

INDUSTRY.ZERO REPORT

Lösungen für Klimaneutralität und Nachhaltigkeit in der Industrie

2024

Die richtigen Schritte für mehr Nachhaltigkeit gehen

TITELBILD-QUELLE: LETSENANCE.IO, PUBLISH-INDUSTRY

FABRIKAUTOMATION
Diese Trends sorgen für Emissionsreduzierung S. 20

PROZESSINDUSTRIE
Technologieportfolio für mehr Nachhaltigkeit S. 36

PRODUKTENTWICKLUNG
Grünes Systems Engineering ermöglicht Kreislaufwirtschaft S. 44



**SEIN HAUPTJOB:
PROZESSSICHERHEIT.
THE 6X[®]. VON VEGA.**

Prozesssicherheit funktioniert nur richtig, wenn man kontinuierlich die Füllstände überwacht und gleichzeitig volle Cybersecurity bietet. Deshalb behält der Radarsensor VEGAPULS 6X beides im Blick – kontinuierlich und zertifiziert.

VEGA. HOME OF VALUES.

www.vega.com/radar

VEGA



Christian Vilsbeck, Managing Editor A&D + P&A:
Nachhaltigkeit bleibt trotz vieler Herausforderungen ein zentrales Thema bei Industrieunternehmen. Für zahlreiche Führungskräfte steht das energische Vorantreiben der CO₂-Reduzierung mittlerweile ganz oben auf der Agenda. Das mag verschiedene Gründe haben: Eine echte Herzensangelegenheit, sich einen Namen als Verfechter für mehr Nachhaltigkeit in der Industrieszene zu machen, oder einfach nur, um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu steigern.

NACHHALTIGKEIT TROTZ HERAUSFORDERUNGEN IM FOKUS

Aus welchen Gründen auch immer die Dekarbonisierung vorangetrieben wird, ist letztendlich völlig egal – Hauptsache, es passiert. Und die Industrie bewegt sich! Wenn ich all die Gespräche in letzter Zeit mit CEOs Revue passieren lasse, landet man automatisch früher oder später beim Thema Nachhaltigkeit. Elektrifizierung der Fahrzeugflotte, Solarenergie auf den Hallendächern, Umschwenken auf Ökostrom, Energieeffizienz von Prozessen erhöhen, Programme für Kreislaufwirtschaft entwickeln, ökologischen Fußabdruck der Lieferketten reduzieren... Selbst Kleinigkeiten werden mit Begeisterung erzählt. Hier geht der Chef abends durch die Gänge und macht unnötig brennendes Licht aus, Mitarbeiter erhalten Anreize für E-Bikes oder können ihr E-Fahrzeug kostenlos im Unternehmen laden.

Natürlich sind gerade für energieintensive Branchen die Herausforderungen immens. Die Stahl- und Zementindustrie beispielsweise kann nicht von heute auf morgen auf grünen Wasserstoff als Energiequelle umschwenken, zu groß ist der Bedarf. Aber auch hier werden die richtigen Schritte unternommen, denn deren Kunden wiederum achten in den kommenden Jahren immer mehr auf den CO₂-Fußabdruck der produzierten Ware, sonst erreichen sie ihre Nachhaltigkeitsziele nicht.

Die Positivität der Industrie bezüglich Nachhaltigkeit macht jedenfalls trotz all der Herausforderungen Hoffnung auf eine grüne und wettbewerbsfähige Zukunft. So wünsche ich Ihnen viel Freude bei der Lektüre und hoffe, Sie finden die ein oder andere Inspiration für Ihr Unternehmen.

fischer
elektronik

kühlen **schützen** verbinden

Elektronikgehäuse

- hochwertige und stabile Aluminiumgehäuse mit vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten
- innenliegende Führungsnuten zur Aufnahme von Leiterkarten, Bauteilen und Komponenten
- EMV und IP Schutz, Gehäusezubehör
- Sonderabmessungen, Bearbeitungen und Oberflächen nach Ihren Vorgaben



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de/eg

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435-0
Telefax +49 2351 45754
service@fischerelektronik.de



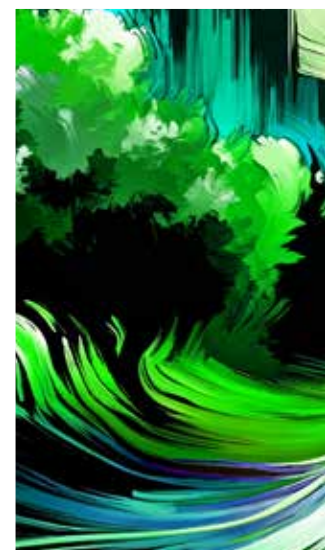
INHALT

AUFTAKT

- 6 Bildstory: Nachhaltige Möbelfabrik
- 8 Net Zero Highlights der Branche

STRATEGIEN UND LÖSUNGEN FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT

- 10 Der Weg zu wirtschaftlicher Resilienz:
Mit Nachhaltigkeit aus der Krise
- 16 Umfrage Nachhaltigkeit: „Welchen Beitrag leisten digitale Technologien und Infrastrukturinvestitionen?“
- 20 Fünf Nachhaltigkeitstrends in der Fertigung:
Ehrgeizige Ziele, aber unklare Wege?
- 26 Interview Georg Stawowy, CEO von Bürkert:
„Wir sind noch am Anfang einer Reise“
- 32 Prozessindustrie:
Der Transformationsdruck steigt
- 36 Die Chemie wird elektrisch:
Abfälle als Rohstoff nutzen
- 44 Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung:
Grünes Systems Engineering
- 50 Kreislaufwirtschaft:
Ökobilanzierung erlaubt nachhaltige Entscheidungen
- 54 Interview Oliver Sonst, CEO von Stahlo:
„Wir sorgen bei Green Steel für Transparenz“
- 58 Von Verbrauchern zu Produzenten:
Energietrends im Gebäudesektor
- 62 Das Industriegebäude der Zukunft:
Sektorenkoppelung ist der Schlüssel



16

UMFRAGE

Aufbruch in eine nachhaltige Ära



62

SEKTORENKOPPELUNG

Schlüssel für Industriegebäude
der Zukunft



*Industry.Zero &
Transformation –
Jetzt scannen und
Newsletter erhalten!*



10

DER RICHTIGE WEG

Mit Nachhaltigkeit aus der Krise



20

NACHHALTIGKEITSTRENDS

Ehrgeizige Ziele, aber unklare Wege?

PORTRAITS: FIRMEN STELLEN SICH VOR

- 40 ABB: „Energieeffizienz ist ein Quick Win, um die Klimaziele zu erreichen“
- 41 Dechema: „Die Achema ist das Schaufenster der weltweiten Prozesstechnik“
- 42 IDS: „Mit der Schlüsseltechnologie Bildverarbeitung lassen sich Ressourcen schonende Automatisierungsprozesse gezielt anstoßen“
- 43 Pöppelmann: „Zukunftsweisende Themen wie Klima- und Ressourcenschutz oder Elektromobilität geben die Richtung vor“

PROMOTION: STORYBOARDS

- 25 Red Lion: Vogelschutz für Windenergieanlagen
- 31 Flottweg: Gemeinsam Verantwortung zeigen
- 49 Schurter: CO₂-Reduktion von bis zu 68%

RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 48 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Die Zahl

MES THE CONNECTOR

Es ist angerichtet...

Frisch zubereitet und liebevoll verfeinert:
Stecker und Kabel für jeden Geschmack!

mes-electronic.de



Industriestandort als Umweltvorbild

NACHHALTIGE FABRIK

Mit „The Plus“ hat Vestre ein Fabrikgebäude der Zukunft erschaffen – und gleichzeitig der Möbelbranche gezeigt, wie die grünen und attraktiven Industriearbeitsplätze der Zukunft aussehen. Mit dem Erreichen des Nachhaltigkeitszertifikats BREEAM Outstanding hat das Unternehmen bewiesen, dass das Fabrikgebäude die strengen Umwelanforderungen und Standards des BREEAM-Zertifikats für sichere, gesundheitsfördernde und gute physische Arbeitsplätze erfüllt.

BILD: Einar Aslaksen / Vestre



6

Net Zero Highlights

Regionale Logistik könnte nachhaltiger werden und Forschende entwickeln eine klimaneutrale Produktionsweise für Stahl. Außerdem entsteht das weltweit erste grüne Stahlwerk und das Bewusstsein für Ressourcenknappheit steigt. In der Kreislaufwirtschaft ist Teamwork gefragt und ein kostenloses Tool unterstützt Industriebetreiber.



bachmann.

the power to control

Microgrids – unsere Stärke

Offen. Modular. Sicher.

Das Netz im Griff

Modernste Steuerungstechnik sichert einen reibungslosen Betrieb und ermöglicht die Synchronisation des Netzes

Messen, regeln, steuern

Energiemanagement-Module übernehmen leistungsstark und sicher die Netzmessung, Regelung und Steuerung

Sicherheit ist Trumpf

Ein modernes Sicherheitsmanagement schützt gegen schädliche Angriffe von außen und gegen interne Fehlerquellen

www.bachmann.info



[energy.industry.maritime.](http://energy.industry.maritime)

Klimaneutral

Fraunhofer-Forschende entwickeln eine klimaneutrale Produktionsweise für Stahl in einem bestehenden Hüttenwerk. Die Umstellung sieht vor, Stahl durch Direktreduktion von Eisenerz mittels Wasserstoff herzustellen, wobei Koks durch Wasserstoff ersetzt wird. Der Wasserstoff wird durch Elektrolyse mit erneuerbarem Strom erzeugt, was zu einer Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen um bis zu 97 Prozent führen könnte.

Erfahren Sie mehr: fraunhofer.de

GreenTwin

Das Projekt GreenTwin des DFKI zielt darauf ab, eine nachhaltige regionale Logistik im ländlichen Raum zu entwickeln. Hierfür wird eine KI-gestützte, dezentrale Marktplatzplattform erforscht, die Informationen über CO₂-Emissionen und Logistik-Dienste integriert. Mithilfe eines Digitalen Zwillings der Logistik und der Bevölkerung können Entscheidungen, Gruppendynamik und Kaufverhalten besser nachgebildet werden.

Erfahren Sie mehr: dfki.de

Teamwork gefragt

Für eine funktionsfähige Kreislaufwirtschaft ist die Zusammenarbeit verschiedener Industrien und Technologien unabdingbar. Ein Team aus 35 Organisationen arbeitet daran, die EU zur ersten digital gesteuerten und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft zu machen. Im Rahmen des auf vier Jahre angelegten Projekts „IS2H4C“ unter der Leitung der Universität Twente sollen europaweit vier Industrie-Hubs gebaut werden.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2740189

Ressourcenknappheit

Laut einer Studie von ABB haben 90 Prozent der deutschen Industrieunternehmen ein Bewusstsein für die Ressourcenknappheit und 64 Prozent wollen ihre Investitionen in Initiativen zur Kreislaufwirtschaft erhöhen. Trotz steigender Kosten und Störungen in der Lieferkette sind nur 54 Prozent der Unternehmen offen für Recyclingmaterialien. ABB unterstreicht dadurch, dass die Kreislaufwirtschaft dringend umgesetzt werden muss.

Erfahren Sie mehr: abb.com

Lohnende Investition?

Industriebranchen können durch umweltbelastende Rückstände wie Zink, Eisen, Blei oder Seltene Erden unbrauchbar werden. Doch um diese aus dem Boden zu holen und zu verwerten, müssen die Betreiber hohe Investitionen tätigen. Um verlässliche Aussagen zur Wirtschaftlichkeit eines solchen Vorhabens treffen zu können, hat die TH Köln eine KI-basierte Software entwickelt. Das Tool steht kostenfrei zur Verfügung.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2744116

Erste Grünstahl-Fabrik

Das schwedische Start-up H2 Green Steel erhält 4,2 Milliarden Euro für den Bau der weltweit ersten großen Grünstahl-Fabrik in Boden, Schweden. Die Technologie soll 95 Prozent weniger CO₂-Emissionen im Vergleich zur herkömmlichen Stahlerzeugung emittieren und ab 2025 jährlich 2,5 Millionen t grünen Stahl produzieren. Bis 2030 strebt das Unternehmen eine Produktionskapazität von 5 Millionen t pro Jahr an.

Erfahren Sie mehr: handelsblatt.com





Der Weg zu wirtschaftlicher Resilienz

MIT NACHHALTIGKEIT AUS DER KRISE

Das Konzept der Nachhaltigkeit, das ökologische und ökonomische Aspekte verbindet, hat in Deutschland seit dem 18. Jahrhundert eine krisenfeste Waldbewirtschaftung ermöglicht. Heute ist das Thema Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund von politischen und wirtschaftlichen Krisen und Klimawandel aktueller denn je. Viele Unternehmen haben sich der Thematik angenommen und gehen mit gutem Beispiel für nachhaltige Unternehmensentwicklung voran.

TEXT: Schneider Electric BILDER: Schneider Electric; LetsEnhance.io, publish-industry



Beispiel für eine nachhaltige Produktion: In der Smart Factory von Schneider Electric in Le Vaudreuil wurden Energieverbrauch und CO₂-Emissionen drastisch reduziert.

Im modernen, abendländischen Denken tauchen der Begriff und das Konzept der Nachhaltigkeit erstmals im Jahr 1713 auf. Damals veröffentlichte der sächsische Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz mit seiner „Sylvicultura Oeconomica“ nicht nur eine der ersten forstwissenschaftlichen Abhandlungen überhaupt – er plädiert darin auch für eine konsequent „nachhaltende“ Waldbewirtschaftung. Hintergrund war ein akuter Holzangel, der neben vielen anderen Branchen auch den Silberbergbau in seiner Existenz bedrohte. Später ging der Begriff Nachhaltigkeit in die wissenschaftliche Fachsprache über und wurde zum Leitbild für eine langfristige und am Nachwachsen der Bäume orientierte Forstwirtschaft.

Von Anfang an waren für das Konzept der Nachhaltigkeit also zwei wesentliche Aspekte bestimmend: die Zusammenführung von Ökologie und Ökonomie sowie seine Aktualität in Zeiten der Krise. Nach der vom Holzangel bedingten Einführung des Nachhaltigkeitsgedankens hat sich in Deutschland eine bis heute bestehende, hochgradig krisenfesten Waldbewirtschaftung entwickelt.

Brundtland-Bericht

Als Beginn des Nachhaltigkeitsdiskurses in seiner heutigen Form gilt ein Dokument der Vereinten Nationen, das ebenfalls unter den Vorzeichen verschiedener Krisen entstanden ist. Ausgehend vom wachsenden Bewusstsein für die von der Industrialisierung verursachten Umweltschäden wurde 1983 die Internationale Kommission für Umwelt und Entwicklung gegründet. Diese UN-Kommission veröffentlichte 1987 ihren berühmten „Brundtland-Bericht“, in dem eine für unser heutiges Verständnis prägende und universelle Definition von Nachhaltigkeit vorgenommen wurde. Diese wird darin als eine wirtschaftliche Entwicklung beschrieben, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne künftige Generationen in ihrer eigenen Bedürfnisbefriedigung einzuschränken. Als Reaktion

auf den nach der damaligen Kommissionsvorsitzenden Gro Harlem Brundtland benannten Bericht wurde 1989 der sogenannte „Erdgipfel“ der UN in Rio de Janeiro einberufen.

Ebenso wie bei von Carlowitz waren auch die Überlegungen der Vereinten Nationen zum Thema Nachhaltigkeit von der Wahrnehmung drängender Krisen veranlasst. Neben den Umweltproblemen stand insbesondere die große Armut im globalen Süden im Fokus. Daher wurden im Brundtland-Bericht Grundprinzipien für eine auf langfristigen Wohlstand und soziale Gerechtigkeit abzielende Wirtschaftsweise formuliert: „Thus the goals of economic and social development must be defined in terms of sustainability in all countries.“ Nachhaltigkeit wurde dabei aber keineswegs „nur“ als ökologisches Prinzip beschrieben. Denn um auch künftigen Generationen einen lebenswerten Planeten zu hinterlassen, sind immer auch soziale, politische und wirtschaftliche Voraussetzungen gefragt. Insofern war Nachhaltigkeit nie als eine der Umwelt zuliebe eingerichtete Einschränkung für freies Wirtschaften gedacht. Stattdessen sollten mit dem Konzept der „nachhaltigen Entwicklung“ günstige Ausgangsbedingungen für langfristige Prosperität geschaffen werden. Und das nach einer eigentlich banalen Einsicht, die schon von Carlowitz im 18. Jahrhundert hatte: Langfristiger Wohlstand bedeutet mitunter, dass auf kurzfristige Gewinne verzichtet werden muss.

Klimawandel und Wirtschaftswunder

Auch heute haben wir es in Deutschland wieder mit einer veritablen Wirtschaftskrise zu tun. Das Bruttoinlandsprodukt ist um 0,3 Prozentpunkte geschrumpft und in einer jüngst veröffentlichten Studie hat die Allianz für 2024 einen Anstieg der Unternehmensinsolvenzen um rund 13 Prozent prognostiziert. Hinzu kommen Energiepreise auf hohem Niveau und Auftragseinbrüche in vielen Branchen. Auch der Fachkräftemangel sowie die internationale Konkurrenz aus eher protek-

Gleichzeitig ließen sich
Ausbringungsvolumen und
Flexibilität steigern.



tionistisch geführten Wirtschaftsräumen machen deutschen Betrieben das Leben schwer.

Wird es also wieder Zeit, einen Klassiker zu bemühen? Weit entfernt davon, in der Mottenkiste gelandet zu sein, haben das Konzept und der Begriff der Nachhaltigkeit seit 1987 einen unvergleichlichen Popularitätsschub erlebt. Kaum ein Unternehmen, das heute nicht mit nachhaltigen Produkten oder Produktionsweisen wirbt. Kaum ein Konsument, der seine Kaufentscheidung nicht nach nachhaltigen Gesichtspunkten ausrichten möchte. Und kaum ein Begriff, der umgangssprachlich so mehrdeutig verwendet wird, wie Nachhaltigkeit.

Und auch heute liegt der weltweiten Popularität von Nachhaltigkeit wieder eine, diesmal vielleicht sogar die beängstigendste aller Krise zugrunde: der Klimawandel. An dieser Stelle muss nicht auf die Dramatik hingewiesen werden, mit der dieser fortschreitet. Fakt ist aber, dass sich seine negativen Folgen mehr denn je, auch in Deutschland, bemerkbar machen. Wenn daher heute von nachhaltigem Wirtschaften die Rede ist, dann ist damit fast immer auch klimafreundliches Wirtschaften gemeint.

Im Zuge dieser semantischen Entwicklung und vor dem Hintergrund aktueller Wirtschaftskrisen hat sich die Wahrnehmung auf Nachhaltigkeit gewandelt. Im öffentlichen Diskurs gehören Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit inzwischen nicht mehr, wie von der UN oder von Carlowitz beabsichtigt, zusammen. Sie sind zu Gegensätzen geworden. Dass Bundeskanzler Olaf Scholz noch 2023 von einem Wirtschaftswunder im Zusammenhang mit der nachhaltigen Transformation der Wirtschaft gesprochen hat, wurde allgemein eher belächelt denn bejubelt. Stattdessen hat sich die Überzeugung breit gemacht, dass Nachhaltigkeit nicht ein Konzept für Krisen-, sondern für Wohlstandszeiten ist. Nachhaltigkeit muss man sich leisten können.

Nachhaltige Unternehmensentwicklung

Das neu entstandene Verständnis von Nachhaltigkeit wird allerdings nicht überall geteilt. „In Krisenzeiten ist man als Unternehmerin über alles froh, was kurzfristig Erleichterung verschafft, selbst wenn es nur kurzzeitig wirkt“, sagt Managementexpertin Silke Bucher. „Aber eine wirkliche Lösung ist das natürlich nicht. Nur eine nachhaltige Unternehmensentwicklung macht wirklich krisenresistent.“ Mit Nachhaltigkeit meint Bucher aber keineswegs nur Klimaschutz. „Wenn ein Unternehmen keine CO₂-Emissionen mehr ausstößt, ist es noch lange nicht nachhaltig aufgestellt. Eine wirklich nachhaltige Entwicklung umfasst immer auch technische, kaufmännische und unternehmenskulturelle Aspekte.“ Bucher, die in Deutschland für den französischen Tech-Konzern Schneider Electric arbeitet und dort sowohl die Corona- als auch die Energiekrise miterlebt hat, weiß aus eigener Anschauung, wie das funktioniert.

Das 150.000 Mitarbeitende starke Unternehmen Schneider Electric (rund 5.100 davon in Deutschland) hat im Jahr 2023 einen Rekordumsatz von 36 Milliarden Euro erwirtschaftet und gleichzeitig neue Meilensteine auf dem Weg seiner nachhaltigen Entwicklung erreicht. Der unternehmenseigene Nachhaltigkeitsreport wird bereits seit 2005 regelmäßig veröffentlicht und umfasst neben umwelt- und klimabezogenen Zielsetzungen auch zahlreiche soziale Aspekte. Darunter zum Beispiel der Anteil von Frauen in Managementpositionen oder die Arbeitsbedingungen im Wertschöpfungsnetzwerk. Im Sinne einer wertorientierten Mitarbeiterpolitik setzt sich Schneider Electric zudem für Inklusion und Diversität ein und hat ein vom Weltwirtschaftsforum ausgezeichnetes Programm zur Lohngleichheit ins Leben gerufen. Die selbstgesteckten Nachhaltigkeitsziele wurden explizit unter Berufung auf die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, einem Erbe des Brundtland-Berichts, formuliert.



