über unseren Kundenservice bis hin zu unserem gesellschaftlichen Engagement. Natürlich möchten wir in Sachen Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung mit gutem Beispiel vorangehen. Unser Anspruch ist es, die digitalen Möglichkeiten noch stärker auszuschöpfen und Synergien innerhalb unseres Lösungsportfolios zu nutzen, um Gebäude noch intelligenter und nachhaltiger auszustatten.

Für unsere Transparenz und Leistung im Bereich Klimaschutz haben wir zuletzt vom Carbon Disclosure Project die Note A- für unsere Umweltleistungen erhalten. Solche Auszeichnungen sind ein großer Ansporn auch für mich persönlich. Wir bei Johnson Controls werden uns nie ausruhen, sondern weiterhin mutige Schritte in Richtung einer nachhaltigeren Zukunft unternehmen. Denn nur indem wir entschlossen handeln, können wir unseren Planeten zu einem besseren Ort für alle machen. □

Körpereigenes Solarkraftwerk und Energiespeicher

Hornissen – die fliegenden PV-Anlagen

Vor wenigen Tagen wurde die erste Orientalische Hornisse in Deutschland gesichtet. Das ungewöhnliche an diesen Insekten, die überwiegend im sonnenreichen südostasiatischen Raum vorkommen, ist ihre Physis. Wissenschaftler der Universität Tel Aviv haben herausgefunden, dass die Strukturierung und die Pigmente des Hornissenpanzers die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie ermöglichen.

TEXT: Bernhard Haluschak, energy BILD: iStock, imv

Wissenschaftler der Sackler Fakultät für Medizin an der Universität Tel Aviv entdeckten, dass der Panzer der Orientalischen Hornisse (*Vespa orientalis*) organische Strukturen enthält, die Sonnenlicht ähnlich wie Solarzellen in elektrische Energie umwandeln. Diese Energie kann nicht nur erzeugt, sondern auch chemisch im Panzer gespeichert werden. Dadurch ist die Hornisse in der Lage, sich in den kühlen Morgenstunden aufzuwärmen oder bei großer Hitze ihre Körpertemperatur zu senken. Dank dieser Anpassung können die Insekten sogar bei Temperaturen von über 60 Grad Celsius aktiv bleiben. Die Forschungsergebnisse wurden in der Fachzeitschrift „Naturwissenschaften“ detailliert veröffentlicht.

Hintergrund der Forschungsergebnisse: Die Arbeiterinnen der Orientalischen Hornisse passen ihre Grabaktivität an die Intensität der Sonneneinstrahlung an. Sonnenlicht durchdringt die äußere, gitterartige Kutikula und wird von Pigmenten wie Melanin (in der braunen Kutikula) und Xanthopterin (in der gelben Kutikula) absorbiert. Diese Lichtabsorption legt nahe, dass die Hornisse in der Lage ist, Sonnenenergie zu nutzen. Simulationen zeigten außerdem, dass die Struktur der Kutikula das Licht einfängt und die Reflexion minimiert. Um die Funktion von Xanthopterin als Lichtsammelmolekül zu erforschen, wurde eine farbstoffsensibilisierte Solarzelle (Dye-Sensitized Solar Cell, DSSC) entwickelt und erfolgreich getestet. □

INDUSTRY.FORWARD EXPO

DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

FOKUSTHEMEN:

ENERGY FOR INDUSTRIES

FLEXIBLE PRODUCTION

FUTURE H₂O

EMBEDDED SYSTEMS

POWER

SAFETY AND EX-PROTECTION

INDUSTRIAL NETWORKS

SAVE THE DATE: 26.11. - 05.12.2024

DAS DIGITALE FESTIVAL DER INDUSTRIE

TECHNIK, WANDEL, ZUKUNFT –
SMARTE LÖSUNGEN FÜR DIE INDUSTRIE

60 Vordenker und Experten aus über
50 Unternehmen präsentieren ein hoch-
wertiges, technisches Konferenzprogramm mit
Innovationen, Themen und Fragestellungen
zur Zukunft der Industrie.

www.industry-forward.com/expo



ZUM EVENT

INDUSTR.com

INDUSTRY.ZERO &
TRANSFORMATION

NEXT
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD



RWE

Unsere wichtigste Energiequelle: Tatkraft.

Als einer der größten Stromerzeuger aus Erneuerbaren
Energien treiben wir die Energiewende weltweit voran.

Mehr dazu auf [rwe.com](https://www.rwe.com)