» Für eine nachhaltige und damit zukunftsfähige wirtschaftliche Entwicklung ist Digitalisierung heute einfach eine absolute unternehmerische Kernkompetenz geworden.«

Silke Bucher, Director Industrial Digital Transformation, Schneider Electric

Bucher: „Unser Ansatz der nachhaltigen Entwicklung ist aber natürlich kein Patentrezept, das sich einfach eins-zu-eins auf andere Unternehmen übertragen lässt. Hier muss jedes Unternehmen seinen eigenen Weg finden.“ Und das ist die Krux. Denn selbst wenn die intrinsische Motivation für eine von Nachhaltigkeit geleitete Unternehmensentwicklung vorhanden ist, fällt die Umsetzung meist schwer. Wer zum Beispiel eine Photovoltaikanlage auf dem Firmengelände installieren möchte, scheitert mitunter schon am Genehmigungsverfahren. Wer beabsichtigt, seinen überschüssig erzeugten Strom anderen Netzteilnehmern zur Verfügung zu stellen, wird von veralteter Netzinfrastruktur ausgebremst. Und wer seine Anlagen mit KI intelligenter machen möchte, findet keine Experten, die ihn dabei unterstützen. Sprich: die Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung von Unternehmen sind häufig nicht gegeben. „Und genau das muss sich ändern“, fordert Bucher. „Nur wenn es uns gelingt, Klimaschutz und Energiewende als Wirtschaftspunkte tatsächlich realisierbar zu machen, können wir mit den heutigen Krisen sinnvoll umgehen.“

Befähigung zur digitalen Transformation

Das ist eine wichtige Erkenntnis: Nachhaltige Unternehmensentwicklung kann durch günstige Rahmenbedingungen vereinfacht und beschleunigt werden. Das war bei der nachhaltigen Forstwirtschaft im 18. Jahrhundert der Fall und es trifft auch heute wieder zu. Strenggenommen zählt sogar die Krise selbst zu den für nachhaltige Entwicklung „förderlichen“ Voraussetzungen. Aber natürlich nicht nur. In einer sozialen Marktwirtschaft ist es die Aufgabe der Politik, einen Ordnungsrahmen für die Wirtschaftssubjekte einzurichten sowie für die Bereitstellung einer angemessenen Infrastruktur zu

sorgen. Digitalisierte Netze, Bürokratie, Förderprogramme oder das Bildungssystem sind einige der politischen Hebel für die nachhaltige Unternehmensentwicklung.

„Beim Thema Nachhaltigkeit geht es aber nicht nur um die Rahmenbedingungen“, gibt Bucher zu bedenken. Sie leitet bei Schneider Electric eine Abteilung, die sich voll und ganz auf das Digitalisierungs-Consulting im deutschsprachigen Raum spezialisiert hat. Digitalisierung deshalb, da diese in den Augen von Schneider Electric die Schlüsseltechnologie für einen sozial und wirtschaftlich verträglichen (nachhaltigen) Klimaschutz ist. Das Unternehmen hat daher für seine Kunden in den Bereichen Industrie, Gebäude, Rechenzentrum und Infrastruktur zielgruppenspezifisch zugeschnittene Portfolios an digital vernetzter Hardware und intelligenten Softwarelösungen entwickelt. Damit ist es dann zum Beispiel im Gebäude möglich, Energie bedarfsgerecht zu verteilen oder die Gebäudeautomation auf Energieeffizienz zu trimmen. In der Industrie lässt sich mit den Schneider-Electric-Technologien zudem deutlich flexibler und ressourceneffizienter produzieren oder vorausschauend warten. All das senkt nicht nur den ökologischen Fußabdruck, sondern hilft auch, die Betriebskosten zu reduzieren.

„Für eine nachhaltige und damit zukunftsfähige wirtschaftliche Entwicklung ist Digitalisierung heute einfach eine absolute unternehmerische Kernkompetenz geworden“, erklärt Bucher. „Aber die digitale Transformation eines Unternehmens ist kein Selbstläufer. Es braucht eine reflektierte Auseinandersetzung mit den individuellen betrieblichen Ausgangsbedingungen, den Zielvorgaben und natürlich auch mit den Faktoren, die für eine erfolgreiche Umsetzung in-Time und in-Budget ausschlaggebend sind.“ Um Unternehmen hierbei aktiv zu unterstützen

und zu ihrer je eigenen digitalen Transformation zu befähigen, sind Bucher und ihr Team jeden Tag beratend aktiv – bei großen Chemiekonzernen, im Maschinen- und Anlagenbau oder bei mittelständischen Fertigungsbetrieben. „Das Consulting machen wir vor allem deshalb, weil digitale Technologien und die dahinterstehenden Geschäftsmodelle erklärungsbedürftig sind. Viele Unternehmen sind daher froh über unser Beratungsleistungen – egal ob es dabei um Technologien, Absatzmöglichkeiten oder einfach das Change Management geht. Aus Erfahrung kann ich sagen, dass Befähigung von entscheidender Bedeutung für das Gelingen der digitalen Transformation ist.“

Fazit

Bei Schneider Electric ist man überzeugt davon, dass Nachhaltigkeit – verstanden als mehrdimensionales und wertegeleitetes Wirtschaftskonzept – heute mehr denn je als Prinzip für eine zukunftsfähige, unternehmerische Denk- und Lenkweise gefragt ist. Politik, aber auch Technologiehersteller sind gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen dafür zu schaffen. So setzt Schneider Electric zum Beispiel konsequent auf offene Standards und skalierbare digitale Technologien, die von entsprechenden Services begleitet werden. Gleichzeitig geht der Konzern auch mit gutem Beispiel voran. Die eigene Wertschöpfung wird permanent unter Nachhaltigkeitsaspekten verbessert und auch Bonuszahlungen für das Management sind ganz selbstverständlich von der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen abhängig.

„Wir werden täglich mit so vielen schlechten Nachrichten bombardiert,“ resümiert Bucher, „da ist es motivierend zu sehen, welche Lösungen es mittlerweile gibt und wie gut diese draußen beim Kunden funktionieren. Und meistens ist das gar nicht schwer. Meiner Erfahrung nach lassen sich die Dinge oft schon mit einfachen Mitteln ein bisschen smarter, also nachhaltiger machen.“ □

Driving the world


SEW
EURODRIVE

Energiesparen mit IE5-Lösungen



Modularität macht den Unterschied – auch beim Energiesparen

Die neuen Synchronmotoren der Baureihe DR2C.. (normativ IE5) reduzieren den Energiebedarf. Modularität ist die Basis der Baukastensysteme von SEW-EURODRIVE und liefert die optimalen Kombinationen einzelner Antriebskomponenten in Bezug auf Leistung, Funktionalität und Energieverbrauch. Ideal aufeinander abgestimmte Antriebssysteme, bestehend aus Schaltschrank- oder dezentralen Umrichtern aus dem Automatisierungsbaukasten MOVI-C® und den DR2C..-Motoren mit oder ohne Getriebe, sorgen für ein höchstes Maß an Lösungseffizienz. So entsteht, Komponente für Komponente, kombiniert mit Drehzahlregelung oder zeitlichem Anlagenmanagement eine energie-effizientere Anlage. Je nach Lastprofil wird der Energiebedarf um 10 %, 20 % oder mehr verringert.



Umfrage: „Welchen Beitrag leisten digitale Technologien und
Infrastrukturinvestitionen für die Nachhaltigkeit?“

AUFBRUCH IN EINE NACHHALTIGE ÄRA

In einer zunehmend digitalisierten Welt stehen Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Produktionsprozesse nachhaltiger zu gestalten und den Übergang zu klimaneutralen Methoden zu vollziehen. Die Integration von digitalen Technologien und Infrastrukturinvestitionen spielt dabei eine entscheidende Rolle. Doch wie bewerten Experten diese Entwicklung und welchen Beitrag sehen sie für eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung? Wir haben nachgefragt.

UMFRAGE: Ragna Iser, publish-industry BILDER: Axians; Siemens; Bilfinger; Emerson; Gefran; HMS; Honeywell; Leuze; Pepperl+Fuchs; Rittal; Wika; Dall-E, publish-industry



HENDRIK KAHMANN

Der Klimaeinfluss der Digitalisierung wird oft skeptisch betrachtet, weil aufgrund wachsender Datenmengen mehr Strom benötigt wird – auch forciert durch 5G. Den CO₂-Ausstoß durch die Digitalisierung pauschal zu verurteilen, ist jedoch unpassend. Die größte Chance für unser Klima ist die Digitalisierung, und dazu trägt 5G maßgeblich bei. So können von Bitkom und Accenture digitale Technologien in Deutschland über ein Drittel zum Erreichen der CO₂-Reduktion bis 2030 beitragen. 5G wird zum Game Changer in der Transformation, denn die Funktechnologie ermöglicht effizientere Prozesse und viele weitere Anwendungsfälle. Auf unserem 5G-Testcampus der Axians werden diese für Industriekunden und im Hinblick auf eine CO₂-arme Zukunft greifbar gemacht.

Hendrik Kahmann, Head of Business Development Carrier IP Networks & Enterprise Networks, Axians



FRAUKE JORDT

Für eine klimaneutrale Chemieindustrie muss auf treibhausgasneutrale Energie- und Grundstoffe umgestellt werden, was unter anderem den Einsatz von grünem Strom und der Entwicklung neuer Prozesstechnologien bedingt. Dazu zählen neue Methoden der Kreislaufführung, eine massive CO₂-freie Wasserstoffherstellung, alternative Produktionsrohstoffe wie CO₂, Biomasse und Abfälle sowie die Elektrifizierung der Produktion. Dies erfordert enorme Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie in den Bau neuer Anlagen. Zudem braucht es große Mengen an grünem Strom zu wettbewerbsfähigen Preisen. Der effiziente Betrieb ist von wesentlicher Bedeutung. Hier hilft konsequente Automatisierung und Digitalisierung.

Vice President Vertical Management
Chemie, Glass, Oil & Gas, Siemens



DAG STRØMME

Die Umstellung auf nachhaltige Kohlenstoffquellen und die effiziente Kreislaufführung von Stoffen sind besonders anspruchsvoll, da sie wesentliche Änderungen in den bestehenden Produktionsprozessen erfordern. Die Beschaffung und Integration nachhaltigen Kohlenstoffs erfordert innovative Technologien und eine zuverlässige Infrastruktur. Ebenso bedarf ein effizientes Stoffrecycling komplexer Prozessanpassungen und einer Neugestaltung der logistischen Abläufe. Diese Herausforderungen erfordern technische Expertise und Ressourcen, die Industriedienstleister wie Bilfinger bieten können. Unsere langjährige Erfahrung und branchenspezifisches Know-how ermöglichen es uns, die Chemieindustrie bei diesen komplexen Veränderungen zu unterstützen.

Global Products & Innovation Director,
Bilfinger



ARTHUR GOSLING

Die wichtigsten Eckpfeiler für Klimaneutralität sind die Dekarbonisierung von Energiequellen, die Verbesserung der Energieeffizienz im Betrieb, die Kontrolle von Emissionen sowie die Elektrifizierung von Prozessen und die Etablierung einer globalen Wasserstoffwirtschaft. Ohne eine intelligente Mess- und Automatisierungstechnik, eine sichere Datenintegration mit entsprechender Architektur und Netzwerkdesign sowie Plattformen und Software wird der Umstieg nicht gelingen. Hierfür wird eine Steuerungs- und Regelungstechnik benötigt, die mit vorkonfigurierten Analysefunktionen, die von Machine-Learning-Algorithmen und künstlicher Intelligenz unterstützt werden, einen aussagekräftigen Einblick in den Prozess erlaubt. Automatisierte Sicherheitsfunktionen und die anlagenweite Transparenz des Prozess- und Maschinenzustands sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende und die grüne Wasserstoffproduktion.

Director Strategic Sales & Sustainability, Emerson



MASSIMO GETTO

Nachhaltigkeit bedeutet bei Gefran mehr als umweltfreundliche Produktion. Unsere nachhaltige Geschäftsstrategie berücksichtigt die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Faktoren in allen Abläufen im Unternehmen. Damit schaffen wir langfristige Vorteile für das Unternehmen und unsere Mitarbeiter und achten gleichzeitig darauf, Ressourcen zu schonen und zu erhalten. Moderne, erfolgreiche Sensorhersteller liefern nicht nur den Messwert einzelner Prozessvariablen, sondern sind gleichzeitig durch ihr Know-how der Kundenprozesse Ideengeber für die Steigerung von Qualität und Effizienz sowie alternative Lösungsansätze. Der „gute“ Lieferant arbeitet selbst an einer Verringerung seines CO₂-Fußabdrucks.

Nachhaltigkeitsmanager, Gefran
Deutschland



THILO DÖRING

Als produzierendes Unternehmen ist HMS kontinuierlich um die Verringerung seines ökologischen Fußabdrucks bestrebt. Dazu gestalten wir unsere eigenen Produkte möglichst energieeffizient und wählen ökologisch intelligente Arbeitsweisen. Darüber hinaus unterstützen wir unsere Kunden aktiv mit Produkten und Lösungen bei der Reduzierung ihres CO₂-Fußabdrucks. Der Einsatz automatisierter Verfahren und intelligenter industrieller Kommunikation ermöglicht einen effizienteren Energieverbrauch bei industriellen Geräten, etwa Motorsteuerungen, Pumpen und Lüftungsanlagen. Unsere intelligenten Fernwartungslösungen sparen Energie, indem sie sowohl einen effizienteren Betrieb ermöglichen als auch die Notwendigkeit für Serviceeinsätze verringern. Wir schätzen, dass unsere Kunden hierdurch ihre Umweltbelastung um über eine Million Tonnen CO₂ reduzieren konnten.

Geschäftsführer, HMS Networks



WILLIE COETZEE

Wege zu finden, um die erzeugte Energie zu speichern und "on-tap" zur Verfügung zu stellen, ist eine der Möglichkeiten, um eine größere Energieeffizienz und den Übergang zu erneuerbaren Energien zu fördern. Batterie-Energiespeichersysteme (BESS) sowie intelligente Systeme wie virtuelle Kraftwerke und Microgrid-Infrastrukturen, die die Netzstabilität verbessern und Nachfragespitzen optimal abdecken sollen, ohne die Stromnetze zu belasten, eignen sich für eine bessere Kontrolle und Steuerung des Energieverbrauchs. Sie helfen bei der Vorhersage und Optimierung der Energiekosten und können je nach Bedarf skaliert werden. Wir liefern diese Systeme seit Jahren auf der Grundlage von Lithium-Ionen-Batterien und entwickeln auch unsere eigenen Langzeit-BESS, die auf bis zu 4 GWh skaliert werden können und in der Lage sind, bis zu zwölf Stunden erneuerbare Energie für eine breite Palette von Anwendungen zu speichern.

Director Sustainable Technology
Solutions, Honeywell Europe



OLIVER SCHNEIDER

Sensoren leisten einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung von Verschwendung, im Sinne Abschaltung von Anlagen und Vermeidung von Ausschuss. Die von uns als KomponentenhHersteller gelieferten Sensoren müssen auf die Klimaneutralität unserer Kunden einzahlen: einerseits in Form von Energieeffizienz. Andererseits muss der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet werden. Das heißt von der Herstellung über die Nutzungsphase bis hin zu deren Entsorgung. Auch ist es unser Selbstverständnis und originäre Aufgabe als Hersteller und Inverkehrbringer, sorgsam mit Ressourcen und Materialien umzugehen. Das betrifft auch die Ausgestaltung unserer Pendelverpackungen. Sie sparen Abfall und schonen die Umwelt im Sinne der Kreislaufwirtschaft.

Director Global Quality & Environmental
Management, Leuze



BENEDIKT RAUSCHER

Neben den durch Sensorfunktionen im Produktionsumfeld realisierbaren Effizienzsteigerungen und damit einhergehenden Reduktionen der Scope-1- und Scope-2-Emissionen gibt es bei den Sensoren selbst auch Ansätze bei den Scope-3-Emissionen. So muss noch zu jedem Sensor ein Begleitblatt geliefert werden. Die Begleitblätter werden in den meisten Fällen beim Auspacken entsorgt, so dass die Umwelt zweimal belastet wird: Beim Produzieren und Beilegen der Papiere und beim Entsorgen. Mit digitalen Typenschildern können Emissionen reduziert werden. Es gilt dafür regulatorische Klarheit zu schaffen, damit die Hersteller das digitale Typenschild umsetzen und auf Papierdokumentation verzichten.

Manager Global IoT/Industry 4.0 Projects, Pepperl+Fuchs



RAPHAEL GÖRNER

Es geht um mehr als den Strompreis. In einer „All Electric Society“ wird nicht mehr zu jeder Zeit ausreichend günstige Energie zur Verfügung stehen. Wir müssen also kurzfristig Energiesparpotenziale erkennen und langfristig den gesamten Fertigungsprozess smart nach Energie und Verfügbarkeit managen können. In unserer Smart Factory setzen wir dafür auf das ONCITE Digital Production System von GEC. Durch die Microservices-Architektur konnten wir schnell mit den wichtigsten Funktionen starten und dann erweitern. Das senkt auch Investitionshürden. Wichtig ist die offene, modulare Datenverbindung über APIs, denn erst die Kombination von Energie- und Fertigungsdaten bringt Erkenntnisse. Mit unserer RiZone OTM Suite übertragen wir diesen Software-Ansatz auf das Management der OT in Rechenzentren und binden sie in das Energiemonitoring ein.

Geschäftsbereichsleiter
Energy & Power Solutions, Rittal



CHRISTIAN ELBERT

Die Chemie- und Pharmaindustrie ist besonders energie- und emissionsintensiv, ihre Transformation in eine klimaneutral und nachhaltig wirtschaftende Branche deshalb ein wahrer Kraftakt. Die Unternehmen müssen die notwendigen Investitionen bei anhaltend hohem Kostendruck stemmen und dabei das Spannungsfeld zwischen Nachhaltigkeit, Effizienzsteigerung und Wettbewerbsfähigkeit ausbalancieren. Fundamental für die Umstellung ist der flächendeckende Einsatz digitaler Technologien. Sie schaffen transparente Prozesse und somit die Möglichkeit, auf der Basis empirischer Daten vorausschauend zu planen und zu entscheiden. Die Hersteller von Messtechnik wiederum sind nun gefordert, entsprechend smarte Lösungen Hand in Hand mit der Branche zu entwickeln.

Leiter Marketing
Prozessinstrumentierung, Wika



Neu:
Franke Drahtwälzlager LER 1.5

Wenn jeder Millimeter zählt.

Minimaler Einbauraum, größtmögliche Mittenfreiheit, minimales Gewicht – und das alles mit maximaler Präzision. Das neue LER 1.5 bietet die Vorteile des Franke-Prinzips jetzt schon ab einem Kugelkranz-Durchmesser von 40 mm. Ideal zum Beispiel als Lager in kleinen Robotern.



5%

Rabatt auf Ihre erste Online-Bestellung!

www.franke-gmbh.de





Fünf Trends für mehr Nachhaltigkeit in der Fertigung

Ehrgeizige Ziele, aber unklare Wege?

Neben bestehenden Herausforderungen müssen sich produzierende Unternehmen 2024 auf die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) vorbereiten. Die Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen ist eine neue Rechtsvorschrift der Europäischen Kommission, die darauf abzielt, Unternehmen, die in der EU tätig sind oder in die EU exportieren, zu nachhaltigeren Geschäftspraktiken zu bewegen. Ab 2024 müssen mehr als 50.000 Unternehmen die Anforderungen der CSRD hinsichtlich Emissionsreduzierung und Berichterstattung erfüllen.

TEXT: Dave Duncan, PTC BILDER: PTC; LetsEnhance.io, publish-industry

Viele Unternehmen haben sich bereits selbst ehrgeizige Verpflichtungen zur Dekarbonisierung auferlegt: Mehr als 6.000 haben das im Rahmen der Initiative Science Based Targets getan, 66 Prozent der Fortune-500-Unternehmen haben sich zu einem Netto-Null-Emissionsausstoß verpflichtet. Eine Analyse von Net Zero Tracker zeigt jedoch, dass nur vier Prozent der Netto-Null-Zusagen von einem klaren Plan begleitet werden, wie dieses Ziel erreicht werden kann. Bei Unternehmen der diskreten Fertigung ist die Möglichkeit, Lieferketten und Produktangebote zu dekarbonisieren, an einem Wendepunkt angelangt. Ausgelöst durch die CSRD wird eine Welle der Dekarbonisierung entstehen. Und wir gehen davon aus, dass die Unternehmen Nachhaltigkeit auf eine neue Art und Weise angehen, ermöglicht durch die rasante Entwicklung digitaler Technologien wie KI, IoT und Product Lifecycle Management (PLM). Sie werden einerseits eine führende Rolle dabei spielen, dass die Unternehmen der diskreten Fertigung ihre Nachhaltigkeitsverpflichtungen erfüllen. Andererseits werden diejenigen, die der digitalen Transformation und Produktneuerungen jetzt den Vorrang geben, bis 2030 ein jährliches Umsatzpotenzial in Milliardenhöhe erzielen können. Für 2024 sehen wir in diesem Zusammenhang fünf Trends:

1. Nachhaltigkeit und Rentabilität

Nachhaltigkeit wurde lange Zeit eher als Kostenstelle denn als wertschöpfender Faktor betrachtet: In einer von Capgemini im Jahr 2022 durchgeführten Studie waren 53 Prozent der Befragten der Meinung, dass die Kosten für Nachhaltigkeitsinitiativen größer sind als der potenzielle Nutzen. Im Gegensatz dazu stellte dieselbe Studie jedoch fest, dass Unternehmen, die der Nachhaltigkeit Vorrang geben, die Unternehmen übertreffen, die das nicht tun.

„Entscheidungen, die während der Produktentwicklung getroffen werden, sind laut Schätzungen für über 80 % aller produktbezogenen Umweltauswirkungen verantwortlich.“

Die Einführung nachhaltiger Praktiken kann zwar mit Kosten verbunden sein, doch die langfristigen Vorteile wiegen diese Startinvestitionen häufig auf. Denn Nachhaltigkeit kann zu mehr Effizienz und Kosteneinsparungen, Entwicklungen, Risikoreduzierung

und verbesserter Wettbewerbsfähigkeit führen. Das macht sie zu einem integralen Aspekt der Gesamtstrategie eines Herstellers anstelle einer bloßen Kostenstelle. Wie McKinsey feststellt, „können Unternehmen, die gleichzeitig Kosten und Emissionen senken, Marktanteile gewinnen und weitere Dekarbonisierungsbemühungen durch die zusätzlich erwirtschafteten Mittel finanzieren. Führende Unternehmen gehen in der Regel die ersten 20 bis 40 Prozent der Dekarbonisierung an und senken gleichzeitig



Modulares Design und Kreislaufwirtschaft gewinnen an Bedeutung als langfristige Strategien zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks.

die Kosten, was zu einer Verbesserung des EBITDA führt.“ Man kann davon ausgehen, dass sich dieser Gedanke 2024 durchsetzen wird und Hersteller die Tatsache nutzen werden, dass Nachhaltigkeit und Rentabilität Hand in Hand gehen. Dank der Beschleunigung des digitalen Wandels in den letzten drei Jahren befinden sich Hersteller jetzt in einem Stadium der digitalen Reife, in dem sie Werkzeuge nutzen können, um ihre finanziellen Ziele mit der Dekarbonisierung ihres Produktangebots in Einklang zu bringen.

Ein Beispiel dafür ist das generative Design. Dabei definieren die Nutzer das Designproblem, eine generative KI ermittelt optimale Lösungen – darunter oft viele, auf die kein Mensch je kommen würde. So lässt sich in wenigen Stunden oder Tagen erreichen, wofür Konstrukteure allein Wochen oder Monate brauchen würden. Das öffnet die Tür für bisher nicht realisierbare Konstruktionen. Zum Beispiel Cummins, der weltweit größte unabhängige Entwickler und Hersteller von Diesel- und Gasmotoren und ein führender Anbieter von Elektrifizierungssystemen, nutzt generatives Design und die 3D-Simulation der CAD-Software, um Teile zu entwickeln und zu testen, die 10 bis 15 Prozent weniger Material verbrauchen als herkömmlich konstruierte Teile.

2. Nachhaltigkeit als zentraler Faktor

Entscheidungen, die während der Produktentwicklung getroffen werden, sind laut Schätzungen für über 80 Prozent aller produktbezogenen Umweltauswirkungen verantwortlich. Die Auswahl von Materialien und Komponentenlieferanten ist in der Regel der zweitwichtigste Faktor für den Fußabdruck. Bei energieintensiven Produkten wie Autos kann die Nutzung durch den Kunden einen noch größeren Beitrag leisten. Unterm Strich eröffnen Entscheidungen, die Scope-3-Emissionen ver-

ursachen, das größte Potenzial für deutliche Reduzierungen. So erwarten wir, dass Hersteller im Jahr 2024 Nachhaltigkeitskriterien zunehmend in ihre Designentscheidungen einbeziehen.

Zu den typischen Designkriterien gehören Kosten, Leistung, Risiko, Markteinführungszeit, Haltbarkeit, Zuverlässigkeit, Herstellbarkeit und so weiter. Mit der CSRD kommen Faktoren hinzu, etwa der CO₂-Fußabdruck von Materialien, die CO₂-Bilanz und der Dekarbonisierungspfad von Zulieferern, die Möglichkeit zur Wiederverwendung, Wiederaufbereitung und des Recyclings von Komponenten sowie die Energieeffizienz. Besonders wichtig ist der Dekarbonisierungspfad von Zulieferern. Denn wir gehen davon aus, dass solche mit ehrgeizigeren Plänen gegenüber anderen bevorzugt werden. In der Konstruktionsphase wird Technologie der Schlüssel sein für die schnellen Iterationen im Produktdesign, die nötig sind, um die von der CSRD vorgeschriebenen Reduktionsverpflichtungen zu erfüllen. CAD- und PLM-Tools werden eingesetzt, um Umweltauswirkungen von Materialien und Zulieferern zu bewerten und im Vorfeld das richtige Fertigungsverfahren auszuwählen, für Leichtbaukonstruktionen und 3D-Simulationen zur digitalen Überprüfung und Iteration von Konstruktionen, durch die weniger physische Prototypen nötig sind. Mit Hilfe dieser Tools zur frühzeitigen und häufigen Optimierung von Entwürfen und Fertigungsprozessen können Hersteller sowohl Neuerungen schneller umsetzen als auch Kosten senken.

3. IoT als unabdingbare Voraussetzung

Obwohl in der Regel nur ein bis zehn Prozent der Gesamtemissionen auf Fabriken entfallen, stellen sie einen erheblichen – wenn nicht den größten – Teil der betrieblichen Scope-1- und

Scope-2-Emissionen dar, die Hersteller reduzieren können. Das Internet der Dinge (IoT) spielt in Fabriken eine wesentliche Rolle bei der Optimierung des Energieverbrauchs, der Reduzierung von Abfällen und der Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (OEE). Viele Hersteller zögern jedoch noch mit der Einführung des IoT, weil sie Herausforderungen wie Implementierungskosten, Aufwand und Unterbrechungen als zu groß empfinden.

Wir gehen auch hier von einem deutlichen Schub durch die CSRD aus. Das IoT wird sich vom Wettbewerbsvorteil für frühe Anwender zum unverzichtbaren Bestandteil für jeden Hersteller entwickeln, der seinen Energieverbrauch und seine CO₂-Emissionen reduzieren muss. Denn mittels IoT-Sensoren zur Überwachung der Emissionen direkt aus den Fertigungsprozessen können Hersteller ihren CO₂-Fußabdruck genau messen und die Vorschriften einhalten. Durch die Überwachung des Energieverbrauchs in Echtzeit können sie außerdem energieintensive Vorgänge identifizieren und Optimierungsstrategien zur Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs umsetzen. CIMC, ein führender Anbieter von Logistik- und Energieausrüstungen, nutzt im Rahmen dieser Strategie IoT-fähige Energiemanagementsoftware, um den Energieverbrauch um 13 Prozent zu senken. Darüber hinaus ermöglicht das IoT auch die Bottleneck-Analyse,

die automatisch die wichtigsten OEE-Beeinträchtigungen identifiziert und Herstellern so ermöglicht, Chancen zur Effizienzsteigerung und Abfallreduzierung zu finden. Wird die Analyse zu einem frühen Zeitpunkt im Produktionszyklus durchgeführt,




WENIGER STECKER
MEHR VERBINDUNG
 DURCH AS-INTERFACE





Die digitale Transformation revolutioniert die diskrete Fertigungsindustrie und ermöglicht eine effektivere Dekarbonisierung.

lassen sich Fehler und Defekte weiter reduzieren und Abfall sowie Nacharbeit vermeiden.

4. Investitionen und modulares Design

Kreislaufwirtschaft ist ein fundamentaler Aspekt der Nachhaltigkeit zur Minimierung von Abfällen und der Förderung von Ressourceneffizienz. Wir rechnen damit, dass die Kreislaufwirtschaft für Hersteller im Jahr 2024 deutlich wichtiger wird, mit modularem Design als eine der wirkungsvollsten langfristigen Strategien zur Dekarbonisierung des Produktangebots. Modulares Design beschreibt die Entwicklung von Produkten mit austauschbaren Komponenten, die leicht zerlegt, wiederverwendet, repariert, aufgerüstet oder recycelt werden können. So erhöht Modularität die Langlebigkeit und den Kreislaufcharakter von Produkten. Zudem ermöglicht sie eine effizientere Werkzeugherstellung und reduziert die Kosten für Produktvariationen. Die Technologie wird dabei eine entscheidende Rolle spielen, denn ohne digitale Tools lässt sich die mit der Modularität einhergehende nachgelagerte Komplexität kaum bewältigen. Das kann so aussehen, dass Mitarbeitende an der Frontlinie mit digitalen Werkzeugen ausgestattet werden, die 3D-Arbeitsanweisungen bereitstellen sowie Anweisungen und Stücklisten automatisch nach ihren serialisierten Konfigurationen filtern.

5. Wendepunkt für Produkt-Service-Systeme

Die Einführung von Produkt-Service-System-(PSS)-Modellen ist seit vielen Jahren im Gange, aber ähnlich wie beim

IoT zögern viele Hersteller aufgrund der Risiken und der Investitionen. Doch die Umstellung auf das kunden- und dienstleistungsorientierte PSS-Modell bringt viele Vorteile mit sich, darunter wiederkehrende Einnahmequellen und verbesserte Kundenbeziehungen. Am überzeugendsten dürfte jedoch die erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) für hochwertige Güter sein, die in der CSRD enthalten ist. EPR verlangt von Herstellern, dass sie für den gesamten Lebenszyklus ihrer Produkte verantwortlich sind. Das bedeutet, dass sie Wege finden müssen, um den Materialverbrauch zu reduzieren, die Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit von Produkten zu verbessern und das Abfallmanagement zu optimieren. Ein Produkt-Service-System bietet Herstellern Anreize, Produkte modularer zu gestalten und zu reparieren, ihre Lebensdauer durch Service zu verlängern und der Aufarbeitung, Wiederaufbereitung und dem verantwortungsvollen Umgang mit dem Ende der Lebensdauer Vorrang einzuräumen. Hier stimmen PSS-Modelle, Kreislaufwirtschaft und vorhersehbare Einnahmen überein, was PSS zu einer Schlüsselstrategie macht, um die in der CSRD dargelegten Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Fazit

2024 wird es eine Mischung aus staatlichen Vorschriften, technologischen Fortschritten und dem Druck der Verbraucher für mehr Nachhaltigkeit geben. Wird es damit das Jahr sein, in dem leere Versprechen in die Tat umgesetzt werden? Das bleibt abzuwarten. Doch wir sehen für die diskrete Fertigung eine rosige, nachhaltige Zukunft. □



ISELA

Vogelschutz für
Windenergieanlagen

Das System zur Erfassung landwirtschaftlicher Aktivitäten, kurz SELA® genannt, erkennt Aktivitäten in Windenergieanlagen und schaltet das Windrad in den für Vögel ungefährlichen Trudelbetrieb.



Landwirtschaftliche Arbeiten wie die Mahd, Ernte sowie bodenwendende Arbeiten locken windenergiesensible Vogelarten bei der Nahrungssuche an. Daher schreibt der Gesetzgeber vor, dass Windenergieanlagen während und nach den Arbeiten tagsüber abgeschaltet werden müssen, um das Tötungsrisiko zu minimieren. Das Abschalten wurde bisher zwischen Windenergieanlagenbetreiber und Landwirt koordiniert, wobei es oft zu einem rechtswidrigen Betrieb oder unnötigen Stillstandzeiten kam. Der Gesetzgeber ahndet Verstöße mit hohen Strafen bis hin zur Stilllegung und daraus resultierendem Produktionsausfall.

Das Unternehmen ATEG Automation GmbH hat mit Hilfe der Automationslösungen von Red Lion das SELA®-System entwickelt, welches landwirtschaftliche Aktivitäten erkennt und das Windrad in den für Vögel ungefährlichen Trudelbetrieb schaltet.

Die Hauptelemente des SELA®-Systems sind die am Turm des Windrads montierten Infrarot-Kameras, sowie das Advanced IIoT Gateway DA70A der FlexEdge® Serie inklusive der Automatisierungssoftware Crimson® 3.2 von Red Lion.

Die Infrarotmesstechnik erkennt selbstständig Fahrzeuge und sendet diese Informationen an die FlexEdge im Schaltschrank der SELA®-Steuerung. Die integrierte Programmiersoftware Crimson steuert die auflagenbezogenen Betriebszeiten und schaltet die Windenergieanlage bei Bedarf in den Trudelbetrieb, der Betreiber wird per E-Mail benachrichtigt. Er prüft anhand der gesendeten Infrarot-Bilder die Aktivitäten auf dem Feld, bewertet den Grund der Abschaltung oder gibt die Anlage wieder frei.

Das System unterscheidet zwischen Nacht- und Tagmodus, ein manuelles Aus- und Einschalten ist nicht mehr notwendig. Vor Ort können Daten und Stoppgründe zusätzlich manuell per HMI Bediengerät CR3000 eingegeben, qualifiziert oder abgerufen werden.

Das SELA®-System ist in verschiedenen Ausbaustufen für Neuanlagen und zur Nachrüstung erhältlich. Es können einzelne Abschnitte oder das gesamte Umfeld bis zu einer Reichweite von 250 Metern erfasst werden. Weitere Informationen unter www.ateg.de. □

Video:



Nachhaltigkeit in der deutschen Prozessindustrie

„Wir sind noch am Anfang der Reise“



Die Industrie steht unter zunehmendem Druck, klimafreundlich zu produzieren. Die digitale Transformation der Prozessindustrie bietet enorme Chancen für mehr Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Georg Stawowy, CEO von Bürkert, wirft einen Blick auf die aktuelle Positionierung und Herausforderungen im Bereich Nachhaltigkeit in der deutschen Prozessindustrie. Zudem teilt er Einblicke in seine Definition von Nachhaltigkeit und aktuelle Initiativen wie das „203ZERO“-Projekt von Bürkert.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Ragna Iser, P&A BILD: Bürkert

Wir befinden uns mitten in der Transformation. Wo steht die deutsche Prozessindustrie aktuell in puncto Nachhaltigkeit?

Ehrlich gesagt, stehen viele Unternehmen noch am Anfang ihrer Reise. Es besteht eine allgemeine Unsicherheit darüber, welche Maßnahmen umsetzbar und wirksam sind. Zudem herrscht ein Mangel an gemeinsamem Verständnis und klaren Referenzpunkten. Die Kommunikation über Nachhaltigkeit ist explorativ und viele Unternehmen sind noch in einem Aufklärungsprozess, um die Hebel und Machbarkeit zu verstehen. Nachhaltigkeit ist wichtig – darüber herrscht Einigkeit –, aber der genaue Preispunkt und die konkreten Implikationen sind noch nicht klar definiert. Es ist noch zu früh, um ein abschließendes Urteil über den Stand der deutschen Prozessindustrie abzugeben.

Womit begründen Sie diesen Mangel am gemeinsamen Verständnis?

Meiner Ansicht nach mangelt es zunächst an ausreichenden Daten und Informationen, insbesondere wenn es darum geht, den Carbon Footprint von Produkten präzise zu bestimmen. Komponenten unterstützen den Anwender beim Energiesparen. Allerdings hängt die genaue Menge eingesparter Energie von verschiedenen Faktoren ab. Auf dem Markt gibt es Unternehmen, die hier weiter fortgeschritten sind. Dennoch sind Informationen bezüglich CO₂-Lasten auch hier häufig noch auf einzelne Experten beschränkt. Um diese Kenntnislücken zu schließen, ist es wichtig, dass sich Unternehmen mit einer gewissen Unschärfe und guter Annahmen diesen Herausforderungen nähern, Aufklärungsarbeit leisten und Beispiele analysieren. Es handelt sich um einen iterativen Prozess, der im Moment noch von Spezialisten getragen wird. Deshalb müssen grundlegende Arbeiten geleistet werden, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen.

Welche Herausforderungen sehen Sie auf dem Weg zur Klimaneutralität in den nächsten Jahren?

In der Zukunft sehen sich Unternehmen mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert, insbesondere im Hinblick auf Umweltaspekte wie die CO₂-Bilanz, den Materialverbrauch und die Effizienz. Das zentrale Problem liegt in der übermäßigen Nutzung von Materialressourcen durch eine wachsende Weltbevölkerung, was zu Umweltschäden und letztendlich zum Klimawandel führt. Die grundlegende Frage lautet: Wie können wir dieses Problem bewältigen? ➤

- > Die Vorstellung, dass Konsumverzicht die alleinige Lösung ist, erscheint mir persönlich als naiv und unrealistisch. Stattdessen sehe ich zwei mögliche Ansätze. Erstens könnte eine Veränderung im Verständnis von Wohlstand erfolgen, indem wir uns auf qualitativ hochwertige, langlebige Produkte konzentrieren und Wohlstand nicht nur auf Konsum reduziert wird. Allerdings stellt die Trägheit von Verhaltensänderungen hierbei eine Herausforderung dar, besonders in wohlhabenden Gesellschaften. Die zweite Möglichkeit besteht darin, die benötigten Funktionalitäten mit weniger Materialaufwand zu realisieren, was ein Umdenken im Designparadigma erfordert. Die Herausforderung besteht darin, mit weniger Material mehr zu erreichen, da die Verfügbarkeit von Ressourcen abnimmt und die Preise steigen. Daher ist eine Anpassung der Denkweise auf allen Ebenen des Unternehmens notwendig.

„Nachhaltigkeit ist wichtig – darüber herrscht Einigkeit –,
aber der genaue Preispunkt und die konkreten
Implikationen sind noch nicht klar definiert.“

Worauf kommt es Ihrer Meinung nach an, um Nachhaltigkeit und Klimaneutralität erfolgreich umzusetzen?

Um Nachhaltigkeit und Klimaneutralität erfolgreich umzusetzen, sind für mich drei klare Prioritäten von entscheidender Bedeutung. Erstens müssen wir unsere Kunden aktiv dabei unterstützen, ihre Prozesse nachhaltiger zu gestalten und die Material- und Energieeffizienz zu steigern. Zweitens ist es von höchster Wichtigkeit sicherzustellen, dass unsere eigenen Produkte nachhaltig produziert werden. Drittens steht die Gewährleistung eines durchgängig nachhaltigen Betriebs im Fokus. Die Reihenfolge dieser Prioritäten ergibt sich aus meiner Überlegung, welcher Ansatz den größten Einfluss hat. Die Unterstützung unserer Kunden bei der Optimierung ihrer Prozesse hat einen erheblichen Hebel, da die Reduzierung ihres Material- und Energieverbrauchs einen weitreichenderen Effekt haben kann als interne Produktionsverbesserungen.

Wie definieren Sie bei Bürkert den Begriff Nachhaltigkeit?

Wir verstehen Nachhaltigkeit in einem ganzheitlichen Kontext, der über Umweltaspekte hinausgeht und sich auch auf soziale und wirtschaftliche Aspekte bezieht. Nachhaltigkeit betrachten wir nicht als eine komplizierte Angelegenheit, sondern als einen aktiven Prozess, bei dem wir die Förderung umweltfreundlicher Technologien in den Fokus stellen, selbst wenn Produkte noch nicht den idealen ökologischen Fußabdruck aufweisen. Unsere Bürkert-Werte – sowie unsere Kernziele der Technologie- und Qualitätsführerschaft und Unabhängigkeit – dienen als Leitprinzipien. Um unsere Nachhaltigkeitsziele zu konkretisieren, haben wir neun Aktionsfelder identifiziert, darunter Umwelt, Standorte und Ausbildung. Diese haben wir in einer detaillierten Matrix bewertet, um ihren gesellschaftlichen und unternehmensinternen Einfluss zu bestimmen. Diese Bewertung hilft uns, Aktivitäten gezielt zu priorisieren. Wichtig ist zu betonen, dass unsere Definition von Nachhaltigkeit breit angelegt ist und nicht auf oberflächliche Ansätze wie Photovoltaik beschränkt ist. >

„Die Transformation bedeutet, dezentraler zu agieren, gleichzeitig aber auf standardisierte Prozesse und Tools angewiesen zu sein.“

Wie leben Sie im Unternehmen Nachhaltigkeit?

Bürkert beschäftigt sich derzeit intensiv mit dem Thema Nachhaltigkeit, ist jedoch noch nicht deutlich über dem Industriedurchschnitt positioniert. Diese Einschätzung ist von mir bewusst kritisch formuliert, trotz möglicher positiver Einschätzungen seitens der Mitarbeitenden. Aber wir werden in den kommenden ein bis zwei Jahren einen deutlich Schub nach vorne machen. Nachhaltigkeit ist für uns von großem Wert und bildet die treibende Kraft im Unternehmen. Diese Einstellung spiegelt sich auch in der großzügigen Bereitstellung von Ressourcen wider, ohne dass bisherige Aktivitäten aufgrund von Ressourcenmangel gestoppt wurden. Ein Beispiel für unser Engagement ist die Investition von 70 Millionen Euro in den Bau neuer Gebäude am Standort Deutschland. Dabei wurden bereits alle sinnvollen Maßnahmen für Nachhaltigkeit, wie Photovoltaik, Wärmepumpen oder weitgehende Nutzung von Holz berücksichtigt. Der Fokus des Unternehmens verschiebt sich derzeit von Scope 1 und 2 auf Scope 3, insbesondere auf das Produkt. Es wird intensiv daran gearbeitet, den gesamten Lebenszyklus und den Carbon Footprint zu betrachten.

Mit dem Projekt „203ZERO“ verfolgt Bürkert den Plan, bis 2030 klimaneutral zu werden. Welche Bausteine verfolgen Sie hierfür inhaltlich?

Beim Start des „203ZERO“-Projekts war die genaue Umsetzungsstrategie noch nicht festgelegt. Ursprünglich als impulsiver Anspruch formuliert, bis 2030 klimaneutral zu werden, haben wir uns später konkrete Ziele gesetzt, darunter die Reduzierung des Carbon Footprints des Portfolios um zehn Prozent. Unsere großen Produktionsstandorte sollen bis 2028 klimaneutral sein. Eine interne Messlatte wurde festgelegt, die nach und nach verfeinert wird. Wir können heute schon sagen, dass wir am Standort Deutschland in Scope 1 und 2 bereits CO₂-neutral sind, dabei berücksichtigen wir eine Kompensation in einem zertifizierten Projekt. Aber wir wollen weitergehen und die Frage beantworten, wieviel Kompensation ist wirklich nötig?

Wie viel Prozent des „203ZERO“-Projekts haben Sie bereits erreicht?

Die Bewertung des Fortschritts für das „203ZERO“-Projekt gestaltet sich als komplex. Auf einer Skala von 0 bis 100 schätze ich unseren Fortschritt auf etwa 70 Prozent ein, unter Berücksichtigung der Erfolge in Deutschland und China. Spezifische Aspekte wie Scope 1, 2 und der Standortfaktor liegen bereits zwischen 80 und 90 Prozent. Dennoch behaupte ich nicht, dass wir das Ziel bereits erreicht haben. Im Oktober haben wir einen nachhaltigen Standort in China eröffnet, der Maßnahmen wie Geothermie und Photovoltaik sowie Schulungen nach deutschen Standards beinhaltet. Dies verdeutlicht unsere Bemühungen, über den Umweltaspekt hinauszuwirken. Trotz positiver Entwicklungen sind wir, vor allem mit Blick auf die Herausforderungen in Scope 3, noch nicht einmal halb so weit, wie wir sein sollten. Der größte Teil des Weges liegt noch vor uns, und es könnte anspruchsvoller werden.

„Familienunternehmen zeichnen sich durch langfristiges Denken, Unabhängigkeit und Wertorientierung aus, was sie zu Vorreitern in Sachen Nachhaltigkeit macht.“



Welche Vorgaben und Änderungen wünscht sich Bürkert vom Gesetzgeber, um mehr Nachhaltigkeit zu fördern?

Die Politik spielt eine entscheidende Rolle bei der Gesetzgebung und Förderung von Nachhaltigkeit, insbesondere in Bezug auf Themen wie Elektromobilität oder regenerative Energien. Ohne politische Lenkung wären wir nicht so weit fortgeschritten. Allerdings führt der damit verbundene Bürokratieaufwand zu signifikanten Mehraufwänden für alle Unternehmen. Das Lieferkettensorgfaltsgesetz und die EU-Aufforstungsverordnung sind Beispiele für unnötigen Aufwand und Unsicherheiten. Weniger Gesetze, eine konsistente Politik und klare Handlungsrahmen wären effektiver. Das ständig ändernde Heizungsgesetz zeigt die Notwendigkeit von Konsistenz und Planbarkeit. Um nachhaltige Entwicklungen erfolgreich voranzutreiben, benötigen wir Vertrauen in die Industrie, Konsistenz und klare Rahmenbedingungen, anstatt ständiger Gesetzesänderungen.

Inwiefern haben Familienunternehmen spezifische Vorteile in Bezug auf langfristiges Denken, Unabhängigkeit und Wertorientierung, und wie können diese Merkmale für eine nachhaltige Entwicklung genutzt werden?

Familienunternehmen, besonders unter geeigneter Führung, zeichnen sich durch klare Vorteile in Bezug auf nachhaltige Entwicklung aus. Ihr Fokus auf langfristiges Denken, Unabhängigkeit und Wertorientierung macht sie zu Vorreitern. Bürkert ist ein solches Unternehmen, das auf Werterhaltung und Nachhaltigkeit setzt. Den Eigentümern von Bürkert ist es ein zentrales Anliegen und eine Triebfeder nachhaltig zu wirtschaften. Persönlich halte ich interne Leitlinien und Werte für entscheidender als gesetzliche Vorgaben. Unternehmen, die auf Werthaltung setzen, agieren als Treiber für Nachhaltigkeit. Im Vergleich zu öffentlichen Unternehmen können wir uns besser von kurzfristigem Gewinnzwang lösen und haben die Chance, uns in Zeiten steigenden Bewusstseins für nachhaltiges Handeln zu differenzieren. Durch ihre historische Erfahrung im globalen Handel haben Familienunternehmen eine bessere Vorbereitung auf Herausforderungen wie Globalisierung und Technologiewandel. Die Schlüsselrolle des Eigentümers unterstützt die Geschäftsführung und schafft eine Basis für erfolgreiche Nachhaltigkeitsbemühungen. Zusammenfassend bietet die Wertorientierung von Familienunternehmen eine einzigartige Chance, sich von anderen Unternehmen zu differenzieren und eine führende Rolle im Bereich der nachhaltigen Entwicklung einzunehmen.

Wie unterstützt Bürkert den Anwender nachhaltiger zu produzieren und inwiefern unterscheiden Sie sich hier von Ihren Wettbewerbern?

Wir setzen stark auf Innovationen, um unseren Kunden dabei zu helfen, nachhaltiger zu agieren – insbesondere durch wegweisende Produkte wie die Kick-and-Drop- oder WhisperValve-Ventile, die einen signifikanten Beitrag zur Energieeinsparung leisten. Für Letztere wurden wir beispielsweise erst im vergangenen Jahr von dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg beim Umwelttechnikpreis in der Kategorie Energieeffizienz ausgezeichnet. Im Vergleich zu unseren Wettbewerbern sind wir dabei klar einen Schritt voraus – aktuell gibt es keine vergleichbaren Produkte auf dem Markt. Unser Fokus liegt nicht nur auf dem Verkauf von Produkten, sondern auch auf der Bereitstellung unseres tiefgreifenden Prozess- und Domänenwissens. Wir möchten unsere Kunden durch unsere Expertise im Bereich fluidischer Regelkreise und effizienter Prozessführung unterstützen. Unser Ziel ist es, nicht nur als Komponentenhersteller, sondern als strategischer Partner aufzutreten, der durch innovative Lösungen und Beratungsdienstleistungen eine Vorreiterrolle in der nachhaltigen Produktionsentwicklung einnimmt. Dabei möchten wir unser Wissen im Bereich fluidischer Regelkreise und effiziente Prozessführung weiterverbreiten und Anwender intensiv bei der Implementierung nachhaltiger Prozesse begleiten. □

Verantwortung zeigen – gemeinsam mit Flottweg

Globalisierung, Industrie 4.0 und Digitalisierung – Themen, die Unternehmen weltweit beschäftigen und Herausforderungen mit sich bringen. Hinzukommend sind wirtschaftliche und weltpolitische Aspekte aktuell fordernder denn je und beeinflussen das Handeln einer Vielzahl von Unternehmen global.

TEXT + BILD: Flottweg

Vor dem Hintergrund dieser und noch weiterer Fragestellungen, helfen zukunftsweisende Technologien, diese Wandlungsprozesse voranzutreiben. Es macht daher Sinn, Einzel- und Gesamtprozesse individuell zu betrachten und diese auf Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeffizienz und einer Vielzahl weiterer Parameter zu untersuchen: Denn so lassen sich Potentiale identifizieren, Prozesse weiterentwickeln und somit langfristig Wettbewerbsfähigkeit ermöglichen – und dies auch in Zeiten von wachsenden Herausforderungen.

Gleichzeitig bedeutet es wirtschaftlich und zukunftsorientiert zu agieren, Verantwortung zu zeigen: Verantwortung für effiziente Prozesse, Verantwortung für Themen wie Nachhaltigkeit und Innovation, Verantwortung für die Zukunft. Flottwegs Trenntechnik kann dabei genau dieser Schlüssel sein, um diese Verantwortung zu verwirklichen. Denn effiziente Separationsprozesse können jene Themen, wie eine hohe Ausbeute, Rohstoffverwertung, Prozesskosten, Produktqualität adressieren und langfristig zum Erfolg eines Unternehmens beitragen.

Flottwegs Schlüsseltechnologie

Egal ob einzelne Maschinen, Systemlösungen für Gesamtprozesse, umfangreiche Tests oder Serviceleistungen: Flottweg sucht gemeinsam mit den Kunden die passende Lösung, um den idealen Gesamtprozess unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen bestmöglich zu realisieren. Es sind über 500 verschiedene Anwendungsbereiche, in denen Flottwegs Separationstechnik zum Einsatz kommt – von Biotechnologie und Chemie über den Lebensmittelbereich bis hin zur Abwasserbehandlung.

Zwei Beispiele zeigen exemplarisch den Erfolg der Flottweg Maschinen im Einsatz: Mit Hilfe von Flottwegs Trenntechnik spart der Abwasserverband Hall in Tirol, Fritzens aufgrund eines höheren Trockensubstanzgehalts (TS) jährlich rund

68.000€. Die Kläranlage investierte in zwei Dekanter C3E für die Schlammmentwässerung – mit entscheidender Wirkung: „Aufgrund des deutlichen höheren TS-Gehalts können wir über unser Blockheizkraftwerk den Energiebedarf für die gesamte Kläranlage sowohl elektrotechnisch als auch wärmetechnisch sicherstellen“, erklärt Geschäftsführer Christian Callegari. „Damit haben die Flottweg Maschinen dazu beigetragen, den Abwasserverband unabhängig von irgendwelchen Energielieferungen zu machen“. Die Prozessoptimierung mit Hilfe von Flottwegs Maschinen hat für die Kläranlage somit gleich zwei positive Effekte mit sich gebracht.

Aber auch Jäckering, ein Hersteller von Weizenstärke, ist überzeugt von den Flottweg Maschinen: „Man kann es kaum glauben: Aber Flottwegs Düsenseparator hat zwei bestehende Maschinen problemlos ersetzt und auch noch bessere Ergebnisse erzielt,“ sagt Michael Andreae-Jäckering. „Aus diesem Grund waren wir von Tag 1 davon überzeugt: Flottwegs Düsenseparator wollen wir in unserer Fabrik für die Stärkeraffinierung verwenden.“ Auch bei diesem Projekt hat Flottwegs Trenntechnik mit dem Fokus auf den Kunden und seinen Erfolg überzeugt. Und gezeigt, wie wichtig es ist, Verantwortung zu zeigen. □



Transformationsdruck steigt

Nachhaltigkeit als Chance

Die Zukunft der Prozessindustrie steht unter dem Zeichen der Klimaneutralität. Die Herausforderungen auf dem Weg dorthin sind groß. Doch wer sie meistert, wird mit qualitativem Wachstum belohnt.

TEXT: Kirsten Wörnle, Endress+Hauser BILDER: Selman Hoşgör, Endress+Hauser



Gauri Singh, stellvertretende Generaldirektorin der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien: „Wir werden in den kommenden Jahren einen kompletten Wandel der Wirtschaft erleben.“



Es sind intensive Jahre für die Industrie: Geopolitische Spannungen und gestörte Lieferketten, steigende Energiepreise und Rohstoffknappheit, Inflation und Fachkräftemangel fordern die Unternehmen heraus. Gleichwohl schiebt sich in diesem dynamischen Umfeld ein Thema immer wieder nach oben auf die Tagesordnung: Führungskräfte weltweit sehen den Klimawandel laut Deloitte als eines der derzeit drängendsten Probleme. Denn damit das 1,5-Grad-Ziel von Paris erreicht wird und unser Planet für alle lebenswert bleibt, müssen alle wirtschaftlichen Aktivitäten in nachhaltige Bahnen gelenkt, müssen Prozesse, Produkte und Sektoren dekarbonisiert werden. Dabei kommt der Prozessindustrie eine Schlüsselrolle zu, umspannt sie doch die gesamte Produktionskette von der Ressourcenbeschaffung bis zum Endprodukt. Rund um den Globus wird daher nach Wegen für eine Wirtschaft gesucht, die nicht weiter auf den Verzehr fossiler Energien baut.

Handlungsdruck von vielen Seiten

„Die Frage, die sich jedes Unternehmen heute stellen muss, ist: Gewinnt oder verliert die Welt durch mein Geschäft?“, sagt Oliver Hahn von Bosch Climate Solutions, der Top-Manager berät. Wer jetzt die Rechnung mache, ohne Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Unternehmensführung einzukalkulieren, riskiere, in zehn Jahren nicht mehr am Markt zu sein. Zur Trias „Preis – Leistung – Verfügbarkeit“ kommt der Wert der Nachhaltigkeit hinzu; allein schon, weil Gesetzgeber das inzwischen vorschreiben und umfassende Berichtspflichten auferlegen. Doch auch Investoren orientieren sich immer stärker an Nachhaltigkeitsaspekten. Entsprechend fließen Kapitalströme

jenen Unternehmen zu, die sich hier gut positionieren. Darüber hinaus spüren insbesondere Unternehmen in den OECD-Ländern, dass mehr und mehr Arbeitnehmer eine Aufgabe mit Sinn suchen und Verbraucher ethisch hergestellte Waren verlangen.

Mittlerweile ist der Transformationsdruck größer denn je. „Nicht verändern geht nicht“, sagt Michael Sinz, der als Director Strategic Business bei Endress+Hauser das globale Geschäft der Firmengruppe mit Schlüsselkunden vorantreibt. Sich auf den langen Weg der Dekarbonisierung zu begeben, bedeutet jedoch, eine Mammutaufgabe mit vielen Unbekannten Schritt für Schritt zu lösen: Fossile Energieträger durch erneuerbare zu ersetzen, zusammen mit grünem Wasserstoff als Energiespeicher und als Rohstoff für die Chemie- und Stahlindustrie; graue Wertschöpfungsketten herunterzufahren und neue grüne aufzubauen. Das alles erfordert Investitionen, Innovationskraft, einen langen Atem sowie schnell umsetzbare Lösungen, um den Übergang in die neue Zukunft klug zu gestalten.

Langfristige Projekte und schnelle Resultate

Wie der Weg zu Netto-Null genau verlaufen kann, hat die Internationale Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) vorgerechnet: Stärkste Hebel sind der Einsatz erneuerbarer Energien und die substanzielle Verbesserung der Energieeffizienz. Beides könnte jeweils ein Viertel der bis 2050 einzusparenden Treibhausgase abdecken. Ein knappes Fünftel ließe sich über die Elektrifizierung des Endverbraucher-Sektors einsparen, mehr als ein Zehntel über sauberen Wasserstoff und entsprechende Derivate sowie ein weiteres Fünftel durch das



Julia Binder, Professorin für nachhaltige Innovation und Unternehmenstransformation: „In zehn Jahren werden wir Abfall nicht mehr als Abfall, sondern als Rohstoff sehen.“

Abscheiden, Nutzen und Speichern von CO₂ (Carbon Capture, Use and Storage, CCUS).

Wie viel hier getan wird, vor allem im Stromsektor, zeigt der Rekordzubau an globaler erneuerbarer Kapazität von 300 GW im Jahr 2022. Gleichwohl müsste jährlich mehr als dreimal so viel neu installiert werden, um das 1,5-Grad-Ziel zu halten, zumal der Energiehunger rund um die Erde kontinuierlich wächst. Außerdem braucht der Aufbau der Wasserstoffindustrie mehr Tempo. Doch das erfordert neue Standorte, die über große Mengen an erneuerbaren Energien verfügen und den kostengünstigen Betrieb von Elektrolyseuren erlauben. Infrastrukturen für Transport und Speicherung des Wasserstoffs und seiner Derivate müssen aufgebaut werden – und alle Elemente zusammen müssen massiv hochskaliert werden.

Während die Energiewende ein Projekt für Generationen ist, lassen sich im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz leichter schnelle Erfolge fürs Klima und damit einhergehend Kostenvorteile erzielen – schließlich sind die Maßnahmen meist in den bestehenden Anlagen umsetzbar. „Wir brauchen Effizienzverbesserungen mehr denn je“, sagt der Hochschullehrer und Nachhaltigkeitsexperte Mike Berners-Lee, der zum Thema CO₂-Fußabdruck forscht. Die Umstellung auf erneuerbare Energien alleine reiche nicht aus.


Insbesondere bei der Prozesswärme könnte die Industrie durch energetische Optimierung eine Menge Energie sparen, im Schnitt 15 Prozent. Doch das Gesamtpotenzial ist weitaus höher, wie eine Berechnung aus Deutschland zeigt: Knapp die

Hälfte des industriellen Endenergiebedarfs von 2021 wäre mit verfügbaren Energieeffizienz-Technologien vermeidbar gewesen. Das entspricht der Stromproduktion von acht großen Kern- oder Kohlekraftwerken. Fast zwei Drittel dieser Effizienzpotenziale wurden einzig deshalb nicht erschlossen, weil sie sich nicht innerhalb von drei Jahren amortisieren. Über längere Zeit gerechnet, wären diese Maßnahmen durchaus wirtschaftlich.

Zirkulare statt linearer Wertschöpfung

Ein weiterer Ansatz, um die Kosten der Transformation zu senken und schneller in Richtung Netto-Null voranzukommen, bietet die Kreislaufwirtschaft. Laut dem Think-Tank Agora, hinter dem unter anderem die European Climate Foundation steht, könnte eine bessere Nutzung von Werkstoffen allein in Europa bis 2030 etwa 70 Millionen t CO₂ einsparen, bis 2050 sogar bis zu 239 Millionen t. Das entspricht bis zu einem Drittel der nötigen industriellen Emissionsreduktion in der Europäischen Union. Das Recycling von Stahl-, Aluminium- oder Polyethylen-Produkten reduziert je nach Verfahren den Energiebedarf im Vergleich zur heutigen Primärproduktion um einen Faktor zwischen 5 und 12. Mit Blick auf die Zukunft würde eine Kreislaufwirtschaft bei diesen Stoffen auch den Gesamtbedarf an erneuerbarem Strom merklich verringern – und zwar um 400 TWh jährlich; das entspricht dem Output von 60.000 Windrädern.

„In zehn Jahren werden wir Abfall nicht mehr als Abfall, sondern als Rohstoff sehen“, ist sich Julia Binder sicher, Professorin für nachhaltige Innovation und Unternehmenstransfor-

A portrait of Bertrand Piccard, a man with a shaved head wearing a black jacket, smiling. The background is a vibrant green with several stylized illustrations of solar-powered aircraft in various colors (blue, red, black) flying in different directions. The aircraft are depicted with long, thin wings and small solar panels on top.

Bertrand Piccard, Solarflug-Rekordhalter und Öko-Pionier:
„Der Schutz der Umwelt ist nicht langweilig und teuer, sondern aufregend und profitabel.“

mation an der privaten Wirtschaftshochschule IMD im schweizerischen Lausanne. Das mache auch Lieferketten stabiler und wirke der zunehmenden Rohstoffknappheit entgegen. Dazu kommt: Eine Kreislaufwirtschaft lässt Kunden, Lieferanten, Unternehmen und Forschung enger zusammenrücken, weil gangbare Lösungen nur gemeinsam entwickelt werden können. „Führungskräfte bevorzugen heute Kooperation und Transparenz gegenüber dem Wettbewerb und betrachten die Dekarbonisierung zunehmend als eine Win-Win-Lösung, die nicht zwangsläufig mit zusätzlichen Kosten verbunden ist“, urteilt das World Economic Forum.

Energiewende, Energie- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft als Kernelemente eines nachhaltigen Wirtschaftsmodells versprechen darüber hinaus stärkere Unabhängigkeit von globalen Erschütterungen und damit langfristige Wettbewerbsfähigkeit. „Wir werden in den kommenden Jahren einen kompletten Wandel der Wirtschaft erleben“, ist etwa Gauri Singh überzeugt, die stellvertretende Generaldirektorin der IRENA. „Energieeffizienz in Verbindung mit Erneuerbaren macht Länder unabhängiger von Importen und entkoppelt Volkswirtschaften von volatilen internationalen Ölpreisen.“

Vom Nachteil zum Vorteil

Damit die grüne Wende wirklich gelingt, braucht es allerdings auch den richtigen politischen und wirtschaftspolitischen Rahmen. Immer wieder als ideales Instrument wird ein weltweit einheitlicher Mindestpreis für CO₂ diskutiert, um entsprechende Anreize für Akteure zu setzen und die klimapolitischen An-

strengungen zu koordinieren. Welche Hebelwirkung ein solcher Schritt haben könnte, zeigt der Blick nach Europa: Diejenigen Sektoren der europäischen Wirtschaft, die mit CO₂-Zertifikaten handeln, haben ihre Emissionen in den letzten Jahren deutlich stärker reduziert als andere Bereiche. Doch auch Subventionen der öffentlichen Hand sind nötig, um Schlüsseltechnologien wie Wasserstoff zum Durchbruch zu verhelfen, sei es, um neue Verfahren zur Marktreife zu bringen oder grundlegende Infrastrukturen aufzubauen. Schließlich muss sichergestellt werden, dass erneuerbare Energien so schnell wie möglich in den benötigten riesigen Mengen günstig zur Verfügung stehen und so auch grüner Wasserstoff wettbewerbsfähig wird.

Unabhängig von der Politik erkennen immer mehr Unternehmen Nachhaltigkeit als Chance für ihr eigenes Geschäft. Damit scheint sich die Vision des Öko-Pioniers Bertrand Piccard zu verwirklichen, der 2016 die Erde in einem Solarflugzeug umrundet hat – nur mit der Kraft der Sonne, ohne fossile Energien. Er sieht das Übereinkommen von Paris auch als „Startschuss für eine Revolution der sauberen Technologien“. Nach seinem Rekordflug rief er eine Allianz ins Leben, um 1.000 rentable Lösungen für den Umwelt- und Klimaschutz zu fördern. „Bisher denken wir, es zerstört die wirtschaftliche Entwicklung, wenn wir die Umwelt schützen. Ich wollte zeigen, dass es ein ökonomischer Vorteil ist, die Umwelt zu schützen, energieeffizient zu sein“, sagt der Gründer. Inzwischen sind es bereits über 1.500 Lösungen – „Geräte, Materialien, Prozesse oder Systeme, die den Menschen und dem Planeten nutzen“. Piccard ist überzeugt: „Wenn wir die Ökologie in den Mittelpunkt der ökonomischen Entwicklung stellen, werden wir viel erfolgreicher sein!“ □



Die Chemie wird elektrisch – und nutzt Abfälle als Rohstoff

Die Elektrifizierung der Chemie

Elektrifizierung ist der Schlüssel zu einer klimaneutralen Chemie. Doch es braucht mehr als elektrisch beheizte Prozesse. Ob direkte Stromnutzung, Power-to-X oder die Kombination von strombasierten Verfahren mit Sekundärrohstoffen – das Technologieportfolio wächst stetig und hat noch großes Potenzial.

TEXT: Armin Scheuermann, Chemieingenieur und freier Fachjournalist, für Dechema

BILDER: Dall-E, publish-industry

Was haben Elektroautos mit Dünger auf Basis von grünem Strom gemeinsam? Beide gab es schon deutlich früher als deren auf fossilen Energieträgern basierende Pendanten. Und beide erleben in jüngster Zeit ein Revival. Bereits 1903 war es den Norwegern Kristian Birkeland und Sam Eyde gelungen, Luftstickstoff in einem elektrisch erzeugten Lichtbogen-Plasma zu Stickstoffmonoxid zu oxidieren und daraus Salpetersäure und schließlich Nitratdünger zu erzeugen. Nur wenige Jahre nach der zuvor entwickelten Chloralkali-Elektrolyse ein weiterer Meilenstein der Elektrochemie – und ein nachhaltiger noch dazu, denn die Norweger nutzten schon vor über hundert Jahren klimaneutralen Strom aus Wasserkraft. Doch die industrielle Nutzung war nur von kurzer Dauer: Gegenüber dem ab 1913 genutzten Haber-Bosch-Verfahren, bei dem Luftstickstoff an einem Katalysator mit Wasserstoff zu Ammoniak reagiert, hatte der stromhungrige Prozess aus Norwegen wirtschaftlich keine Chance. Die Folge: Rund 1,4 Prozent der globalen Kohlendioxid-Emissionen gehen heute auf das Konto des von Fritz Haber und Carl Bosch entwickelten Prozesses, der aber für die Welternährung nach wie vor unverzichtbar ist.

Fossile Energieträger durch klimaneutral erzeugten Strom zu ersetzen, ist inzwischen das Gebot der Stunde. Und ohne Elektrifizierung lässt sich das Ziel einer klimaneutralen Chemie bis 2050 nicht erreichen. Auch deshalb beschäftigen sich Forscher wieder intensiv mit Plasmachemie und Elektrolyseverfahren, aber auch mit elektrischen Alternativen zu fossil beheizten Reaktoren. Vor allem bei der Herstellung von Basischemikalien wie Ethen lohnt der Blick auf die Prozessalternativen. Zehn dieser Stoffe, darunter auch Ammoniak, Chlor oder Natronlauge, sind für rund 70 Prozent aller Treibhausgas-Emissionen der Chemie verantwortlich.

Chemiereaktoren elektrisch beheizen

Ein prominentes Beispiel für das Reduzieren von Treibhausgas ist die Elektrifizierung der Steamcracker: Die bislang meist mit Gas befeuerten Spaltöfen liefern die Grundbaustei-

ne für die Produktion vieler Basischemikalien. 90 Prozent der CO₂-Emissionen – weltweit immerhin rund 300 Millionen t pro Jahr – lassen sich auf das Beheizen dieser Anlagen zurückführen. Konzerne wie Dow, Shell, Sabic, Linde und BASF treiben deshalb die Entwicklung elektrisch beheizter Steamcracker voran. Noch im Jahr 2024 soll in Ludwigshafen eine entsprechende Demonstrationsanlage an einem großtechnischen Cracker in Betrieb gehen. Doch klar ist: Allein mit der elektrischen Beheizung von Prozessen lässt sich das Ziel einer klimaneutralen Chemie nicht erreichen.

Die 2019 von Dechema und FutureCamp Climate veröffentlichte Studie „Roadmap Chemie 2050“ hatte am Beispiel Deutschland gezeigt, dass eine klimaneutrale Chemie nur durch Schließung von Stoffkreisläufen, CO₂-freien Wasserstoff und neuen, strombasierten Verfahren gelingen kann. Wie die Transformation der Chemie funktionieren könnte, hatten zuletzt auch der Chemieverband VCI und der Verein Deutscher Ingenieure im Jahr 2023 untersucht und in der Studie C4C drei Szenarien auf dem Weg hin zu einer klimaneutralen Chemie im Jahr 2045 bewertet. Allen gemeinsam ist ein enormer Bedarf an elektrischer Energie – zwischen sechs und zehn Mal höher als bisher und zudem klimaneutral erzeugt. Vor allem die Wasserelektrolyse schlägt hier zu Buche. Aber im Hype um den grünen Wasserstoff wird ein weiterer Erfolgsfaktor meist übersehen: Auch Sekundärrohstoffe, darunter Kunststoffabfälle oder Biomasse, sind wesentlich. Es braucht also die Kombination aus alternativen Rohstoffen und der Elektrifizierung der Chemie. Im Beispiel der Steamcracker könnte das ein elektrisch beheizter Spaltofen sein, der nicht mit Naphtha aus Erdöl, sondern Pyrolyseöl aus Kunststoffabfällen oder synthetischem Leichtbenzin gespeist wird.

In einem Rutsch zum Synthesegas

Aber auch die Elektrochemie hat Potenzial. Aktuelle Entwicklungen zielen darauf, Elektrolyseverfahren nicht nur effizienter zu machen, sondern auch über Wasserstoff und Chlor



Ein prominentes Beispiel für das Reduzieren von Treibhausgas ist die Elektrifizierung der Steamcracker: Die bislang meist mit Gas befeuerten Spaltöfen liefern die Grundbausteine für die Produktion vieler Basischemikalien.

hinaus zu nutzen. So wird im Kopernikus-Projekt P2X an der Co-Elektrolyse geforscht: Für das Energy Lab 2.0 am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat der Elektrolysespezialist Sunfire im Jahr 2023 eine Anlage geliefert, in der mit grünem Strom aus Wasserdampf und Kohlendioxid in nur einem Schritt Synthesegas entsteht. Das Gemisch aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid bildet die Grundlage für viele Chemikalien und alternative Kraftstoffe. Der Clou dabei: Je nach Anforderung und gewünschten Folgeprodukten können die Anteile von Wasserstoff und Kohlenmonoxid im Synthesegas eingestellt werden.

Doch die Co-Elektrolyse ist nur eine Möglichkeit, Synthesegas herzustellen. Der Chemiekonzern Evonik geht im Projekt PlasCO2 einen anderen Weg: Wasserstoff und Kohlendioxid werden in einem Plasma-Reaktor zu Synthesegas umgesetzt, das anschließend zur Produktion von C4-Chemikalien genutzt werden soll. Mit dem eingangs erwähnten, energieintensiven Lichtbogen-Plasma hat das Verfahren wenig zu tun: Das reaktionsfreudige Plasma – ein gasförmiges Gemisch aus Ionen und freien Elektronen – entsteht bereits bei Temperaturen unter 100 °C. Aber auch der Birkeland-Eyde-Prozess lässt sich auf dieser Basis neu bewerten: Im EU-Projekt Mapsyn (Microwave, Ultrasonic and Plasma-assisted Syntheses) ist es gelungen, kaltes Plasma zu verwenden und den Energiebedarf für die Stickoxid-Erzeugung zu halbieren.

Solche Entwicklungen sind wichtig, weil sie den Schlüssel zu einem bislang noch ungelösten Problem der elektrolytischen Wasserstoff-Herstellung im großen Maßstab liefern könnten: Der Nutzung des bei der Wasserelektrolyse entstehenden Sauerstoffs. Da der Fokus der Wasserelektrolyse vor allem auf

der Herstellung von Wasserstoff liegt, wird das gleichzeitig entstehende Nebenprodukt Sauerstoff bislang meist ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Durch die Nutzung des Elektrolyse-Sauerstoffs als werthaltiges Produkt lässt sich die Gesamteffizienz und Wirtschaftlichkeit des Elektrolyseverfahrens jedoch verbessern – und dessen Konkurrenzfähigkeit gegenüber fossilen Alternativen erhöhen. Neben der Verwendung als Industriegas oder zur Anreicherung von Belebungsluft in der Abwasserreinigung ist das Nebenprodukt auch in vielen chemischen Synthesen interessant – darunter der eingangs erwähnten Düngemittelproduktion. Und weil Elektrolyseure künftig nicht nur an großen Chemie- und Raffineriestandorten betrieben werden, sondern beispielsweise auch direkt an Windturbinen auf See, braucht es ein breites Technologieportfolio für die Nutzung von Wasserstoff und Sauerstoff vor Ort.

Von Wärmepumpen bis zur flexiblen Produktion

Weiteres Potenzial für die Elektrifizierung der Chemie findet sich zudem auf der Wärmeseite: Seit vielen Jahren werden Wärmepumpen bereits in der Gebäudetechnik genutzt. Die auf dem Carnot-Prozess basierenden Maschinen ermöglichen es, Umgebungs- und auch Abwärme aus Anlagen für die Beheizung von Gebäuden und Anlagen zu nutzen. So ist es möglich, mit einer kWh elektrischer Energie drei bis fünf kWh Wärmeenergie zu erzeugen. Inzwischen ist es gelungen, das Temperaturniveau der erzeugten Wärme auf Werte um 130 °C zu steigern – ein Bereich, der auch für die Bereitstellung von Prozesswärme in der Chemie interessant ist und im Gegensatz zu den beschriebenen Verfahren, die ihren Einsatz in der Grundstoffchemie finden, auch in der Spezialchemie auf dem Weg zur Klimaneutralität genutzt werden kann.

Doch wenn Strom mehr und mehr nicht nur Energieträger, sondern auch die Rohstoffseite chemischer Wertschöpfungsketten bestimmt, dann gerät ein weiteres Paradigma ins Wanken: deren kontinuierliche Verfügbarkeit. Denn im Gegensatz zu Erdgas oder Naphtha kann Strom bislang nicht in den erforderlichen Mengen gespeichert werden – Angebot und Nachfrage müssen stets in Balance gehalten werden, sonst drohen Netzschwankungen bis hin zur Abschaltung. Immer deutlicher wird dieses Problem aktuell beim Ausbau der Kapazitäten für Windenergie und Photovoltaik: So mussten im Jahr 2022 allein in Deutschland 8,1 tWh Strom aus erneuerbaren Energien abgeregelt werden, weil durch das Überangebot die Netzstabilität gefährdet war. Im Kopernikus-Projekt SynErgie wird deshalb untersucht, wie es gelingen kann, Industrie- und Chemieproduktion so zu flexibilisieren, dass der Strombedarf in kurzer Zeit gesteigert oder gesenkt werden kann.

Dieses Demand-Side-Management machen sich manche Betreiber schon heute zunutze: Beispielsweise, indem die Dampferzeugung von Gas auf Strom umgeschaltet wird, wenn der Börsenstrompreis an sonnigen und windreichen Tagen unter den Gaspreis sinkt oder sogar negativ wird. Die Entwicklung flexibel schaltbarer elektrochemischer Prozesse könnte ein weiterer Schritt in Richtung Demand-Side-Management sein. SynErgie nennt hier beispielsweise die Chlor-Alkali-Elektrolyse und die Extraktion von Carbonsäuren.

Begrenzt werden solche Konzepte allerdings von wirtschaftlichen Faktoren – allen voran dem Druck zur Kapital-effizienz, die bei Volllast einer Anlage höher ist als im Teillastbetrieb. Und der Finanzierungsaspekt hemmt schließlich auch die Umsetzung neuer Technologien in den technologischen Maßstab. So ist es angesichts gestiegener Zinsen und Energiepreise, die auf die Erlöse drücken, für die Chemieunternehmen deutlich schwieriger geworden, die Wirtschaftlichkeit neuer Anlagenprojekte – auch solcher zur Defossilisierung und Elektrifizierung – darzustellen.

Diese Beispiele zeigen, dass die Elektrifizierung ein wichtiger Baustein einer künftig klimaneutralen Chemie ist. Aber sie ist kein Allheilmittel: Erst ein ganzheitlicher Ansatz, in dem in ausreichender Menge klimaneutral erzeugter Strom und Sekundärrohstoffe genutzt werden, wird das ehrgeizige Netto-Null-Ziel möglich machen. Und dabei wird es sich lohnen, auch einst verworfene Technologien wie die Düngerherstellung aus Strom unter den veränderten Rahmenbedingungen neu zu bewerten. □



GEMÜ R487 Victoria
manuell betätigt



GEMÜ B22
manuell betätigt



GEMÜ 550
pneumatisch betätigt



GEMÜ 695
pneumatisch betätigt

Qualität für die Biomethan Aufbereitung

Breites Produktspektrum für verschiedene
Verfahren wie Gaswäsche, Druckwechsel-
adsorption oder Membranseparation

- Absperrklappen
- Kugelhähne
- Sitzventile
- Membranventile



GEMÜ

www.gemu-group.com

„ENERGIEEFFIZIENZ IST EIN QUICK WIN, UM DIE KLIMAZIELE ZU ERREICHEN.“



DR. FRANK SIMON – Leiter Energieeffizienz bei ABB Motion Deutschland



Gründung
1891

Mitarbeiter
8.500 (2022)

Umsatz
3,1 Mrd. € (2022)

Portfolio

- Antriebstechnik
- Elektrifizierung
- Prozessautomation
- Robotik & Fertigungsautomation

Kontakt
ABB AG
Wallstadter Straße 59
68526 Ladenburg
Deutschland
T +49/62 13 81 70 00
motion@de.abb.com
www.abb.de

Energieeffizienz, Dekarbonisierung und Kreislaufwirtschaft sind die Schlüsselthemen unserer Zeit. Um die auf der UN-Klimakonferenz festgelegten Klimaziele zu erreichen, muss sich jedes Unternehmen diesen Herausforderungen stellen. ABB hat die passenden Produkte und Lösungen im Portfolio, um den Wandel der Industrie zu unterstützen und zu einem nachhaltigen Erfolg des Geschäftsmodells ihrer Kunden beizutragen.

Energieeffizienz ist einer der wichtigsten Hebel für das Erreichen der Klimaziele. Hier bietet der Bereich Antriebstechnik ein großes Potenzial für deutliche Energieeinsparungen. Frequenzumrichter und neueste Motordesigns der Effizienzklassen IE4 und IE5 von ABB Motion helfen, Energie zu sparen und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. So senken beispielsweise Synchronreluktanzmotoren den Energieverbrauch im Prozess um bis zu 25 %.

Für eine nachhaltige Produktion ist es darüber hinaus entscheidend, auf elektrische Energie umzustellen. Das betrifft besonders thermische Prozesse in energieintensiven Industrien, für die ABB effiziente thyristorbasierte Powercontroller für CO₂-neutrales elektrisches Heizen bietet. Ebenso unverzichtbar für die Dekarbonisierung der Industrie ist Wasserstoff, der die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert und Umweltbelastungen reduziert. Mit ihrer DC-Technologie ist ABB Technologie- und Integrationspartner für die Produktion von grünem Wasserstoff mittels Elektrolyse.

Energie muss aber nicht nur nachhaltig und regenerativ produziert werden, zukunftsfähige Produkte, Lösungen und Dienstleistungen müssen auch auf dem Grundprinzip der Kreislaufwirtschaft basieren. ABB hat sich zum Ziel gesetzt, dass bis zum Jahr 2030 80 % der Produkte und Lösungen dem Kreislaufkonzept entsprechen. Um dieses Ziel zu erreichen, hat ABB Motion in Deutschland mit dem Recyclingunternehmen Remondis eine Partnerschaft abgeschlossen, die es Kunden ermöglicht, ihre alten Elektromotoren auf umweltfreundliche Weise zu recyceln.



„DIE ACHEMA IST DAS SCHAUFENSTER DER WELTWEITEN PROZESSTECHNIK.“

ACHEMA2024

DR. BJÖRN MATHES – CEO, DECHEMA Ausstellungs-GmbH



Gründung
1920

Portfolio

- Anlagenbau
- Pharma-, Verpackungs- und Lagertechnik
- Mess-, Regel- und Prozessleittechnik
- Pumpen, Kompressoren und Armaturen
- Thermische Verfahren
- Wasserstoff
- Labor- und Analysentechnik
- Mechanische Verfahren
- Forschung und Innovation
- Digital Hub
- Sicherheitstechnik und Arbeitsschutz
- Werkstofftechnik und Materialprüfung

Sonstiges

AchemAsia alle drei Jahre in China,
Process Innovation Asia-Pacific - powered by
ACHEMA alle zwei Jahre in Singapur

Kontakt

DECHEMA Ausstellungs-GmbH
Theodor-Heuss-Allee 25
60486 Frankfurt am Main
Deutschland
T +49 69 7564 -100
exhibition@dechema.de
www.achema.de
www.achema.de/Linkedln

„Die ACHEMA ist das Schaufenster der weltweiten Prozesstechnik“

Die ACHEMA wird vom 10. bis zum 14. Juni 2024 wieder zum Zuhause für das gesamte Technologie- und Servicespektrum der Prozessindustrie. Als weltweit einzigartige Gesamtschau der aktuellen Technikrends der Branche bietet sie Technik zum Anfassen und weltweites Networking.

International

Die ACHEMA ist die Leitmesse unserer Branche mit weltweiter Signalwirkung. Hersteller, Dienstleister und Forschungseinrichtungen aus über 50 Ländern präsentieren Produkte für Chemie, Pharma, Biotechnologie, Energie und Umwelt. Als einzige Fachmesse vereint die ACHEMA das gesamte Angebotsspektrum von Laborbedarf über die chemische und pharmazeutische Technik, Fluidtechnik und Prozessautomation bis zur Verpackungs- und Lagertechnik an einem Ort.

Innovativ

Die grüne Transformation ist das mit Abstand anspruchsvollste Projekt in der Geschichte der Prozessindustrie, wobei Wasserstoff zum Game-Changer werden könnte. Die Digitalisierung gilt vielerorts als Schlüssel zur Innovation in der ganzen Branche – angefangen beim Anlagenbau bis in den Laborbereich. Stabile Lieferketten treiben nicht nur Pharmaunternehmen um. Die Herausforderungen der Zukunft sind vielfältig. Die ACHEMA zeigt in Ausstellung und Kongress innovative Lösungsansätze, um sie zu bewältigen.

Interdisziplinär

Teilnehmer aus mehr als 130 Ländern, die in der Prozessindustrie etwas bewegen und ihr Business auf ein neues Niveau heben wollen, kommen zur ACHEMA. Nirgendwo sonst erleben sie weltweites Networking so umfassend wie hier, denn auf der ACHEMA treffen sich Chemiker, Ingenieure und Verfahrenstechniker, Biotechnologen, Energieexperten, Umweltspezialisten und Fachleute aus vielen weiteren Disziplinen – ein Großteil davon Führungskräfte der ersten beiden Unternehmensebenen. Auch Start-ups und Studierende sind seit jeher dabei.



„MIT DER SCHLÜSSELTECHNOLOGIE BILDVERARBEITUNG LASSEN SICH RESSOURCEN SCHONENDE AUTOMATISIERUNGSPROZESSE GEZIELT ANSTOSSEN.“



JAN HARTMANN – Geschäftsführer, IDS



Gründung
1979

Mitarbeiter
ca. 350

Über uns

- Führender Industriekamerahersteller mit über 25 Jahren Erfahrung in der Bildverarbeitung
- Etwa 1,8 Mio. IDS Kameras „Made in Germany“ sind weltweit im Einsatz
- Etwa 11.000 Kunden in über 70 Ländern setzen auf IDS
- Etwa 5.000 Produkte hat IDS im Portfolio
- Inhabergeführtes, klimaneutrales, ISO- und umweltzertifiziertes Familienunternehmen

Kontakt

IDS Imaging Development Systems GmbH
Dimbacher Straße 10
D-74182 Obersulm

Mit Bildverarbeitung Ressourcen schonen und umweltfreundlicher produzieren

Wie können Industriekameras zu mehr Nachhaltigkeit in der Fertigung beitragen? Wie kann die Schlüsseltechnologie Bildverarbeitung helfen, ressourcenschonende, intelligente Automatisierungsprozesse anzustoßen? Diese Kernfragen beschäftigen IDS bei der Produktkonzeption in mehrfacher Hinsicht. Als umweltzertifiziertes Unternehmen sieht sich der Kamerabauer in der Verantwortung, den ökologischen Fußabdruck möglichst gering zu halten. Beispiele sind langlebige, klimakompensierte Kameras, sowie eine eigene rohstoffbewusste Produktion und Logistik.

Nachhaltiger Einsatz von Industriekameras

Eine zweite Dimension bietet der gezielte Einsatz von Bildverarbeitung zur Ressourcenschonung auf Anwendersseite. Industriekameras erfassen beispielsweise Qualitätsmerkmale oder Verbrauchsdaten. In der Qualitätssicherung oder Inspektion verringern sie so Ausschuss und vermeiden Reklamationen, Retouren oder Reparaturen. In Robotik und Automation ermöglichen Kameras kollaboratives Arbeiten und unterstützen Mitarbeiter bei körperlich schweren oder eintönigen Tätigkeiten. Gleichzeitig können Bildverarbeitungssysteme dazu beitragen, den Energieverbrauch in der Fertigung zu reduzieren. Durch eine dauerhafte Überwachung von Prozessen helfen sie, Engpässe oder ineffiziente Abläufe zu identifizieren und zu optimieren. Sie erkennen Fehler schnell und präzise und können damit die Effizienz ganzer Produktionsprozesse steigern. Viele weitere Anwendungsbereiche, wie z.B. in der Food-Industrie für eine effiziente Nutzung von Nahrungsmitteln, sind denkbar.

Technologische Innovation für ökologische Vorteile nutzen

Durch den Einsatz von Bildverarbeitungstechnologien in der Fertigung können Unternehmen ihre Produktqualität verbessern, Ressourcen einsparen und umweltfreundlicher produzieren. Dies trägt zur Nachhaltigkeit bei, senkt Kosten und steigert die Wettbewerbsfähigkeit. In Verbindung mit künstlicher Intelligenz vervielfältigt sich das Potenzial. Das KI-basierte Vision Komplettsystem IDS NXT eröffnet diese neuen Anwendungsszenarien auch Deep-Learning-Laien. Ob KI-basiert oder klassisch, IDS unterstützt mit allen notwendigen Bildverarbeitungs-komponenten bei der schnellen und effektiven Lösungsfindung.



„ZUKUNFTWEISENDE THEMEN WIE KLIMA- UND RESSOURCENSCHUTZ ODER ELEKTROMOBILITÄT GEBEN DIE RICHTUNG VOR – AUCH FÜR UNS.“

THOMAS HACKSTEDT – Regional Sales Manager bei KAPSTO



Gründung
1949

Mitarbeiter
2.500

Über uns

- KAPSTO® ist Teil der Unternehmensgruppe Pöppelmann und weltweit führender Hersteller von Kunststoff-Schutzlösungen für die Industrie.
- In 6 Produktionsstandorten werden Schutzelemente für Kunden in über 90 Ländern gefertigt.
- Artikel aus dem Normprogramm mit ca. 4.000 Ausführungen sind sofort ab Werk lieferbar.
- Auf Wunsch werden maßgeschneiderte Schutzelemente entwickelt und produziert.

Kontakt

Pöppelmann GmbH & Co. KG
Kunststoffwerk–Werkzeugbau
Bakumer Str. 73
49393 Lohne
Deutschland

Ansprechpartner

Thomas Hackstedt
Regional Sales Manager
T +49 4442 982-9158
F +49 4442 982-9152
ThomasHackstedt@poeppelemann.com

Wer in der Anwendung von Schutzkappen oder -stopfen nachhaltigere Wege gehen will, für den lohnt sich der Blick in das Normprogramm von Pöppelmann KAPSTO®: Der Spezialist für Kappen und Verschlussstopfen für die Industrie, die funktionsentscheidende Bauteile vor dem Eindringen von Schmutz bei Fertigung, Lagerung und Transport schützen, bietet einen Großteil seiner Standardartikel auch aus ressourcenschonendem zirkulären Post-Consumer-Rezyklat (PCR) in Serie an.

Initiative Pöppelmann blue

Kunststoff ist ein Wertstoff, der viel zu oft nur einmal genutzt wird. Deswegen hat der Kunststoffspezialist aus Lohne im Jahr 2018 die Initiative PÖPPELMANN blue® ins Leben gerufen, die sich unternehmensweit für Ressourcenschonung und Klimaschutz einsetzt. Dabei wird vor allem auf die Kreislaufwirtschaft gesetzt, in der der Wertstoff Kunststoff genutzt und anschließend wieder dem Kreislauf zurückgeführt wird. Und dies so häufig wie möglich. Im Rahmen dieser Initiative entwickelt die Division KAPSTO nachhaltige Schutzkappen und Schutzstopfen. Diese Schutzelemente werden aus Post-Consumer-Rezyklat (PCR) hergestellt.

Der neue Standard: So einfach ist Nachhaltigkeit!

Im Rahmen der größten Sortimentserweiterung der Divisionsgeschichte aus dem Jahr 2022, hat Pöppelmann KAPSTO nachhaltige Schutzelemente zum neuen Standard gemacht. Hier wurden rund 2.000 Kappen und Stopfen aus 100 % Post-Consumer-Rezyklat (PCR) oder aus einer Mischung von überwiegend PCR und Neuware dem Normprogramm hinzugefügt. Diese ressourcenschonenden Varianten reduzieren die CO₂ Belastung bis zu 45 % im Verhältnis zu Artikeln aus Neuware. Alle Artikel aus 100 % PCR tragen das Umweltsiegel Blauer Engel und sind nach dem Gebrauch vollständig recycelbar. Speziell in der Automobilbranche werden immer strengere Nachhaltigkeitsanforderungen gestellt, die der weltweit führende Hersteller von Kunststoff-Schutzlösungen mit seinen ressourcenschonenden Kappen und Stopfen schon heute erfüllt. Neben PCR-PE, PCR-PP und PCR-PE / PE-LD, werden seit 2024 auch Artikel auf PCR-TPE und PCR-PE-HD im Standard angeboten.



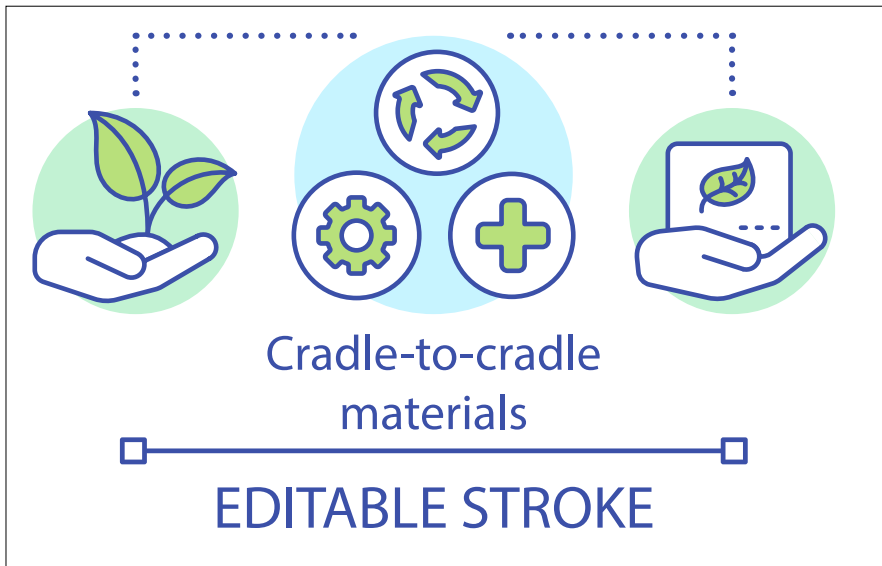


Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung

Grünes Systems Engineering

Nachhaltigkeit wird zukünftig eine zunehmend wichtige Rolle bei der Entwicklung von Produkten und Systemen spielen. Dementsprechend neu muss sich zukunftsorientiertes Systems Engineering aufstellen und Aspekte wie Energieeffizienz, Verwendung umweltfreundlicher Materialien, Abfallminimierung und Wiederverwendbarkeit einbeziehen.

TEXT: Stefan Angele, Systemtechnik Leber BILDER: iStock, metamorworks, bsd studio



So funktioniert das
Cradle-to-Cradle Prinzip
in vereinfachter Form.

Grüne Technologien sind heute omnipräsent, man begegnet ihnen mittlerweile in so gut wie allen Lebensbereichen – Tendenz weiter steigend. Denn einer Studie zufolge rechnen Green Tech-Unternehmen in Deutschland bis 2025 mit einem durchschnittlichen jährlichen Umsatzwachstum von 9,9 Prozent. Von 2020 bis 2030 wird sich das Marktvolumen mehr als verdoppeln, nämlich auf 856 Milliarden Euro (Studie „GreenTech Made in Germany“). Gute Aussichten also für Unternehmen, die Green Tech-Lösungen anbieten. Nicht nur private Verbraucher, sondern auch Unternehmen werden sich bei ihren Kaufentscheidungen zunehmend von Energie- und Ressourceneffizienz leiten lassen.

Nachhaltigkeitsaspekte werden künftig mehr denn je über langfristigen Markterfolg entscheiden. Das gilt auch für elektronische und mechatronische Produkte. Denn diese werden häufig unter Einsatz sehr knapper Ressourcen und mit hohem Primärenergieaufwand hergestellt.

Für Produktdesigner und -entwickler bedeutet das, dass sie ihre Arbeit künftig konsequent auf Nachhaltigkeitsaspekte hin ausrichten müssen. Dies gilt insbesondere auch für das Systems Engineering, das durch seinen interdisziplinären und strukturierten Ansatz perfekt dazu geeignet ist, dieser Komplexität gerecht zu werden. Denn Systems Engineering ist eine Methodik, die in der Lage ist, den Entwicklungsprozess genau an den Produktanforderungen auszurichten. Am Ende steht ein Produkt, das mit minimalen Ressourceneinsatz hergestellt wurde und auf allen Ebenen nachhaltiger ist – ökologischer, ökonomischer und sozial verträglicher.

Ansatzpunkte für mehr Nachhaltigkeit

Ansatzpunkte gibt es bei der Produktentwicklung gleich mehrere, meint man es ernst mit mehr Nachhaltigkeit und Effizienz:

- Produktdefinition und -design
- Auswahl von Technologien und Materialien
- Lebenszyklus der Produkte

Steht man am Anfang dieses gewollten ökologischen Umbruchs in der Produktentwicklung, wird man nicht umhinkommen, alle drei Aspekte in das neue Entwicklungskonzept zu integrieren. Es liegt dabei nahe, dass die Definition und das Design des geplanten nachhaltigen Produkts den Anfang machen. Die Herausforderung: das Produkt so zu gestalten, dass es

- auf Langlebigkeit ausgelegt ist
- sich leicht reparieren lässt
- aus umweltfreundlichen und eventuell sogar recyclebaren Materialien besteht
- unter Verwendung umweltfreundlicher Technologien hergestellt wird.

Eine Herausforderung besteht dabei darin, dass nachhaltige Materialien und Technologien oft teurer sind als herkömmliche, und dies zu höheren Produktionskosten führt. Das liegt unter anderem daran, dass sie bisher eher selten eingesetzt werden – und folglich in geringen Stückzahlen hergestellt, was mit höheren Preisen verbunden ist.

Beispiele dafür sind die Nutzung alternativer Energieversorgungen oder der Einsatz spezieller Fertigungstechnologien. Produkte, die auf nachhaltigem Weg hergestellt werden, sind deshalb derzeit häufig teurer als konventionell produzierte. Weitere kritische Faktoren, die der Herstellung eines umweltfreundlichen Produkts entgegenstehen, sind die Rohstoffverfügbarkeit und die Produktionskosten.

Nachhaltigkeit zieht sich über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg: Vom Entwurf, Materialauswahl, Herstellung über

„Das Bewusstsein für mehr Nachhaltigkeit muss in allen Phasen der Produktentwicklung da sein.“

Wartung und im Idealfall bis hin zur Wiederverwertbarkeit. Dementsprechend komplex mutet die Umsetzung des ersten nachhaltigen Produkts für viele Unternehmen an.

Design to Nachhaltigkeit – Wege zur Umsetzung

Jahrzehntelang folgte die Produktentwicklung dem Prinzip „Design to Cost“, das mit dem Ziel möglichst geringer Entwicklungskosten verbunden ist. Die Abkehr davon fällt den meisten Unternehmen schwer, da die Berücksichtigung ökologischer Aspekte in der Regel zwangsläufig mit höheren Kosten verbunden ist. Weil Verbraucher und Gesetzgeber aber zunehmend nachhaltige Produkte fordern, muss nun ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt werden, der sowohl Kosten- als auch Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt. Einer, der es versteht, „Design to Cost“ mit dem neuen Prinzip „Design to Nachhaltigkeit“ zu verbinden – oder letzteres sogar als neuen Standard zu etablieren.

Dazu muss von Anfang an die traditionelle Betrachtung von Kosten und Funktionalität erweitert und das Thema Nachhaltigkeit bewusst in den gesamten Entwicklungsprozess integriert werden. Erreicht werden kann dies durch ein ganzheitliches Denken, klare Nachhaltigkeitsziele, Fachwissen über nachhaltige Materialien und Prozesse, systematische Analyse und Bewertung sowie die Zusammenarbeit mit relevanten Stakeholdern. Erfolgsentscheidend ist dabei die Definition klarer und messbarer Nachhaltigkeitsziele. Diese sollten sich auf umweltbezogene Faktoren wie Ressourcenschonung, Energieeffizienz, Emissionsreduzierung und Abfallminimierung konzentrieren, aber auch soziale Aspekte wie Arbeitsbedingungen und soziale Gerechtigkeit berücksichtigen.

Ebenso wichtig ist fundiertes Wissen im Unternehmen über nachhaltige Materialien und Prozesse. Dies umfasst das Ver-

ständnis von Recyclingfähigkeit, Biokompatibilität, erneuerbaren Materialien und Verfahren zur Energieeinsparung. Fehlt dafür intern das Knowhow, können für das Projekt auch Experten für Nachhaltigkeit oder Umweltmanagement an Bord geholt werden. Und auch der Austausch mit Kunden, Lieferanten und Forschungseinrichtungen kann wertvollen Input bringen.

Systems Engineering als Umsetzungshelfer

Grundsätzlich muss klar sein: das Bewusstsein für mehr Nachhaltigkeit muss in allen Phasen der Produktentwicklung da sein – und bei den beteiligten Stakeholdern erst einmal geschaffen werden. Denn diese sind gefordert, bisherige Best-Practices bei der Produktgestaltung neu zu überdenken und an Nachhaltigkeitskriterien und -anforderungen neu auszurichten. Gesetzte Konzepte müssen neu gedacht werden. Und es muss frühzeitig eine konsequente Abwägung zwischen Nachhaltigkeit, Kosten und Funktionalität erfolgen.

Spruch: die Anpassung bestehender und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle ist die Voraussetzung dafür, die Herstellung nachhaltiger Produkte rentabel zu machen.

Was bedeutet all das konkret? Wie kann das Thema in der Praxis angegangen werden? Best-Practices des Systems Engineering sind nach wie vor gut geeignet, um auch diese Fragestellungen systematisch zu lösen, an – ein Methodenköffer bestehend aus bewährten Vorgehensweisen und Prinzipien, die bei der Entwicklung komplexer Systeme Anwendung finden und auch bei der von nachhaltigen Produkten funktionieren. Dazu zählen:

- **Ganzheitlicher Ansatz:** Systematische Betrachtung des gesamten Lebenszyklus des Produkts einschließlich seiner Wechselwirkungen mit der Umwelt – immer unter der Prämisse, negative Umweltauswirkungen zu minimieren.

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Content Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Visbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Matej Gavranovic (-927), Bernhard Haluschak (-928), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)

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@vservice.de

Der INDUSTRY.zero REPORT erscheint als jährliche Sonderpublikation der ENERGY

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 Bezugsbetrags.

Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die ENERGY für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vservice.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.

Gerichtsstand München

Der INDUSTRY.zero REPORT wird auf PEFC™-zertifiziertem Papier gedruckt, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

- **Anforderungsmanagement:** Stellt sicher, dass Nachhaltigkeitsaspekte in den Entwicklungsprozess einfließen – durch messbare Nachhaltigkeitsziele, die während des gesamten Entwicklungsprozesses überwacht werden.
- **Systemmodellierung und Simulation:** Zeigen die Auswirkungen von Designentscheidungen auf die Nachhaltigkeitsleistung des geplanten Produkts.
- **Lebenszyklusanalyse (LCA):** Hilft bei der Bewertung von Umweltauswirkungen eines Produkts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg. Unter anderem durch Datensammlung und -analyse, die als Basis für Managemententscheidungen dienen.
- **Berücksichtigung von Normen und Standards:** Zertifizierungen wie LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) oder „Cradle to Cradle“ (C2C) decken bestimmte Nachhaltigkeitsaspekte von selbst ab und können bei der Entwicklung nachhaltiger Produkte als Richtlinien dienen.

Nimmt man das Beispiel des Cradle-to-Cradle-Designprinzips – ein Ansatz, der die sichere und potenziell unendliche Nutzung von Materialien und Nährstoffen in Kreisläufen vorsieht – so ist man mit dessen Umsetzung bereits auf einem guten Weg.

Fazit

Der Weg zu nachhaltigeren Produkten erfordert – auch in der Welt industrieller Produkte und Systeme – ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit in allen Phasen der Produktentwicklung, eine Abwägung zwischen Nachhaltigkeit, Kosten und Funktionalität, eine Anpassung von Geschäftsmodellen und die Verwendung von Methoden, die den Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit unterstützen.

Nur so kann Nachhaltigkeit als Chance zur Differenzierung und zur Erweiterung des Geschäftes genutzt werden. Wer jetzt damit startet, kann sich einen sehr großen Vorsprung sichern.

So ergab eine jetzt aktuelle Studie (PAC Studie: „IT & Sustainability – Reifegradindex 2023“), dass derzeit nur vier von zehn deutschen Unternehmen bereits Nachhaltigkeitsziele verabschiedet haben, deren Erreichung mit konkreten Kennzahlen gemessen werden soll. Das wundert, denn immerhin versprechen sich 90 Prozent der Befragten davon Wettbewerbsvorteile – zum Beispiel durch einen effizienteren Ressourceneinsatz und eine optimierte Auslastung. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	8, 40	IDS	42
Axians.....	16	Leuze.....	16
Bachmann.....	9	MES Electronic Connect.....	5
Bihl+Wiedemann.....	23	Pepperl+Fuchs.....	16
Bilfinger.....	16	Phoenix Contact.....	62
Bürkert.....	26	Pöppelmann.....	43
Dassault Systèmes.....	50	PTC.....	20
Dechema.....	36, 41	publish-industry.....	Titel, 53, 61, U3
Deutsche Messe.....	57	Red Lion.....	25
DFKI.....	8	Rittal.....	16
Eaton.....	58	Schneider Electric.....	10
Emerson.....	16	Schurter.....	49
Endress+Hauser.....	32, U4	SEW-Eurodrive.....	15
Fischer Elektronik.....	3	Siemens.....	16
Flottweg.....	31	Stahlo.....	54
Franke.....	19	Systemtechnik Leber.....	44
Fraunhofer.....	8	TH Köln.....	8
Gefran.....	16	Universität Twente.....	8
Gemü.....	39	Vega.....	U2
H2 Green Steel.....	8	Vestre.....	6
HMS Networks.....	16	Wika.....	16
Honeywell.....	16		

CO₂-REDUKTION VON BIS ZU 68% MIT DER SCHURTER GREEN LINE

Die Zeit ist reif. Nach unzähligen Tests und der Erarbeitung profunden Know-hows gehen die Green Line-Gerätestecker, welche aus Kunststoffen auf pflanzlicher Basis hergestellt werden, nun als erste einer zukünftig wachsenden Komponentenfamilie in Serie. Doch was sind grüne Kunststoffe überhaupt?

TEXT + BILD: SCHURTER

Green Line IEC-Gerätesteckverbindungen mit Gehäusen aus Kunststoff auf Pflanzenbasis

Dass die Menschheit ihren ökologischen Fußabdruck schnell reduzieren muss, bezweifeln nur noch wenige. Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass sich unser Klima schneller als vorhergesagt verändert.

Am SCHURTER Stammsitz in Luzern beschäftigen sich deshalb die hellsten Köpfe und findigsten Ingenieure ausgiebig mit neuartigen Kunststoffen. Es handelt sich dabei um technische Polymere, basierend auf nachwachsenden, pflanzlichen Rohstoffen. Diese Kunststoffe ersetzen und ergänzen in den Gehäusen diverser Gerätesteckverbindungen die rohölbasierten Materialien.

Rohölbasierte Kunststoffe

Bislang bestehen elektronische Komponenten fast ausschließlich aus technischen Kunststoffen, deren Rohstoffe aus Rohöl gewonnen werden. Die gesamte Kunststoffproduktion basiert somit auf nicht erneuerbaren Ressourcen, was in Anbetracht des schnell zunehmenden wissenschaftlichen, sozialen und normativen Rufs nach Nachhaltigkeit im grossen Kontext geändert werden muss.

Ökologische Alternativen

Eine mögliche Alternative dazu sind Kunststoffe, welche aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt werden. Diese verfügen über einen neutralen CO₂-Fußabdruck während der gesamten Produktlebenszeit. Im Labor konnten die SCHURTER Ingenieure verschiedene dieser Kunststoffe auf Herz und Nieren prüfen. Der bestgeeignetste Kunststoff wird aus Rizinusbohnen gewonnen, dessen Anpflanzung auch nicht mit der Nahrungsmittelproduktion konkurrenziert. Es muss sichergestellt sein, dass im gesamten Produktkreislauf (Cradle-to-Grave) eine deutliche CO₂-Einsparung erfolgt. Für ausgewählte, repräsentative Produkte aus dem SCHURTER Portfolio ist eine entsprechende Analyse durch eine unabhängige Firma durchgeführt worden. Der neue Kunststoff weist im Vergleich mit rohölbasiertem Kunststoff einen bis zu 2/3 reduzierten CO₂-Fußabdruck auf. Die Green Line-Gerätesteckerserie ist erst der Anfang einer nachhaltigen Evolution in der Elektronikindustrie. SCHURTER ist fest entschlossen, seine Innovationskraft weiterhin für die Entwicklung umweltfreundlicher Lösungen einzusetzen. □

Ökobilanzierung erlaubt nachhaltige Entscheidungen

Kreislaufwirtschaft – eine Wirtschaftsform mit Zukunft

Nachhaltigkeit ist schon lange kein Trend mehr, sondern eine langfristige Entwicklung. Das Konsumentenverhalten hat sich über Jahre hinweg gewandelt und veranlasst Unternehmen zum grundlegenden Umdenken. Die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft hat sich dabei als erklärtes Ziel etabliert. Die Ökobilanzierung hilft dabei, dieses komplexe Konzept umzusetzen, sodass Unternehmen auf dieser Basis nachhaltige und zukunftsfähige Entscheidungen treffen können.

TEXT: Anna Jantke, Dassault Systèmes

BILDER: iStock, NicoElNino, Blue Planet Studio

Zahlreiche Umweltprobleme sorgen für verschiedenste Problemstellungen: Zum einen werden Ressourcen knapp, während einige Teile der Welt unter Müllbergen versinken – ohne fachgerechte Entsorgung und Wiederaufbereitung. Dadurch gehen wichtige Ressourcen verloren. Ressourcen, die dringend gebraucht werden. Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, spielt die Etablierung einer nachhaltigen Wirtschaftsform eine essenzielle Rolle: Bei der Kreislaufwirtschaft geht es darum, bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich in einem Kreislauf zu halten – sie also wiederzuverwenden, zu reparieren und zu recyceln.

Mit Ökobilanzierung zur Kreislaufwirtschaft

Die ersten Überlegungen in Richtung nachhaltige Kreislaufwirtschaft können


vielfältig sein: Welches Produktdesign und welche Materialien sind nachhaltig? Welche Rohstoffe haben eine gute CO₂-Bilanz? Und mit welchen Fertigungs- und Lieferstrategien ist eine in sich geschlossene Kreislaufwirtschaft möglich?

Ökobilanzierung ermöglicht Quantifizierung

Ökobilanzierungslösungen erlauben die Quantifizierung von Umweltauswirkungen von einem Produkt, einem Bauteil oder einer Dienstleistung mit dem ganzen Ökosystem während des Lebenszyklus. Diese Lösungen basieren auf vielzähligen Quellen und Datenbanken, welche die Umweltverträglichkeit errechnen. Dies bringt Messbarkeit und Übersicht zu jedem Zeitpunkt in der Wertschöpfungskette. Ein Beispiel für eine solche Ökobilanzierung ist die cloud-

basierte Lösung Sustainable Innovation Intelligence von Dassault Systèmes. Diese folgt einem ganzheitlichen und multi-kriteriellen Ansatz, um Umweltauswirkungen eines Produktes zu bewerten.

Die Lösung greift auf die integrierte Umweltdatenbank ecoinvent zu und berücksichtigt dabei mehr als 18.000 Datensätze zu Auswirkungen von industriellen und landwirtschaftlichen Prozessen in verschiedensten Sektoren. Gleichzeitig kann je nach Ansatz auf



fünf verschiedene Methoden zur Datenauswertung – darunter EF 3.0 – zurückgegriffen werden. Allein diese beinhaltet 16 verschiedene Wirkungskategorien, wie zum Beispiel CO₂-Emissionen oder Wasserverbrauch.

Die Designphase ist hier ausschlaggebend

Die umfassenden Einblicke machen Ökobilanzierungen vor allem in der Designphase besonders relevant, denn

in frühen Entwicklungsabschnitten ist noch der größte Einfluss auf das spätere Produkt möglich. Entscheidungen in der Entwicklungsphase bestimmen zu etwa 80 Prozent die späteren Umweltauswirkungen. Hier wird beispielsweise festgelegt, ob das Produkt reparierbar sein soll. Sind lösbare Schraubverbindungen vorhanden, lassen sich einzelne Bauteile bei einem Defekt austauschen, statt das Produkt zu entsorgen. Ebenso kommt es auf eine umweltverträgliche Materialauswahl an, während das End-

produkt jedoch weiterhin einen marktfähigen Preis haben muss. Ein leichtes Material mit wenig Energiekosten kann beispielsweise in der Herstellung eine gute Ökobilanz aufweisen, in puncto Recycling aber nicht ausgereift oder nicht langlebig sein. Ein schwereres Material hingegen kann zwar potenziell mehr Energiekosten verursachen, insgesamt aber eine bessere Bilanz haben, weil es wieder in den Kreislauf gebracht werden kann. Negative Umweltauswirkungen sollen nicht nur verschoben,



Der Designprozess ist entscheidend:
Hier werden ca. 80 Prozent der
späteren Umweltauswirkungen eines
Produkts festgelegt.

sondern nach Möglichkeit gänzlich vermieden werden. Änderungen, die zunächst positiv erscheinen, können beim zweiten Blick doch auf Kosten der Nachhaltigkeit gehen.

Die vier Phasen der Ökobilanzierung

Der Vorgang der Ökobilanzierung beruht auf vier Phasen und ist genormt durch die DIN EN ISO 14040. Diese Phasen lassen sich auch in der Ökobilanzierungslösung Sustainable Innovation Intelligence abbilden:

- **Umfangsdefinition:** Ohne Zielvorgabe kein Handeln. So muss in der ersten Phase festgelegt werden, welche Umwelt-KPIs erreicht werden sollen. Welcher Wert ist Zielvorgabe hinsichtlich CO₂-Emissionen? Wird das ganze Produkt oder nur ein Bauteil betrachtet. Ist nur ein Abschnitt des Produktlebenszyklus relevant oder sind alle Abschnitte wichtig – Cradle-to-Gate (ohne Nutzung und Entsorgung) oder Cradle-to-Cradle? Welche Methode der Datenauswertung ist passend?
- **Bestandsanalyse:** In dieser Phase werden alle relevanten Daten zusammengetragen – etwa Stücklisten, die auf dem Einsatz eines virtuellen

Zwillings oder auch auf Daten von externen Zulieferern basieren. Je nach Lebensphase ist es möglich, einzelne Aktivitäten oder Prozesse zu analysieren. Befindet sich etwa ein Produkt in der Herstellung und wird im nächsten Schritt gefräst, so wird der Verschnitt oder auch der Energieverbrauch der Fräsmaschine einberechnet. Ein weiteres Beispiel ist der Transport. Wird ein Produkt per LKW ausgeliefert, so können in der Lösung die einzelnen Eigenschaften des Fahrzeugs einbezogen werden. Auf diese Weise werden einzelne Prozessschritte aufgelistet, sodass der CO₂-Ausstoß für ein Produkt ermittelt wird.

- **Folgenabschätzung:** In dieser Phase wird die Umweltauswirkung bewertet und eingeschätzt. Hier ergibt sich also aus einzelnen Teilschritten ein ganzheitliches Bild hinsichtlich der Umweltverträglichkeit eines Produkts. Aus den ermittelten Werten werden Grafiken erstellt, um diese besser vergleichen zu können.
- **Trade-off-Analyse:** In der letzten Phase kommt es zum Realitätscheck für das umweltfreundliche Produkt, denn es muss sich auch auf dem Markt bewähren können. Durch eine „Überoptimierung“ ist die

CO₂-Bilanz vielleicht positiv, aber das Produkt unter Umständen zu kostspielig. Hier gilt es: Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz müssen vereinbar sein. Kommt man in dieser Phase nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis, werden weitere Optimierungsmöglichkeiten ermittelt, bis das Endprodukt alle Anforderungen erfüllt.

Rollen erlauben klare Zuständigkeiten

Um bei den einzelnen Phasen der Ökobilanzierung den Überblick zu behalten, ist die Lösung in Rollenfunktionen unterteilt. Die übergeordnete Leitung übernimmt der Sustainable Innovation Manager. Dieser sollte mit aktuellen Umweltstandards vertraut sein und interne Abläufe gut kennen, da diese Rolle auch als Schnittstelle zu den Ingenieuren fungiert. Der Eco Design Engineer ist ein Produktspezialist und liefert Stücklisten oder Gewichtsangaben, um die KPIs errechnen zu können. Demnach sollte er ein ausgewiesener Experte für Material- und Werkstofftechnik sein. Besonders in den letzten Phasen kommt der Sustainable Innovation Analyst zum Einsatz, der letztendlich die Wirtschaftlichkeit des Endprodukts prüft. □

Auf dem Weg zur Klimaneutralität

Expertenmedium für Energie-Verantwortliche in der Industrie

JETZT 4 WOCHEN
UNVERBINDLICH TESTEN!

energy.prime ist das Informationsangebot für Energieverantwortliche in der produzierenden Industrie. In einem Segment, in dem das Hintergrundrauschen immer lauter wird, fasst energy.prime zusammen, was wirklich wichtig ist.

energy
prime
EMPOWER NET ZERO INDUSTRY

part of **INDUSTRY.FORWARD**

Jetzt testen: www.energy-prime.de/probeabo-energy



Interview mit Oliver Sonst, CEO von Stahlo

„Wir sorgen bei Green Steel für Transparenz“

Die Stahlindustrie steht vor großen Veränderungen, insbesondere mit Blick auf Nachhaltigkeit und Transparenz. Grüner Stahl spielt dabei eine zentrale Rolle. Doch was verbirgt sich eigentlich hinter dem Begriff? Oliver Sonst, CEO von Stahlo in der Friedhelm Loh Group, gewährt im Interview mit publish-industry Einblicke in die Stahlindustrie und zeigt auf, wie es mit Verfügbarkeiten von grünem Stahl aussieht und wie sein Unternehmen als unabhängiger Stahlprovider Transparenz gewährleistet.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, publish-industry BILD: Stahlo

„Ab 2026, mit der Verfügbarkeit von Stahl aus ersten Direktreduktionsanlagen, werden neue Lösungen verfügbar sein.“

Welches Stahlvolumen wird eigentlich in Deutschland produziert, und wie sind die Lieferzeiten?

In Deutschland werden jährlich in Summe etwa 40 Millionen Tonnen Stahl produziert, während der Verbrauch für Flachstahl in Europa bei ungefähr 86 Millionen Tonnen liegt. Als Stahlserviceanbieter bewegen wir uns in einem Bereich von etwa einer halben Million Tonne Stahl pro Jahr. Damit zählen wir zu den Top 5 Stahl-Service-Centern in Deutschland. Wir bei Stahlo produzieren ja keinen eigenen Stahl, sondern wir beschaffen große Mengen, schneiden es genau nach Kundenanforderungen zu und liefern innerhalb von rund zwei Wochen aus. Wir sind dabei spezialisiert auf Flachstahl in einem Bereich von 0,4 bis 5 Millimetern Dicke, den unsere Kunden typischerweise in Umformungs- oder Fügeprozessen weiterverarbeiten. Direkt beim Stahlproduzenten ist unsere Produktpalette von Groß-Coils bis hin zu Spaltbändern, Tafeln und Zuschnitten in dieser Art nicht erhältlich. Außerdem beträgt die Lieferzeit im Stahlwerk schon mal bis zu 12 Wochen.

Stahlo strebt danach, ein Green Steel Provider zu werden. Was versteht man eigentlich genau unter „grünem Stahl“?

Der Begriff „grüner Stahl“ ist im Markt gebräuchlich, obwohl es keine offizielle und einheitliche Definition dafür gibt. Stahl unterscheidet sich über die Herstellungswege, wie die Elektrostahlroute, bei der Schrott im Elektrolichtbogenofen eingeschmolzen wird. Ganz klassisch dagegen ist die Hochofenroute, bei der Rohstahl aus Erz und Koks Kohle hergestellt wird. Green Steel steht heute für eine emissionsreduzierte Produktion dieser Routen und

zusätzlich auch für eine verbesserte Emissionsqualität entlang der gesamten Lieferkette. Grüner Stahl entsteht beispielsweise durch das Einschmelzen von recyceltem Schrott mit grünem Strom. Gespräche mit unseren Kunden zeigen die Erwartung, dass grüner Stahl etwa 30 bis 60 Prozent weniger Emissionen verursachen soll, als bei der bisherigen Herstellung. Es bleibt auf dem Markt und bei den Kunden jedoch noch viel Aufklärungsarbeit zu leisten.

Die Transformation der Stahlindustrie hin zu CO₂-neutralen oder -reduzierten Anlagen ist ein langwieriger und kostspieliger Prozess. Wie ist hier Ihre Einschätzung?

Das Interesse an Green Steel ist momentan enorm hoch, da jedes Unternehmen gezwungen ist, sich mit dem Thema Emissionen auseinanderzusetzen. Die meisten Unternehmen müssen nun ihren Kurs festlegen und bestimmen, wie sie ihre Betriebsabläufe in den nächsten Jahren optimieren können, um die Ziele im Rahmen des Klimaschutzgesetzes bis 2045 zu erreichen. Derzeit favorisieren viele Stahlhersteller die direkte Reduktion als technische Lösung, bei der Eisenschwamm aus Eisenerz und idealerweise grünem Wasserstoff hergestellt wird. Dieser Eisenschwamm wird dann in einem Elektrolichtbogenofen zusammen mit variablen Mengen recyceltem Schrott zu Stahl umgewandelt. Die meisten führenden Stahlhersteller haben bereits solche Anlagen konzipiert, projektiert und teilweise subventioniert erhalten. Weitere Anlagen werden sie größtenteils selbst finanzieren müssen. Entscheidend dafür ist, dass sich ein „Grüner Markt“ bildet, um die Grundlage für weitere unternehmerische Investitionen für die

Zukunft zu schaffen. Der Wandel hin zu umweltfreundlicherem Stahl wird noch eine spannende Reise in den kommenden Jahren – alle haben sich aber schon auf den Weg gemacht.

Vermitteln oder sichern Sie Ihren Kunden schon gewisse Chargen an grünem Stahl?

Wir haben mit zahlreichen Stahlwerken bereits Vereinbarungen über den Bezug von CO₂-optimiertem Stahl abgeschlossen, um die Verfügbarkeit sicherzustellen. Für unsere Kunden entwickeln wir technische und wirtschaftliche Roadmaps zur Emissionsreduzierung basierend auf ihrem aktuellen Stahleinsatz, ihren Zielen und den von uns gesicherten Chargen. Wir können auch bereits CO₂-optimierten Stahl beschaffen, sei es Elektrostahl oder hochoptimierten Stahl aus dem Hochofen. Wir empfehlen Kunden mit Interesse für grünen Stahl, frühzeitig zu planen und sich nicht ausschließlich auf zukünftige Verfügbarkeiten zu verlassen. Denn einige Analysten sagen schon jetzt Engpässe für Green Steel von bis zu 7 Millionen Tonnen im Jahr 2030 voraus.

Kunden mit hohem Stahlbedarf sollten also möglichst schnell mit Vorvereinbarungen aktiv werden...

Das ist korrekt und das sage ich jetzt nicht aus Eigennutz. Automobilhersteller oder große Zulieferer beteiligen sich bereits selbst an Stahlwerken oder Sonderprojekten, um sich ihre signifikanten Mengen an Green Steel zu sichern. Sie haben erkannt, dass die CO₂ Einsparungen durch Green Steel die zweitbeste Optimierung des eigenen Fußabdruckes ist, gleich nach der Umstellung auf einen grünen Stromtarif. Für diese großen Unternehmen ist

„Green Steel steht heute für eine emissionsreduzierte Produktion und zusätzlich auch für eine verbesserte Emissionsqualität entlang der gesamten Lieferkette.“

das ein Weg für die frühzeitige Sicherung. Für kleine und mittelständische Unternehmen mit einem Bedarf von vielleicht nur 5 oder 10.000 Tonnen Flachstahl im Jahr ist das aber nicht praktikabel. Hier kommen wir als unabhängiges Stahlservicecenter ins Spiel und können diese Menge an grünem Stahl aus verschiedenen Stahlwerken vorreservieren. Wir bieten eine volle Transparenz in der Planung und den Kosten über die verschiedenen Green Steel Produkte an.

Haben Sie hierfür den Stahlkompass entwickelt, um Transparenz über die gesamte Lieferkette zu bieten?

Genau, der Stahlkompass soll Kunden transparent zeigen, was sie kaufen und wieviel Emissionen damit verbunden sind. Sie können über unsere Anwendung ihre Klimaziele einstellen und wir berechnen genau, wie viel von welchem Material kombiniert werden muss und was es kostet. Zudem bieten wir eine klare Belegführung, damit Kunden sicherstellen können, dass sie auch erhalten, wofür sie bezahlen. Unser Ziel ist es, die Emissionen wie einen Materialwert zu behandeln und eine Transparenz über die gesamte Lieferkette zu schaffen.

Das bringt uns zu Ihrem Digitalen Materialpass DMP. Gehen Sie damit in Vorarbeit, um standardisierte Daten in die Lieferkette zu bringen?

Exakt! Wir ermöglichen damit standardisierte Zertifikate für Stahlcoils und wollen so die Chargen-Eigenschaften wie Emissionswerte und Materialeigenschaften weitergeben. Gerade bei Green Steel ist diese Transparenz extrem wichtig. Wir sind bereits in der Automobilbranche ak-

tiv und arbeiten mit Partnern zusammen, um Produkt- und Materialpässe auszutauschen. Es ist ja auch das Ziel von Ökosystemen wie Manufacturing-X und Catena-X, Transparenz über die gesamte Lieferkette zu ermöglichen – in einem standardisierten und austauschbaren Datenformat. Wir gehen mit unserem DMP in Vorleistung, weil es in der Stahlbranche noch nichts vergleichbares gibt, und können so schon jetzt Kunden eine transparente und via Blockchain manipulationssichere Lösung anbieten. Die konforme Datenübergabe an die genannten Ökosysteme ist für uns klar die naheliegendste Entwicklungsperspektive. Deswegen legen wir großen Wert darauf, dass unsere Lösung anpassbar an die agilen Anforderungsveränderungen der Zukunft bleibt. Schließlich sind wichtige Spielregeln und Definitionen noch nicht mit allen vereinbart.

Wie sieht eigentlich von der Größenordnung her der Preisaufschlag bei Green Steel aus?

Als Richtwert geben Stahlhersteller in der Regel einen Aufpreis von etwa 20 Cent pro Kilogramm an, was etwa 200 Euro pro Tonne entspricht. Dabei handelt es sich um Stahl, der um etwa 30 bis 60 Prozent emissionsärmer hergestellt wird. Das entspricht etwa einer CO₂-Einsparung von 0,7 bis 1,4 Tonnen pro Tonne Stahl. Im Vergleich dazu kostet aktuell ein Emissionszertifikat im ETS-Handel ungefähr 90 Euro pro Tonne CO₂. Deshalb sind die Handelsvolumina für grünen Stahl noch recht gering. Viele Unternehmen testen noch, aber ich erwarte, dass spätestens 2025 die Nachfrage steigt. In den nächsten Jahren werden verstärkt CO₂-optimierte Produkte mit Massenbilanzierung

auf dem Markt angeboten. Die Akzeptanz dafür wächst stetig, da rein physisch „vergrünte“ Produkte in zu geringen Mengen und zu spät zur Verfügung stehen werden. Ich glaube jedoch, dass ohne eine breite Annahme von massebilanzierten Produkten die Transformation unnötig verteuert und verlangsamt wird. Beim grünen Strom ist eine Massebilanzierung auch längst akzeptiert. Ab 2026, mit der Verfügbarkeit von Stahl aus ersten Direktreduktionsanlagen, werden neue Lösungen verfügbar sein. Für Stahlo ist klar, dass nur der Kunde über die Art der Optimierung entscheidet. Wir sorgen für Transparenz und sichere Verfügbarkeit.

Zusammenfassend: Warum sollten sich Kunden an einen unabhängigen Stahl-Provider wie Stahlo wenden?

Kunden profitieren von der globalen Verfügbarkeit aller Stahlprodukte, die wir als Importeur international und durch unsere Lieferbeziehungen zu führenden Stahlwerken in Europa bieten können. Sie haben die Möglichkeit, auch kleinere Mengen spezieller Produkte von bestimmten Stahlwerken über uns zu beziehen und erhalten eine zuverlässige Versorgungssicherheit. Unsere Preise bleiben dabei wettbewerbsfähig. Darüber hinaus ermöglichen wir auch kleinen Kunden den Zugang zu umweltfreundlichen Stahloptionen, ohne dass sie sich benachteiligt fühlen müssen. Bis 2030 streben wir an, etwa 30 Prozent unseres Umsatzes mit Green Steel zu erwirtschaften, was etwa 150.000 bis 200.000 Tonnen entspricht. Kunden erhalten bei uns auch volle Planungssicherheit, weil wir als Teil der Friedhelm Loh Group auf ehrliche Partnerschaft und Langfristigkeit setzen. □

22.–26. APRIL 2024

THE PLACE TO BE FOR TECH TO COME.

Erleben Sie die weltweit führenden Unternehmen mit Lösungen für eine starke und nachhaltige Industrie. Auf der HANNOVER MESSE.
www.hannovermesse.de/hm24



WORLD. LEADING. INDUSTRYSHOW.



An aerial view of a modern building with a green roof and solar panels. The building has large glass windows and is surrounded by lush greenery. The roof is covered with grass and several solar panels. The building is situated in a park-like setting with trees and a paved walkway. The sky is blue with a few birds flying. The overall scene is bright and sunny, suggesting a clear day.

Von Verbrauchern zu Produzenten

Energietrends im Gebäudesektor

2023 haben viele Staaten versucht, die Energiewende und Elektrifizierung schneller als bisher voranzutreiben – auch um unabhängiger von importierten fossilen Energieträgern zu werden. Doch trotz gesteigerter Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien kam und kommt es zu Engpässen in den Netzen, da die Gesamtnachfrage nach Strom steigt. Mit Blick auf das aktuelle Jahr setzen sich diese Entwicklungen fort: Das Streben nach Nachhaltigkeit, Energiesicherheit und Kosteneinsparungen ist nach wie vor der Schlüssel zu Innovationen im Gebäudesektor. Vier Trends prägen die Branche aktuell besonders.

TEXT: Kai Zimmermann, Eaton BILD: Dall-E, publish-industry



1. Eigene Stromerzeugung fördern

In der EU werden Solarmodule für neue öffentliche Gebäude ab 2028 und für alle anderen Neubauten ab 2030 Pflicht. Bei Bestandsgebäuden sollen ab 2027 öffentliche Gebäude „schrittweise“ mit Solaranlagen ausgestattet werden, „sofern dies technisch, wirtschaftlich und funktionell machbar ist“. Dies allein sollte schon Grund genug für Gebäudeeigentümer sein, sich mit dem Potenzial von erneuerbarer Erzeugung ihrer Immobilien auseinandersetzen.

Darüber hinaus braucht es allerdings auch einen echten Paradigmenwechsel, was die Rolle von Gebäuden bei der Energieversorgung angeht. Traditionell wurden sie als reine Verbraucher gesehen, die ihre Energie aus einem zentralen Netz beziehen. Um die Energiewende zu unterstützen, müssen Gebäude weitere Funktionen übernehmen. Sie müssen Energie erzeugen, speichern und verteilen können. Dazu gehört auch die Integration leistungsfähiger Ladestationen, um die Elektromobilität zu fördern.

Gleichzeitig wird Heizen mit Wärmepumpen immer mehr zum Standard, was den Strombedarf weiter erhöht. Für die verstärkte Elektrifizierung muss ein Ausgleich in Form von eigener Erzeugung erfolgen, ansonsten können Gebäudebetreiber ihren Strombedarf zukünftig eventuell nicht mehr vollständig oder nur noch zu immensen Kosten decken.

Die Einrichtung von Energiemanagementsystemen für Gebäude und Batteriespeichersystemen wird die Nutzung von erneuerbaren Energien in den nächsten Jahren wesentlich optimieren, da die erzeugte Energie zu allen Zeiten selbst genutzt werden kann und nicht nur zum Zeitpunkt der Erzeugung zur Verfügung steht.

2. Renovieren trotz fehlender Fachkräfte

75 Prozent der Gebäude in der EU verschwenden Energie, wobei vor allem ältere Gebäude weniger effizient sind als Neue. Über 220 Millionen Gebäude in Europa wurden vor 2001 gebaut. Renovierung ist also auch in diesem Jahr ein bestimmendes Thema im europäischen Gebäudesektor sein. Die Verbesserung der Gebäudedämmung und der Heizungssysteme wird ebenso wichtig sein, wie Investitionen in Technologien wie erneuerbare Energieerzeugung und Energiemanagementsoftware.

Renovierung und Nachrüstung sind entscheidende Faktoren der Energiewende, aber auf diesem Gebiet kommt es auch zu Problemen: Es fehlt an qualifizierten Arbeitskräften, die Wärmepumpen, Solaranlagen oder Dämmungen installieren können. Schätzungsweise eine Million Menschen müssten umgeschult werden, um allein den Anforderungen der Solarerzeugung gerecht zu werden. Trotz entsprechender Programme und Förderungen seitens der EU und der Mitgliedsstaaten wird sich der Fachkräftemangel kurzfristig nicht beseitigen lassen. Eine schnell umsetzbare Lösung für Installateure ist beispielsweise die Nutzung von vorverdrahteten Komponenten und Paketlösungen, die Arbeitszeit einsparen und die Effizienz im Betrieb steigern.

3. Voraussetzungen für E-Flotten schaffen

Ab 2035 dürfen in der EU keine neuen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor mehr verkauft werden. Mit diesem Datum vor Augen müssen Unternehmen bereits heute Strategien für die Elektrifizierung ihrer Fuhrparks erarbeiten. Dies bedeutet gleichzeitig auch, dass sie ihre Standorte entsprechend für das Laden vor Ort ertüchtigen müssen.

Besonders bei großen Flotten werden sich Unternehmen dabei nicht allein auf die Versorgung durch das Netz verlassen können. Gebäude, die viele E-Autos gleichzeitig versorgen müssen, benötigen leistungsfähige Energiemanagementsysteme und Möglichkeiten zur Zwischenspeicherung. Im besten Fall erzeugen sie die Energie für ihre Fahrzeuge (teilweise) selbst am Standort.

4. Kreislaufwirtschaft fördern

Erneuerbare Energien sind zwar nicht endlich, allerdings sind es die Rohstoffe, die benötigt werden, um beispielsweise Solaranlagen, Elektroautos und Windräder zu bauen. Bereits heute kommt es in der Branche zu Engpässen aufgrund von Ressourcenmangel. Die Recycling-Quote muss drastisch erhöht werden, um zukünftig die Energiesicherheit gewährleisten zu können.

Auch der Gebäudesektor muss neue Wege und Mittel finden, um sich darauf einzustellen. Neben der verstärkten Nutzung recycelter Baumaterialien können auch alte E-Auto-Batterien als Energiespeicher für Gebäude ein zweites Leben bekommen. □

INDUSTRY.FORWARD EXPO

DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

**SAVE THE DATE:
07. - 17.05.2024**

**HERBSTEDITION
26.11 - 05.12.2024**

DAS DIGITALE FESTIVAL DER INDUSTRIE

TECHNIK, WANDEL, ZUKUNFT – SMARTE LÖSUNGEN FÜR DIE INDUSTRIE

70 Vordenker und Experten aus über 60 Unternehmen präsentieren ein hochwertiges, technisches Konferenzprogramm mit Innovationen, Themen und Fragestellungen zur Zukunft der Industrie.

www.industry-forward.com/expo



MEHR ERFAHREN

INDUSTR.com

INDUSTRY ZERO &
TRANSFORMATION

NEXT
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD

Das Industriegebäude der Zukunft

Sektorenkopplung ist der Schlüssel

Das Industriegebäude der Zukunft nutzt die Umgebungsenergie in einem geschickt austarierten Zusammenspiel aus Energiegewinnung, Speicherung, Verteilung und Verbrauch.

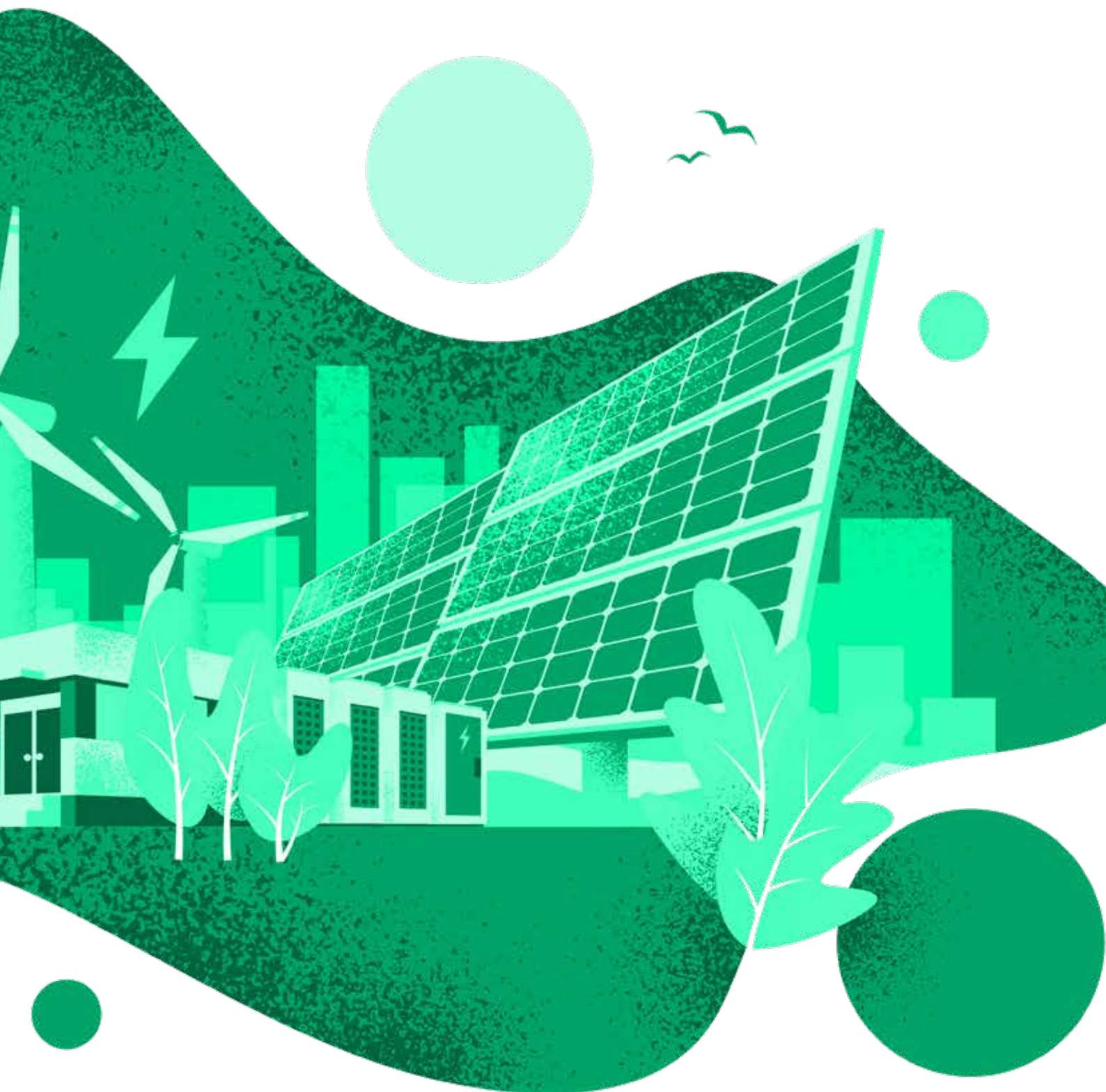
TEXT: Iris Schaper, Phoenix Contact

BILDER: ArchitektenBrandstetter/PhoenixContact; iStock, petovarga

Ein blau-schwarzes Wellenmeer aus Photovoltaik-Panels glänzt auf dem Dach des neuen Industriegebäudes in Blomberg. Am Horizont in Richtung Süden drehen sich Windräder. Auf dem Verkehrskreisel vor dem Werksgelände folgt ein riesiger Solartracker dem Stand der Sonne im Tagesverlauf. Mit der Eröffnung des All Electric Society Parks im vergangenen Jahr zeigt das Familienunternehmen, dass die All Electric Society nicht nur eine Zukunftspantasia, sondern erlebbare Wirklichkeit sein kann. Auf 7.800 m² Fläche erfahren Besucher an interaktiven Stationen, wie Sektorenkopplung für den optimalen Fluss von regenerativer Energie sorgt. „Neben technischen Beispielen, die demonstrieren, wie die Energiewende umgesetzt werden kann, möchte Phoenix Contact aufzeigen, dass die Energiewende als Zielbild der All Electric Society eine lebenswerte Welt darstellt, die nicht auf Verzicht basiert“, sagt Frank Stührenberg, CEO von Phoenix Contact. „Vielmehr ist nachhaltiger Wohlstand für alle möglich.“

Der All Electric Society Park ist der erste Schritt – der zweite das neue Industriegebäude an der Flachmarktstraße, das Gebäude 60 von Phoenix Contact. Noch hat das Gelände vielerorts Baustellencharakter, aber der Großteil der Gewerke hat seinen Job erledigt. Unser Rundgang beginnt auf dem Dach: dort, wo die Sonnenenergie ankommt und PV-Panels elektrischen Strom erzeugen. Rainer Durth, Fachleiter für Schutztechnik, war vom ersten Roundtable bis heute bei Planung und Umsetzung dabei. Neben ihm steht Matthias Unruhe, Abteilungsleiter im Facility Management. Er ist als Projektleiter für die Umsetzung der technischen Gebäudeaus-

stattung verantwortlich. „Besonders für industrielle Liegenschaften mit hohem Energieverbrauch und großen Dachflächen bietet sich die Energieerzeugung durch Photovoltaik an“, beginnt Durth und macht eine ausholende Handbewegung. „Wer Erzeuger und Verbraucher im Gebäude intelligent vernetzt, kann den Energiezufluss aus dem öffentlichen Energieversorgungsnetz minimieren.“



Das gilt für alle erneuerbaren Energien:

Noch ragen vor dem Gebäude die Kabel aus dem Boden, aber in Kürze werden sich hier grüne Aeroleaves an den stählernen Zweigen eines so genannten „Wind Tree“ drehen. Sie sind doppelt so empfindlich wie herkömmliche Windturbinen und können dadurch auch die schwachen Luftbewegun-

gen nutzen, die im städtischen Umfeld und rund um Gebäude zirkulieren.

Unruhe erläutert die Hochleistungswärmepumpen im Keller von Gebäude 60. Auch sie nutzen den regenerativ erzeug-



Das Gebäude 60 als Blaupause für das Industriegebäude der Zukunft.

ten Strom – aber nur zu einem kleinen Teil: Nur ein Viertel der Energie, die eine Wärmepumpe erzeugt, muss der Mensch über elektrische Energie zuführen, den Rest entzieht sie der Umwelt. Neben dem Eingangsbereich ragen dunkle Energiezäune in die Höhe, die Wärme aus Luft, Wind und Regen gewinnen. Der Clou des Systems liegt jedoch unter der Erde. Nur eine kreisrunde Fläche im Südosten des Gebäudes ohne Pflanzenbewuchs weist noch darauf hin. „Dort unten liegt unser Eis-Energiespeicher“, erklärt Unruhe. „Eine Zisterne mit 1700 m³ Fassungsvermögen, 19 m im Durchmesser und 6 m tief.“ Der Eis-Energiespeicher nutzt das Phänomen, das beim Phasenübergang des Wassers von flüssig zu fest auftritt: Kristallisationsenergie wird frei. „Beim Gefrieren von Wasser wird genauso viel Energie im Eis gespeichert wie ich zum Erwärmen des Wassers von 0 °C auf 80 °C benötigen würde.“

Eine Wärmepumpe mit Eis-Energiespeicher ist daher viel effizienter als eine reine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Die geeignete Anordnung und Steuerung der Wärmetauscher sorgen dafür, dass der Betonbehälter nicht vollständig durchfriert und platzt, wenn sich das Wasser beim Gefrieren ausdehnt. Vieles ist hier anders, aber eines hat auch dieses System mit gewöhnlichen Wärmepumpen gemeinsam: Ihr effizienter Einsatz zur Gebäudekühlung im Sommer und für das Heizen im Winter basiert immer auf dem Ausgleich mit einem Medium außerhalb des Gebäudes, sei es nun Luft, Erde oder Wasser/Eis. Das Medium wird beim Heizen im Gebäude abgekühlt und beim Kühlen des Gebäudes aufgewärmt. „Dabei ist der Wirkungsgrad beziehungsweise die Leistungszahl der Wärmepumpe immer dann besonders gut, wenn die jeweilige Temperaturdifferenz von Vorlauf- und Rücklauf-temperatur, die so genannte Spreizung, möglichst gering ist“, erklärt Unruhe. Optimal ist also ein möglichst kühles Außenmedium im Sommer und ein möglichst warmes Medium im Winter. „Vor der Heizperiode wird das Wasser im Eis-Energiespeicher auf 25 °C aufheizt, vor dem Sommer muss es zu 80 Prozent ver-

eist sein.“ Bei guten Wetterbedingungen deckt der derzeitige Ausbau der regenerativen Energiequellen durch Sonne und Wind den Energiebedarf des Gebäudes vollständig. Unter ungünstigen Bedingungen, etwa bei Dunkelflaute, ist die energetische Lücke noch erheblich. Die Energiespeicher reichen noch nicht aus, um das Gebäude längerfristig zu versorgen. Das soll sich ändern.

Kreislaufwirtschaft mit Second-Life-Batterien

„Besonders für Industrieunternehmen ist es interessant, überschüssigen Strom zu speichern. Die Unternehmen können damit Lastspitzen gegenüber dem öffentlichen Versorgungsnetz ausgleichen und so erhebliche Betriebskosten sparen“, erklärt Durth. Auch dabei geht Phoenix Contact ungewöhnliche Wege und hat sich mit einem Start-up zusammengetan, das mit ausgemusterten Batterien aus dem Automobilbereich Batterie-Energiespeicher-Systeme für Gewerbe und Industrie baut. Durth deutet auf einen unscheinbaren weißen Container vor dem Gebäude. In seinem Inneren stapeln sich Racks mit Second-Life-Batterien. „Wenn Batterien 80 Prozent ihrer Restkapazität erreicht haben, werden sie im Automobilbereich ausgemustert“, so Durth. Dort sind sie hohen Belastungen ausgesetzt. Sie müssen nicht nur den extremen Temperaturunterschieden in Sommer und Winter standhalten, sondern auch blitzschnelle Be- und Entladevorgängen bei Vollbremsung und Vollgas bewältigen. „Dadurch altern Autobatterien schneller und müssen früher ausgemustert werden als im Gebäude“, so Durth. Für den hiesigen Einsatz reicht eine Restkapazität von 80 Prozent daher vollkommen aus: „In einem klimatisierten Container müssen diese Batterien weder starke Temperaturschwankungen aushalten noch extreme Höchstleistungen vollbringen, sie halten quasi ewig.“

Gleich daneben stehen in Reih und Glied bidirektionale Ladesäulen, auch sie sind ein Baustein im Gesamtkonzept des

Typischer Aufbau eines Batterie-Großspeichers.
Einzelne Batteriemodule werden zu größeren
Einheiten verschaltet und in wetterfesten
Containern angeordnet.



Industriegebäudes der Zukunft. Hier fließt der Strom in beide Richtungen, das heißt: Die Dienstwagen von Phoenix Contact können hier künftig nicht nur Strom tanken, sondern sie beziehungsweise ihre Batterien dienen als Zwischenspeicher für den selbst produzierten Strom aus Gebäude 60.

Gleichstrom verbindet die Sektoren

Bei Batterien kennt es jeder: Ein Pluspol, ein Minuspol – und es fließt Gleichstrom. Die Stromnetze dieser Welt basieren jedoch auf Wechselspannung. Das hat seinen Ursprung im späten 19. Jahrhundert, als zwischen Thomas Alva Edison (Gleichstrom, DC) und George Westinghouse (Wechselstrom, AC) der sogenannte Stromkrieg tobte, die dahinter liegende Frage: Wie soll die großflächige Versorgung von Stromnetzen in der Zukunft aussehen? Die Wechselspannung machte damals das Rennen. Doch die heutige Welt ist eine andere: Die regenerative Energieerzeugung durch Photovoltaik basiert auf Gleichstrom. Windenergieanlagen verfügen über einen DC-Zwischenkreis. Fast alle Verbraucher in einem Industriegebäude nutzen Gleichstrom. Zudem müssen Batterie-Energiespeicher mit Gleichstrom gespeist werden – auch im Elektroauto. Und um Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln und umgekehrt, gibt es Wandlungsverluste. Die Effizienz leidet. Nicht nur hier bei Phoenix Contact stellt man sich daher die Frage: Warum die Energie zwischen den Sektoren nicht direkt via DC übertragen? Genau das setzt das Familienunternehmen um und baut im Gebäude 60 neben dem üblichen AC-Netz ein weiteres elektrisches System auf Basis von Gleichstrom auf.

„Forschungsprojekte wie DC-Industrie konnten bereits den Nutzen von Gleichstromsystemen in der industriellen Anwendung belegen“, führt Durth aus. Um hier tiefer einzutauchen, folgen wir dem Energiefluss hinab in den Keller, zur DC-Hauptverteilung. Dort wird nicht nur Gleichstrom aus der Photovoltaikanlage eingespeist, sondern beispielsweise

auch die Rekuperationsenergie, die beim Abbremsen der Motoren aus der Produktion entsteht. Vom Keller aus versorgt der Verteiler wiederum die Produktion, aber auch Batterien und Ladesäulen mit Gleichstrom. „In diesem Gebäude ist der Maschinenbau untergebracht“, ergänzt Unruhe. „Die Einsparungen durch Rekuperation sind hier zwar nicht ganz so groß wie bei den großen Robotern in der Automobilindustrie, aber es lohnt sich.“ Weil in DC-Netzen weniger Leitungen mit einer geringeren Aderanzahl notwendig sind, um die gleiche Leistung zu übertragen, spart dies zudem Rohstoffe wie Kupfer ein. Viele große Automobilhersteller forschen daher schon seit Jahren in diesem Bereich und setzen vermehrt auf Gleichstromnetze – mit Komponenten von Phoenix Contact. Dabei kommt dem Elektronikhersteller seine große Anzahl an DC-Komponenten zugute, ob Klemme, Stecker, Stromversorgung oder Leistungsschalter. Auch das Netzmanagement hier im Gebäude 60 übernimmt ein Produkt aus dem eigenen Haus, die PLCnext-Steuerung. Sie integriert Daten wie Stromkosten an den Strombörsen, Wettervorhersagen sowie tagesaktuelle Daten von der Messstation auf dem Dach in das Gebäude-Energiemanagement. Insgesamt erhoffen sich die Planer des Pilotprojektes noch weitere Einsparungen und Effizienzsteigerung. „Diese Anlage ist dabei auch ausdrücklich für Versuchszwecke und Betriebstests konzipiert“, ergänzt Durth. Denn Phoenix Contact engagiert sich schon seit Jahren für die Erforschung und Etablierung der Gleichstromtechnik und ist Mitglied der Open Direct Current Alliance (ODCA).

Fazit

Das Industriegebäude der Zukunft setzt Energie- und Materialressourcen bestmöglich ein. Verbrauch und regenerative Energieerzeugung gilt es zu vernetzen – und den Leistungsfluss zwischen den Sektoren intelligent zu steuern. Das sorgt nicht nur für Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit, sondern spart über Jahre hinweg Betriebskosten: eine Investition in die Zukunft. □

42,2
Millionen Tonnen

QUELLE: WWW.STROM-REPORT.DE

CO₂-Emissionen wurden 2023 durch
Photovoltaik-Systeme (CO₂-Äquivalente) vermieden.

Der anhaltende Photovoltaik-Boom in Deutschland führte zu einem
Rekordwachstum im letzten Jahr und übertraf sogar die Ausbauziele der
Bundesregierung um fast 60 Prozent.

INDUSTR.com

INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN



NETZWERK – WISSEN – BUSINESS

AUTOMATION

ENERGIETECHNIK

ELEKTRONIK

PROZESSTECHNIK



INDUSTR.com – INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN

INDUSTR.com unterstützt nachhaltig Ihre Informations- und Kaufprozesse. Mit hoher Industrie- und Technikexpertise fokussiert INDUSTR.com die Märkte Energie & Energietechnik, Maschinen- & Anlagenbau, Industrieautomation, Elektronik & Elektrotechnik, Chemie & Pharma, Kunststoffindustrie, Food & Beverage, Bio- & Umwelttechnik – die gesamte produzierende Industrie.

INDUSTR.com

INDUSTRY ZERO &
TRANSFORMATION

NEXT
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD



#TeamUpToImprove

Prozesse verbessern ist wie Segeln.
Mit einem erfahrenen Partner ist einfach
mehr drin.

Prozesse zu optimieren und effizienter zu werden ist wichtig, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Wir sind Ihr Partner, der Ihnen hilft, Ertrag, Qualität und Konformität zu meistern. Mit Inline-Echtzeit-Messungen und einer Überwachung aller entscheidenden Parameter helfen wir Unternehmen, Prozesse zu optimieren, Ausschuss zu reduzieren und letztendlich den Ertrag zu erhöhen.



Erfahren Sie mehr unter
www.de.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation