

energy

magazin

Eine Publikation von GILDEMEISTER energy solutions

NETZ DER ZUKUNFT

Auf der Nordseeinsel Pellworm werden erstmalig Energiespeicher in regionsweiten Netzen getestet

SAUBERE AUTOS

Europas größter Automobilhersteller betankt seine Elektrofahrzeuge an der werkseigenen E-Tankstelle zu 100% aus regenerativen Energiequellen

INTELLIGENTE STROMQUELLE

Die GILDEMEISTER energy efficiency GmbH erarbeitet für ihre Kunden ein Komplettpaket zur Optimierung der Energieeffizienz



GILDEMEISTER
energy solutions



Mit regenerativen Energien gegen den Klimawandel

Der durch fossile Energien zunehmende CO₂-Ausstoß belastet die Umwelt und hat Folgen für die Wirtschaft – Umdenken ist dringend nötig

Globales Wachstum begründet seit Jahren den weltweit steigenden Energieverbrauch. Folgen dieses Trends sind der Klimawandel auf der einen Seite und die schwindenden Ressourcen fossiler Brennstoffe auf der anderen. Kernenergie verliert ebenfalls an Akzeptanz. Zu groß ist das Problem der Endlagerung von atomarem Müll. Zudem wurden die Risiken der Technologie spätestens mit der Katastrophe im japanischen Fukushima nochmals bestätigt. Ergo: Erneuerbare Energien sind langfristig gesehen die einzig sinnvolle Lösung für die Energiewende.

In den vergangenen 30 Jahren hat sich der Weltenergieverbrauch nahezu verdoppelt. Auffällig sind die extrem unterschiedlichen Wachstumsraten in den einzelnen Industrienationen, wie ein Blick in die statistische Erhebung von BP zeigt: Die USA verzeichnen einen Anstieg von 40%. In Deutschland ist der Energiekonsum sogar leicht rückläufig. Ein ganz anderes Bild ergibt sich in Asien. China hat sich längst in die Oberliga der Industrienationen vorgearbeitet und verbraucht heute mehr als sechsmal so viel wie vor 30 Jahren – rund ein Fünftel des heutigen Weltenergieverbrauchs.

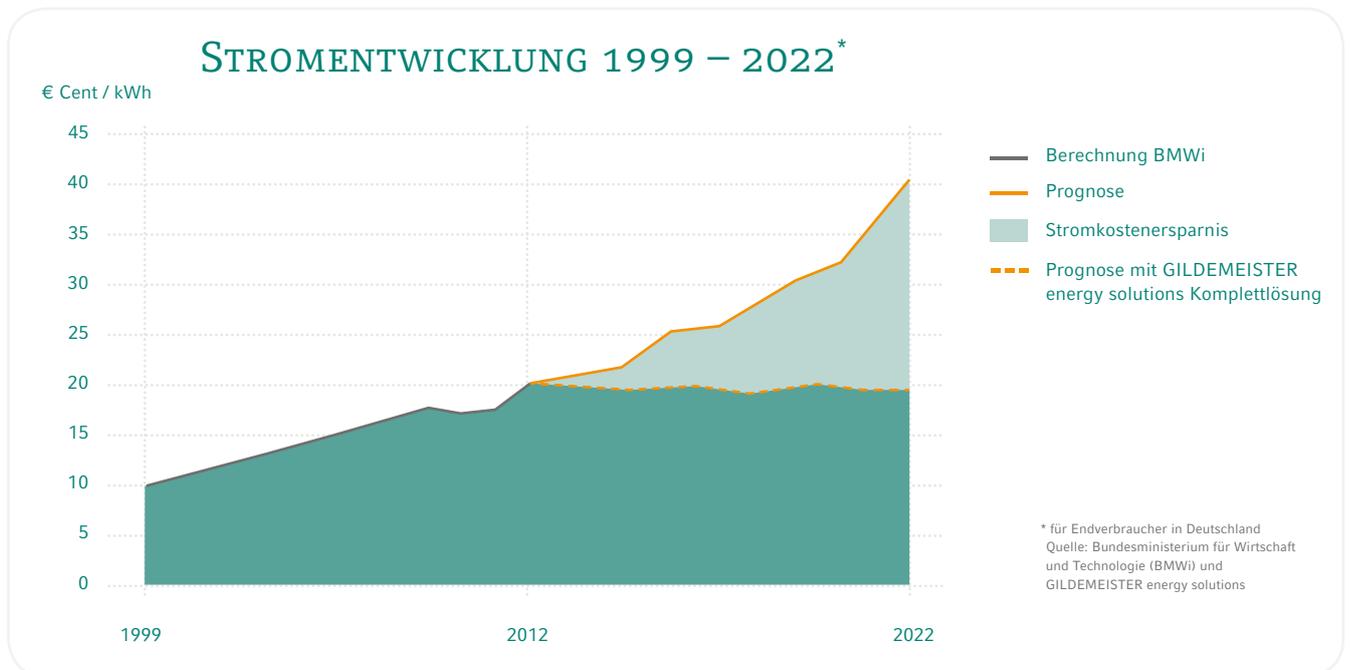
Der stetig zunehmende Energiebedarf in den wachstumsstarken Ländern erfordert eine hohe Energiedichte bei der Stromerzeugung. Maximaler Ertrag bei minimalen Kosten. Deshalb

wird in diesen Nationen meist auf fossile Brennstoffe wie Kohle und Öl gesetzt. Die wirtschaftlichen Folgen – Ressourcenknappheit und auf Dauer steigende Energiekosten – sind hier ebenso offensichtlich wie die langfristig noch schwerwiegenderen Konsequenzen für die Umwelt. Das Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien hat errechnet, dass 2011 34 Milliarden Tonnen Kohlenstoffdioxid ausgestoßen wurden. Ein neuer Rekordwert, zu dem allein die drei stärksten CO₂-Produzenten – China, USA und Indien – knapp die Hälfte beigetragen haben.

Umdenken ist also gefordert, und die Ambitionen von Politik und Wirtschaft in Bezug auf die Energiewende sind in Deutschland vielversprechend. Der Ausstieg aus der Kernenergie ist beschlossen, und der Ausbau regenerativer Energien schreitet

voran. Wurden 2011 in Deutschland laut Enerdata rund 22% des Stroms aus erneuerbaren Energien gewonnen, geht das Bundesumweltministerium davon aus, dass es 2020 schon knapp 40% sind. Der Bundesverband Erneuerbare Energien hält sogar einen Anteil von 47% für möglich.

Für 2035 sagt die Internationale Energieagentur (IEA) einen um 70% höheren weltweiten Stromverbrauch im Gegensatz zu heute voraus, getrieben vom Bevölkerungswachstum und steigendem Wohlstand in den Entwicklungsländern.



Die Strompreise werden sich auch auf lange Sicht nach oben entwickeln – Strom lokal zu erzeugen lohnt sich.



Zu 100% aus regenerativen Energiequellen versorgt Volkswagen seine E-Tankstelle, die erster Anlaufpunkt des Energieweges ist.

PRODUKTE

WINDCARRIER	
Kleinwindenergieanlage mit hohem Ertragspotenzial	18
COMPONENTS	
Ganzheitliche Fertigungskompetenz	26
SUNCARRIER	
Der Sonne folgen	30
SERVICE	
Komplettservice Solarparks: Maximale Erträge durch perfekten Service	44
E-TANKSTELLE	
E-Mobilität: Für eine saubere Fortbewegung	48
CELLCUBE	
Innovative Energiespeicher für hohe Autonomie	60

REFERENZEN

ENERGY SOLUTIONS PARK	
Das GILDEMEISTER Energieprojekt	20
MORI SEIKI	
Grün in die Zukunft	34
SUNCARRIER OMEGA	
Das erste Netto-Nullenergiegebäude in Indien	38
VOLKSWAGEN AG	
Sauberer Strom für saubere Autos	50
STADTWERKE TRIER	
Parkhaus der Zukunft	54
PHOTONENBAUER	
Licht ernten und speichern	64
E.ON	
Energiewelt von morgen	70
HSE	
Strom wird intelligent	76
OBSTBAUER HAAK	
Klima-freundliche Äpfel von nebenan	82
BÜRGER SPEICHERN ENERGIE E.G.	
Bürger speichern Energie	86





42



70



38

MARKT

GILDEMEISTER ENERGY SOLUTIONS

Wir über uns 6

INTERVIEW DR. FRANK BEERMANN

„Effiziente Energieversorgung und eine Minderung des Klimawandels sind Verbündete.“ 10

WENIGER STROMVERBRAUCH

Reduzierung des Stromverbrauchs in der Industrie 12

GILDEMEISTER ENERGY EFFICIENCY GMBH

Energieeffizienz: Die intelligente Stromquelle 14



14



30

IMPRESSUM

Herausgeber

GILDEMEISTER energy solutions
a+f GmbH
Carl-Zeiss-Straße 4, D-97076 Würzburg
Tel.: +49 (0) 931 / 25 064 120
Fax: +49 (0) 931 / 25 064 102
energysolutions@gildemeister.com
www.gildemeister.com

V.i.S.d.P.

a+f GmbH, vertreten durch die
Geschäftsführung Dr. Frank Beermann,
Rajeev Anand, Gerrit Kirchhoff

Redaktion / Layout

pressGATE GmbH
Peter-Welter-Platz 5, D-50676 Köln
info@pressGATE.net

Druck

Eberl Print GmbH
Kirchplatz 6, D-87509 Immenstadt

GILDEMEISTER energy solutions

Der Name GILDEMEISTER steht seit über 140 Jahren für Innovation im Maschinenbau. Wer in einer energieintensiven Industrie zu Hause ist, der sorgt sich um den Strompreis und die Art der Erzeugung seiner Energie. Seit dem Jahr 2006 ist der Konzern deshalb mit dem Bereich energy solutions auch auf dem Feld der erneuerbaren Energien tätig.

GILDEMEISTER energy solutions konzipiert und realisiert Komplettlösungen für eine effiziente regenerative Energieversorgung.

GERNE ERARBEITEN WIR
AUCH IHNEN EINE INDIVIDUELLE
ENERGIELÖSUNG!

Schreiben Sie uns eine Email: energysolutions@gildemeister.com
oder rufen Sie uns an: **+49 931 250 64 120**. Wir freuen uns auf
Ihre Kontaktaufnahme!

Strom aus regenerativen Energiequellen ist gleichbedeutend mit Unabhängigkeit, Wirtschaftlichkeit und umweltbewusstem Handeln.

Unter dem Dach von GILDEMEISTER energy solutions sind die Kompetenzen der Cellstrom GmbH sowie der a+f GmbH vereint und bieten Komplettlösungen für industrielle Kunden und Kommunen rund um das Thema Energieeffizienz, Erzeugen, Speichern und Anwenden regenerativer Energien an. Mit dem Solarnachführsystem SunCarrier, der Kleinwindenergieanlage WindCarrier und der Redox-Flow-Stromspeicherlösung CellCube sind innovative und intelligente Energiekonzepte möglich, die Tag und Nacht grünen Strom liefern. Jeder Industriebetrieb kann so Teile des Stromeigenbedarfs selbst herstellen und das ganz ohne Anbindung an das Netz.

GILDEMEISTER betreibt zum Beispiel am Standort Bielefeld mit der aus der lokal regenerativ gewonnenen Energie zwei E-Tankstellen, mit deren Schnellladesystem bis zu sechs Elektrofahrzeuge gleichzeitig in Minutenschnelle aufgeladen

werden können. Des Weiteren produziert der Maschinenbauer mit der selbst erzeugten Energie aus Wind und Sonne einen Teil seiner Werkzeugmaschinen klimaneutral und realisiert große Stromeinsparungen an seinem Hauptsitz in Bielefeld durch Stromspitzenkappungen und vermehrten Eigenverbrauch der eigens erzeugten Energie.

ENERGIEEFFIZIENZ

Das Angebot von GILDEMEISTER energy solutions beinhaltet neben den innovativen Technologien auch umfassende Dienstleistungen, die von der eigens dafür gegründeten GILDEMEISTER energy efficiency GmbH gemäß dem Leitsatz „Energieeffizient. Erzeugen. Speichern. Anwenden.“ umgesetzt werden. Der erste Schritt dabei: eine Ist-Analyse des Verbrauchs. Hier werden die Unternehmensbereiche eruiert, die einen überdurchschnittlich hohen Anteil der Energiekosten verursachen. Mit gezielten und überschaubaren Investitionen können bereits in diesem Stadium erhebliche Einsparpotenziale geschaffen werden. »



„Der bewusste Umgang mit dem Thema Energieeffizienz beeinflusst die laufenden Kosten eines Betriebes, schafft Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen und kommt nicht zuletzt auch der Umwelt zugute.“ *Dr. Frank Beermann*

Dr. Frank Beermann, Geschäftsführer GILDEMEISTER energy solutions, sieht in der Beleuchtung ein gutes Beispiel: „Oft genügen neue Leuchtmittel, Bewegungsmelder, größere Fensterflächen und ein frischer Anstrich in den Produktionshallen, um in diesem Segment den Stromverbrauch langfristig zu senken.“ Mit der Optimierung der großen Verbraucher sowie des gesamten Lastprofils könne ein Unternehmen seine Energiekosten um bis zu 25% reduzieren.

Mit dem vollständigen Energiekonzept schafft GILDEMEISTER energy solutions flexible Möglichkeiten, Strom gezielt einzusetzen – dann und dort, wo er gerade gebraucht wird.

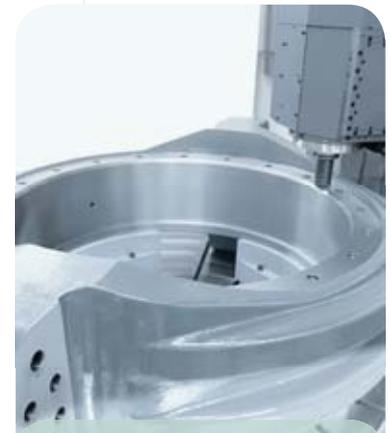
DER SONNE FOLGEN: SUNCARRIER

Neben diesen Stromsparmaßnahmen umfasst das Energiekonzept der GILDEMEISTER energy solutions auch die nachhaltige Erzeugung von sauberem Strom mit regenerativen Energiequellen. Im Vordergrund stehen dabei nachgeführte Photovoltaikanlagen, die durch eine kontinuierliche Ausrichtung zur Sonne bis zu 40% mehr Ertrag haben als starre Systeme. Diese SunCarrier werden in unterschiedlichen Größen und Leistungen angeboten, so dass jeder Kunde eine dem Raumangebot entsprechende Lösung erhält. Bereits die kompakteste Anlage, der SunCarrier 22, könnte den Strombedarf einer vierköpfigen Familie decken.

WINDENERGIE NUTZEN: WINDCARRIER

Der WindCarrier komplettiert das Angebot in der Energieerzeugung. Mit einer Bauhöhe von 14,25 m dient er dabei als platzsparendes, ergiebiges und zuverlässiges Instrument. Charakteristisches Merkmal dieser Anlage ist das Darrieus-Prinzip der vertikal ausgerichteten Rotorblätter. Der Vorteil: Der WindCarrier muss sich nicht nach dem Wind ausrichten, um seine Leistung zu entfalten. Als Generator fungiert eine wartungs- und geräuscharme Motorspindel, wie sie auch in Werkzeugmaschinen eingesetzt wird.

„Nur wird hier die Drehbewegung in Strom übertragen statt umgekehrt“, erklärt Beermann. Schon bei einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s schalte sich der WindCarrier ein. Der WindCarrier eignet sich in erster Linie in Küstenregionen und stark windigen Gebieten, doch wirkt er auch in windarmen Regionen als Imageträger, da Design und Logo-Platzierung integrierbar sind.



**KOMPONENTEN
FÜR DIE
ENERGIE- UND
MASCHINENBAU-
INDUSTRIE**

→ SEIT 1996

components

GILDEMEISTER energy solutions Geschäftsfelder



SOLAR NACHFÜHR- SYSTEME

→ SEIT 2006

SUNcarrier



PROJEKTIERUNG UND SERVICE VON SOLAR PARKS

→ SEIT 2006



SPEICHER- SYSTEME

→ SEIT 2010

cellcube



KLEINWIND- ANLAGEN

→ SEIT 2011

windcarrier

ENERGIE SPEICHERN

Wenn die Sonne nicht scheint, oder der Wind nicht bläst, kann die Energie in einem CellCube-Speichersystem zwischengelagert werden, auch wenn mal zu viel Strom produziert wird. Diesen Umstand sieht Lars Möllenhoff, Geschäftsführer cellstrom GmbH, als große Chance: „Denn genau hier liegt der Nutzen intelligenter Speicherlösungen in Form unserer CellCube-Systeme!“ Diese zukunftsweisenden Großspeicher basieren auf der Vanadium-Redox-Flow-Technologie, die praktisch unendlich viele Lade- und Entladezyklen ermöglicht. Die Vanadiumlösung ist weder explosiv, noch brennbar.

Mit dem vollständigen Energiekonzept schafft GILDEMEISTER energy solutions flexible Möglichkeiten, Strom gezielt einzusetzen – immer dann, wenn er gerade gebraucht wird. Dadurch werden Spitzenlasten geglättet und das Risiko von Stromausfällen gemindert.

ENERGIEEFFIZIENZ ZUNEHMEND WICHTIG

„Mit unseren Backup-Lösungen können Industriebetriebe ihre Produktionssicherheit spürbar erhöhen“, nennt Beermann als Beispiel. „Durch die Nähe zum Werkzeugmaschinenbau kennen wir auch die energietechnischen Belange der zerspannenden Industrie sehr genau“, so der Geschäftsführer weiter. „Der bewusste Umgang mit diesem Thema beeinflusst die laufenden Kosten eines Betriebes, schafft Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen und kommt nicht zuletzt auch der Umwelt zugute.“

Vor diesem Hintergrund erwartet Beermann eine stetig zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz und dezentraler Systeme zur Nutzung regenerativer Energien – sowohl in der Metallbearbeitung als auch in vielen anderen energieintensiven Industriezweigen.

www.gildemeister.com/energysolutions

„Effiziente Energieversorgung und eine Minderung des Klimawandels sind Verbündete.“



DR. FRANK BEERMANN,
GESCHÄFTSFÜHRER
GILDEMEISTER ENERGY
SOLUTIONS, IM GESPRÄCH

GILDEMEISTER hat sich mit Solar-Nachführsystemen, Klein-Windkraftanlagen und Energiespeichern das Standbein „GILDEMEISTER energy solutions“ aufgebaut. Was steckt dahinter?

Mit Gründung der GILDEMEISTER energy solutions 2006 haben wir uns auf Energieeffizienz-Lösungen spezialisiert und bieten Komplettlösungen für industrielle Kunden rund um das Thema Energieeffizienz, Erzeugen, Speichern und Anwenden regenerativer Energien an. Im Jahr 2011 haben wir den Fokus von GILDEMEISTER energy solutions von der Projektierung von Solarparks hin zu ganzheitlichen Energielösungen verändert.

Wo liegen für Unternehmen die größten Anreize, ihren Strom lokal regenerativ zu erzeugen?

Strom aus regenerativen Energiequellen ist gleichbedeutend mit Unabhängigkeit, Wirtschaftlichkeit und umweltbewusstem Handeln. Jeder Industriebetrieb kann mit unseren Produkten Teile des Stromeigenbedarfs selbst herstellen und das ganz ohne Anbindung an das Netz. Wir haben in Bielefeld und anderen Standorten bereits ein ganzheitliches Energiekonzept realisiert, das exemplarisch für das große Potenzial der regenerativen Energien steht. Mit einer instal-

lierten Leistung eines knappen Megawatts erzeugen wir aber nicht nur einen beachtlichen Teil der erforderlichen Energie am Standort selbst. In unserem Energy Solutions Park geht es auch darum, den Strom gezielt einzusetzen und den Verbrauch entsprechend zu organisieren.

Was verstehen Sie unter organisiertem Verbrauch?

Bevor wir in Bielefeld begonnen haben, unseren Energiebedarf teilweise aus erneuerbaren Energien zu decken, stand als Hausaufgabe das Energiemanagement an. Den Verbrauch verursachungsgerecht zu ermitteln, Energieflüsse zu erfassen und in ein intelligentes Metering einzusetzen, haben uns zunächst Zeit gekostet, allerdings auch sehr wertvolle Erkenntnisse gebracht. So konnten wir mit einem effizienten Einsatz der Energie sowie mit dem Austausch der größten Energiefresser bereits eine erhebliche Summe einsparen. Nämlich 300.000 Euro pro Jahr. Darüber hinaus waren wir in der Lage, den Energy Park auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimal auszulegen. Nun wollen wir unsere Erfahrungen aus dem Energiemanagement an unsere Werkzeugmaschinenkunden weitergeben, und im Paket mit Energiespeichern und Ökostromanlagen helfen, Energie möglichst effizient einzusetzen. Mit diesem Angebot sind wir einzigartig auf dem Markt.

„Jeder Industriebetrieb kann mit unseren Produkten Teile des Strombedarfs selbst herstellen, und das ganz ohne Anbindung an das Netz.“

An welchem Punkt setzt Ihr Energiemanagement an?

Der Hauptgrund für die häufig ungenutzten Energieeinsparpotenziale in Unternehmen liegt oft in mangelnder Information. Daher setzen wir zunächst hier an und sichten dann vorhandene Bestandspläne und führen eine Bestandsermittlung der relevanten Bereiche durch, bewerten diese und erfassen sämtliche Versorgungsanlagen, die für den maßgeblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch verantwortlich sind. Besonders die Beleuchtung bietet zumeist ein Einsparpotenzial von bis zu 80%.

Das heißt, für Unternehmen rechnet es sich, ihre Ressourcen möglichst effizient einzusetzen?

Auf jeden Fall. Allein bei der Druckluft können bis zu 50% der Energie eingespart werden. Neben den direkten energetischen und finanziellen Einsparungen sind die Aufwendungen für die Optimierung der Energieeffizienz auch steuerlich rentabel.

Was bedeutet für Sie Energieeffizienz?

Verbraucher und Industrie leiden unter steigenden Strompreisen. Effizienz heißt daher für uns und unsere Kunden, Produktionsprozesse mit minimalem Energieaufwand zu gestalten und als Konsequenz die Energiekosten zu senken. Damit verbunden ist auch die Verringerung der CO₂-Emissionen, die zunehmend eine wichtige Rolle bei Entscheidungen in Unternehmen spielt, denn der bewusste Umgang mit diesem Thema beeinflusst die laufenden Kosten eines Betriebes und nicht zuletzt auch die Umwelt.

CO₂-Emissionen zu verringern heißt vermehrter Einsatz regenerativer Energien – vor Ort, in Deutschland, Europa und der Welt. Wie beurteilen Sie den Markt?

Gesicherte, effiziente Energieversorgung und eine Minderung des Klimawandels sind Verbündete. Energieeffizienz und eine schnelle Einführung von CO₂-armen Technologien können Ländern wie Deutschland dabei helfen, die staatlichen Ausgaben zu reduzieren, die Abhängigkeit von Energieimporten zu senken und die Emissionen zu verringern. Erneuerbare Energiequellen und bedeutende Möglichkeiten für Energieeffizienz gibt es eigentlich überall. Ich glaube, dass in ausgereiften Technologien wie Windkraft und Photovoltaik ein enormes Potenzial steckt, auch aufgrund der Möglichkeit, mit dezentralen Lösungen zur lokalen Energiegewinnung unabhängig der großen Netze zu agieren.

Aber gerade die Windenergie hat etwas Lästiges an sich: Windstrom wird je nach Windstärke mit stark variierender Leistung produziert. Das trifft für Solarstrom genauso zu, auch wenn er etwas besser kalkulierbar ist. Wie sieht hier die Lösung aus?

Um diese Schwankungen auszugleichen, die Netzstabilität zu erhöhen und den Netzausbau in Grenzen zu halten, brauchen wir geeignete Stromspeicher, die für die Energiewende eine entscheidende Bedeutung haben werden. Ein vielversprechender Energiespeicher ist die Vanadium-Redox-Flow-Technologie, die wir mit unserem CellCube anbieten. Unsere Energiespeicher leisten schon heute in Feldversuchen einen wertvollen Beitrag, die Fluktuationen der elektrischen Leistungen von Verbrauchern und Erzeugern wirksam zu glätten und eine netzautarke, zu 100% aus regenerativen Quellen gewonnene Stromversorgung zu gewährleisten.

Reduzierung des Stromverbrauchs in der Industrie



DRUCKLUFT

Fast alle Branchen setzen Druckluft für die verschiedensten Anwendungen ein, etwa Schnellschrauber, Meißel oder pneumatische Förderanlagen. Dabei geht oft sehr viel Energie verloren. Dem kann durch den Einsatz von Hochwirkungsgrad-Motoren und Umrichtern zur Änderung von Frequenzen und Spannungsamplituden entgegengewirkt werden.

Außerdem lässt sich der Gesamtwirkungsgrad eines Druckluftsystems wie folgt verbessern:

- » Leckagen beheben,
- » Kompressor für die jeweilige Endanwendung optimal auswählen, Überdimensionierung vermeiden,
- » Kompressortechnik bei Verdichtern verbessern, zum Beispiel durch Mehrstufen-Kompressoren,
- » Abwärme effizient nutzen,
- » Luftbehandlung verbessern, zum Beispiel trocknen oder filtern,
- » regelmäßige, sorgfältige Wartung und Instandhaltung,
- » verbesserte Luftführung im Rohrnetz, um Druckverlust durch Reibung zu vermindern,
- » unnötigen Verbrauch vermeiden.

Bis zu **50%** Energie können hier eingespart werden. Um dieses Potenzial zu erschließen, muss das gesamte System betrachtet werden – nicht allein der Verdichter.



ELEKTROMOTOREN

Elektrische Antriebe sind im Bereich der Industrie für rund 70% des Stromverbrauchs verantwortlich. Mehr als 90% der Gesamtkosten eines Elektromotors entfallen auf den Stromverbrauch, weniger als zehn Prozent auf die Anschaffung.

Effiziente Elektromotoren mit einem höheren Wirkungsgrad führen entsprechend zu erheblichen Einsparungen – sowohl auf gesamtwirtschaftlicher als auch betrieblicher Ebene. Dabei ist der Wirkungsgrad in einigen Fällen allein durch einfaches Umklemmen der Motorwicklungen zu verbessern.

Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) hat errechnet, dass durch den Einsatz von Energiesparmotoren in der deutschen Industrie 5,5 Mrd. kWh Strom wirtschaftlich eingespart werden könnten. Zudem ist es mit der heute verfügbaren Technik möglich, Antriebe mit Drehzahlsteuerung elektronisch zu regeln. Damit wird die Prozesssteuerung verbessert und gleichzeitig werden Verschleiß und Geräuschpegel vermindert.

Schon wenn ein Drittel der Elektromotoren in der deutschen Industrie mit Drehzahlregelung betrieben würde, könnten 1,2 Mrd. Euro eingespart werden.



PUMPENSYSTEME

Pumpen halten viele Industrieprozesse am Laufen. Durch neue Techniken, Aggregate und Komponenten ist viel Strom zu sparen. Das gilt auch für Innovationen bei den Verfahren, die weniger Antriebe und Pumpen benötigen. Der Wirkungsgrad der Pumpen kann vor allem dadurch erhöht werden, indem der richtige Typ für die jeweilige Anwendung und Betriebsumgebung ausgewählt wird.

Was kann außerdem verbessert werden, um Strom zu sparen?

- » Saugstutzen der Pumpe optimieren
- » Doppelpumpenbetrieb
- » Rotorblätter effizienter gestalten, etwa durch die Änderung des Anstellwinkels der Laufschaufeln
- » Motor-Drehzahl richtig wählen
- » Das technische Einsparpotenzial liegt bei **25%**, das wirtschaftliche bei zwölf bis 15%.



BELEUCHTUNG

Bis zu **80%** des Stromverbrauches für Beleuchtung können eingespart werden.

Was kann verbessert werden?

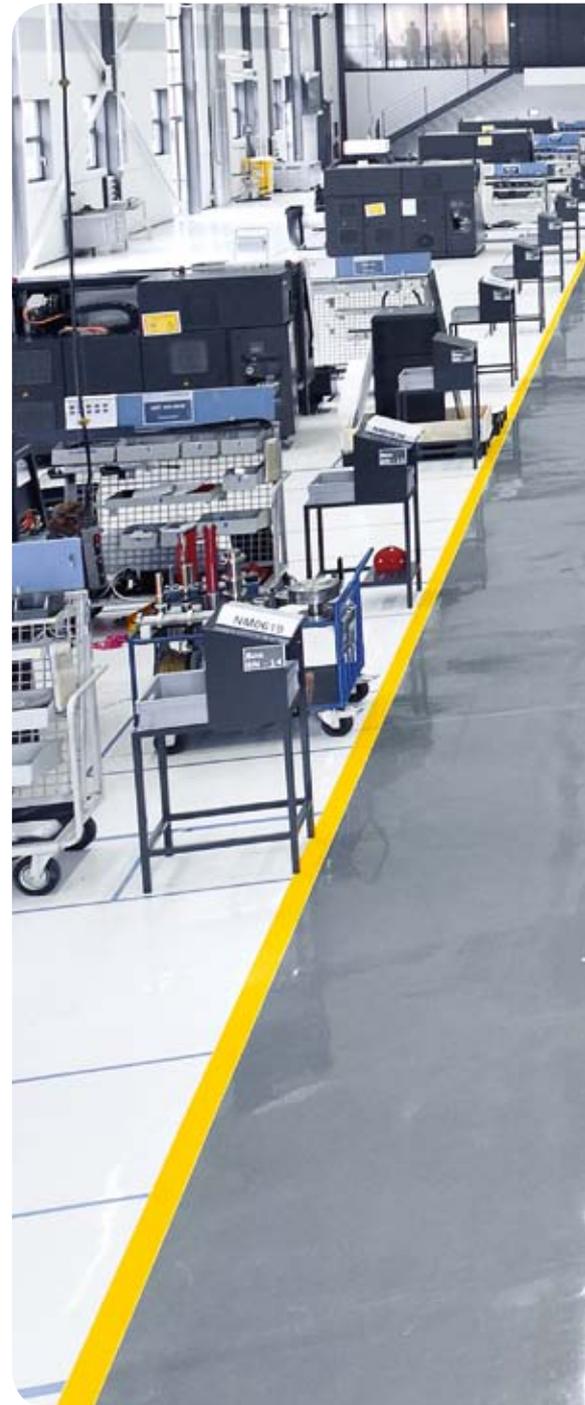
- » Energiesparlampen (Kompaktleuchtstofflampen) statt Glühlampen einsetzen: rund 80% geringerer Stromverbrauch
- » Halogen-Metaldampflampen statt Quecksilber-Hochdrucklampen verwenden: etwa 50% höhere Lichtausbeute und bessere Farbwiedergabe
- » Leuchten für Leuchtstofflampen mit herkömmlichem Vorschaltgerät durch solche mit elektronischem Vorschaltgerät ersetzen: rund 20% geringerer Stromverbrauch, höhere Lampenlebensdauer sowie bessere Farbwiedergabe
- » Spiegelrasterleuchten einsetzen.
- » In Hallen: T12-Leuchtstoffröhren durch T8- oder besser T5-Röhren ersetzen
- » Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder in Bereichen einsetzen, die nur zeitweise genutzt werden
- » In Räumen mit Tageslichteinfall tageslichtabhängige Steuerung verwenden: fünf bis 40% geringerer Stromverbrauch.

Quelle: Broschüre Energieeffizienz Tipps für Industrie und Gewerbe, BMU



„Jede eingesetzte kWh muss effizient genutzt werden und bei stetig steigenden Strompreisen macht es auch Sinn, Energie vor Ort zu produzieren und zu speichern.“

Christian Kleinhans



Energieeffizienz: Die intelligente Stromquelle

Auf dem Weg zur Energiewende kommt der Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie eine besondere Bedeutung zu. In Deutschland könnten nach Expertenmeinung 20 bis 40% des Energieverbrauchs bis 2020 eingespart werden, was die Energieproduktivität gegenüber 1990 verdoppeln würde. Die Effizienzanalyse der GILDEMEISTER energy efficiency GmbH zeigt Potenziale auf und hilft Unternehmen somit, langfristig international wettbewerbsfähig zu bleiben.

Wir verbrauchen immer mehr Strom. Für 2035 sagt die Internationale Energieagentur (IEA) einen um 70% höheren weltweiten Stromverbrauch im Gegensatz zu heute voraus, getrieben vom Bevölkerungswachstum und steigendem Wohlstand in den Entwicklungsländern. Damit steigt potenziell auch der CO₂ Ausstoß, denn Strom- und Wärmeerzeugung verursachen weltweit den Löwenanteil von 41% an den klimaschädlichen Emissionen. Daher wird der Ausbau

erneuerbarer Energien stetig vorangetrieben, die laut IEA bis 2035 einen Anteil von 24% an der globalen Stromproduktion haben sollen. Doch bis dahin ist es noch ein weiter Weg, denn der weitere Ausbau und die damit zusammenhängende Erweiterung und Modernisierung der Netzinfrastruktur zu intelligenten Netzen wird noch viele Jahre andauern. Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sind jedoch sofort realisierbar und ökonomisch vorteilhaft.

Das Sparen und der geschicktere Einsatz von Energie macht vor allem in Industrie und Gewerbe Sinn, denn laut Umweltbundesamt verbrauchen die Sektoren Industrie und Gewerbe,



Handel und Dienstleistungen zusammen 70% des gesamten Stroms in Deutschland. Die Industrie ist mit allein fast der Hälfte (42%) am Gesamtstromverbrauch der Hauptabnehmer.

STROMEINSPARPOTENZIALE ERSCHLIESSEN

Daher ist es wichtig, die vorhandenen Stromeinsparpotenziale zu erschließen, meint Christian Kleinhaus, Geschäftsführer bei der GILDEMEISTER energy efficiency GmbH in Würzburg, Deutschland. „Jede eingesetzte kWh muss effizient genutzt werden und bei stetig steigenden Strompreisen macht es auch Sinn, Energie vor Ort zu produzieren und zu speichern.“

Die GILDEMEISTER energy efficiency GmbH erarbeitet für ihre Kunden ein Komplettpaket zur Optimierung der Energieeffizienz. Neben einer umfangreichen Energieeffizienzanalyse und der Erarbeitung eines konkreten Maßnahmenplans zur nachhaltigen Senkung der Energiekosten ist energy efficiency als Teil der GILDEMEISTER-Sparte energy solutions in der Lage, auch Systeme zur lokalen Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien anzubieten.

„Im Gegensatz zu einer klassischen Energieberatung liegt der Vorteil für den Kunden bei uns darin, dass er nicht nur eine Effizienzanalyse erhält, sondern gleichzeitig auch eine »

DIE ZWEI STUFEN DER ENERGIEEFFIZIENZANALYSE

STUFE 1

- » Beschreibung der Ausgangssituation des Unternehmens zum Energiebedarf
- » Beschreibung bestehender energetischer Schwachstellen
- » Ansatzpunkte für Energieeffizienzmaßnahmen aufzeigen
- » Prüfung des Vertragswesens (Energie-Lieferverträge)

STUFE 2

- » Vorschlag von konkreten Energiesparmaßnahmen
- » Identifikation zum Messen der Energieeinspeisungen und -verbraucher
- » Planung des Einbaus von Energiezählern
- » Schaltschränke für Zähler und Equipment
- » Datenbank und Webserver, Einbau und Anschluss der Energiezähler
- » Erstellung von automatischen Reports möglich
- » Detaillierte Bewertung des Ist-Zustands
- » Prioritäten zur effizienten Energieanwendung
- » Wirtschaftliche Bewertung der vorgeschlagenen Energiesparmaßnahmen
- » Hinweise auf Fördermöglichkeiten

Beratung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von lokal installierten Solaranlagen und den intelligenten Einsatz von Speichern“, erklärt Kleinhans. „Wir erstellen dem Kunden ein Konzept, realisieren die Energieeinspareffekte und installieren wenn gewünscht die Solaranlagen und Speicher – alles aus einer Hand.“

Mit dem von der GILDEMEISTER energy efficiency GmbH angebotenen Energiemanagement können Unternehmen ihren Energieverbrauch detailliert erfassen, Einsparpotenziale identifizieren und entsprechende Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen. Neben den direkten energetischen und finanziellen Einsparungen sind die Aufwendungen für die Optimierung der Energieeffizienz auch steuerlich rentabel. Durch diese Investitionen nehmen die Kunden die erste Stufe auf dem Weg zur Zertifizierung nach DIN EN ISO 50001 oder dem Europäischen Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Betriebsprüfung (EMAS), die notwendig ist, um den Spitzenausgleich bei der Energie- und Stromsteuer in Anspruch nehmen zu können.

DIE ANALYSE

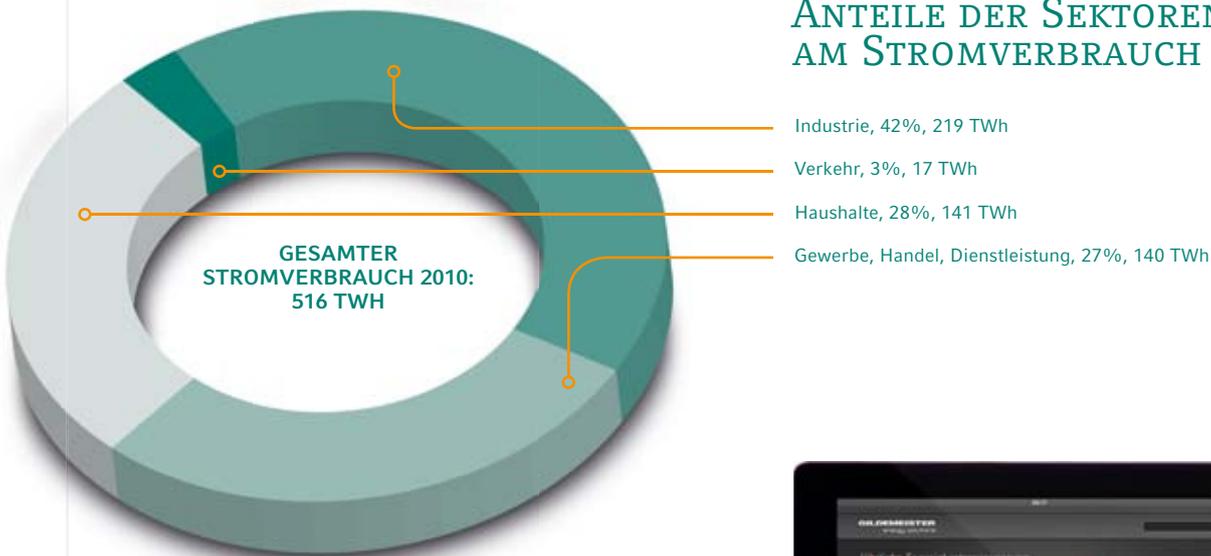
In der ersten Stufe der Energieeffizienzanalyse sichtet das Team von Christian Kleinhans die vorhandenen Bestandspläne und führt eine Bestandsermittlung der relevanten Bereiche mittels einer Betriebsbegehung durch und bewerte

tet diese. Im Rahmen der Basic-Initialberatung werden sämtliche Versorgungsanlagen erfasst, die für den maßgeblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch verantwortlich sind. Die Analyse erfolgt auf Basis der durchgeführten Bestandsaufnahme sowie vorhandener Unterlagen.

Die Erfahrungen aus dem Energiemanagement in Bielefeld und anderen Werken will GILDEMEISTER an seine Kunden weitergeben, im Paket mit Ökostromanlagen und Energiespeichern. „Mit diesem Angebot sind wir einzigartig auf dem Markt“, betont Dr. Frank Beermann, Geschäftsführer GILDEMEISTER energy solutions.

Besonders bei älteren Bestandsgebäuden seien hohe Einsparungen zu finden, weiß Kleinhans, wobei Druckluft, Pumpensysteme und Lüftungsanlagen die größten Stromfresser seien. Besonders die Beleuchtung bietet zumeist ein Einsparpotenzial von mindestens 10%.

ANTEILE DER SEKTOREN AM STROMVERBRAUCH



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanz:
Auswertungstabellen zur Energiebilanz
der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2010,
Stand 07/2010



ENERGIEEFFIZIENZ IN DER PRAXIS: BEISPIEL BIELEFELD

Das Umweltbundesamt bestätigt, dass in Industrie und Gewerbe rund 80% des gesamten Stroms für elektrische Antriebe von Aggregaten wie Druckluft, Pumpen und Ventilatoren verbraucht werden. So können nach einer Studie des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt und Energie in den Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zirka 71 Mrd. kWh Strom eingespart werden. Die größten Stromeffizienzpotenziale bestehen demnach insbesondere bei dem Einsatz effizienter Pumpen (21 Mrd. kWh), bei Strom sparender Prozesswärmebereitstellung (16 Mrd. kWh), energetisch nachhaltiger Beleuchtung (13 Mrd. kWh) und effektiven Kühlgeräten für Lebensmittel (4 Mrd. kWh).

Der Hauptgrund für die ungenutzten umfangreichen wirtschaftlichen Potenziale liegt laut Umweltbundesamt vor allem an mangelnder Information. Das will Christian Kleinhans zusammen mit seinen Kollegen, Sebastian Braun und Maximilian Heindl, jetzt ändern.

Bei Interesse und für weiterführende Informationen können Sie sich gerne an die GILDEMEISTER energy efficiency GmbH wenden, energysolutions@gildemeister.com, Telefon: +49 931 25 064 120.

Die GILDEMEISTER AG ging mit gutem Beispiel voran und nutzte für die Steigerung der Energieeffizienz des Hauptquartiers und des Werksgeländes in Bielefeld das Know-how der GILDEMEISTER energy efficiency GmbH. Über zwei Jahre wurde nach übermäßigen Verbrauchern gesucht, eine umfangreiche Energieeffizienzanalyse erstellt und der Stromverbrauch durch diese Schritte optimiert. Neben den Stromverbrauchs-Spitzenreitern Hallenbeleuchtung, Klimatisierung und Druckluft fanden sich noch über 70 weitere einsparwürdige Punkte. Durch die getroffenen Optimierungsmaßnahmen als Kombination aus dem Eigenverbrauch selbst erzeugten, regenerativen Stroms und die Ermittlung energieintensiver Anlagen spart der Konzern 300.000 € pro Jahr ein.

In ihrem Energy Solutions Park in Bielefeld hat die GILDEMEISTER AG zudem auf einer Fläche von 20.000 m² Solar- und Kleinwindkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 1 MW installiert (siehe Seite 20). GILDEMEISTER nutzt den produzierten Strom direkt vor Ort und deckt damit im Bielefelder Werk rund 15% des Energiebedarfs ab.

Kleinwind- energieanlage mit hohem Ertragspotenzial



Grünen Strom lokal erzeugen – der platzsparende WindCarrier von GILDEMEISTER energy solutions arbeitet effizient und geräuscharm.

Kleinwindenergieanlagen bieten Unternehmen die Möglichkeit, einen erheblichen Teil des Strombedarfs autark mit grüner Energie zu decken oder diese in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen, um zusätzliche Erträge zu erzielen. Mit dem WindCarrier vertreibt GILDEMEISTER energy solutions ein von Kessler entwickeltes Windrad, das klein genug ist, um unabhängig von eventuellen Bauhöhenbeschränkungen bzw. dank vereinfachter Genehmigungsverfahren installiert werden kann. Dank der verbauten Spindel – die Technologie setzt Kessler bereits im Werkzeugmaschinenbau erfolgreich ein – bewegt sich der WindCarrier schon bei Windgeschwindigkeiten von 3,5 m/s.

Das auffälligste Merkmal des WindCarriers – neben seiner geringen Bauhöhe von nur 14,25 m – ist zugleich das entscheidendste: Im Gegensatz zu den großen horizontal ausgerichteten Windrädern ist er nach dem Darrieus-Prinzip konstruiert. Der Darrieus-Rotor zeichnet sich durch eine vertikale Rotationsachse aus. Seine Flügel sind dabei geformt wie Flugzeugtragflächen. Während Letztere im Luftstrom den nötigen Auftrieb geben, sorgen die Flügel des WindCarriers durch ihre senkrechte Ausrichtung für den Antrieb der Anlage. Der große Vorteil dieser Konstruktion ist die Unabhängigkeit von der Windrichtung. Der Wind trifft stets optimal auf die drei Tragflächen. Darüber hinaus läuft der WindCarrier – anders als Windräder mit horizontaler Rotationsachse – extrem leise.

Eine weitere innovative Besonderheit liegt im Inneren der Anlage: Der WindCarrier basiert auf einem getriebelosen Prinzip. GILDEMEISTER energy solutions greift dabei auf die Kompetenz des Mutterkonzerns zurück und nutzt die bewährte Spindeltechnologie aus dem Werkzeugmaschinenbau – mit dem Unterschied, dass die Motorspindel hier

als Dynamo fungiert. Ihre Drehbewegung wird also in Strom übertragen statt umgekehrt. Der Betreiber eines WindCarriers profitiert dabei von denselben Vorteilen: Die verschleißfreie und damit langlebige Spindel arbeitet wartungs- sowie geräuscharm und gewährleistet eine optimale Energieausbeute. Schon eine geringe Windgeschwindigkeit von 3 m/s bedeutet stetige Energiegewinnung. In Küstenregionen mit konstant starkem Wind erreicht der WindCarrier sein volles Potenzial. Erst bei Windstärke 7 schaltet er aus Sicherheitsgründen automatisch ab.

Die Windkraftanlage amortisiert sich je nach Standort schon unter einer Laufzeit von zehn Jahren.

Der WindCarrier lohnt sich, darüber hinaus nicht nur im Hinblick auf Versorgungssicherheit und Umweltaspekte. Schon bei geringen Windgeschwindigkeiten erzeugt er ausreichend Strom, um mühelos zwei vierköpfige Familien zu versorgen. In windstarken Regionen kann es leicht die doppelte Menge sein. Damit erweist sich der WindCarrier als attraktives Investitionsobjekt, das durch Einsparung von Stromkosten oder auch die Einspeisung ins Stromnetz spürbare Erträge erzielt. Die Amortisationszeiten liegen je nach Standort und Förderungsmaßnahmen deutlich unter zehn Jahren. Einen zusätzlichen Mehrwert erhält der WindCarrier in der Variante mit Branding-Option. Das ohnehin schon ansprechende Design wird hierbei speziell auf das Corporate Design des Kunden abgestimmt.

Das GILDEMEISTER Energieprojekt



Strom aus regenerativen Energiequellen ist gleichbedeutend mit Unabhängigkeit, Wirtschaftlichkeit und umweltbewusstem Handeln. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigt die GILDEMEISTER AG an den konzerneigenen Standorten in Pfronten, Seebach und am Hauptsitz in Bielefeld.

Der Kostenfaktor Energie rückt angesichts weiter steigender Energiepreise immer stärker in den Fokus der Industrie. Deshalb suchen Unternehmen verstärkt nach neuen Wegen, die Energieeffizienz gerade in der Produktion zu steigern, wo bis zu 45% der gesamten Stromkosten anfallen. Dabei gilt es zunächst, Einsparungspotenziale zu eruieren und so den Verbrauch zu reduzieren. In einem zweiten Schritt kann Energie aber auch lokal erzeugt, gespeichert und zielgerichtet angewendet werden. Die GILDEMEISTER AG zeigt dies an den konzerneigenen Standorten in Pfronten, Seebach und Bielefeld. Hier verkörpert ein Energy Solutions Park seit September 2012 das komplette Produkt- und Dienstleistungsspektrum

von GILDEMEISTER energy solutions. Die Energieexperten haben in Bielefeld ein ganzheitliches Energiekonzept realisiert, das exemplarisch für das große Potenzial der regenerativen Energien steht.

ENERGIEEFFIZIENZ

„Die Steigerung der Energieeffizienz begann in Bielefeld damit, Bereiche aufzuspüren, die unverhältnismäßig viel Energie verbrauchen“, so Dr. Frank Beermann, Geschäftsführer GILDEMEISTER energy solutions, über die Anfänge des Projektes am Hauptsitz des GILDEMEISTER-Konzerns. Die Hallenbeleuchtung und raumlufttechnische Anlagen seien mit jeweils rund 30% die größten Energieverbraucher gewesen. „Gleichzeitig gab es hier aber auch die größten Einsparpotenziale.“ So hätten neue RLT-Anlagen mit einem Anteil von 38% zur Gesamteinsparung beigetragen. Beermann nennt auch Details zur optimierten Hallenbeleuchtung: „Mit neuen Leuchtmitteln, Bewegungsmeldern, einer



In Bielefeld vermeidet man heute 520.000 kg CO₂ – das entspricht dem CO₂-Ausstoß eines Audi A4 2.0 TDI auf einer Fahrstrecke von über vier Millionen Kilometern.

Glasfront und Scheddächern sowie einem frischen Hallenanstrich und nicht zuletzt dank Mitarbeiterschulungen haben wir in diesem Bereich einen Anteil von 24% an der gesamten Einsparung erreicht – bei einer Amortisationszeit von fünf Jahren.“ Die gesamten Stromkosten in Bielefeld habe man mit diesen und anderen Maßnahmen der ersten Stufe bereits um ein Viertel reduzieren können.

ENERGY SOLUTIONS PARK

Neben diesen Stromsparmaßnahmen umfasst das Energiekonzept der GILDEMEISTER energy solutions auch die nachhaltige Erzeugung von sauberem Strom mit regenerativen Energiequellen. Der Energy Solutions Park am Standort Bielefeld vereint diesbezüglich alle Maßnahmen ebenso beeindruckend wie anschaulich. „Mit einer installierten Leistung von 825 kWp – das würde den Stromverbrauch von über 200 vierköpfigen Familien decken – erzeugen wir nicht nur einen beachtlichen Teil der erforderlichen Energie. Im Energy Park

geht es auch darum, den Strom gezielt einzusetzen und den Verbrauch entsprechend zu organisieren“, beschreibt Beermann die Anlage.

Rund 95% des erzeugten Stroms im Energy Solutions Park werden direkt aus Sonnenenergie gewonnen. Die Photovoltaik-Lösungen sind größtenteils nachgeführte Anlagen. Nachführsysteme richten die Solarpaneele hierbei immer am Sonnenstand und Einstrahlungswinkel aus, so dass sie einen maximalen Energieertrag erzielen. „Das Plus liegt hier bei bis zu 40% im Vergleich zu starren Systemen“, so Beermann.

SONNE UND WIND NUTZEN

Die Technologie der Nachführsysteme hat GILDEMEISTER energy solutions stetig erweitert. Heute sind sowohl horizontal als auch vertikal drehende Photovoltaikanlagen im Angebot. So ist der SunCarrier 250 – er dreht um die Vertikalachse – am Bielefelder Standort in 13-facher Ausführung aufgebaut, »

DER ENERGIEFLUSS IM PARK



was einer Stromproduktion für 125 Vier-Personen-Haushalte entspricht. Die stabile Konstruktion dieses Modells ist absolut wartungsarm, einfach zu installieren und sehr langlebig, was der Geschäftsführer auf die langjährige Erfahrung im Werkzeugmaschinenbau zurückführt. Im Bereich der Photovoltaik werden darüber hinaus 86 kompakte SunCarrier 22 mit jeweils einem horizontal drehenden Flügel eingesetzt, dessen Leistung ausreichen würde, eine vierköpfige Familie mit Strom zu versorgen. Komplettiert wird der Solarpark schließlich durch neun konventionelle (starr ausgerichtete) Systeme.

Effizient: Im Bielefelder Energy Solutions Park wird der Strom gezielt eingesetzt und der Verbrauch entsprechend organisiert.

GILDEMEISTER energy solutions macht sich auch den Wind als Energielieferant zunutze. Der WindCarrier mit seiner Bauhöhe von 14,25 m dient dabei als platzsparendes, ergiebiges und zuverlässiges Instrument, Strom zu generieren. Charakteristisches Merkmal dieser Anlage ist das Darrieus-Prinzip der vertikal ausgerichteten Rotorblätter. Der Wind trifft damit stets optimal auf die Tragflächen, so dass eine Ausrichtung nicht nötig ist. Als „Dynamo“ fungiert eine wartungs- und geräuscharme Motorspindel, wie sie auch in Werkzeugmaschinen eingesetzt wird.

„Nur wird hier die Drehbewegung in Strom übertragen statt umgekehrt“, erklärt Beermann. Schon bei einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s schalte sich der WindCarrier ein. Der Energy Solutions Park in Bielefeld verfügt über vier dieser zehn Kilowatt starken Windkraftanlagen.

ENERGIE SPEICHERN

Wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht, kann der Konzern die in den CellCubes gespeicherte Energie nutzen. Diese zukunftsweisenden Großbatterien basieren auf dem Vanadium-Redox-Flow-Prinzip, das praktisch unendlich viele Lade- und Entladezyklen ermöglicht. Auch an die Sicherheit wurde gedacht: Die Vanadiumlösung ist weder explosiv, noch brennbar. Weitere Vorteile des intelligenten Speichersystems sind die individuelle Anpassung von Leistung und Speicherkapazität sowie seine Skalierbarkeit: GILDEMEISTER energy solutions betreibt in Bielefeld zwei kleine CellCubes FB 10-100 und einen großen CellCube FB 200-400. »



Präzision in jeder Lebensphase Ihres Produktes

ml&s – Ihr Fertigungs- und Logistikdienstleister

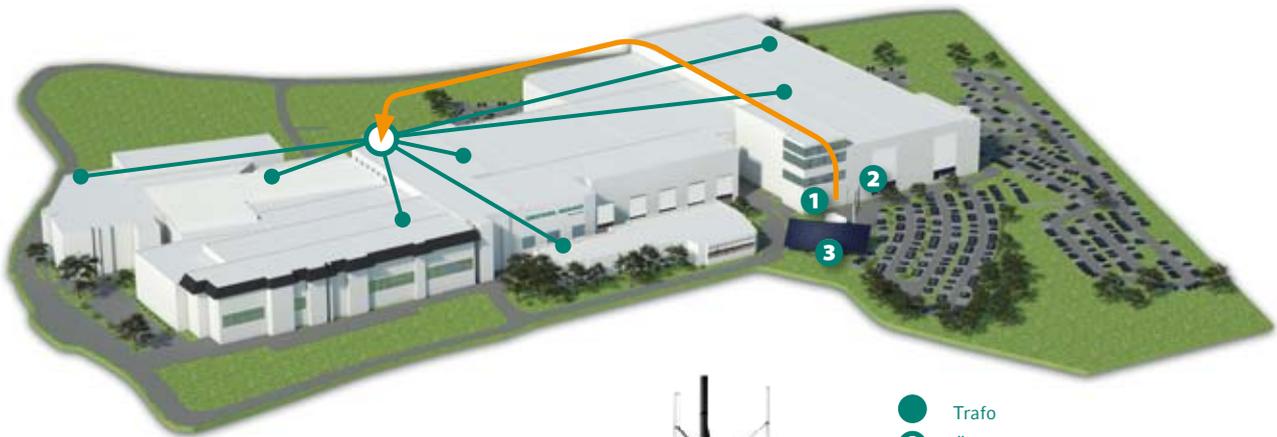
Von der Bestückung von Flachbaugruppen über die Konfiguration ganzer Systeme, die Qualitätssicherung bis hin zum Versand des Produktes an seine Zieladresse weltweit und den After-Sales-Service: ml&s bietet Ihnen alles aus einer Hand - kompetent und zuverlässig.

ml&s GmbH & Co. KG
manufacturing, logistics & services

Siemensallee 1, D-17489 Greifswald
 Telefon: +49 (0) 3834 810 400, e-mail: info@mlands.com

Zertifiziert durch DQS/BG nach: ISO 9001/ISO 14001/ISO/TS 16949/OHSAS 18001

WWW.MLANDS.COM



- Trafo
- Übergabestation
- Hauptenergiefluss
- Energiefluss zu Trafostationen

1



CELLCUBE FB 10-100

Leistung	10 kW
Speicherkapazität	100 kWh

2



WINDCARRIER

Installierte Leistung	10 kW
Erzeugte Energie p.a.	5.000 kWh

3



1 X SUNCARRIER 220

Installierte Leistung	34 kW
Erzeugte Energie p.a.	40.000 kWh

DECKEL MAHO PFRONTEN

STROMKOSTEN UM 38% REDUZIERT

Das Energiekonzept am DECKEL MAHO-Standort Pfronten berücksichtigt sowohl den Strom- als auch Öl- und Wasserverbrauch. Mit den bisher durchgeführten Energieeffizienzmaßnahmen konnten bereits in jedem der Bereiche erhebliche Einsparungen erzielt werden. Allein die Stromkosten wurden mithilfe einer effizienteren Beleuchtungstechnik, einem neuen Druckluft- und Aggregatmanagement sowie der eigenen Stromerzeugung durch SunCarrier und WindCarrier um 38% gesenkt – von 14.000 kWh pro gefertigte Maschine auf etwa 8.500 kWh. Mit der weiteren Umrüstung auf LED-Technologie, der regelmäßigen Kontrolle des Druckluftsystems und der Erhöhung des Eigenstromanteils aus erneuerbaren Energien sollen hier weitere 15% eingespart werden.

Einen ähnlichen Erfolg haben die Experten von GILDEMEISTER energy solutions in Sachen Ölkosten und -verbrauch erzielt. Während der Preis pro Liter Öl in den vergangenen drei Jahren um 41% gestiegen ist, konnten die Ölkosten durch ein intelligentes Heizungs- und Kühlsystem, eine Betonkerntemperierung und die stufenweise Umstellung auf Erdgas bis dato um 40% reduziert werden. Auch sind mit weiteren Energieeffizienzmaßnahmen zusätzliche Einsparungen von 15% geplant.

Im Bereich der Wasserversorgung wurde der Verbrauch bei DECKEL MAHO Pfronten bisher um 46% gesenkt. Hier greifen vor allem Mitarbeiterschulungen zum Umgang mit Wasser, Sickerflächenoptimierungen und neue Bezugsquellen. So soll künftig die Gemeinde Pfronten das nötige Wasser bereitstellen, damit weitere 15% eingespart werden können.

GANZHEITLICHES ANGEBOT FÜR DIE INDUSTRIE

Wie sich der Stromhaushalt des GILDEMEISTER-Standorts durch den Energy Park verändert hat, zeigt ein Blick in das Strommanagement. Die gesamte Energie kommt entweder direkt oder nach Zwischenspeicherung in den CellCubes dem Standort zugute. So ist beispielsweise das Vorstandsgebäude der GILDEMEISTER AG energieautark, während Spitzenlasten am Standort geglättet werden. Durch die reduzierten Spitzen ist das Risiko von Stromausfällen erheblich gemindert – und sollten diese doch vorkommen, sind zentrale Bereiche wie IT und die Verwaltung über die CellCubes abgesichert. Darüber hinaus erfolgt die Parkplatzbeleuchtung durch erneuerbare Energien, und der Park versorgt eine E-Tankstelle für Elektrofahrzeuge.

GILDEMEISTER energy solutions zeigt mit den vielfältigen Anwendungsfällen, dass die Kompetenzen weit über die reine Stromgewinnung und -speicherung hinausgehen. „Mit unseren Backup-Lösungen können Industriebetriebe ihre Produktionssicherheit spürbar erhöhen“, nennt Beermann als Beispiel. Durch die Nähe zum Werkzeugmaschinenbau kennt man bei GILDEMEISTER energy solutions auch die energietechnischen Belange der zerspanenden Industrie sehr genau.

Das Vorstandsgebäude der GILDEMEISTER AG ist dank der regenerativen Energieerzeugung und Speicherung energieautark.

„Der bewusste Umgang mit diesem Thema beeinflusst die laufenden Kosten eines Betriebes und nicht zuletzt auch die Umwelt“, gibt Dr. Frank Beermann zu denken. In Bielefeld vermeide man heute 520.000 kg CO₂. „Das entspricht dem CO₂-Ausstoß eines Audi A4 2.0 TDI auf einer Fahrstrecke von über vier Millionen Kilometern.“ Außerdem sei man unabhängiger von steigenden Strompreisen. Vor diesem Hintergrund erwartet der Geschäftsführer eine stetig zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz und dezentraler Systeme zur Nutzung regenerativer Energien – sowohl in der Metallbearbeitung als auch in vielen anderen energieintensiven Industriezweigen.

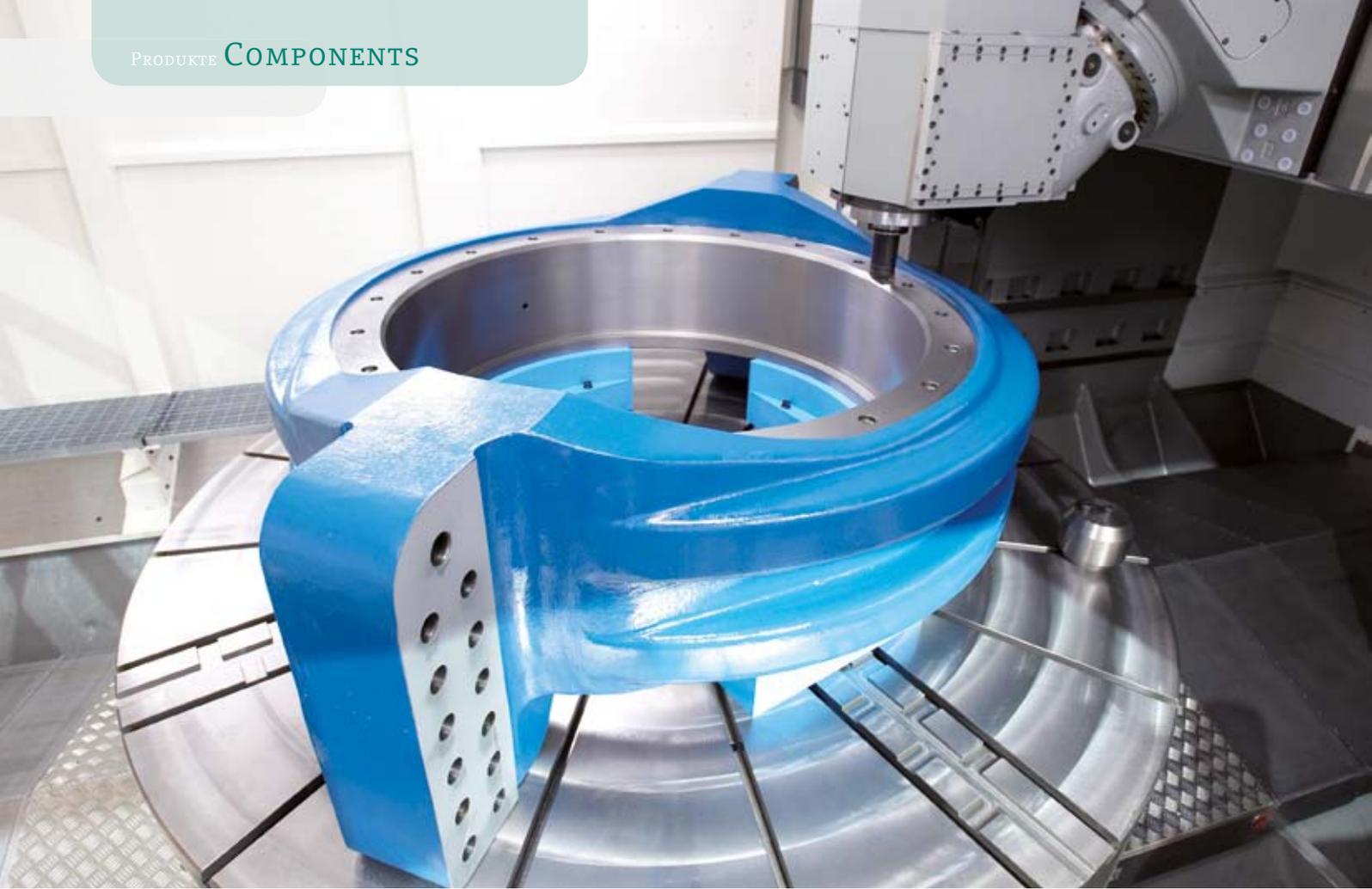


DECKEL MAHO SEEBACH

UNABHÄNGIG VON STEIGENDEN STROMKOSTEN

Bei DECKEL MAHO Seebach lautet das Motto: „Energie lokal erzeugen, speichern und anwenden!“ Wie im Bielefelder Energy Solutions Park basiert das Konzept auch hier auf einer Ist-Analyse, zahlreichen Sparmaßnahmen, dem Einsatz von unterschiedlichen SunCarrier und dem WindCarrier sowie der Speicherung von Strom über einen CellCube. Mit der Erweiterung des Standortes konnten darüber hinaus schon beim Bau des neuen Technologiezentrums energie-sparende Maßnahmen berücksichtigt werden.

Nach der Modernisierung des Seebacher Standorts liegt der tägliche Stromverbrauch bei 20.000 kWh. Dank der lokalen Energieerzeugung werden 5% des Gesamtbedarfs aus erneuerbaren Energien gewonnen – eine Menge, die ausreicht, um in der Produktion 500 MILLTAP 700 zu fertigen. Das nachhaltige Energiekonzept schafft somit Flexibilität und Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen. Und nicht zuletzt profitiert auch die Umwelt.



Ganzheitliche Fertigungskompetenz

Der Geschäftsbereich Components der GILDEMEISTER energy solutions empfiehlt sich als Kompetenzpartner für unterschiedlichste Branchen und forciert Engagement als Zulieferer im Energiebereich.

In ihrem Geschäftsbereich Components überzeugt die GILDEMEISTER energy solutions als vielseitiger Zulieferer für unterschiedliche Branchen. Neben der Präzisionsbearbeitung von Gusskomponenten in bester Jobshop-Manier agiert das Unternehmen dabei in zunehmendem Maße auch als Kompetenzpartner für montagefertige Schweißkonstruktionen sowie montierte Baugruppen, Gussteile und Maschinen. Zu ihren größten Abnehmerbranchen zählt inzwischen die Windenergie, wo sich der GILDEMEISTER energy solutions-Geschäftsbereich Components insbesondere als Hersteller von Lagergehäusen und mechanischen Teilen eine führende Position erarbeitet hat.

„Seit über 25 Jahren entwickelt, konstruiert, projiziert und fertigt der Geschäftsbereich Components der GILDEMEISTER energy solutions GmbH im Kundenauftrag erfolgreich Komponenten für Windkraftanlagen, Werkzeugmaschinen, Flurförderzeuge und den allgemeinen Maschinenbau. Die Bildung enger und solider Lieferallianzen ermöglicht es uns, das breite Spektrum des allgemeinen Maschinenbaus umfangreich abzudecken. Dabei stehen wir für exzellente Qualität, verlässliche Termintreue, hohe Präzision und perfekte Kommunikation zwischen Kunde und Produktionsstätte durch mehrsprachige Projektingenieure“, betont Udo Mall, Director Components der GILDEMEISTER energy solutions GmbH.

So könnten Kunden unter anderem auf aufwändige Wareneingangsprüfungen verzichten, da man nicht nur eine komplette Qualitätsdokumentation bieten würde, sondern die Prozesse zudem ständig durch den TÜV überprüfen lassen.

BRANCHENMIX: GILDEMEISTER ENERGY SOLUTIONS

Als Kompetenzbeleg nennt Mall darüber hinaus exemplarisch die am Standort hergestellten Lagergehäuse für Windenergieanlagen, bei denen man sich eine führende Position erarbeitet habe. Mall betont: „Der Bereich der Windenergie wurde durch Investitionen in unseren Maschinenpark in der Vergangenheit noch weiter ausgebaut und damit unsere Position als Zulieferer in dieser Branche gestärkt.“

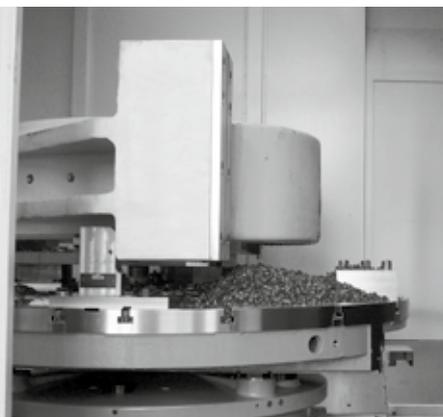
Zum Lieferumfang gehören über 8.000 verschiedene Fertigungsteile.

- » Baumaschinen
- » Flurförderzeuge
- » Spezialmaschinenbau
- » Kunststoffverarbeitungsmaschinen
- » Papiermaschinen
- » Getriebebau
- » Stahl- und Metallbau
- » Elektrische Schaltanlagen
- » Windkraftanlagenkomponenten
- » Werkzeugmaschinen

Ein weiteres wichtiges Aktionsfeld des Unternehmens sei der Maschinenbau, wie Mall sogleich ergänzt. So unterstütze man unter anderem den GILDEMEISTER-Konzern vor allem in der strategisch ausgerichteten Beschaffung von Guss-, Stahl- sowie Maschinenkomponenten und realisiere damit Beschaffungsvorteile für den Konzern. Der Geschäftsbereich Components liefert anspruchsvolle und komplexe Grau- und Sphärogussbauteile, wobei für jedes Projekt die technisch und wirtschaftlich beste Lösung gefunden wird.

„Wir sind ein zuverlässiger Partner für präzise Werkzeugmaschinen, montagefertige Schweißkonstruktionen und fertig bearbeitete Gusskomponenten“, bündelt Mall das Leistungsspektrum, um zu detaillieren: „Über 8.000 verschiedene Fertigungsteile, die wir auch als Baugruppen oder Rumpfmachines anbieten, gehören zu unserem Lieferumfang. Wir übernehmen die Koordination der gesamten Produktionskette: von den Konstruktionsbüros, über Modellbauer, Gießereien, Schmieden, Schweißfachbetrieben bis hin zu Bearbeitungs- und Montagebetrieben.“ Der Projekterfolg werde hierbei durch eine individuelle projektbezogene und ganzheitliche Betreuung der kompetenten Ingenieure garantiert, wie Mall berichtet. Einen weiteren Vorteil seines Unternehmens sieht er in der zentralen Ausrichtung und Bereitstellung umfassender Logistikkonzepte. »

Bei Lagergehäusen für die Windenergie hat sich der GILDEMEISTER energy solutions-Geschäftsbereich Components eine führende Position erarbeitet.





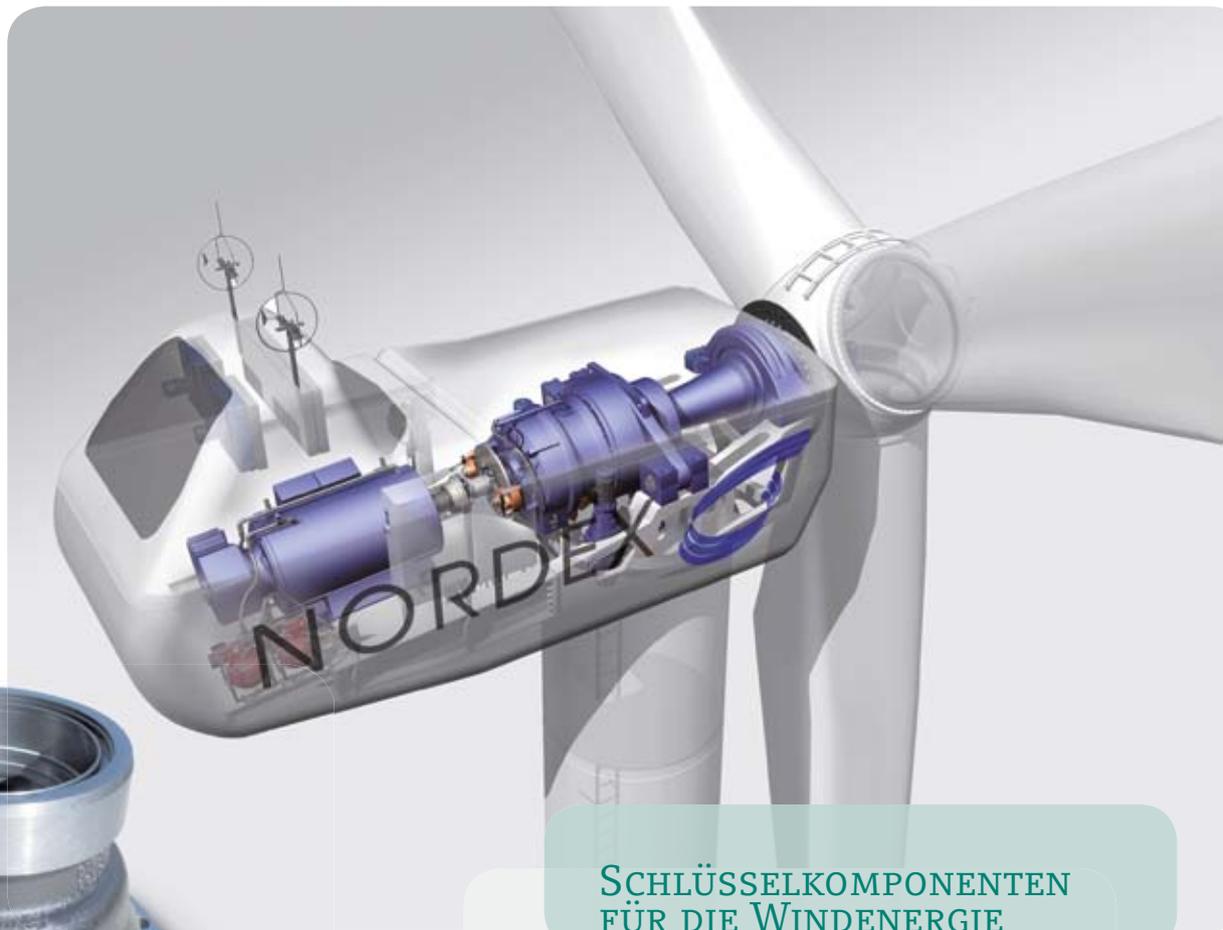
Mit der DMC 340 FD von DMG investierte GILDEMEISTER energy solutions in ein Giga-Fräs-Drehzentrum für das Komplettbearbeiten von Bauteilen bis 6.000 kg.

LANGJÄHRIGER ZULIEFERER FÜR WINDKRAFTANLAGENHERSTELLER

Der Wind ist analog zur Sonne eine unerschöpfliche Energiequelle und wurde schon vor Jahrhunderten als Form der Energiegewinnung entdeckt. Nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa hat sich die Windkraftindustrie als umweltfreundliche Stromerzeugung in den letzten Jahren rasant entwickelt und wird zukünftig an Stellenwert weiter zunehmen. Die GILDEMEISTER energy solutions ist frühzeitig in diesen zukunftsorientierten Markt eingestiegen und liefert bereits seit Mitte der 90er-Jahre Komponenten für renommierte Windkraftanlagenhersteller. Mall: „Wir bieten hierbei ein breit gefächertes Leistungsspektrum. Das Produktportfolio umfasst im Allgemeinen nicht nur montagefertige Schweißkonstruktionen mit komplett mechanischer

Bearbeitung, sondern auch Komponenten aus Gusseisen mit Kugelgraphit und hoher Kerbschlagzähigkeit und geschmiedete Antriebswellen aus Vergütungsstählen. Darüber hinaus konzentriert sich das Unternehmen im Bereich der Windenergie auf die qualitativ hochwertige Fertigung von Schlüsselkomponenten.

Die Windkraftindustrie wird auch zukünftig an Stellenwert weiter zunehmen.



Die GILDEMEISTER energy solutions sieht sich mit diesem Geschäftsbereich als Kompetenzpartner von der Konstruktion zum fertigen Bauteil.

SCHLÜSSELKOMPONENTEN FÜR DIE WINDENERGIE

- » Lagergehäuse
- » Azimutbremsscheiben
- » Klemmhälften
- » Lagerdeckel
- » Dichtungsringe
- » Maschinenträger
- » Rotornaben
- » Rotorarretierscheiben

FÜHRENDER HERSTELLER VON LAGERGEHÄUSEN

Als führender Hersteller von Lagergehäusen im Bereich der Windenergie ist eine kontinuierliche Qualitätssicherung und Dokumentation unerlässlich. Für alle Bauteile erfolgt eine ständige Kontrolle der notwendigen Zulassungen durch SLV und TÜV sowie eine regelmäßige Prüfung von Werkstoffen und Schweißnähten. Um hier den Kunden- und Qualitätsanforderungen dieser aufstrebenden Branche gerecht zu werden, haben die Bereiche Technologieoptimierung sowie Prozessoptimierung bei der GILDEMEISTER energy solutions einen sehr hohen Stellenwert, was Mall selbstbewusst ergänzt: „Auf diese Weise gelingt es uns, in den Bereichen Qualität, Effizienz und Produktivitätssteigerung dem

Markt stets überlegen zu sein. Durch den kontinuierlichen Ausbau der Produktionsstrukturen können zukünftig noch höhere Gieß- und Bearbeitungskapazitäten ausgeschöpft werden. Des Weiteren war in den letzten Jahren der Ausbau der Bearbeitungszentren in Planung, der es ermöglicht, größere kubische Teile, wie beispielsweise Naben und Maschinenträger, in einem Verarbeitungsprozess zu fertigen. Folglich können die Durchlaufzeiten reduziert und die Qualität weiter verbessert werden.“

Der Sonne folgen

Bis zu 40% Mehrertrag, weil
Nachführsysteme von GILDEMEISTER
energy solutions sich immer nach
dem Sonnenstand ausrichten.



Die Sonne liefert pro Jahr über eine Trillion Kilowattstunden, was in etwa dem 10.000-fachen des Weltprimärenergiebedarfs entspricht. Die Photovoltaikanlagen der SunCarrier-Baureihe von GILDEMEISTER energy solutions wandeln einen erheblichen Teil dieser Energie in nutzbaren Strom um. Konzipiert als Nachführsysteme passen sich die intelligenten SunCarrier über eine horizontale oder vertikale Drehachse kontinuierlich an den Sonnenstand und Einstrahlungswinkel an, so dass gegenüber starr ausgerichteten Photovoltaikanlagen ein Mehrertrag von bis zu 40% erzielt wird.

Nach wie vor gilt Solarstrom als attraktive Möglichkeit, steigenden Energiepreisen entgegenzuwirken. GILDEMEISTER energy solutions richtet das Angebot rund um die SunCarrier-Systeme an Kunden, die Strom aus erneuerbaren Energien lokal erzeugen und direkt nutzen wollen. Eine solche Investition erweist sich zudem als rentables Investment, da die schlüsselfertigen Projektlösungen mit maximalen Energieerträgen und kurzen Amortisationszeiten einhergehen. Jedes Angebot wird dabei individuell entsprechend den Kundenanforderungen geplant und realisiert. Die Produktpalette reicht von leistungsstarken Anlagen für ganze Solarparks bis hin zu kompakten Einzelsystemen für ungenutzte Gewerbeflächen.

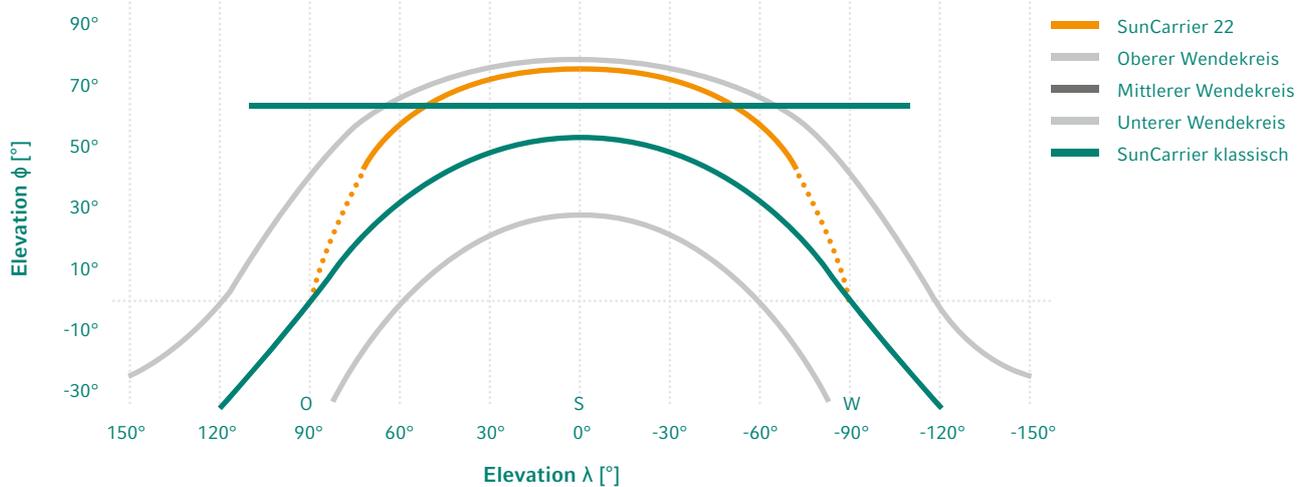
SUNCARRIER 22: MEHR ENERGIE AUF WENIGER PLATZ

Das jüngste Mitglied der SunCarrier-Familie ist zugleich das kompakteste. Der SunCarrier 22 erzeugt mit einer Modulfläche von knapp 22 m² eine Strommenge, die dem jährlichen Verbrauch einer vierköpfigen Familie entspricht. Die Nachführung der Photovoltaikmodule erfolgt über eine um 10° bis 20° geneigte Schwenkachse. Das Einsatzgebiet des SunCarrier 22 liegt zwischen dem Äquator und dem 55. Breitengrad – sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel. Seine Stärken spielt er insbesondere durch seine Nachführcharakteristik aus, die sich an der täglichen Sonnenbahn orientiert (siehe Grafik). Die Maximalleistung des SunCarrier 22 reicht aus, um den Strombedarf einer vierköpfigen Familie zu decken. Ein weiterer Vorteil, der gerade in Ländern mit Bauhöhenbeschränkung zum Tragen kommt: Die Höhe der Anlage beträgt maximal vier Meter und kann durch Senkung des Neigungswinkels weiter reduziert werden.

Ein wartungsfreier elektrohydraulischer Antrieb bewegt den Flügel des SunCarrier 22 zuverlässig und leise. Dabei hat er ausreichend Verfahrkraft, um je nach Bedarf und Standortbedingungen bis zu elf über eine Schubstange gekoppelte Flügel gleichzeitig zu drehen. Die speicherprogrammierbare »



NACHFÜHRKURVE



Die Nachführung ist wesentlich umweltfreundlicher, da der Boden weiterhin Regenwasser und Sonneneinstrahlung erhält. Zudem verhindern Verschraubungen im Gegensatz zum Betonfundament Schäden an Natur und Erdreich. So wird nicht nur effizient Energie erzeugt sondern auch die Natur geschützt.

Steuerung kann 32 dieser SunCarrier-Gruppen ansteuern – insgesamt also bis zu 352 Flügel. Der leichte SunCarrier 22 überzeugt außerdem durch eine hohe Stabilität und einfache Installation. Die kostengünstige Konstruktion besteht aus konventionellen Stahlprofilen, als Verankerung im Boden dient wahlweise ein Beton- oder ein Schraubenfundament. So hält das System Windgeschwindigkeiten bis 144 km/h stand und verkraftet zudem bis zu 1 m Neuschnee. Darüber hinaus ist der SunCarrier dank seines modernen Designs ein echter Blickfang, den Anwender mithilfe einer Branding-Option zusätzlich aufwerten können.

MEHR LEISTUNG DURCH GRÖßERE MODULFLÄCHEN

Ein weiteres System, das trotz vergleichsweise geringen Platzbedarfs einen hohen Wirkungsgrad verspricht, ist der SunCarrier 70. Auch dieses Modell kommt mit einer Bau-

höhe von vier Metern aus und kann sowohl über ein Schraubenfundament oder ein 6 x 6 m großes Betonfundament im Boden verankert werden. Die 84 m² große Modulfläche hat eine Leistung von bis zu 14 kW – ausreichend für drei Vier-Personen-Haushalte.

Ganz andere Leistungsklassen betritt GILDEMEISTER energy solutions mit dem SunCarrier 260. Mit einer Modulfläche von beinahe 250 m² und einer Leistung von maximal 48 kW ist das Nachführsystem für den Einsatz in großen Solarparks ausgelegt. Ausgestattet mit einer Abhebesicherung kann der SunCarrier 260 seine optimale Ausrichtung auch bei hohen Windgeschwindigkeiten von bis zu 128,9 km/h beibehalten. Die Windkräfte werden hierbei über den geschlossenen Kasten der Tragwerkskonstruktion direkt in das Fundament abgeleitet. Somit erzeugt der große SunCarrier auch dann noch den maximalen Stromertrag, wenn andere Systeme sich längst schützend aus dem Wind drehen müssen.



Mit einer Modulfläche von beinahe 250 m² und einer Leistung von maximal 48 kW ist der SunCarrier 260 für den Einsatz in großen Solarparks ausgelegt.

Warum etwas riskieren? SMA sichert Ihr Investment!

PV-Wechselrichter verantworten nicht allein die Höhe des Energieertrags. Als intelligente Steuerzentralen des PV-Kraftwerks entscheiden sie über Erfolg oder Misserfolg der PV-Investition – von Beginn an und während der gesamten Laufzeit eines PV-Projekts. Verlassen Sie sich deshalb auf die Experten für sichere, planbare Energieerträge, für stabile Cashflows und profitable Investitionen. SMA bedeutet 100 % PV Expertise. Entwicklung, Produktion und Optimierung von PV-Wechselrichtern und PV-Systemlösungen ist unser Geschäft. Das beweisen weltweit bereits mehr als 30 Gigawatt Leistung im Feld in über 30 Ländern – Tendenz steigend!

Wählen auch Sie SMA und entscheiden sich für verlässliche Erträge und sichere Cashflows.



Über 30 Jahre Erfahrung
+ Über 30 GW weltweit am Netz
+ Mehr als 5000 Experten
+ 100% PV-Fokus

= Sichere Erträge



ENERGY
THAT
CHANGES



Mori Seiki: Grün in die Zukunft



Im Jahr 2012 hat Mori Seiki seinen Energy Solutions Park auf dem Gelände des Unternehmens im japanischen Iga offiziell eröffnet. Mit diesem Park unterstreicht der Werkzeugmaschinenhersteller Mori Seiki einerseits die ambitionierten Umweltschutzziele des Unternehmens und sichert andererseits seine Energieversorgung bei Stromausfällen.

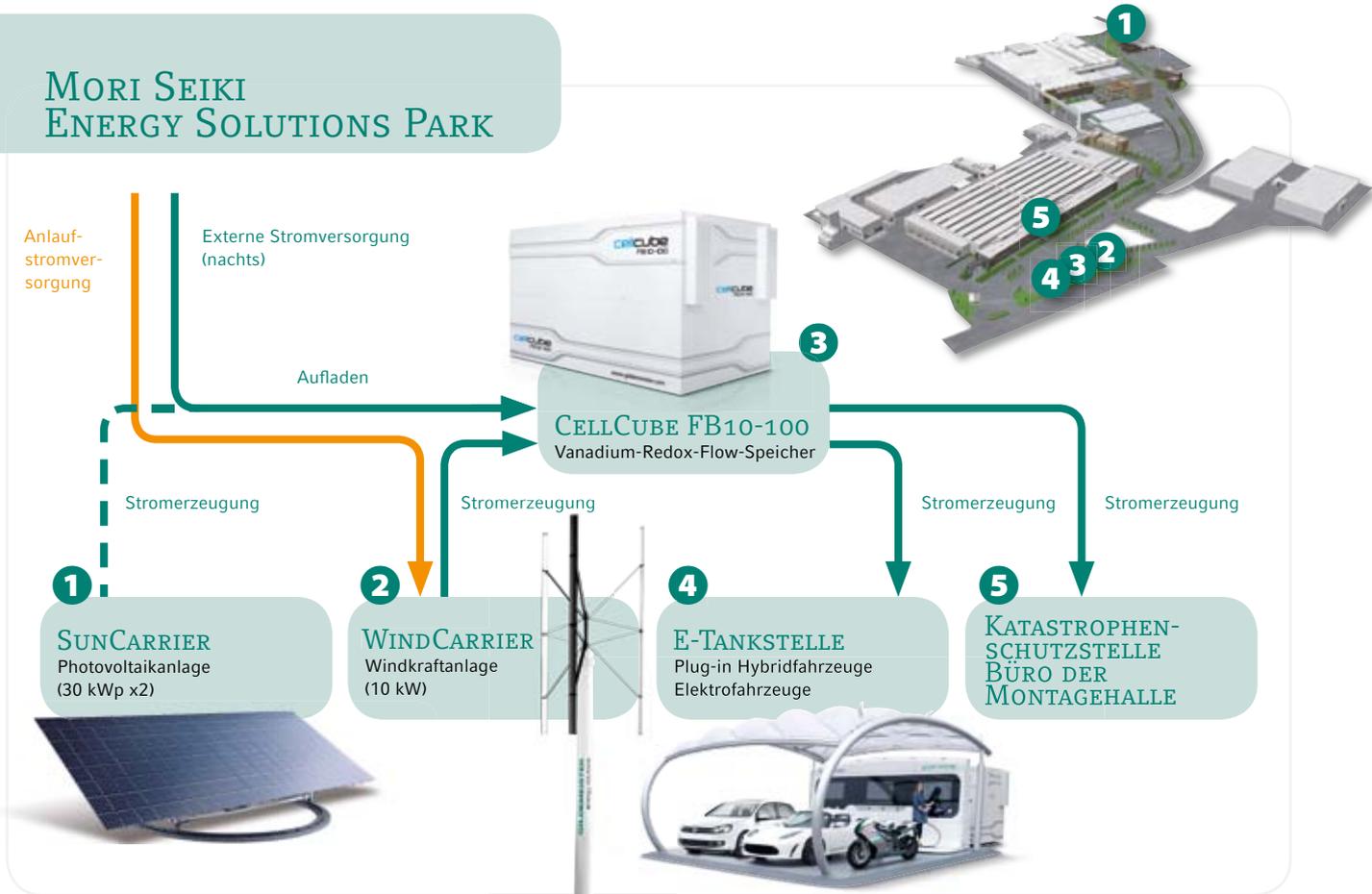
Nach dem verheerenden Tsunami und der Nuklearkatastrophe von Fukushima setzt in Japan ein erstaunlicher Wandel ein. Im Jahr 2012 legt die japanische Regierung den Großteil ihrer 50 Kernreaktoren still und plant umfangreiche Investitionen in Sonnen- und Windkraft sowie energieeffiziente Techniken.

In Japan fehlt es also sicherlich nicht an hochgesteckten Zielen für eine grüne Energiewende. Und so ist dies auch beim Werkzeugmaschinenhersteller und GILDEMEISTER-Geschäftspartner Mori Seiki. Im Jahr 2010 hat das Unternehmen zwei Photovoltaikanlagen auf dem Werksgelände Iga Campus in der japanischen Präfektur Mia installiert, ergänzt durch eine Windkraftanlage, einen Vanadium-Redox-Flow-Speicher und eine Ladestation für Elektrofahrzeuge, die alle zusammen den Mori Seiki Energy Solutions Park bilden. Das Unternehmen setzt sich außerdem für verschiedene Energie-sparmaßnahmen ein und konnte den Gesamtstromverbrauch aller drei Produktionsstätten im ersten Jahr nach der Implementierung um 20% senken.

Im Jahr 2010 hat Mori Seiki zwei Photovoltaikanlagen auf seinem Iga Campus installiert, ergänzt durch eine Windkraftanlage, einen Redox-Flow-Speicher und eine Ladestation für Elektrofahrzeuge, die alle zusammen den Mori Seiki Park für Energielösungen bilden.



MORI SEIKI ENERGY SOLUTIONS PARK



ERNEUERBARE ENERGIEN IN JAPAN

Vor der Nuklearkatastrophe von Fukushima im März 2011 verließ sich Japan zur Deckung von ca. 30% seines Energiebedarfs auf Kernkraft, während 60% des Bedarfs über konventionelle Ressourcen wie Kohle, Öl und Erdgas gedeckt wurden.

Bei der Gesamtstromerzeugung im Haushaltsjahr 2010 standen erneuerbare Energien für ca. 10%. Die Wasserkraft war dabei mit 9% vertreten, andere erneuerbare Energien wie Solarenergie, Windkraft, Biomasse und Geothermie lediglich mit 1% der Gesamtenergieleistung des Landes.

Im Mai 2012 stammten 90% der gesamten Energie in Japan aus fossilen Brennstoffen, die Regierung will aber den Anteil an Energie aus erneuerbaren Ressourcen bis 2030 auf 10,5% erhöhen.

„Jeder Campus setzt eigene Ziele zur Senkung des Stromverbrauchs. Dafür werden zum Beispiel Druckluftleckagen repariert, Prozesse eliminiert oder die Produktivität verschiedener Maschinen und Geräte verbessert“, erklärt Shigeaki Ushio von DMG Mori Seiki energy solutions. „Außerdem konnten wir durch die Umstellung auf Sommerzeit den Stromverbrauch und auch den Benzinverbrauch reduzieren, weil Stoßzeiten vermieden werden. Alle Mitarbeiter verzichten außerdem auf den übermäßigen Einsatz von Klimaanlage und Licht, noch dazu wurden viele Klimaanlage und Leuchtmittel gegen energiesparende Alternativen ausgetauscht. Aus diesem Grund haben wir eine lobende Erwähnung als umweltfreundliches Unternehmen vom JMTBA, dem Verband der japanischen Werkzeugmaschinenhersteller, erhalten.“

PARK DER ENERGIELÖSUNGEN

Im Rahmen der Umweltschutzmaßnahmen von Mori Seiki hat das Unternehmen im Mai 2012 den Mori Seiki Energy Solutions Park eröffnet, in dem zwei SunCarrier 260 über 88.000 kWh pro Jahr erzeugen. Um eine höchstmögliche Energieausbeute zu erreichen, richtet sich der SunCarrier selbsttätig im optimalen Winkel zum Sonnenstand aus. Das einachsige Trackingsystem richtet die insgesamt 248 m² der »

Modul-Oberflächen mit der vertikalen Achse auf den aktuellen Sonnenstand aus. Im Vergleich zu festen Installationen ist so eine zusätzliche Ausbeute von bis zu 35% möglich.

„Der erzeugte Strom geht ins Club House, die Einrichtung für die Mitarbeiter, und die Restmenge des erzeugten Stroms wird ins Netz eingespeist“, erläutert Shigeaki Ushio. „Zurzeit werden 31% der im Club House verbrauchten Energie vom PV-System geliefert, was 44 kWh pro Tag entspricht.“

WINDKRAFT

Zusätzlich zum Solarstrom versorgt ein 14 m hoher WindCarrier von GILDEMEISTER energy solutions Teile des Montagewerks. Die Flügel des Windrads erzeugen eine Leistung von 10 kW. Die spezielle Form sorgt dafür, dass die Luft auf der gekrümmten Oberseite schneller fließt als die Luft auf ihrer Unterseite. Die daraus resultierende Kraft treibt den WindCarrier an, wie bei den Flügeln eines Flugzeugs. Das System ist unabhängig von der Windrichtung und startet geräuschlos mit der Stromerzeugung, wenn die Windgeschwindigkeit 3 m/s erreicht.

Was aber, wenn kein Wind weht oder die Sonne nicht scheint? Und was ist, wenn starker Wind in der Nacht viel Strom erzeugt, wenn er gar nicht gebraucht wird? Bei einem Überangebot wird die Energie in einem Großspeicher auf dem Iga Campus, einem CellCube FB 10-100, gespeichert

und bei Bedarf wieder abgegeben. Der Vanadium-Redox-Flow-Speicher ermöglicht die unabhängige und flexible Nutzung des vom SunCarrier und WindCarrier erzeugten Stroms rund um die Uhr. Das Speichersystem steht im Zentrum der gesamten Installation und sorgt dafür, den Strom aus der schwankenden Versorgung durch Solarenergie und Windkraft bis zum Zeitpunkt der Nutzung vorzuhalten.

Mori Seiki wird sich mit verschiedenen Energiesparmaßnahmen auch weiterhin für die Förderung einer „grünen“ Umwelt auf dem Iga Campus einsetzen.

Der Speicher kann dann das Montagewerk, das Katastrophenschutzzentrum und die E-Ladestation versorgen. „Wir haben zwar seit der Installation der Batterie noch keinen Stromausfall erlebt, die CellCube-Redox-Flow-Batterie stellt aber auf jeden Fall sicher, dass unser Katastrophenschutzzentrum im Notfall mit Strom versorgt werden kann“, betont Shigeaki Ushio. „Darüber hinaus kann die E-Ladestation auf dem Iga Campus, an der momentan zwei Elektrofahrzeuge geladen werden, ebenfalls über den Speicher mit Strom aus erneuerbaren Quellen versorgt werden.“

DIE ZUKUNFT: ELEKTROFAHRZEUGE

Die Station kann bis zu sechs Elektrofahrzeuge gleichzeitig aufladen. Auf dem zentralen Monitor der Station wird ein Video zur Förderung erneuerbarer Energien gezeigt, und auf den Bildschirmen rechts und links ist zu sehen, wie viel CO₂ durch jede Ladung eingespart wird.

Für den Nissan Leaf dauert es ca. 6,5 Stunden, für den Toyota Prius ca. 1,2 Stunden, bis die Fahrzeuge voll aufgeladen sind. Das ist etwa 1,2-mal schneller als mit normalen EV-Ladeverfahren. Laut Shigeaki Ushio steigt die Anzahl der Elektrofahrzeuge in Japan stetig und das Unternehmen bietet seinen Angestellten die Nutzung der E-Ladestation für ihren Pendelverkehr an.

Mori Seiki wird sich auch weiterhin für die Förderung einer „grünen“ Umgebung auf dem Iga Campus einsetzen, zum Beispiel durch Energiesparmaßnahmen wie die Temperaturregulierung im Fertigungswerk, die Anpflanzung von Bäumen und die Verringerung des Stromverbrauchs durch die Verkürzung der Teilebearbeitung. „Wir werden auch in Zukunft Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung ergreifen und die Möglichkeiten zur Nutzung umweltfreundlicher Energiequellen untersuchen“, sagt Shigeaki Ushio abschließend.

www.moriseiki.com



IGA CAMPUS

Hier auf dem Iga Campus produziert Mori Seiki mittelgroße bis große CNC-Maschinen und zentrale Komponenten wie Spindeln, Kugelumlaufspindeln und Maschinengehäuse. Seit April 2012 steht ein neues Werk für die Präzisionsfertigung von Maschinenbetten und Fahrständen ebenfalls an diesem Standort.

ÜBERBLICK

E-LADESTATION

- » Gehäuseabmessungen: 5.350 × 2.000 × 2.600 mm
- » Gewicht: ca. 1.500 kg
- » Fundamentabmessungen: 6.606 × 6.930 mm
- » Dachhöhe: 3.523 mm

SUNCARRIER PV-ANLAGE

- » Erzeugungskapazität: 30 kWp × 2 Anlagen
- » Anzahl der Module: 294 (Installationsfläche: 437 m²)
- » Ausrüstung: Solarmodule (von Kyocera) und Trackingsystem (SunCarrier260)

CELLCUBE FB10-100

- » Typ: Vanadium-Redox-Flow-Speicher
- » Speicherkapazität: 100 kWh
- » Ausgangsleistung: Nennleistung 10 kW mit bis zu 15 kW Maximalleistung
- » Abmessungen (L×B×H): 4.500 × 2.200 × 2.400 mm
- » Gewicht: 10 t

WINDCARRIER WINDKRAFTANLAGE

- » Typ: Vertikal-Windkraftgenerator
- » Auslegung: Nennausgangsleistung 10 kW
- » Abmessungen: 4.700 mm (Rotordurchmesser), 14.250 mm (Gesamthöhe)
- » Gewicht: 2,5 t

Ein 14 m hoher WindCarrier von GILDEMEISTER energy solutions versorgt Teile des Montagewerks. Die Batterie CellCube FB 10-100 kann die Energie aus dem WindCarrier speichern und bei Windstille wieder abgeben.



Das erste Netto-Nullenergiegebäude in Indien



Das Netto-Nullenergiegebäude von SunCarrier Omega in Bhopal in Zentralindien ist ein Beispiel dafür, wie Unternehmen mit netzautarken, umweltfreundlichen Energiesystemen die Stromversorgung sicherstellen können, indem sie die im Überfluss vorhandene natürliche Sonnenenergie nutzen.

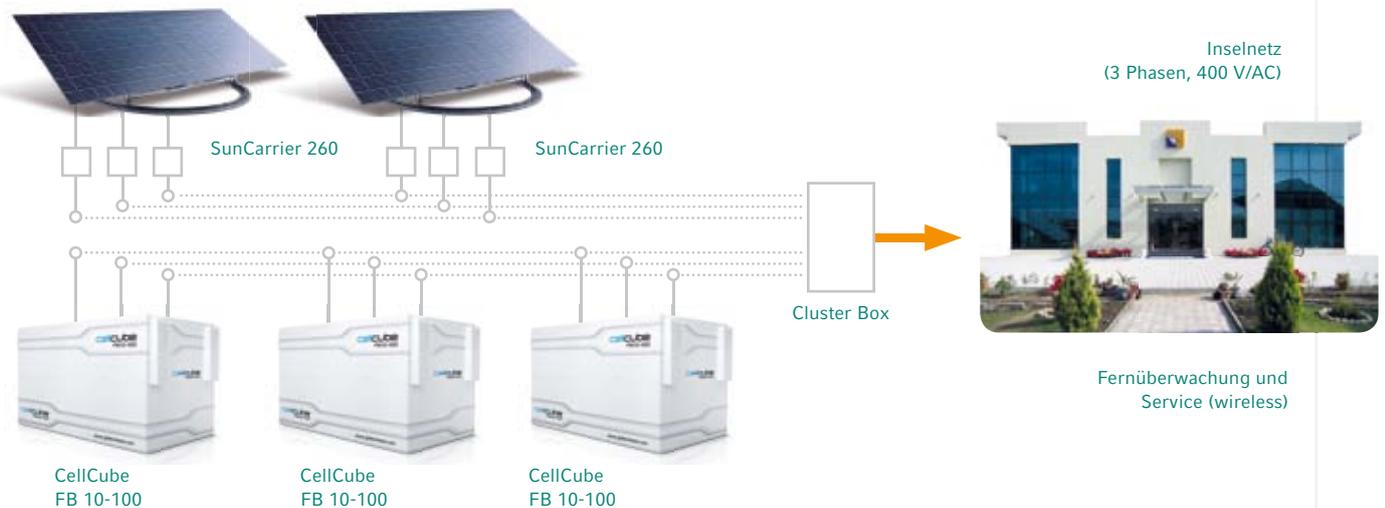
Im Dezember 2011 hatten über 300 Millionen Inderinnen und Inder keinen Zugang zu Elektrizität. Bei denjenigen, die Strom nutzen konnten, war die Versorgung schwankend

und unzuverlässig, weil die Stromerzeugungskapazitäten in Indien nicht mit dem allgemeinen Wachstum Schritt gehalten haben. Im März 2012 überstieg der Bedarf die Versorgung um 10,2%, und bis 2016 wird dieses Defizit wahrscheinlich auf 25% gestiegen sein, wie Statistiken der Behörden zeigen. Und so waren mehr als eine halbe Milliarde Menschen am Tag des großen Stromausfalls, dem „Blackout Tuesday“, im Juli 2012 ohne Strom. Es war wie in einem Katastrophenfilm: Züge bewegungslos auf den Schienen. Bergarbeiter unter Tage gefangen. U-Bahnen im Stillstand. Verkehrschaos in



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ENERGIEVERSORGUNG

Das Bürogebäude wird zu 100% mit erneuerbarer Energie versorgt



SCHLÜSSELFERTIGES SYSTEM VON GILDEMEISTER ENERGY SOLUTIONS

großen Teilen der Hauptstadt. Drei der miteinander verbundenen Stromnetze im Norden des Landes brachen für mehrere Stunden zusammen und die Stromausfälle erstreckten sich über mehr als 3.000 Kilometer von Indiens Ostgrenze mit Myanmar bis zur Westgrenze mit Pakistan.

Für ein Land, das als aufsteigende Volkswirtschaft betrachtet wird, war der „Blackout Tuesday“ – der nur einen Tag auf einen anderen großen Stromausfall folgte – eine peinliche Erinnerung an die kaum lösbaren Probleme, die Indien noch immer stark beeinträchtigen, insbesondere die unzureichende Infrastruktur und die lähmende Stromknappheit, wie viele Kritiker sagen.

LICHT FÜR ALLE HÄUSER

Die Verantwortung zur Deckung des Energiebedarfs in einer solch kritischen Situation selbst in die Hand zu nehmen, klingt verlockend – und ebenso ansprechend klingt auch die Unternehmensvision von SunCarrier Omega: Sich das verfügbare Sonnenlicht dafür zunutze zu machen, alle Häuser in Indien zu erleuchten!

SunCarrier Omega Private Limited (SOPL) ist ein Joint Venture von Omega RENK Bearings Pvt. Ltd. und ein Unternehmen von GILDEMEISTER energy solutions. SunCarrier Omega bietet hochwertige Produkte und Systemintegrations-services für schlüsselfertige Lösungen im Bereich netzgebundener und netzautarker Photovoltaikanlagen zur Nutzung in Wohn- und Verwaltungsgebäuden sowie für Telekommunikations- und Unternehmenszwecke.

Jeder SunCarrier 260 liefert 33,2 kWp über passende Wechselrichter in die Hauptstromleitung, die an den Hauptschalter des Gebäudes angeschlossen ist. Die Batterien sind ebenfalls parallel zueinander und zum SunCarrier an die Hauptstromleitung angeschlossen. Um ein zweckentsprechendes Energiemanagement des Systems sicherzustellen, muss zur Handhabung der starken Ströme eine Clusterbox als Hauptanschlusspunkt installiert sein. In Zukunft kann auch noch eine kleine Windkraftanlage in das System integriert werden. Die vollständigen und schlüsselfertigen Systeme von GILDEMEISTER energy solutions sind ebenfalls einfach im Unterhalt und verschleißfrei.

Das netzferne Energiesystem auf Grundlage erneuerbarer Energien liefert eine Maximalleistung von 111,4 kW. Das System ist so ausgelegt, dass es den kompletten Energiebedarf deckt, unter anderem die Beleuchtung der Büros und der Außenbereiche sowie die Versorgung der Klimaanlage und des Wassersystems. Falls überschüssige Energie erzeugt wird, wird diese in den CellCube-Energiespeicher eingespeist. Bei ungenügender Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen deckt die zusätzliche Energie aus den CellCubes den Verbrauch.

»



PROJEKTÜBERSICHT

Das Büro von SunCarrier Omega Private Limited ist eines der ersten Netto-Nullenergiegebäude in Indien. Der Strom, der von der SunCarrier-Solaranlage erzeugt wird, wird zur Beleuchtung und Klimatisierung des Gebäudes genutzt, gleichzeitig wird die leistungsstarke CellCube-Vanadium-Redox-Flow-Batterie als Energiespeicher und Energiemanagementsystem geladen. Der CellCube-Speicher stellt nachts und tagsüber, wenn nicht ausreichend Solarstrom erzeugt wird, die entsprechende Leistung bereit. Die Anlage zieht weder Strom aus dem Netz noch hängt sie von den bislang üblichen Dieselgeneratoren zur Deckung des Strombedarfs ab. SunCarrier Omega wurde mit LEED PLATINUM, einem namhaften US-amerikanischen Nachhaltigkeitszertifikat ausgezeichnet. Das Büro von SunCarrier Omega zeichnet sich durch viele umweltfreundliche Eigenschaften aus, die mit geringerem Energieverbrauch, weniger Auswirkungen auf die Umgebung vor Ort und bewusster Nutzung natürlicher Ressourcen direkt zum Umweltschutz beitragen:

- » 100% des jährlichen Energieverbrauchs des Gebäudes wird über erneuerbare Energien gedeckt.
- » Das Projekt hat im vorgeschlagenen Entwurf 43,83% Einsparung bei den Energiekosten erreicht.
- » Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz, wie ein hochreflektierender Anstrich auf dem Dach und ein effizientes Design der Licht- und Klimatechnik und VRV-Systeme.
- » Bereitstellung von Batterieladestationen an 14% aller Parkbuchten zur Förderung alternativer, schadstoffarmer Fahrzeuge.

- » Toiletten mit Sparspülung und geringem Wasserverbrauch, sensorgesteuerte Urinale und andere wassersparende Armaturen sorgen vor Ort für eine Reduzierung des Wasserverbrauchs um über 40%.
- » 100% des Abwassers werden vor Ort nach den Normen der tertiären Abwasserreinigung aufbereitet.
- » Mehr als 95% des Abfalls, der beim Bau entstand, wurden recycelt oder wiederverwendet.
- » 5,95% der Gesamtmaterialekosten für das Projekt waren rasch nachwachsenden Rohstoffen zuzurechnen.
- » 99,18% der Materialien und Produkte auf Holzbasis, die im Projekt zum Einsatz kamen, sind gemäß FSC-Prinzipien zertifiziert.
- » 77% der Nutzer können die Luftgeschwindigkeit und die Temperatur der Deckenkonvektoren an ihrem Arbeitsplatz regulieren.
- » Mehr als 81% der regelmäßig besetzten Bereiche werden über Tageslicht beleuchtet.

VORTEILE VON NETTO-NULLENERGIEGEBÄUDEN

- » Strom aus erneuerbaren Energien jederzeit bei Bedarf verfügbar
- » Kontinuierliche Stromversorgung; kein instabiles Netz
- » Einfach im Unterhalt und verschleißfrei
- » Sicherung der Produktionslinie durch stabile Versorgung
- » Weniger Energieverbrauch, da Verluste durch Umwandlung, Weiterleitung und Verteilung der Energie minimiert werden können
- » Weniger Probleme mit Bedarfsspitzen
- » Einfach zu installieren



Hier finden
Sie unsere Videos!

Da ca. 35% des weltweiten Gesamtenergieverbrauchs Gebäuden zuzurechnen sind, sind Investitionen in Netto-Nullenergiesysteme für Gebäude sinnvoll. Ein Netto-Nullenergiegebäude (NZEB) ist äußerst energieeffizient und erzeugt im Laufe eines Jahres mindestens ebenso viel Energie, wie es verbraucht.

SunCarrier Omega hat sich entschieden, in ein netzfernes NZEB als Firmensitz zu investieren, um zu zeigen, dass es möglich ist, Energie bei Bedarf immer zur Verfügung zu haben. In Indien bestehe außerdem das Bedürfnis, nur „grüne“ Energie zu verbrauchen, sagt Sushil Prakash, Geschäftsführer der SunCarrier Omega Pvt. Ltd.

„In der Tat wächst bei den Verbrauchern das Bewusstsein über die Erschöpfung der Lagerstätten fossiler Brennstoffe und die Umweltverschmutzung durch übermäßige Nutzung fossiler Energien. In Indien sind die Erzeugung und der Verbrauch sauberer Energien stark angestiegen – gleichermaßen aufgrund freiwilliger Verbrauchsentscheidungen wie aufgrund günstiger Behördenrichtlinien zur Subvention erneuerbarer Energien und obligatorischer Verpflichtungen zum Einkauf erneuerbarer Energien.“

Links: Bei ungenügender Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen deckt die zusätzliche Energie aus den CellCubes FB 10-100 den Verbrauch.

Rechts: Die Klimaanlage wird mit der Energie aus dem SunCarrier versorgt, und mehr als 81% der regelmäßig besetzten Bereiche werden mit Tageslicht beleuchtet.

INFORMATIONEN ZU SUNCARRIER OMEGA

SunCarrier Omega Pvt. Ltd. bietet schlüsselfertige Lösungen auf Grundlage erneuerbarer Energien, z.B. eines der größten Sonnenstand-Trackingsysteme weltweit, die SunCarrier-Serie sowie Vanadium-Redox-Flow-Batterien mit hoher Kapazität als Speicher- und Managementsysteme, die Serie CellCube+ und kleine Windkraftanlagen unter der Bezeichnung WindCarrier. SunCarrier Omega ist ein Joint-Venture-Mitglied von GILDEMEISTER energy solutions, eines Unternehmens des deutschen GILDEMEISTER-Konzerns.

ENERGIEERZEUGUNG UND -SPEICHERUNG

In Bhopal erzeugen zwei SunCarrier 260 die gesamte Energie für das Gebäude inklusive Licht und Klimatechnik. Die überschüssige Energie wird in drei CellCube FB 10-100-Batterien gespeichert. Das stellt die netzunabhängige Versorgung mit sauberer Energie rund um die Uhr sicher. Weitere nachhaltige Gebäudetechniken, die bei SunCarrier Omega Anwendung finden, sind die Tageslichtversorgung, Isolierung, effiziente Heizung, Lüftung und Klimatechnik (HLK), natürliche Belüftung, Regenwassernutzung und Verdunstungskühlung.

Während Sonnenenergie schon seit Langem zur Stromerzeugung genutzt wird, ist das SunCarrier NZEB-System ein seltenes Beispiel für die Nutzung der Sonnenenergie vor Ort zur Versorgung aller elektrischen Verbraucher. Die Einfachheit der Installation, Inbetriebnahme und Wartung sowie die »



Lebensdauer von 25 Jahren für solche Projekte machen diese NZEBs zu einer sehr attraktiven Lösung für Energiesicherheit und gleichzeitig praktizierten Umweltschutz.

DIE ERRICHTUNG DES SUNCARRIER OMEGA NETTO-NULLENERGIEHAUSES ERFOLGTE IN MEHREREN STUFEN:

Implementierung einer erneuerbaren Energieerzeugung in Form eines Photovoltaiksystems

Die Entscheidung für den SunCarrier SC 260 wurde getroffen, weil es sich um eines der größten sonnenstandsgeführten PV-Systeme weltweit handelt, das eine um 35 bis 40% höhere Energieausbeute als vergleichbar ausgelegte statische Systeme bietet. Sein großes Format und die Fähigkeit, dem Sonnenstand zu folgen, machen es zum Leuchtturmsystem für kritische und umweltbewusste Menschen quer durch alle Gesellschaftsschichten. Inzwischen ist dieses System zu einer echten Motivationsquelle für diejenigen geworden, die sich für ihre eigenen Wohn- oder Gewerbeziele eine nachhaltige Energiepolitik wünschen.

Energieeffizienz auch auf der Verbrauchsseite

Bei der Planung des SunCarrier Omega NZEBs wurde besonderer Wert auf eine möglichst starke Nutzung des natürlichen Lichts sowie auf den Einsatz von LED-Licht und Monitoren zur Präsenzüberwachung gelegt. Das gewählte Klimatisierungssystem zeichnet sich durch sein ozonfreund-

Der jährliche Energieverbrauch des SunCarrier Omega NZEBs wird zu 100% aus vor Ort installierten, regenerativen Quellen gewonnen.

liches Kühlmittel, sein Sensorsystem zur CO₂-Überwachung und seine besonders leisen Wechselrichter aus. Ein System zur Regenwassernutzung, Toiletten mit kontrollierter Wasserabgabe und eine Kläranlage mit Nulleinleitung garantieren die effiziente Wassernutzung. Bei der Möblierung fiel die Wahl zu 95% auf eine Einrichtung mit recycelbaren Materialien.

Integration des CellCubes FB 10-100, eines Energiespeichers hoher Kapazität

Der CellCube kann nicht nur bis zu 100 kWh speichern, sondern dient auch als effektives Energiemanagementsystem. Überschüssige Energie, die im Tagesverlauf vom SC 260 erzeugt wird, wird im CellCube gespeichert, der wiederum während der Nachtstunden und in der Monsunzeit, wenn die Sonne nicht scheint, Energie abgibt.

Angepasst an den geplanten Umfang des SunCarrier Omega Energieversorgungsplans wurde das System auf zwei SunCarrier SC 260 mit einer Gesamtleistung von 67 kWp für eine geplante Ausbeute von über 130.000 kWh pro Jahr ausgelegt. Außerdem wurden drei Einheiten des Modells CellCube FB 10-100, alle mit einer maximalen Leistung von 10 kW und einer Speicherkapazität von 100 kWh, eingeplant. Vervollständigt wird die Konfiguration mit einer SMA Multiclust-Box.

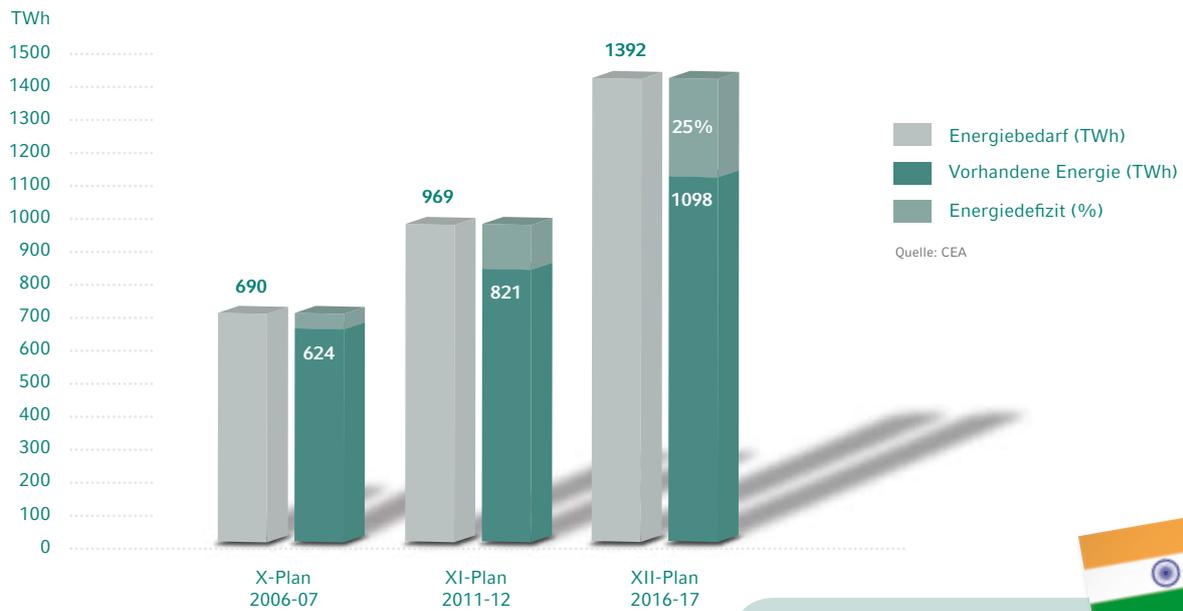
MINIMALER WARTUNGS-AUFWAND

Das beschriebene System ist auf eine Lebensdauer von 25 Jahren ausgelegt. Der SunCarrier SC 260 benötigt nur minimalen Wartungsaufwand, nämlich eine regelmäßige Reinigung der PV-Moduloberflächen von Schmutz und Staub. Da die Effizienz von PV-Systemen schnell steigt, ist ein regelmäßiger Austausch gegen neuere und effizientere Module zwar wünschenswert, aber nicht unbedingt notwendig. Die PLC-Steuerungen und Überwachungssysteme, die sowohl im SunCarrier SC 260 also auch im CellCube FB 10-100 integriert sind, ermöglichen eine Fernsteuerung der Leistungsparameter und die Durchführung selten erforderlicher Vorsorgemaßnahmen für die reibungslose Funktion des Systems. Die Systeme sind besonders umweltfreundlich, weil sie zu über 95% recycelbar sind, keine schädlichen Gase oder Emissionen abgeben und keine Schwermetalle enthalten, die entsorgt werden müssten.

Lösungen, wie sie beispielhaft im SunCarrier Omega Netto-Nullenergiegebäude realisiert werden, sind ideal zur Sicherung der Energieversorgung für Unternehmens- und Wohnkomplexe. In Indien wird man sicherlich in Zukunft Zeuge weiterer ähnlicher Projekte werden, denn der Handel mit erneuerbaren Energien ist eröffnet und das Programm der „Erneuerbare-Energien-Zertifikate“ (REC) demokratisiert den Zugang zu erneuerbaren Energien. SunCarrier Omegas Großanlagenprojekt im Rahmen des REC-Programms wird in der ersten Jahreshälfte 2013 in Betrieb genommen.

Es gibt verschiedene mögliche Anwendungen der Konstruktionsprinzipien des SunCarrier Omega Netto-Nullenergiegebäudes. Dazu zählen:

- » Bereitstellung einer umweltverträglichen Energielösung für umweltbewusste Verbraucher
- » Elektrifizierung ländlicher Gebiete ohne Netzversorgung
- » Energiesicherheit vor dem Hintergrund steigender Brennstoffpreise für Branchen mit umfangreichem Einsatz von Dieselgeneratoren, wie zum Beispiel Krankenhäuser
- » Die Versorgung von Anlagen, die stark umweltverschmutzende Dieselgeneratoren einsetzen (wie zum Beispiel Sendemasten), mit sauberer Energie



ENERGIEVERBRAUCH IN INDIEN

In Indien wächst das Energiedefizit, sowohl in Bezug auf den Gesamtbedarf als auch auf Spitzenlastzeiten. Im Jahr 2016 wird das Defizit bis zu 25% betragen.

GLOBAL ENERGY SOLUTIONS PARK

Das Gelände von SunCarrier Omega dient jetzt als Global Energy Solutions Park. Das Wissen der indischen Öffentlichkeit über die Nutzung erneuerbarer Energien ist gering. Aus diesem Grund ist die Informationsarbeit über die installierten Technologien, die der Park bereits für viele Studierende, Gewerbetreibende, Politiker, Verwaltungskräfte, Architekten und weitere Bürger geleistet hat, besonders wichtig. Das NZEB ist einfach zu installieren, zu unterhalten und zu überwachen und hat nur wenige Abhängigkeitsbeziehungen nach außen – eine überraschende Erkenntnis für viele, die „grüne“ Eigenbedarfskraftwerke für zu komplex und aufwendig hielten.

„Die Zeit ist reif, unseren Erfindungsgeist konzentriert darauf zu richten, unser Lebensumfeld zu bewahren und die weitere Zerstörung unserer Umwelt aufzuhalten“, sagt Sushil Prakash und fügt hinzu: „Wir sind davon überzeugt, dass der Weg zum Wohlstand nur über das Engagement der Wirtschaft für nachhaltiges Handeln geht. Dafür brauchen wir eine verantwortungsvolle, umweltbewusste Energiepolitik. Wir müssen jetzt die Welt einfordern, auf die wir Anrecht haben.“

www.suncarrieromega.com

In den letzten Jahren ist der Energieverbrauch in Indien stark angestiegen, was zu einem immer stärkeren Energiedefizit sowohl in Spitzenlastzeiten als auch beim Gesamtenergiebedarf geführt hat. Allein 35% des gesamten Energiebedarfs sind auf den Verbrauch in Gebäuden zurückzuführen. 46% des Gesamtenergieverbrauchs sind der Industrie zuzurechnen. Der Ausbau des Stromnetzes, das in Indien als primäre Energiequelle dient, hat mit dem steigenden Bedarf nicht Schritt halten können. Dies hat zu großer Instabilität im Netz und damit zu erheblichen Problemen im Produktionsablauf geführt.

Indien kann keine Energiesicherheit durch die Konzentration auf nicht-erneuerbare Energieressourcen wie Kohle und Öl erreichen. Daher muss Indien sich stärker auf erneuerbare Energien ausrichten, um bis zum Jahr 2050 Energiesicherheit zu erreichen. Das momentane Ziel ist es, bis 2022 einen Anteil von 15,9% am Gesamtenergiebedarf mit erneuerbaren Energien zu decken. Indien, das ganzjährig mit Sonne gesegnet ist, sollte diese Ressource nach bester Möglichkeit nutzen, denn sie ist im Überfluss vorhanden und wird immer zur Verfügung stehen, solange die Erde existiert. Außerdem sollte Indien das Potenzial anderer erneuerbarer Energiequellen wie Biokraftstoff, Windkraft und Wasserkraft voll ausschöpfen, da die Prognosen zum Energiebedarf von einer Verdreifachung von ca. 620 Mtoe im Jahr 2008 auf 2043 Mtoe in den Jahren 2031-32 ausgehen.

Komplett- service Solarparks: Maximale Erträge durch perfekten Service

Mit regelmäßigen Wartungen, Instandhaltungs- und Präventivmaßnahmen gewährleistet der Komplettservice die notwendige Langzeitstabilität und den Erhalt des Investitionskapitals, so dass mit dem Solarpark über die gesamte Betriebsdauer die erwünschten Gewinne erwirtschaftet werden.

Die Realisierung eines schlüsselfertigen Großprojektes wie die eines Solarparks bedeutet für GILDEMEISTER energy solutions auch, den Kunden nach Schlüsselübergabe kompetent zu begleiten. Der rentable Betrieb eines Solarparks verlangt technisches, organisatorisches und kaufmännisches Fachwissen, für das nicht nur GILDEMEISTER energy solutions steht, sondern auch der Mutterkonzern seit nunmehr 140 Jahren.

Neben der Planung und dem Bau von wirtschaftlichen Solarparks offeriert GILDEMEISTER energy solutions seinen Kunden auch ein individuell zugeschnittenes Service- und Wartungsangebot, das einen reibungslosen Betrieb der Anlage sicherstellt. Das Leistungsspektrum reicht hierbei vom Monitoring über die technische bis hin zur kaufmännischen Betriebsführung. Die Photovoltaikexperten von GILDEMEISTER energy solutions stellen das Angebot so zusammen, dass der Kunde mit seinem Solarpark den maximalen Ertrag erzielt. Der Kunde profitiert in diesem Zusammenhang nicht allein von der hohen Kompetenz des Solaranbieters, sondern auch von der maximalen Verfügbarkeit der geschulten Servicemitarbeiter.

Den größten Anteil am Dienstleistungsangebot von GILDEMEISTER energy solutions hat die technische Unterstützung. Hierzu zählen sowohl das Ersatzteilmanagement als auch instandhaltende Maßnahmen im Falle von Störungen und Schäden. Der Service umfasst zudem Inspektionen und Wartungen von mechanischen und elektrischen Bestand-

teilen der Anlage und die gesamte Thermografie mittels modernster Software und Ausrüstung. Letzteres beinhaltet sowohl Analysen und Thermografiescans vor Ort als auch Fehlerdiagnosen an technischen Komponenten sowie die Analyse von Brandgefahren. Darüber hinaus stehen Installationen peripherer Komponenten im Mittelpunkt der technischen Dienstleistung. So dienen beispielsweise Sicherheitssysteme nicht nur dem Schutz des Solarparks. Sie wirken sich auch positiv auf die Betriebskosten aus, da Versicherungspolicen reduziert werden können.

Das Management und die Optimierung solcher Versicherungspolicen wie auch weiterer Vertragsangelegenheiten verantwortet GILDEMEISTER energy solutions innerhalb der kaufmännischen Betriebsführung. Die zuständigen Spezialisten bearbeiten außerdem die Abrechnung mit dem Energieversorger und sorgen für den wirtschaftlichen Betrieb des Photovoltaik-Kraftwerks.

Im dritten Bereich des Serviceangebots, Monitoring und Control, bietet GILDEMEISTER energy solutions eine weltweite Online-Anlagenüberwachung der Solarparks. Das Angebot beinhaltet Alarmmanagement, Fehlerdiagnosen, Performanceanalysen und die monatliche Reporterstellung. Als Ergänzung dazu befasst sich dieser Servicebereich mit dem kompletten Datenmanagement von Erträgen, Einstrahlung und Wetterparametern. Auf Basis dieser Daten werden Soll-Ist-Vergleiche erstellt und Ertragsprognosen kalkuliert.

»





Weltweit sind 123 industrielle Solarparks installiert, wobei sich GILDEMEISTER energy solutions auf ein internationales Netzwerk von Niederlassungen und Vertriebspartnern stützt, die an 93 Standorten weltweit für ihre Kunden da sind.

Für den Kunden liegen die Vorteile des Komplettservices auf der Hand: Um die Rentabilität des Solarparks zu sichern, sorgt GILDEMEISTER energy solutions für eine größtmögliche betriebliche Verfügbarkeit der Anlagen und maximiert damit die Energieerträge. Denn Photovoltaiksysteme sind zwar wartungsarm, aber nicht wartungsfrei. Mit regel-

Das umfassende Dienstleistungspaket von GILDEMEISTER energy solutions gewährleistet einen langfristig rentablen Betrieb von Solaranlagen.

mäßigen Wartungen, Instandhaltungs- und Präventivmaßnahmen gewährleistet der Komplettservice die notwendige Langzeitstabilität und den Erhalt des Investitionskapitals, so dass mit dem Solarpark über die gesamte Betriebsdauer die erwünschten Gewinne erwirtschaftet werden.

Wie erfolgreich GILDEMEISTER energy solutions mit seinem Komplettservice für Solarparks ist, belegen die Resultate. Das Unternehmen hat derzeit über 200 Megawatt Leistung unter O&M-Vertrag. Dies beinhaltet sowohl SunCarrier-Parks als auch Solarparks von Fremdinvestoren. Dort ist der Service von GILDEMEISTER energy solutions ebenfalls in der Lage, die Leistung der Anlagen signifikant zu steigern. Während durchschnittlich 75% der installierten Leistung tatsächlich ausgeschöpft werden, lag die „Performance Ratio“ 2012 in Spanien bei rund 80%. In Italien waren es sogar 84%.

Mit anderen Worten: Kompetenter Service rund um den technischen und kaufmännischen Betrieb eines Solarparks zahlt sich aus.

MEHR CARBON

C

~~CO₂~~

FÜR WENIGER KOHLENDIOXID

Carbon ist ein Werkstoff mit einzigartigen Eigenschaften. Er ermöglicht die Herstellung von Solarzellen, erhöht die Leistungsfähigkeit von Windkraftanlagen und verringert das Gewicht von Flugzeugen und Autos. All das führt zu weniger CO₂ Ausstoß. Mit mehr Carbon zu innovativen, effizienten, nachhaltigen Lösungen für die Umwelt und unsere Zukunft. Dafür stehen wir. Mehr Informationen unter www.sglgroup.com.

Carbon ist Zukunft.

SGL Group – The Carbon Company.

Broad Base. Best Solutions.



SGL GROUP
THE CARBON COMPANY

E-Mobilität: Für eine saubere Fortbewegung

Mit einer E-Tankstellen-Komplettlösung rückt GILDE-MEISTER energy solutions das Thema Elektromobilität in den Mittelpunkt.

Dabei gilt: Elektrofahrzeuge sind nur so sauber wie der Strom, der sie antreibt. Deshalb setzt das Unternehmen auch hier auf die nachhaltige und effiziente Stromerzeugung durch SunCarrier und WindCarrier sowie die Speicherung des Stroms in einem CellCube, damit Elektrofahrzeuge jederzeit aufgeladen werden können. Eine intelligente Yana-Ladesäule gewährleistet einen anwenderfreundlichen und sauberen Ladevorgang. Währenddessen informiert ein Infoscreen anschaulich über Ladezeit, -dauer und -leistung sowie die regenerativen Quellen der Stromgewinnung.

DIE VORTEILE DER KOMPLETTLÖSUNG IM ÜBERBLICK

- » Ganzheitliche Systemlösung inkl. speziell abgestimmter Wechselrichter; Anschluss an unterschiedliche Energiequellen möglich
- » Schlüsselfertige Energiespeicher in wetterfestem und einbruchsicherem Gehäuse
- » Unbegrenzte Zyklen (Be-/Entladung) am Energiespeicher
- » CellCube ist 100% tiefentladefähig
- » Nominal 10 kW Leistung, Spitzenleistung bis 15 kW (weitere Alternativen erhältlich)
- » Bis zu 100 kWh Speicherkapazität (weitere Alternativen erhältlich)
- » Optimales Betriebsverhalten durch intelligentes Batteriemangement
- » Spontane Reaktion auf Lastanforderung
- » Höchster Wirkungsgrad in jeder Betriebsart
- » Leistungselektronik aus Fahrzeugen kann optional in CellCube integriert werden





Außer der Ladung mit haushaltsüblichem Wechselstrom 230 VAC / 3,7 kW (Ladezeit für einen VW-UP ca. 6-8 h), kann die Ladung auch per AC-Stecker Typ 2 nach IEC 62196-2 mit 400 VAC und 43,6 kW Leistung erfolgen (Ladezeit VW-UP weniger als 30 min bei einer Reichweite von 150 km, Höchstgeschwindigkeit 130 km/h).

**Sauber und effektiv:
Mit 10 kW Ladeleistung werden
Elektrofahrzeuge umweltfreundlich
und schnell aufgeladen.**

Die Ladung erfolgt über einen 400-Volt-Wechselstrom-Anschluss, der im Vergleich zu haushaltsüblichen Steckdosen beinahe das Zwölfwache an Leistung ausgibt und somit schnelle Ladezeiten garantiert. Damit ermöglicht die E-Tankstelle eine hohe Verfügbarkeit der elektrisch betriebenen Autos und Roller. So ist beispielsweise ein VW Golf binnen 60 Minuten zu 50% aufgeladen – ausreichend für außerstädtische Fahrten. In derselben Zeit werden bis zu drei Vetrax Scooter zu 46% elektrisch betankt. Auch das reicht für Fahrten außerhalb der Stadt. Im eigenen E-Fuhrpark, in der Vermietung von Elektrofahrzeugen oder mit einem top-modernen Service für Kunden und Besucher – die E-Tankstelle bietet vielfältige Möglichkeiten, Elektromobilität auf Basis erneuerbarer Energien zu fördern.





Sauberer Strom für saubere Autos



Zu 100% aus regenerativen Energiequellen versorgt Volkswagen seine E-Tankstelle, die erster Anlaufpunkt des Energieweges ist.

Doch für ein Unternehmen wie Volkswagen reicht es nicht, überlegene Autos zu bauen und wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Für den Vorsitzenden des Vorstands der Volkswagen AG, Prof. Dr. Martin Winterkorn, ist klar, „damit Wirtschaft funktioniert, braucht es verantwortliches Handeln“. Dazu zählt vor allem das Thema Nachhaltigkeit, wobei neben sozialem Engagement und wirtschaftlicher Nachhaltigkeit der Umwelt- und Klimaschutz eine zentrale Rolle spielt. Hier hat sich der Konzern ehrgeizige Ziele gesetzt: Bis 2018 will Volkswagen das ökonomisch und ökologisch weltweit führende Automobilunternehmen sein.

Die Messlatte legt sich der Konzern dabei hoch: Die CO₂-Emissionen der europäischen Neuwagenflotte sollen bis 2020 auf 95 g/km reduziert werden.

NACHHALTIGKEIT IN DER PRODUKTION: THINK BLUE. FACTORY

Aber auch an der Steigerung der Nachhaltigkeit der Produktion wird hart gearbeitet, erklärt Werksleiter Prof. Dr. Siegfried Fiebig am Standort Wolfsburg. „Bis 2018 soll die Produktion gegenüber 2010 um 25% umweltfreundlicher gestaltet sein.“ Konkret sollen im Rahmen der „Think Blue. Factory“-Strategie Energie- und Wasserverbrauch, Emissionen und Abfälle um jeweils 25 % gesenkt werden.

Um diese Ziele zu erreichen und nachhaltig Energie zu sparen, geht Volkswagen am Standort Wolfsburg den Energieweg. Der Energieweg Wolfsburg umfasst zahlreiche Praxisbeispiele aller Bereiche. Die blau-weißen Plakate führen durch die Produktion und zeigen auf, wo und wie genau Energie gespart werden kann. Dabei bezögen sich die Praxisbeispiele auf den Prozess und das Produkt, betont Fiebig. „Ziel der Presswerkstrategie ist es beispielsweise, das Presswerk Wolfsburg zum produktivsten im Konzern zu machen. Die älteren Pressen haben ein Retrofit und damit effiziente Antriebstechnik erhalten. Durch den Ersatz der mechanischen durch elektrisch angetriebene Systeme, die Reduzierung der dynamischen Massen und die Einführung eines Energiemanagements konnte der Energiebedarf deutlich gesenkt werden.“ »

Mit der E-Tankstellen-Komplettlösung von GILDEMEISTER kann Europas größter Automobilhersteller seine Elektrofahrzeuge umweltfreundlich betanken – komplett emissionslos für eine saubere und Rohstoff-sparende Zukunft.

Der Volkswagen-Konzern mit Sitz in Wolfsburg ist einer der führenden Automobilhersteller weltweit und der größte Automobilproduzent Europas. In Westeuropa stammt mehr als ein Fünftel aller neuen Pkw aus dem Volkswagen Konzern. Mit 9,07 Millionen Fahrzeugauslieferungen verzeichnete der Autohersteller 2012 das beste Verkaufsjahr aller Zeiten.



In Wolfsburg werden saubere Fahrzeuge sauber produziert und mit sauberer Energie betankt.



Prof. Dr. Siegfried Fiebig, Werksleiter am Standort Wolfsburg (links), und Andreas Michalzik, Leiter Standortplanung, vor der konzernweit ersten Tankstelle für regenerative Energien. Die E-Tankstelle funktioniert vollkommen unabhängig vom Stromnetz und besteht aus einem SunCarrier, einem WindCarrier und einer CellCube-Redox-Flow-Batterie.

Zusätzlich sorgen innovative Ideen und Techniken wie Schwerkraftförderer in der Produktion, kinetische Energiespeicher bei Hebeanlagen oder auch die Hallenbeleuchtung via LED für erhebliche Verbesserungen des spezifischen Energiebedarfs im Fahrzeugbau, der 2012 nach zwei Jahren schon um 10% gesenkt wurde.

Volkswagen reduziert aber nicht nur seinen Energiebedarf, sondern will diesen auch zunehmend selber über regenerative Energien aus Sonne, Wasser- und Windkraft abdecken. Insgesamt investiert Volkswagen rund 600 Mio. Euro in regenerative Energien und will damit die CO₂-Emissionen in der Energieversorgung der Werke um 40% senken. „Was kaum jemand weiß, ist, dass wir hier im Werk Wolfsburg eine der größten Solaranlagen nördlich der Alpen betreiben“, erklärt Fiebig. „Ein Teil der Produktionshallen ist mit Solarzellen bestückt, die genug Energie für 4.500 Haushalte pro Jahr erzeugen. Zusätzlich beziehen wir Strom aus einem Laufwasserkraftwerk in der Schweiz, und es ist unser Bestreben, bis 2018 den Anteil regenerativer Energiequellen auszubauen.“

100% GRÜNE ENERGIE TANKEN

Zu 100% aus regenerativen Energiequellen versorgt der Standort Wolfsburg heute schon seine E-Tankstelle, die in nur drei Wochen im Sommer 2011 von GILDEMEISTER energy solutions vor dem Sitz der Werksleitung in Wolfsburg errichtet wurde. Die CO₂-neutrale E-Tankstelle ist mittlerweile repräsentativer Anlaufpunkt und Highlight für Besuchergruppen,

und ist nicht umsonst der Punkt 1 des Energiewegs: Die Tankstelle funktioniert vollkommen unabhängig vom Stromnetz und besteht aus einer Solaranlage, einem Windrad und einer Redox-Flow-Batterie.

Volkswagen investiert rund 600 Millionen Euro in regenerative Energien und will damit die CO₂-Emissionen in der Energieversorgung der Werke um 40% senken.

Mit der konzernweit ersten Tankstelle für regenerative Energien schließt Volkswagen den Kreislauf, denn „saubere Fahrzeuge werden sauber produziert und mit sauberer Energie betankt“, sagt Fiebig und betont, dass eine konventionelle E-Tankstelle, die den Strom aus dem Netz und womöglich aus Kohle- und Atomkraftwerken bezieht, nicht in Frage kam. „Hier kann man das erste Mal hautnah erleben, wie so ein kompletter Kreislauf in Zukunft aussehen könnte, und die effizienten Energieerzeuger und -speicher von GILDEMEISTER sind ideal, um unsere Produkte anzutreiben.“

Der SunCarrier hat eine Fläche von 250 m² und erzeugt mit 154 Solarmodulen eine maximale Leistung von 35 kWp. Die polykristallinen Photozellen werden hierbei der Sonne nachgeführt, um durch den optimalen Einstrahlwinkel einen Mehrertrag von bis zu 35% Energie zu gewährleisten. Der

blue-e-motion

Der elektrische Volkswagen.



THINKBLUE. FACTORY.

WindCarrier hat eine Nennleistung von 10 kW, die bereits ab einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s Energie erzeugt, ist 14 m hoch und arbeitet nach dem windrichtungsunabhängigen Darrieus-Prinzip.

Bis zu 100 kWh der ökologisch nachhaltig erzeugten Energie werden in dem CellCube FB 10-100 zwischengelagert. Überschüssige Energien werden in das Werksnetz eingespeist. Doch meist verbrauchen die rund 120 im Werk und Umgebung eingesetzten E-Golfs den Strom an den insgesamt sechs Anschlüssen selbst.

„Am Wochenende stehen hier immer drei bis fünf Fahrzeuge zum Aufladen“, erklärt Fiebig. „Mit der Möglichkeit der AC-Schnellladung können wir auf die jeweiligen Bedürfnisse der Nutzer eingehen, wobei dieser Vorgang circa zwei bis drei Stunden benötigt. Außerdem bieten wir als Zwischenlösung bald den Plug-in-Golf mit Verbrennungsmotor und Elektroantrieb an.“

PLUG-IN-HYBRID: SAUBERES DUO

Bei den sogenannten Plug-in-Hybrid-Autos kommt die Ladeenergie aus der Steckdose und vom Verbrennungsmotor. Der Golf VII in dieser Version ist ein extrem sparsames Fahrzeug. Obwohl das Plug-in-Hybrid-System ein wichtiger Schritt zum Auf- und Ausbau der Elektromobilität ist, sind sich wohl alle Experten einig, dass es noch ein sehr langer Weg ist in eine derart saubere und rohstoffsparende automobiler Zukunft. Das gilt für die Entwicklung der Fahrzeuge, aber auch für die Art der Stromerzeugung. Denn aus Umweltsicht ist Elektromobilität besonders sinnvoll, wenn der Strom erneuerbar erzeugt wird – so wie hier im Werk Wolfsburg. „Wir zeigen hier, dass die Zukunft schon da ist und Volkswagen das Thema saubere E-Mobilität sehr ernst nimmt“, sagt Fiebig. Natürlich hinge viel von der Akzeptanz ab, ob

Um nachhaltig Energie zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, geht Volkswagen am Standort Wolfsburg den „Energieweg“. Der Energieweg umfasst zahlreiche Praxisbeispiele aller Bereiche. Die blau-weißen Plakate führen durch die Produktion und zeigen auf, wo und wie genau Energie gespart werden kann. So wird der Energieweg sehens- und begeh(r)enswert.

Die Praxisbeispiele des Energiewegs beziehen sich auf den Prozess und das Produkt. So stehen die Umbauten zum Modularen Querbaukasten (MQB) im Zeichen von „ThinkBlue. Factory“. Damit leistet das Werk Wolfsburg einen erheblichen Beitrag zum Ziel, bis zum Jahr 2018 die Produktion um 25% umweltfreundlicher zu gestalten.

die Technik eine Zukunft hat oder nicht, fügt er hinzu, aber die Mitarbeiter und Bürger der Stadt Wolfsburg stünden der E-Mobilität durchaus aufgeschlossen gegenüber und die Neugier sei groß.

Der Werksleiter ist überzeugt, dass die Tankstelle ihren Anforderungen mehr als gerecht werden wird, denn GILDEMEISTER habe bei der Entwicklung ihrer „energy solutions“ die Erkenntnisse und Erfahrungen des Maschinenbaus genutzt und sei Vorreiter in Sachen Energieerzeugung, Speichern und Energieanwendung. „Unsere Erwartungen wurden komplett erfüllt“, betont Fiebig.

www.volkswagen.de



Parkhaus der Zukunft

Ein einzigartiges Mobilitäts- und Energiekonzept im City-Parkhaus in der ältesten Stadt Deutschlands soll neue Maßstäbe setzen. Die Stadtwerke Trier wollen mit einer E-Tankstelle, einer Photovoltaikanlage und einer Redox-Flow-Batterie zeigen, wie das energieautarke Parkhaus der Zukunft aussieht.

Die Bundesregierung strebt für 2020 das Ziel von einer Million Elektrofahrzeugen auf Deutschlands Straßen an, denn diese leisten potenziell einen wichtigen Beitrag, um den CO₂-Grenzwert der EU einzuhalten. Die EU-Kommission schätzt, dass die Verkehrsemissionen bis 2050 um 54 bis 67% gegenüber 1990 gesenkt werden müssen, um den Kohlenstoffdioxid-Ausstoß um bis zu 95% zu senken.

EIN AMBITIONIERTES ZIEL

Um dieses zu erreichen, brauchen wir allerdings nachhaltige Mobilitätskonzepte, an denen nun unter Federführung der smartlab Innovationsgesellschaft, einem Unternehmen der Stadtwerke Aachen, Duisburg und Osnabrück, im Rahmen des „econnect Germany“-Forschungsprojektes gearbeitet wird. Neben acht Industriepartnern und vier Hochschulen



In ihrem „Parkhaus der Zukunft“ wollen die Stadtwerke Trier (SWT) den Strom aus Windrädern und Solaranlagen als saubere Antriebsenergie in Elektroautos nutzen.

haben sich sieben Stadtwerke aus ganz Deutschland zu diesem Forschungsverbund zusammengeschlossen – von Sylt im hohen Norden über Osnabrück bis ins südliche Allgäu, von Aachen und Trier im tiefen Westen über Duisburg bis nach Leipzig im Osten.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „econnect Germany“ werden nachhaltige Mobilitätskonzepte erarbeitet.

23 Millionen Euro beträgt das Gesamtfördervolumen des ambitionierten Projekts, bei dem in sogenannten „Hubs“ die beteiligten Stadtwerke an den sieben Standorten Partner aus Forschung und Entwicklung bündeln, um jeweils unterschiedliche Themenbereiche zu bearbeiten. Die Bandbreite reicht dabei von intelligenten Verkehrsanwendungen

für Elektromobilität (Smart Traffic) bis hin zur Integration der Elektromobilität in das intelligente Stromnetz der Zukunft (Smart Grid).

In ihrem „Parkhaus der Zukunft“ wollen die Stadtwerke Trier (SWT) den Strom aus Windrädern und Solaranlagen als saubere Antriebsenergie in Elektroautos nutzen. Auf dem Dach sollen auf einer Fläche von 990 m² im Jahr rund 127.000 kWh über eine Photovoltaikanlage erzeugt werden, die je nach Bedarf und Sonneneinstrahlung in einem Speicher zwischengespeichert werden können. Ziel ist es, Ladesäulen einer vor Ort installierten E-Tankstelle mit erneuerbarem Strom aus der Region, am besten direkt vom Dach, zu versorgen.

Zusammen mit der Hochschule Trier, der Universität Trier und ABB Deutschland forscht das Trierer Energieunternehmen nun an Lösungen, wie der Strom in Elektrofahrzeugen genutzt werden kann.

»

ENERGIE JUST-IN-TIME

„Das Ziel des Projektes ist es, die Elektromobilität zukunftsfähig zu gestalten. Unser Fokus liegt dabei auf dem Parkhaus der Zukunft, in dem wir Elektrofahrzeuge zu 100% aus erneuerbaren Energien versorgen wollen“, erklärt SWT-Projektleiter Falko Willmes. „Wir wollen just-in-time Energie liefern, das heißt, wenn an der Ladesäule Strom angefordert wird, soll dieser zum entsprechenden Zeitpunkt regenerativ produziert werden. Entweder über eines unserer Wind-, Solar- oder über Blockheizkraftwerke, die hocheffizient mit einem Wirkungsgrad von über 90% arbeiten.“

ÜBER DIE STADTWERKE TRIER

Die Stadtwerke Trier (SWT) sind der Infrastrukturdienstleister in Trier und Region. Das Unternehmen versorgt die Stadt Trier zuverlässig und kompetent in den Bereichen Strom, Gas, Trinkwasser, Wärme, Abwasserreinigung, ÖPNV, Parken, Hallenbad, Saunaaanlage und Telekommunikation. In der Region sind die SWT als Gas- und Wasserversorger und als Dienstleister im Ingenieurbereich sowie für Materialbeschaffung und -lieferung tätig. Deutschlandweit vertreiben die Stadtwerke die Energieprodukte Römerstrom und Römergas.

Durch Kooperationen schaffen die SWT Synergien in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern. Fast 1.500 Arbeitsplätze hängen direkt und indirekt von den Geschäftstätigkeiten ab. Doch nicht nur die wirtschaftlichen Aktivitäten, sondern auch die umfangreiche Förderung von Kultur, Sport und sozialen Einrichtungen in der Region erhöhen die Lebensqualität in Trier und Region. Schritt für Schritt bauen die Stadtwerke Trier ihr Klimaschutz-Engagement in der Region Trier aus. Die Bandbreite reicht von Elektromobilität über Erdgas als Kraftstoff und Blockheizkraftwerke bis hin zur Erzeugung von regenerativer Energie mit Sonnen-, Wind- oder Wasserkraft. Hier haben die SWT in den Jahren 2007 bis 2012 rund 80 Millionen Euro investiert und sind heute an Erzeugungskapazitäten mit einer Gesamtleistung von über 100 MW beteiligt. Ziel der SWT ist es, bis zum Jahr 2025 mindestens 50% des Strombedarfs der Stadt Trier durch regionale Erzeugungsanlagen abzudecken. Als wichtigen Baustein zur Umsetzung der regionalen Energiewende planen die Stadtwerke derzeit ein Pumpspeicherkraftwerk in der Verbandsgemeinde Schweich.

„Die Batterie besticht durch 100 kW Speichertiefe, was dem Verhalten unseres geplanten Pumpspeicherkraftwerks ähnelt. Die Speicherdichte und das Reaktionsverhalten sind ähnlich, wodurch wir testen können, ob die Software, die wir hier entwickeln, auch ein Pumpspeicherkraftwerk steuern kann.“

Projektleiter Falko Willmes

Im Erdgeschoss des Parkhauses können Kunden und Projektteilnehmer hier ihr Elektrofahrzeug mit umweltschonendem Ökostrom auftanken – und das dank der Vanadium-Redox-Flow-Speicher von GILDEMEISTER energy solutions auch dann, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht bläst.



Unter dem Projekttitel „Vom Windrad zum Elektroauto“ bauen die Forscher derzeit ein virtuelles Energieverbundsystem aus Erzeugungsanlagen, Energiespeicher und Verbrauchern auf, um das Leitsystem für zukünftige Anforderungen zu testen und zu optimieren. „Ziel des Projekts ist es, ein Managementsystem aufzubauen, das sämtliche Verbrauchs- und Erzeugungsdaten online erfasst, wie zum Beispiel Einspeisemengen einer Photovoltaik-Anlage in Verbindung mit dem Verbrauchsverhalten eines Haushaltskunden“, erklärt Projektmitarbeiter Andreas Kohl. „Die Daten werden dann zentral gesammelt, so dass wir einen Überblick über Verbrauch und Erzeugung haben. Wir arbeiten hier unter anderem mit Wetterprognosen, um ableiten zu können, wann welche Solaranlage oder Windanlage Strom produziert oder ob wir den Speicher bemühen müssen.“

ÖKOSTROM AUCH OHNE SONNE

Als Speicher dient ein CellCube FB 10-100, der neben den ersten Elektrotankstellen im City-Parkhaus in der Zuckerbergstraße in der Trierer Innenstadt installiert ist. Im Erdgeschoss

des Parkhauses können Kunden und Projektteilnehmer ihr Elektrofahrzeug mit umweltschonendem Ökostrom aufladen – und das dank der Vanadium-Redox-Flow-Speicher von GILDEMEISTER energy solutions auch dann, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht bläst.

„Die heutigen Speichermöglichkeiten alleine reichen aus unserer Sicht für die Zukunft nicht aus. Deshalb planen wir ein Pumpspeicherkraftwerk an der Mosel und suchen darüber hinaus auch nach Lösungen, um kurz- und mittelfristig schnell und dezentral Energie einsetzen zu können, um z.B. lokale Netze zu stabilisieren und zu entlasten. Und da ist der CellCube von GILDEMEISTER energy solutions genau das Produkt, das wir brauchen.“

Laut Willmes ist der CellCube die ideale Lösung für das Projekt, denn wie der Name „econnect“ schon impliziert, geht es in dem vom Bundeswirtschaftsministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projekt um die Integration der Elektromobilität mittels geeigneter Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Erzeugungsanlagen



SWT-Projektmitarbeiter Andreas Kohl (links) und Projektleiter Falko Willmes vor dem Citroën C-Zero E-Auto der SWT.

sollen mit den Einrichtungen der Stromnetze kommunizieren können. „Die Batterie benutzt Standardprotokolle für die Kommunikation, was uns die Datenanbindung extrem vereinfacht hat“, so Kohl. „Nach weniger als einem Tag hatten wir die Batterie an unser Leitsystem angebunden.“

Außerdem konnte der CellCube bei den Trierern mit seiner Flexibilität, der langen Lebensdauer und der leichten Handhabung punkten. „Wir können schnell von Laden auf Entladen umschalten und das System mit weiteren CellCubes einfach erweitern, ohne die Steuerung ändern zu müssen. Auch der geringe Wartungsaufwand und der hohe Wirkungsgrad haben uns überzeugt.“

Für die Projektteilnehmer dient der Redox-Flow-Speicher aber auch zu anderen Forschungszwecken. Zwar sei die Eigenbedarfsoptimierung mit der Fragestellung „Wie autark können

wir das Parkhaus betreiben?“ von zentraler Bedeutung, doch auch das Rückladen von Fahrzeugbatterien ins Netz sowie die Frage, inwieweit Speicher zukünftig zur Netzstabilität beitragen können, sollen erforscht werden.

Ein weiterer ausschlaggebender Punkt für die Entscheidung, den CellCube mit ins Boot zu holen, war das Verhalten der Batterie. „Die Batterie besticht durch 100 kW Speichertiefe, was dem Verhalten unseres geplanten Pumpspeicherkraftwerks ähnelt. Die Speicherdichte und das Reaktionsverhalten sind ähnlich, wodurch wir testen können, ob die Software, die wir hier entwickeln, auch ein Pumpspeicherkraftwerk steuern kann“, erläutert Willmes weiter.

ALLTAGSTAUGLICH

Seit September 2012 steht der CellCube im City-Parkhaus und glänzt seit Kurzem durch eine projektbeschreibende Beklebung als Erklärung für die Bürger der Stadt und des Umlands. Diese werden als Probanden in das Projekt mit einbezogen, um die Nutzerakzeptanz und das Mobilitätsverhalten im Feldversuch zu beurteilen.



*Strom tanken per Karte:
SWT-Projektmitarbeiter
Andreas Kohl zeigt, wie's geht.*





Seit September 2012 steht der CellCube im City-Parkhaus in Trier und glänzt seit Kurzem durch eine projektbeschreibende Beklebung als Erklärung für die Bürger der Stadt und des Umlands.

„Wir arbeiten in unserem Forschungsverbund mit Technikern und Informatikern der Hochschule Trier sowie Psychologen der Universität Trier zusammen“, erläutert Willes. „Gemeinsam ermitteln wir, was diese Technologie leisten muss, um dem Autofahrer der Zukunft gerecht zu werden.“ Unter anderem soll der Fahrzeugrechner in fünf Citroën

Die Speicher sollen helfen, das Rückladen von Autobatterien ins Netz zu erforschen.

C-Zero E-Autos der SWT mit seiner hierfür speziell von der Hochschule Trier entwickelten Benutzeroberfläche getestet und optimiert werden, um die Autos auf Alltagstauglichkeit zu testen. Über den Touchscreen können die Probanden dann einstellen, wie lange und wo sie das Auto „betanken“ möchten, je nach Termin- und Reichweitenplanung.

Denn am Ende entscheidet die Akzeptanz, ob sich die Prognose der Bundesregierung verwirklichen lässt und zukünftig saubere Autos mit sauberer Energie auf Deutschlands Straßen die Mehrheit stellen werden.

www.swt.de
www.econnect-germany.de

HESON

Speziallösungen

im Anlagen-, Apparate- und Behälterbau aus Thermoplast und Metall für die verschiedenen Industrien, mit allen Vorteilen des jeweiligen Werkstoffes.

www.heson.com

HESON Metall- und Kunststofftechnik GmbH.
 Pettenbacher Straße 66
 4655 Vorchdorf
 AUSTRIA



Innovative Energiespeicher für hohe Autonomie

Grundvoraussetzung für die Prozesssicherheit in der Produktion oder anderen zentralen Bereichen eines Unternehmens ist eine konstante Energieversorgung. Großspeicher wie der CellCube geben diese Sicherheit sowohl in Kombination mit der lokalen Stromerzeugung als auch im Netzparallelbetrieb. GILDEMEISTER energy solutions setzt bei dieser Speicherlösung auf die Vanadium-Redox-Flow-Technologie. Sie sorgt für eine extreme Lebensdauer, ermöglicht unbegrenzte Be- und Entladevorgänge und ist zudem absolut wartungsarm und sicher in der Anwendung.

Wetterbedingte Schwankungen oder die Tageslänge beeinflussen die regenerative Energiegewinnung insofern, dass die erzeugten Strommengen nicht zwangsläufig mit dem eigentlichen Bedarf übereinstimmen. So liefert eine Kleinwindkraftanlage beispielsweise auch nachts Strom, wenn deutlich weniger verbraucht wird, und Stromspitzen können bei Windstille oder – im Fall von Photovoltaik – bei geringer Sonneneinstrahlung nicht ausreichend bewältigt werden. Wer seinen Betrieb unabhängig von diesen Einflüssen aufrechterhalten möchte, findet im CellCube von GILDEMEISTER energy solutions eine ideale Lösung. Der Großspeicher ist in der Lage, sowohl Basislasten abzudecken als auch Stromspitzen zu kappen. Einmal installiert arbeitet der Energiespeicher wartungsarm und zuverlässig. Die Langlebigkeit der CellCubes ist den Energieträgern zu verdanken, die hier zum Einsatz kommen. Es handelt sich um gelöste Vanadiumsalze, die keiner Alterung unterliegen und unbegrenzt ver-

Der von GILDEMEISTER energy solutions entwickelte CellCube gilt als Meilenstein in der Geschichte des regenerativen Energiemanagements.



HIGHLIGHTS CELLCUBE FB 10-100

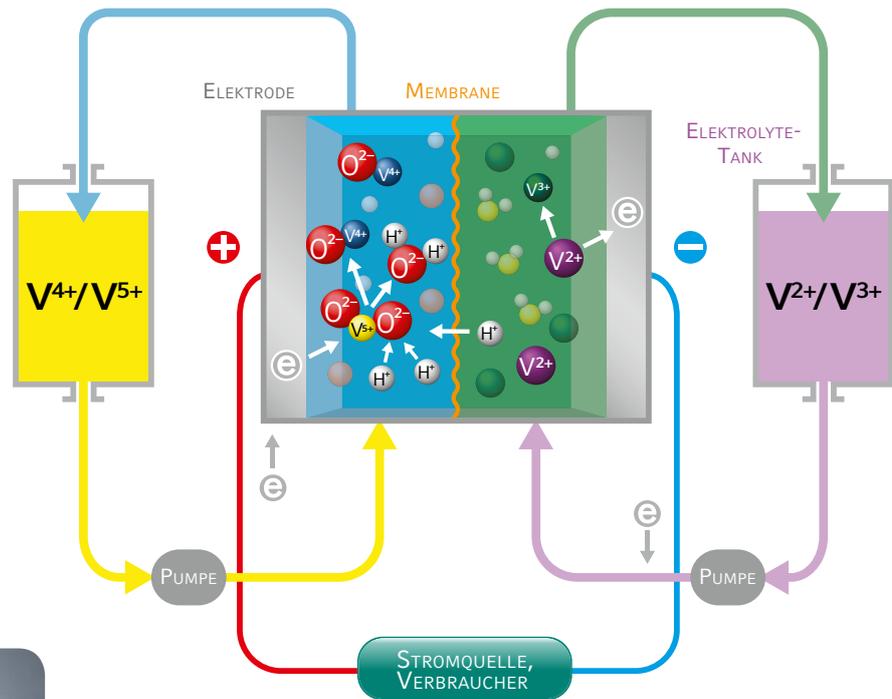
wendbar sind. Anders als herkömmliche Batterien verliert diese Lösung kein reaktives Material und Vanadium-Redox-Flow-Großspeicher enthalten keine Problemstoffe wie Blei, Cadmium oder Quecksilber.

Das Vanadium-Redox-Flow-Prinzip beruht darauf, dass die flüssigen Energieträger in zwei Tanks gespeichert und durch elektrochemische Zellen, die in sogenannten Stacks untergebracht sind, gepumpt werden. Das besondere Merkmal der Technologie ist die flexible Skalierbarkeit des CellCubes: Mit zunehmender Tankgröße wächst die Speichermenge der Energie und je mehr Stacks vorhanden sind, desto höher ist die Leistung. In den Leistungsklassen von 10 bis 30 kW offeriert GILDEMEISTER energy solutions Speichergrößen von 40 bis 130 kWh. Der größte Energiespeicher im Angebot, der CellCube FB 200-400, leistet 200 kW und speichert ab 400 kWh Energie. Eine Kombination mehrerer CellCubes ist ebenfalls möglich, um die Ausbeute nochmals zu steigern. In ganzen Blöcken zusammengeschlossen realisiert GILDEMEISTER energy solutions CellCube-Lösungen mit bis zu 10MW Leistung. Die maximale Kapazität reicht für Autonomiezeiten von bis zu zehn Stunden.

Ausgeklügelte Technik, intelligente Sensorik und umfassende Kontrollfunktionen gewährleisten den sicheren und zuverlässigen Betrieb der CellCubes. Monitoring-Verfahren und eine einfache Wartung erhöhen den Bedienkomfort ebenso wie der Flow-Battery-Controller, über den sämtliche

- » Ganzheitliche Systemlösung inkl. speziell abgestimmter Wechselrichter und
- » Somit Anschluss an unterschiedliche Energiequellen möglich
- » Schlüsselfertige Energiespeicher in wetterfestem und einbruchsicherem Gehäuse
- » Unbegrenzte Zyklen (Be-/Entladung) am Energiespeicher
- » CellCube ist 100% tiefentladefähig
- » Nominal 10 kW Leistung, Spitzenleistung bis 15 kW, bis zu 100 kWh Speicherkapazität
- » Optimales Betriebsverhalten durch intelligentes Batteriemangement
- » Spontane Reaktion auf Lastanforderung
- » Höchster Wirkungsgrad in jeder Betriebsart

»



Die flüssigen Energieträger werden in zwei Tanks gespeichert und durch die elektrochemischen Zellen gepumpt. Abhängig von der anliegenden Spannung werden die Energieträger elektrochemisch aufgeladen oder entladen. Dabei stellen Laderegler und Wechselrichter die Schnittstelle zur elektrischen Energiequelle beziehungsweise zum Verbraucher dar.



VANADIUM-REDOX-FLOW-TECHNOLOGIE

In Redox-Flow-Batterien besteht das aktive Material aus in einem flüssigen Elektrolyten gelösten Salzen. Der Elektrolyt wird in Tanks gelagert und bei Bedarf einer zentralen Reaktionseinheit für den Lade- oder Entladeprozess mittels Pumpen zugeführt. Da die Löslichkeit der Salze in den Elektrolyten typischerweise nicht sehr hoch ist, werden Energiedichten im Bereich der Bleibatterie erreicht. Die zentrale Ladeeinheit ist typischerweise eine mit Katalysatoren besetzte Membrane und arbeitet ganz ähnlich wie eine Wasserstoffbrennstoffzelle bzw. ein Elektrolyseur. Die Tankgröße bestimmt den Energieinhalt der Batterie, die Lade-/Entladeeinheit die Leistung der Batterie.

Bei der Redox-Flow-Technologie wird Energie in Elektrolytlösungen – Vanadiumlösungen sind hier am gängigsten – gespeichert. Die Vanadiumelektrolyte liegen in unterschiedlichen Oxidationsstufen (V^{2+}/V^{3+} und V^{5+}/V^{4+}) vor, so dass sie an Membranen Elektronen aufnehmen bzw. abgeben, also be- oder entladen werden.

Dieser Vorgang findet in Stacks statt, die aus einzelnen, in Reihe geschalteten Zellen bestehen. Hierüber wird auch die Leistung der Batterie beeinflusst: je mehr Stacks, desto höher die Leistung. Die Kapazität hingegen ist abhängig vom Volumen der Vanadiumlösung, die in externen Tanks gespeichert ist. Folglich sind bei der Redox-Flow-Technologie Leistung und Kapazität der Batterien unabhängig voneinander skalierbar. Darüber hinaus sind Redox-Flow-Batterien sehr langlebig, da keine der Komponenten strukturelle Änderungen beim Lade-/Entladeprozess erfährt und im Gegensatz zu anderen Systemen nur eine Flüssigkeit statt zwei zum Einsatz kommt. Somit bleibt eine gegenseitige Verunreinigung aus.

Bei Vanadium-Batterien kann auch der Elektrolyt vollständig durch einen externen Recyclingprozess wieder regeneriert und damit ohne Verluste an Vanadium wieder verwendet werden.

Speicherinformationen können jederzeit online abgerufen werden. In puncto Sicherheit schützt ein doppelwandiger Tank die Batterie vor äußeren Einflüssen. Hinzu kommt, dass die Vanadium-Lösung weder explosiv, noch brennbar ist. GILDEMEISTER energy solutions rundet das Angebot darüber hinaus mit maßgeschneiderten Servicedienstleistungen und Wartungsverträgen ab.

Ausgeklügelte Technik, intelligente Sensorik und umfassende Kontrollfunktionen gewährleisten den sicheren und zuverlässigen Betrieb der CellCubes.

Der CellCube gilt als Meilenstein in der Geschichte des regenerativen Energiemanagements – nicht zuletzt wegen seiner weitreichenden Anwendungsmöglichkeiten. Sein Einsatz ergänzt nicht nur die lokale Stromerzeugung auf ideale Weise: Als Off-Grid-Lösung versorgt der CellCube Systeme und Gebäude ohne eigene Netzanbindung, in Solarparks glättet er den Energieoutput und in der Elektromobilität speichert er an Solartankstellen ausreichend Energie, um Elektrofahrzeuge rund um die Uhr mit Strom zu versorgen.

EINSATZGEBIETE CELLCUBE FB 200-400

NETZUNTERSTÜTZUNG

Zur Stabilisierung von Niederspannungs- und Mittelspannungsnetzen; als Energiereserve; zur Spitzenglättung (Ausgleichen von Last- und Erzeugungsspitzen)

BACKUP

Einsatz als Inline-USV mit Frequenz- und Amplitudenentkopplung; Systemsicherheit neuester Stand

WIND- UND SOLARPARKS

Als Puffer, um den Energieoutput zu glätten und Schwankungen auszugleichen; höhere Vertragssicherheit durch Energiereserven in Zeiten mit verminderter Leistung

REPOWERING

Investment-Absicherung: CellCube sorgt für konstante Einspeisung auch nach Abschreibung des Wind- oder Solarparks





Licht ernten und speichern

In den Niederlanden investieren immer mehr Milchviehhalter in Solar, Wind, Biogas & Co. Ein Problem ist jedoch, dass es bei dieser nachhaltigen Elektrizitätsproduktion nicht möglich ist, die Elektrizität effizient zu speichern. Auf dem Hof von Jan Borgman und Erna Roeterdink im niederländischen Vierakker ist das jetzt durch Verwendung eines CellCube FB 10-100 auf Basis der Vanadium-Redox-Flow-Technologie von GILDEMEISTER energy solutions möglich.

Gerade hat sich Kuh Nummer 658 in eine der Hightechboxen gezwängt und gibt sich mit Genuss ihrem Futtertrog hin. Gleichzeitig schwingt der Arm des Melkroboters zum Euter und wäscht ihn mit kreisenden Bürsten. Dann betasten rote Laserstrahlen die Zitzen. Sie steuern die Melkbecher an, die sich nun mit traumwandlerischer Präzision an den Zitzen festsaugen und ihr Werk beginnen. Dabei wird die Milch nicht nur abgepumpt, sondern auch gleich analysiert.

2009 hielt der Melkroboter auf dem Hof von Jan Borgman und Erna Roeterdink im niederländischen Vierakker Einzug und spart rund die Hälfte der früheren Melkzeit ein. Die Kühe bewegen sich völlig frei und trotten zum Melkroboter, wenn das Euter zwickt.

Jan und Erna bewirtschaften ihren Familienbetrieb mit zwei Melkrobotern und rund 100 Milchkühen. Die Milchleistung liegt bei 890.000 Litern. Die Melkroboter benötigen allerdings – im Gegensatz zu einem traditionellen Melksystem – fast den ganzen Tag lang Strom. Und diese Energie kommt von der Sonne und wird in einer CellCube FB 10-100 Vanadium-Redox-Flow-Batterie gespeichert, die die Größe eines kleinen Seecontainers besitzt. Sein Bauernhof ist ein hochmodernes Unternehmen, das mit idyllischen Vorstellungen nur noch wenig zu tun hat.

„Landwirtschaft und Energieerzeugung passen gut zusammen“, sagt Jan. Denn Landwirte haben die Flächen für Solar- oder Windanlagen und die Rohstoffe, die zum Beispiel benötigt werden, um Biogasanlagen zu betreiben.

SONNENENERGIE SPEICHERN

Auf dem Hof von Jan und Erna produzieren Photovoltaikanlagen auf 360 m² Dachfläche insgesamt 50 kWh Strom. Sie nennen sich „Photonenbauern“, denn in dem Betrieb werden Lichtteilchen, die über die Solarzellen gewonnen werden, in Elektrizität umgewandelt. Dann wird die Sonnenenergie im CellCube vorgehalten. Dieser speichert Strom, der dann geliefert werden kann, wenn der Viehhalter ihn benötigt.

Jan und Erna sind seit September 2010 Photonenbauern. Der Milchbetrieb 't Spieker, der seit 1750 im Besitz der Familie Borgman ist, ist der erste Hof in den Niederlanden, der seinen Strom selbst erzeugt und dadurch völlig unabhängig ist. „Wir wollten mehr für unseren Betrieb tun“, berichtet Jan. „Durch die Nachrüstung des Betriebs mit erneuerbaren Energiequellen wird der Hof wirtschaftlich attraktiver, was der Lebensfähigkeit zu Gute kommt. Das ist in den Niederlanden bislang einzigartig.“

„Doch damit nicht genug. Wir wollen auch andere Landwirte anregen, Zeit und Mühe zu investieren, um ihren Betrieb auf diese Weise zu erweitern. Bauern, die ausschließlich Milchwirtschaft betreiben, stehen im Allgemeinen ziemlich alleine da. Wir sind stolz auf unseren Betrieb und möchten gerne allen zeigen, wie ein moderner Landwirtschaftsbetrieb funktionieren kann. Daneben leisten wir gerne einen konstruktiven Beitrag, um das Image der Landwirtschaft und Milchviehhaltung zu verbessern.“

*„Durch die Nachrüstung des Betriebs mit erneuerbaren Energiequellen wird der Hof wirtschaftlich attraktiver, was der Lebensfähigkeit zu Gute kommt. Das ist in den Niederlanden bislang einzigartig.“
Jan Borgman, Photonenbauer in Vierakker*



Auf dem Hof im niederländischen Vierakker produzieren Photovoltaikanlagen auf 360 m² Dachfläche insgesamt 50 kWh Strom. Sie nennen sich „Photonenbauern“, denn in dem Betrieb werden Lichtteilchen, die über die Solarzellen gewonnen werden, in Elektrizität umgewandelt.



CELLCUBE FB 10-100

Mit dem CellCube FB 10-100 können Kunden mit alternativen Energieträgern erzeugten Strom unabhängig und rund um die Uhr flexibel nutzen. Alle Batteriesysteme von GILDEMEISTER energy solutions sind schlüsselfertige Energie-Speicher-Systeme. Um auf Kunden- und Fallanforderungen perfekt eingehen zu können, werden in Leistung und Kapazität flexible Varianten bereitgestellt. Denn der CellCube lässt sich nach Bedarf kombinieren und zusammensetzen. So können Leistungen von 10 kW bis zur Megawatt-Klasse und Kapazitäten von 40 kWh bis zu mehreren MWh angeboten werden.



EINSATZMÖGLICHKEITEN:

- » Zur Speicherung von Strom aus Solar-, Windkraft- oder Biogasanlagen
- » Als Backup-Stromanlage, damit sensible Systeme bei Stromausfall weiterlaufen können
- » Als Inselösung überall dort, wo es keine Stromnetze gibt
- » Zur zeitlichen Lastverschiebung im Netz (Spitzenlastausgleich)
- » Als Solartankstelle für Elektrofahrzeuge
- » Im Netzparallelbetrieb bei instabilem Netz

WEGWEISENDES PROJEKT

Photonenbauer 't Spijker in Vierakker ist ein Projekt von Courage, InnovatieNetwerk (eine Initiative des niederländischen Ministeriums für Landwirtschaft, Natur und Ernährung, LNV), Alliander, Trinergie und der Provinz Gelderland. Courage entwirft und realisiert wegweisende Konzepte, die die niederländische Milchwirtschaft stärken sollen.

„Das Projekt soll als Referenzprojekt dienen für eine neue Position der Milchwirtschaft auf dem Energiemarkt“, erklärt Projektleiter Jeroen de Veth von der Energieagentur Trinergie. „Es wird deutlich, dass die niederländische Milchviehhaltung Experimenten und neuen Technologien offen gegenübersteht und Verantwortung für eine nachhaltige Gesellschaft übernimmt.“

Als sich das Projektteam Ende 2008 auf die Suche nach geeigneten Vanadium-Redox-Flow-Speichermedien auf dem Markt umsaß, stellte sich die Lösung von GILDEMEISTER energy solutions als einziger derzeit am Markt erhältlicher funktionsfähiger Großspeicher heraus. Im Sommer 2010 wurde der Speicher geliefert und installiert.

Der CellCube FB 10-100 besitzt speziell abgestimmte Wechselrichter, wodurch der Anschluss an unterschiedliche Energiequellen möglich ist. Mit der Speicherkapazität von bis zu 100 kWh und nominal 10 kW kann an sonnigen Tagen Energie für gut acht Stunden auf dem Hof gespeichert werden.

STROMVERSORGUNG IN EIGENREGIE

Der Photonenbauer kann also die Stromversorgung in die eigene Hand nehmen. Er kann den Strom zuerst für seinen eigenen Betrieb verwenden und den überschüssigen Strom in einem für ihn geeigneten, preistechnisch interessanten Moment an das Elektrizitätsnetz liefern.

In Bezug auf Nachhaltigkeit und Energieverschwendung ist dies eine viel bessere Lösung als die ausschließliche Lieferung an das Netz, erklärt Jeroen. Stromspeicherung sei deshalb auch das Kernelement des Konzeptes Photonenbauer.

„Derzeit wird in den Niederlanden für Kleinverbraucher am Ende des Jahres abgerechnet, und zwar die Energie, die netto vom Netz tatsächlich verbraucht wurde“, erklärt er. „Hier auf dem Hof werden im Jahr rund 62.000 kWh verbraucht, wobei



FOTONENBOER

42.000 kWh über Solarenergie erzeugt werden. Der Bauer zahlt also nur für die verbleibenden 20.000 kWh, die er über das Stromnetz bezieht.“

In Deutschland beispielsweise sähe das anders aus, so Jeroen. Das EEG belohnt auch einen hohen Eigenverbrauch. Anlagen mit Energiespeichern eignen sich wiederum besser für das zukünftige „intelligente Stromnetz“.

ENERGIE FÜR DIE ZUKUNFT

Das Projekt hat eindrucksvoll bewiesen, dass die erzeugte Sonnenenergie für die spätere Nutzung gespeichert werden kann. Es handelt sich also buchstäblich um „Energie für die Zukunft“, eine nachhaltige Innovation. „Wir können den Energieverbrauch gut ausgleichen und für eine konstante Energieversorgung sorgen, was beispielsweise wichtig für Krankenhäuser ist“, erläutert er. „Gemeinsam mit GILDEMEISTER haben wir eine Software und ein Regelsystem entworfen, das den optimalen Batteriebetrieb garantiert und sehr stabil reagiert.“

Über die gemeinsam entwickelte Software kann die Energieproduktion und der Status des Speichers fortlaufend überwacht werden: Die gemessene Temperatur, die prozentuale Auslastung der Batterie und der Energieaustausch mit dem öffentlichen Netz, alle diese Daten können genau abgelesen werden. Spitzen, wie beispielsweise beim Einschalten der Milchroboter, sind sofort zu erkennen.

Jeroen zeigt auf einen Monitor an der Wand, der beeindruckende Linien und Kreise zeigt. „Das“, sagt er, „ist das Herz des Photonenbauers.“ Und tatsächlich – auf dem Monitor sieht man ein kleines rotes Herz schlagen, der CellCube lebt und arbeitet. Das intelligente Steuerungssystem steuert den erzeugten Solarstrom genau dorthin, wo der Ertrag am höchsten ist. Das kann direkt zum Milchviehbetrieb sein oder auch zur Batterie beziehungsweise ins Netz. „Angenommen, morgen wird es ein sonniger Tag, dann reagiert das System darauf, indem es dafür sorgt, dass der Speicher bis dahin auf die wirtschaftlichste Weise entladen wird.“

Auf einem Bauernhof werden zumeist Getreide, Gras und Milch erzeugt. Auf dem Milchbetrieb 't Spieker im niederländischen Vierakker (nahe der Stadt Zutphen) werden nun auch über die auf dem Dach des Stalls angebrachte Solaranlage Photonen „geerntet“. Milchviehbetriebe haben häufig große Dächer, die – sofern sie zum Süden hin ausgerichtet sind – für die Installation von Solarzellen besonders gut geeignet sind. Nachteil dieser Form der erneuerbaren Energie ist die Wetterabhängigkeit des erzielten Ertrags. Mit einem CellCube FB 10-100 Vanadium-Redox-Flow-Speicher von GILDEMEISTER energy solutions kann die Überkapazität gesammelt und gespeichert werden, um die Energie entweder später für die Milchroboter oder andere strombetriebene Geräte zu nutzen oder zu einem günstigen Zeitpunkt in das Netz einzuspeisen.

www.fotonenboer.nl

»

Die Bauern in Vierakker erforschen ständig neue Möglichkeiten. So wurden zum Beispiel zwei neue Sonnenboiler auf dem Dach installiert. Auch das bei der Milchkühlung erzeugte Warmwasser wird im Betrieb weiterverwendet. Eine weitere clevere Neuerung ist der Einsatz von LED-Beleuchtung in der Scheune, denn Untersuchungen haben ergeben, dass eine gute Beleuchtung die Milch der Kuh, vor allem im Winter, richtig verbessern kann. Sechzehn Stunden Licht und acht Stunden Dunkelheit sind ideal für die Kuh. Außerdem spart der Bauer 70% seiner Dieseldkosten seit er einen modernen Futterroboter im Einsatz hat, der nun nicht mehr über seine Generatoren angetrieben werden muss.

WIND IN DEN MIX

„Wir evaluieren derzeit eine mögliche Investition in einen WindCarrier zur weiteren Energieerzeugung“, sagt Jeroen. „Die Batterie läuft nun seit 2,5 Jahren ohne Probleme und wir sind sehr zufrieden mit der Performance, aber im Winter ist sie bei Weitem nicht ausgelastet, denn die Photovoltaikanlage läuft nicht mit ihrer eigentlichen Kapazität. Wenn wir Windenergie mit ins Boot holen, dann können wir auch im Winter mehr regenerative Energie erzeugen und tatsächlich unabhängig vom Stromnetz arbeiten. Das ist das Ziel.“

In den Niederlanden soll der Anteil an erneuerbaren Energien bis 2020 von bisher knapp 4% auf 14% erhöht werden.

„Für den Agrarsektor ist es von großer Bedeutung, ständig nach neuen alternativen Energiequellen zu forschen“, bemerkt Erna. „Sie versprechen zusätzliche Einkünfte.“ Heute noch mithilfe von Subventionen, doch in Zukunft womöglich auch ohne diese Unterstützung.

Die Zukunftsvision der Projektteilnehmer: Geladene Elektrolyte tanken beim Photonenaubauern. Die geladene Vanadiumlösung in der Batterie ist pumpbar und kann auch in mobilen Systemen eingesetzt werden, beispielsweise in Betriebsfahrzeugen und sogar in Autos. Allerdings wird es noch eine Weile dauern, bis es soweit ist.

www.fotonenboer.nl

Sparsam: Seit der Milchbetrieb 't Spieker einen modernen Futterroboter im Einsatz hat, spart der Bauer 70% seiner ursprünglichen Dieseldkosten.

Ein Schritt in die Richtige Richtung

Zu den vielen politischen Themen gehört auch das Thema erneuerbare Energien in den Niederlanden. Das Arbeitsprogramm „Saubere und sparsame“ ist hier wichtig. Ziele sind die Verringerung der Treibhausgase in Höhe von 30% bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu den Zahlen aus dem Jahr 1990. Der Anteil an erneuerbaren Energien soll von bisher knapp 4% auf 14% erhöht werden. Bereits in Kraft getreten ist die sogenannte SDE-Regelung, ein Programm zur Förderung erneuerbarer Energien. In den Bereichen Solarenergie, Windenergie an Land, Biomasse, Bioproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung werden Fördermittel zur Verfügung gestellt. Die Windenergie soll ausgebaut werden.

Der Solarmarkt hat sich in den letzten Jahren konstant, aber nur sehr langsam entwickelt. Nichtsdestotrotz stehen Photovoltaikanlagen ganz oben auf der Wunschliste bei den niederländischen Milchviehhaltern. Etwa 16% wollen in die erneuerbaren Energien investieren. Der Großteil des Stroms, der aus erneuerbaren Energien gewonnen wird, liegt derzeit noch im Bereich der Biomasse, als Energiegewinnung aus der Verbrennung von organischem Material wie Pflanzen, Stallmist und Grünabfällen.

Darüber hinaus setzen die Niederlande als flaches Land mit viel Wind auf die Windenergienutzung. Durch die im Jahr 1990 gesetzten Ziele gab es ab dem Jahr 1992 einen Boom auf diesem Gebiet. Damals wurden über 600 Windkraftanlagen gebaut. Um die 30% aber wirklich erreichen zu können, muss auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien noch einiges geschehen. Geplant sind unter anderem noch mehrere Offshore-Windparks. In Verbindung damit müssen aber auch noch Stromleitungen verlegt und in Energiespeicher investiert werden.

Quelle: www.sonnenertrag.eu



Der moderne Futter-
roboter wird mit Strom
aus dem CellCube-
Energiespeicher versorgt.



Die deutsche Nordseeinsel Pellworm ist Modellregion für intelligente Stromnetze und die lokale Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom.



Energiewelt von morgen

Auf der Nordseeinsel Pellworm erforschen Wissenschaftler den Einsatz effizienter Speichersysteme unter dem Label „SmartRegion Pellworm“. Neue Wege für eine stabile und kosteneffiziente Elektrizitätsversorgung sollen aufgezeigt werden, damit Smart Grids keine Zukunftsvision bleiben.

Unter dem hohen Himmel und der faszinierenden Weite der Nordsee beweiden hunderte Schafe und Lämmer die saftig grünen Deiche der Nordseeinsel Pellworm. Die Tiere sind aber nicht nur zum Knuddeln niedlich, sondern leisten durch das Festtreten des Grases einen wichtigen Beitrag zum Küstenschutz und betätigen sich als umweltfreundliche und schier unermüdliche Rasenmäher.

Aber nicht nur die Rasenmäher sind auf der 37,44 km² kleinen Insel Pellworm in Schleswig-Holstein umweltfreundlich, sondern auch die Stromversorgung der rund 1.100 Insulaner. 22,5 Millionen kWh gewinnen die Pellwormer jedes Jahr aus regenerativen Energiequellen. Etwa dreimal so viel, wie die Insel für die eigene Stromversorgung braucht. Der Rest wird an das Festland hinter dem Deich geliefert, teilweise auch bis nach Hamburg, erzählt Dieter Haack, Leiter des Technischen Netzservices der Schleswig-Holstein Netz AG, ein Unternehmen der E.ON AG.

VORTEILE CELLCUBE

- » Schlüsselfertige Energiespeicher in wetterfestem und einbruchsicherem Gehäuse
- » Unbegrenzte Zyklen (Be-/Entladung) am Energiespeicher
- » CellCube ist 100 % tiefentladefähig
- » Optimales Betriebsverhalten durch intelligentes Energiemanagement
- » Spontane Reaktion auf Lastanforderung
- » Höchster Wirkungsgrad in jeder Betriebsart
- » Flexibel in Leistung und Kapazität: angebotene Leistungen von 10 kW bis zur Megawatt-Klasse und Kapazitäten von 40 kWh bis zu mehreren MWh

„Die Insel verfügt über mehr als 100 Einspeiseanlagen aus regenerativen Energiequellen, hauptsächlich Photovoltaik-Anlagen. Die Energie wird so ohne die üblichen Verluste produziert, wenn sie direkt vor Ort verbraucht wird“, sagt Haack. „Derzeit werden zwei Drittel der auf Pellworm produzierten Energie über weite Strecken ans Festland transportiert, was nicht effizient ist und zusätzliche Leistung von Netz und Leitungen erfordert. Wir als Technischer Netzservice wollen einen sicheren Netzbetrieb garantieren, was durch eine hohe Eigennutzung des erzeugten Stroms begünstigt wird.“ »



INTELLIGENTE STROMVERSORGUNG VOR ORT

Aus diesem Grund ging 2012 das Leuchtturmprojekt „Smart-Region Pellworm“ an den Start. Ziel des Projektes ist es, Stromerzeugung und Verbrauch vor Ort energietechnisch zusammenzubringen. Dieses Konzept soll die Abhängigkeit von großräumigen Abtransporten quer durch Deutschland und Europa reduzieren und den Aufwand für den erforderlichen Netzausbau für Strom aus erneuerbaren Energien verringern.

Denn werden bei viel Wind und hoher Sonneneinstrahlung auf der Insel große Mengen Strom erzeugt, können diese zukünftig direkt in leistungsstarken großen Speichern sowie in Speicherheizungssystemen von Haushalten vorgehalten werden. Bei nachlassendem Wind und wenig Sonneneinstrahlung kann der zwischengespeicherte Strom dann zur Versorgung der Insel genutzt werden. Damit ist auch die Abhängigkeit vom Festlandstrom verringert.

Das Projekt wird von einem breit aufgestellten Innovationsverbund aus Industrie und Wissenschaft durchgeführt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert. Die Grundlage dazu bildet ein Beschluss des Deutschen Bundestages im Rahmen der Förderinitiative Energiespeicher.

Die Bundesregierung möchte mit dieser Initiative den Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Energiespeicher in Deutschland neue Impulse geben. Denn ein verbesserter Zugriff auf leistungsfähige, effiziente und wirtschaftlich zu betreibende Energiespeicher seien von herausragender strategischer Bedeutung für die künftige Energieversorgung Deutschlands, erklärt das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Energiespeicher sind von herausragender strategischer Bedeutung für Deutschlands Energieversorgung.

Welchen Beitrag diese Energiespeicher aus zentralen und dezentralen Elementen im Versorgungssystem leisten können, wird das Projekt „SmartRegion Pellworm“ nun ermitteln. Dabei geht man laut Projektmitarbeiter Matthias Glüsing von der Schleswig-Holstein Netz AG völlig neue Wege: „Das Konzept eines Großspeichersystems, das mit Vanadium-Redox -Flow und Lithium-Ionen-Speichern zwei der aktuell

Bild links: Bereits 1983 wurde auf Pellworm einer der damals größten Solarparks Europas gebaut und 1989 zum damals größten Hybridkraftwerk Europas erweitert.

Bild unten: Der CellCube 200-1600 speichert 1,6 MWh bei 200 kW Leistung und wird auf der Insel Pellworm einem Härtestest unterzogen.



modernsten Techniken verbindet, ist eine Innovation.“ Die beiden Speichertechnologien, die von GILDEMEISTER energy solutions mit den CellCube-Speichersystemen und der Saft Batterien GmbH, der deutschen Vertriebsgesellschaft des Saft-Konzerns zur Verfügung gestellt werden, zeichnen sich durch unterschiedliche Leistungen aus. „Indem wir diese kombinieren, schaffen wir Synergien“, so Glüsing.

HYBRIDES SPEICHERSYSTEM

Die Lithium-Ionen Batterie liefert 1 MW Leistung und 560 kWh Speicherkapazität, während der CellCube 200-1600 von GILDEMEISTER energy solutions 1,6 MWh speichert – bei 200 kW Leistung. Die beiden unterschiedlichen Technologien werden in Bezug auf Wirkungs- und Lebensdauer sowie Ent- und Beladung unter extremen Bedingungen einem Härtestest unterzogen.

Für die Einrichtung dieses hybriden Speichersystems erfolgte im November 2012 der erste Spatenstich. Werden zukünftig bei viel Wind und Sonneneinstrahlung auf der Insel große Mengen Strom erzeugt, können diese direkt in den Speichern sowie in Heizungssystemen von Haushalten gespeichert werden.



„SMARTREGION PELLWORM“ DAS NETZ DER ZUKUNFT

Die deutsche Nordseeinsel Pellworm wird zur Modellregion für intelligente Stromnetze und die lokale Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom. Nach einer umfassenden Analyse aller energietechnischen Einrichtungen auf der Insel ging 2012 das Leuchtturmprojekt „Smartregion Pellworm“ an den Start. Ziel des Projektes ist es, Stromerzeugung und Verbrauch vor Ort energietechnisch zusammenzubringen, um so die Abhängigkeit von großräumigen Abtransporten quer durch Deutschland und Europa und den dafür erforderlichen Netzausbau für Strom aus erneuerbaren Energien zu reduzieren.

Mit diesem Projekt liefert die [Schleswig-Holstein Netz AG](#) einen Beitrag als Systemplattform für die Energiewende in Schleswig-Holstein. Hierzu installiert sie – zusammen mit ihrer Muttergesellschaft [E.ON AG](#) – als regionaler Netzbetreiber neue und erweitert vorhandene Technik in der Smart Region Pellworm, die die Grundlage für die Erlangung wichtiger Erkenntnisse über das Zusammenspiel unterschiedlicher Netz- und Systemkomponenten liefern wird.

Das Ziel der Nutzung verschiedener aufeinander abgestimmter Speichermöglichkeiten – wie den beiden zentralen Großspeichern – ist die Entwicklung besonders kosteneffizienter Lösungen. Aus der Sicht des Netzbetreibers sind die Erkenntnisse von großer praktischer Bedeutung. Weitere Projektteilnehmer sind die [Fachhochschule Westküste \(FHW\)](#), die Firma [Saft](#), das [Fraunhofer-Anwendungszentrum Systemtechnik](#), die [Gustav Klein GmbH & Co. KG](#) sowie die [RWTH Aachen](#).

»

„Erstmalig testen wir Energiespeicher in regionsweiten Netzen und sammeln somit wertvolle Betriebserfahrung für die Forschung“, sagt Glüsing. „Wir als Energieversorger und Netzbetreiber wollen die Versorgungssicherheit erhöhen und die Spitzenlast im Netz reduzieren. Darüber hinaus kann ein teurer Netzausbau, der angesichts der wachsenden Stromnachfrage erforderlich wäre, zunächst zurückgestellt werden.“

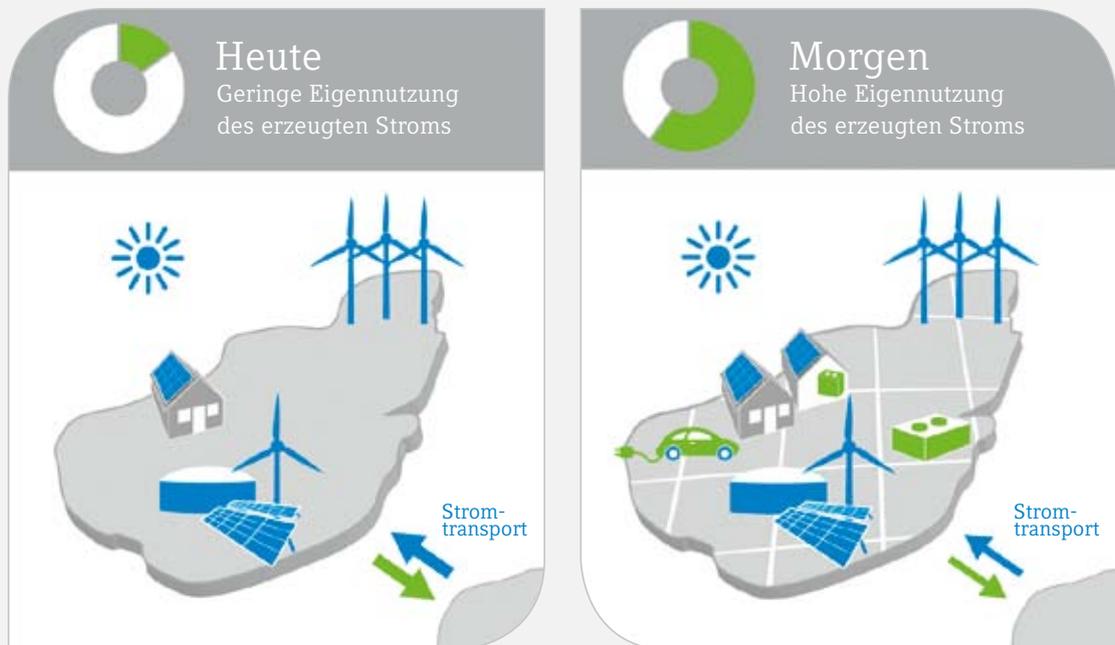
Die Verknüpfung dezentraler Erzeugungsanlagen mit innovativer Speichertechnik und intelligenten Netzmanagementsystemen macht Pellworm zur Musterregion für die Energiewelt der Zukunft.

Die Insel wurde aber nicht zufällig für das Leuchtturmprojekt ausgewählt. Die von der Fachhochschule Westküste (FHW) gemeinsam mit E.ON und dem Fraunhofer-Anwendungs-

Auf der Nordseeinsel Pellworm werden erstmalig Energiespeicher in regionsweiten Netzen getestet.

zentrum für Systemtechnik im Jahr 2011 erstellte Innovationsstudie Pellworm hat gezeigt, dass die Insel aufgrund von Infrastruktur und Akzeptanz besonders gut für den Aufbau eines Smart Grids geeignet ist.

ENERGIEVERSORGUNG HEUTE UND MORGEN



100 % erneuerbare Energie für die Energieversorgung der Insel, die durch das Smart Grid intelligent produziert und verteilt wird.

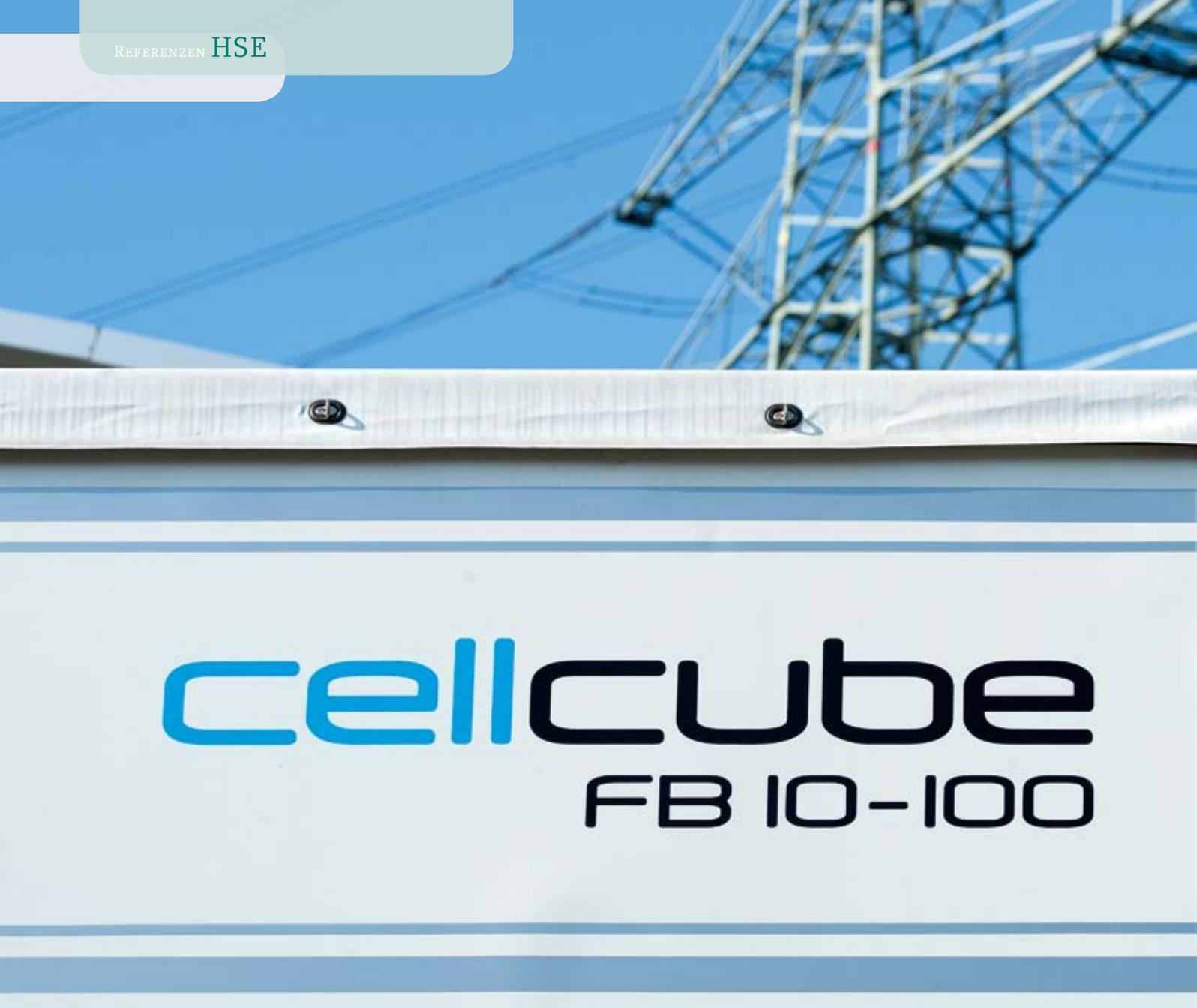
Bereits 1983 wurde hier einer der damals größten Solarparks Europas gebaut und 1989 zum damals größten Hybridkraftwerk Europas erweitert. Zudem ist die Insel eine der sonnenscheinreichsten Regionen in ganz Deutschland mit satten 1.000 kWh Jahresertrag Sonnenenergie pro Quadratmeter. Die ganze Insel kommt damit jedes Jahr auf ca. 2,2 Millionen kWh Solarenergie, was dem Äquivalent von 220.000 Litern eingespartem Heizöl entspricht. Zudem gewinnt Pellworm pro Jahr 4,2 Millionen kWh aus Biomasse und zwölf Windkraftanlagen leisten ebenfalls einen wertvollen Beitrag zur CO₂-freien Energieproduktion.

Besonders wichtig sei aber die Akzeptanz der Bevölkerung, betont Haack. „90% der Insulaner stehen dem Thema erneuerbare Energien und dem Ausbau der Stromnetze aufgeschlossen gegenüber. Wir haben die Bevölkerung über Informationsveranstaltungen und Gespräche von Anfang an mit in das Projekt einbezogen. Die Pellwormer wollen eine grüne Insel und werden dazu beitragen, den Gedanken der intelligenten Stromnetze mit lokaler Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom in die Welt zu tragen.“

www.smartregion-pellworm.de

Dieter Haack, Leiter des Technischen Netzservices der Schleswig-Holstein Netz AG, will einen sicheren Netzbetrieb auf der Insel garantieren. Dafür werden Stromerzeugung und Verbrauch vor Ort zusammengebracht.





cellcube

FB 10-100

Strom wird intelligent

Wie gut lassen sich Angebot und Nachfrage von Strom aufeinander abstimmen? Antworten auf diese Frage hat die HEAG Südthessische Energie AG (HSE) bei der Testphase des EU-Forschungsprojekts „Web2Energy“ erarbeitet. Dabei werden zwei CellCube FB 10-100 Vanadium-Redox-Flow-Batterien von GILDEMEISTER energy solutions als Speicher in einem intelligenten Stromnetz eingesetzt.

Die HEAG Südthessische Energie AG (HSE) betreibt an ihrem Hauptsitz in Darmstadt ein innovatives Pilotprojekt für ein intelligentes Stromnetz. Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme und Bioenergie stehen als Energieträger nahezu unendlich zur Verfügung. Kein Wunder also, dass in Deutschland bis spätestens zum Jahr 2020 der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch auf mindestens 35% gesteigert werden soll, bis zum Jahr 2050 soll dieser Anteil sogar satte 80% betragen.



„Smart Grids erfordern die Vernetzung ihrer Teilnehmer und somit muss eine moderne Informations- und Kommunikationsinfrastruktur im Verteilungsnetz der HSE AG aufgebaut werden.“

Andreas Doß, interner Projektleiter „Web2Energy“, HSE

Das hört sich gut an. Allerdings seien die heutigen Stromnetze dafür nicht ausgelegt, erklärt Andreas Doß, interner Projektleiter „Web2Energy“ bei der HSE. „Mit dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz haben wir zunehmend Anlagen in unser Netz bekommen, die ein fluktuierendes Einspeiseverhalten aufweisen“, sagt er. „Allerdings beziehen Stromkunden jederzeit den Strom, den sie gerade benötigen, wodurch sich in Deutschland eine permanente Änderung des Verbrauchs ergibt. Wind und Solarenergie speisen jedoch je nach Aufkommen ein und lassen sich nicht wie ein herkömmliches Kraftwerk steuern. Daher müssen wir den Strom intelligent koordinieren und dem Verbraucher Anreize bieten, den Strom dann zu verbrauchen, wenn er gerade regional und regenerativ erzeugt wird.“

STROM IM GEGENVERKEHR

„Früher musste der Strom nur in eine Richtung transportiert werden, d. h. von den Übertragungsnetzen durch Verteilnetze zum Verbraucher“, erklärt er. „Heute müssen die Netze den Stromtransport in beide Richtungen bewältigen. Denn anders als konventioneller Strom, der überwiegend auf der Übertragungsnetzebene eingespeist wird, werden Wind- und Sonnenenergie auf Verteilnetzebene auch von den Verbrauchern eingespeist.“

Dafür werden sogenannte „Smart Grids“ benötigt, intelligente Stromnetze, die das schwankende Stromangebot der regenerativen Energien mit dem Stromverbrauch in Einklang bringen. „Wir wollen diese Balance weitestgehend auf der Verteilnetzebene realisieren und die Netze so betreiben, dass sie die stark schwankende Einspeisung bewältigen und einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb aufrechterhalten“, so Doß. »



Das Ausmaß der praktischen Erprobung des SmartGrids ist weltweit einmalig und somit eine Grundlage für die spätere Breitereinführung in der Verteilungsebene.

Das Projekt „Web2Energy“ kümmert sich als eines von sechs Forschungsprojekten der EU um Zukunftslösungen in der Stromversorgung, wobei das zentrale Ziel ist, internationale Standards für Kommunikation und Datenmanagement in intelligenten Netzen zu erproben und auszubauen. Unter Leitung der HSE arbeiten europäische Unternehmen und Institutionen unter realistischen Bedingungen an einem einheitlichen Kommunikationsstandard, mit dem in Zukunft die Stromerzeuger, Verbraucher und Stromspeicher miteinander kommunizieren können und Stromangebot und Stromverbrauch aufeinander abstimmen. Langfristiges Ziel ist die Weiterentwicklung eines weltweiten Standards für die regionalen Verteilnetze.

EINHEITLICHE SPRACHE

„Smart Grids erfordern die Vernetzung ihrer Teilnehmer und somit muss eine moderne Informations- und Kommunikationsinfrastruktur im Verteilungsnetz der HSE AG aufgebaut werden“, erläutert Doß. „Alle Teilnehmer des Smart Grids sollen zukünftig eine einheitliche Sprache sprechen – von der Haushaltssteckdose, der Industrieleitung bis hin zur Leitstelle des Übertragungsnetzes. Das erleichtert das Engineering solch großer Systeme immens und verringert die Gefahr von Ausfällen.“

Für die Erprobung des intelligenten Stromnetzes wurde von der HSE die Infrastruktur wie Netzgebiet und Trafostation zur Verfügung gestellt, und 200 Haushalte aus Südhessen sowie regionale Erzeuger wurden im August 2011 an das Smart Grid angeschlossen. Vor Beginn der Testphase hatten die teilnehmenden Haushalte aus sechs Neubaugebieten rund um Darmstadt intelligente Zähler bekommen, die ihren Stromverbrauch zeitabhängig erfassen und aus der Ferne ablesen können.

Zwei CellCube-Energiespeicher leisten in dem Projekt einen wertvollen Beitrag, die Fluktuationen der elektrischen Leistungen von Verbrauchern und Erzeugern wirksam zu glätten.

Für einen sicheren Netzbetrieb wurden zudem innovative Speichertechniken eingeführt. Neben zehn kleinen Lithium-Ionen-Batterien betreibt die HSE auch zwei CellCube FB 10-100 Vanadium-Redox-Flow-Speicher von GILDEMEISTER energy solutions. Jeder CellCube stellt eine Leistung von 10kW und 100 kWh Speicherkapazität bereit. Die Batterien



WEB2ENERGY

ELF EUROPÄISCHE FIRMEN KOOPERIEREN FÜR DAS INTELLIGENTE ENERGIENETZ DER ZUKUNFT

Die Staaten der Europäischen Union fördern den Ausbau erneuerbarer Energien, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren und das Klima zu schützen. Doch dafür sind die heutigen Stromnetze nicht ausgelegt: Die Erzeuger regenerativer Energien aus Wind- oder Sonnenenergie speisen je nach Wetterlage und Aufkommen stark schwankend in das Stromnetz ein. Stromangebot und Stromverbrauch fallen oftmals auseinander. Ein intelligentes Stromnetz (Smart Grid) muss zukünftig das schwankende Stromangebot mittels moderner Informations- und Kommunikationstechnologie mit dem Stromverbrauch in Einklang bringen.

Das Projekt „Web2Energy“ kümmert sich als eines von sechs Forschungsprojekten der EU um Zukunftslösungen in der Stromversorgung, wobei das zentrale Ziel ist, internationale Standards für Kommunikation und Datenmanagement in intelligenten Netzen zu erproben und auszubauen. Unter Leitung der HSE arbeiten europäische Unternehmen und Institutionen unter realistischen Bedingungen an einem einheitlichen Kommunikationsstandard, mit dem in Zukunft die Stromerzeuger, Verbraucher und Stromspeicher miteinander kommunizieren können und Stromangebot und Stromverbrauch aufeinander abstimmen. Langfristiges Ziel ist die Weiterentwicklung eines weltweiten Standards für die regionalen Verteilnetze.

www.web2energy.com

können sowohl durch das Stromnetz als auch durch Solar-, Wind- und Wasserenergie aufgeladen werden. Dank Fluss-Technologie ist der CellCube in der Lage, die volle Speicherkapazität auch nach einer unbegrenzten Anzahl von Tiefenentladungen zu erreichen.

Zudem hat Konsortiumspartner EUS ein virtuelles Kraftwerk (VKW) entworfen, welches die zentrale Einheit im Projekt bildet und alle Informationen (Wetterdaten, Einspeisung aus Windkraftanlagen, PV-Anlage, Biomasse und Batteriesysteme als auch den Energieverbrauch) verarbeitet.

VIRTUELLES KRAFTWERK

Mit einigen Klicks erzeugt Doß das VKW auf dem Computermonitor, auf dem nun der derzeitige Verbrauch und auch die Stromerzeugung und -speicherung abzulesen sind. „Wir sammeln alle Informationen an einem zentralen Punkt, damit wir den genauen Zustand unseres Netzes kennen und mithilfe von Vorhersagen die Erzeugung in den nächsten Tagen prognostizieren können. Auf der anderen Seite haben wir die Verbraucher und können unseren Kunden dann sagen, wann es günstig für sie ist, Strom zu verbrauchen, weil beispielsweise die Sonne scheint und viel Solarenergie in das Netz eingespeist wird.“

Auf der Verteilungsebene speisen aber auch viele Kleinerzeuger in das Netz ein. Diese werden über das VKW derart überwacht und koordiniert, dass zu jedem Zeitpunkt eine planbare und dem Bedarf bzw. den Marktanforderungen angepasste Erzeugerleistung vorhanden ist. Das bedeutet auch den Ausgleich von Vorhersageabweichungen fluktuierender Wind- oder Photovoltaik-Stromerzeugung durch ihre



Für die Erprobung des intelligenten Stromnetzes wurde von der HSE die Infrastruktur wie Netzgebiet und Trafostation zur Verfügung gestellt, und 200 Haushalte aus Südhessen sowie regionale Erzeuger wurden im August 2011 an das Smart Grid angeschlossen.

»

Aggregation mit steuerbaren Erzeugern und Lasten. Teil dieser steuerbaren Lasten sind in diesem Modell unter anderem Wärmepumpen, Heizungen und auch ein Schwimmbecken, dessen Wassertemperatur geregelt werden kann.

ENERGIESPEICHER SORGEN FÜR STABILITÄT

Die zwei installierten CellCubes leisten einen wertvollen Beitrag zur Stabilität des Smart Grids, denn sie stellen Reserven für Ausfälle oder Zeiten geringer Zufuhr regenerativer Energien bereit. Speicher können einen Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch schaffen. Pumpspeicherkraftwerke sind die klassische Methode. Allerdings seien die geografischen Standorte begrenzt und die Investitionskosten sehr hoch, erklärt Bernhard Fenn, Projektleiter und Prokurist der HSE AG. „Zum Ausgleich der Fluktuationen von 30% regenerativer Energien in der Bundesrepublik wären über 100 neue Talsperren von der Größe des größten deutschen Pumpspeichers, Goldisthal in Thüringen, mit ca. 8.000 MWh Speicherkapazität, notwendig. Es ist eine Illusion anzunehmen, dass diese genehmigt und gebaut werden könnten.“

Bild links: Die HSE-Biogasanlage im hessischen Semd ist Bestandteil der Strategie, das bisherige System der Energieversorgung grundlegend in Richtung Nachhaltigkeit, Dezentralität und Unabhängigkeit zu verändern.

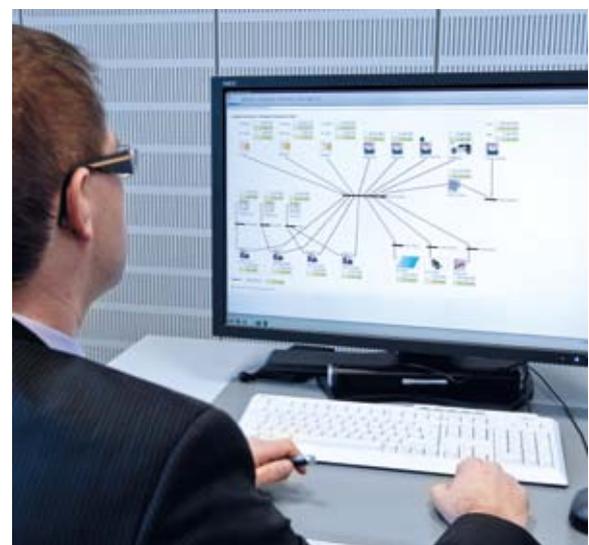
Bild rechts: Das virtuelle Kraftwerk (VKW) bildet die zentrale Einheit im Projekt und verarbeitet alle Informationen (Wetterdaten, Einspeisung aus Windkraftanlagen, PV-Anlage, Biomasse und Batteriesystemen, als auch den Energieverbrauch).

Andere Speicherformen sind also gesucht. Große, zentrale Druckluft- und Wasserstoff-Speicher sind überlegenswerte Optionen, doch da die Fluktuationen der regenerativen Anlagen und der Kunden dezentral entstehen, liegt es nahe, eine Lösung auch durch dezentral installierte Speicher zu untersuchen. Hinsichtlich Wirkungsgrad, Verfügbarkeit, Langzeitverhalten und positivem Erfahrungspotenzial ist die Batterie ein gut geeigneter Speichertyp. Die Batterien können beispielsweise in Kleinanlagen im Haushalt (kWh-Bereich), in mittelgroßen Anlagen in MS/NS-Trafostationen (100 kWh-Bereich), oder auch als große Speicher in Umspannwerken (MWh-Bereich) eingesetzt werden.

Die Batterien können dann die Fluktuationen des Verbrauchs und der Stromerzeugung aus regenerativen Energien glätten und somit den Bezug teuren Spitzenstroms vermeiden. Auch der Neubau einer größeren Zuleitung oder eines stärkeren Transformators kann vermieden werden, denn die Batterien können Überbelastungen abfangen und Netzengpässe somit überbrücken.

„Die Ergebnisse zeigen, dass die zwei CellCube-Energiespeicher einen wertvollen Beitrag leisten, die Fluktuationen der elektrischen Leistungen von Verbrauchern und Erzeugern wirksam zu glätten“, sagt Doß, der mit der Leistung der GILDEMEISTER-Speichermedien vollauf zufrieden ist. „Die Batterien sind ständig im Betrieb, arbeiten aber zuverlässig ohne Ausfälle. Potenziell können die Speicher in Zukunft helfen, den künftigen Netzbetrieb auf der Basis von Smart Grids stabil zu gestalten. Zudem können die Batterien auch Strompreise stabilisieren und so Risiken für alle Marktteilnehmer vermindern.“

www.hse.ag
www.web2energy.com



SmartPvCharge

E-Mobilität durch PV-Strom-Eigen-nutzung



NEU!

Die Elektrozapfsäule für den Privatgebrauch

Die **P-CHARGE Wallbox Mono** ermöglicht eine sichere und schnelle Ladung von Elektrofahrzeugen im privaten Bereich und kann individuell auf das vorhandene Fahrzeug angepasst werden.

SmartPvCharge

Die optimale Eigenverbrauchs-nutzung in Verbindung mit E-Fahrzeugen



Die Elektrozapfsäule für den öffentlichen Raum

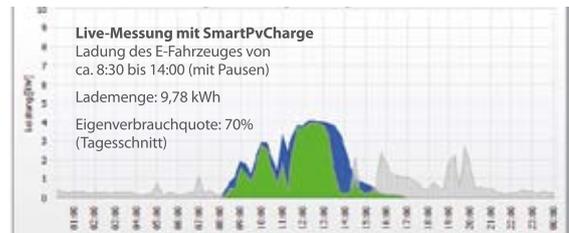
Die **P-CHARGE Wallbox Duo** ist auf öffentl. Tiefgaragen und Parkhäuser zugeschnitten.

Die umweltfreundlichste Art der Elektromobilität!

Erneuerbare Energien, Netzentlastung, Netz-Speicherkapazitäten oder SmartGrids sind die Anforderungen an den Aufbau unserer Energiesysteme der Zukunft.

Durch die stetig steigende Kostendifferenz zwischen selbstproduziertem und vom Netzbetreiber bezogenem Strom wird der wirtschaftliche Anreiz immer größer, die Eigenverbrauchsquote vor Ort zu steigern. Dies wird dadurch verstärkt, dass für eingespeisten Solarstrom nur noch geringe Einspeisetarife bezahlt werden. Ein hoher prozentualer Eigenverbrauch ist somit der Schlüssel zur optimierten Wirtschaftlichkeit und zugleich der erste Schritt in die „Zeit nach dem EEG“.

Aufgrund der hohen Speicherkapazität und der zeitlichen Flexibilität des Ladevorganges kann mit einem Elektroauto durch SmartPvCharge über längere Zeit eine PV-Eigenverbrauchsquote von über 80% erreicht werden. Gleichzeitig kann je nach gewünschter Priorität der Vollaftung die Idealvorstellung CO₂-neutraler Mobilität erreicht werden: „Volltanken, aber bitte nur mit Sonne!“



Grün=Eigenverbrauch, Blau=Netzeinspeisung, Grau=Netzbezug





Klima- freundliche Äpfel von nebenan

Obstbauer Haak hegt die Vision, seinen Betrieb eines Tages energieautark zu betreiben. Dafür hat er in eine Photovoltaikanlage und einen CellCube-Energiespeicher investiert.

Fossiler Energieeinsatz und Emission von Treibhausgasen vom Anbau über Lagerung, Transport und Vermarktung bis hin zum Konsumenten bestimmen die Umweltrelevanz von Produkten. Immer wieder hört man, dass ein Apfel vom Bodensee oder dem Alten Land im Norden Deutschlands vom Baum bis zum Verzehr eine breitere CO₂-Spur als der Apfel aus Neuseeland hinterlasse.

Das trifft bei Obstbauer Haak im schönen Alten Land, in der Nähe von Hamburg, nicht zu, der sich dazu entschlossen hat, so viel Energie wie möglich, die er zum Anbau bis hin zum Verkauf seiner Äpfel benötigt, fortan regenerativ über eine Photovoltaikanlage zu gewinnen – und in einem Energiespeicher für sonnenarme Tage oder Nächte zwischenzulagern.



„Eigentlich wollten wir nur eine PV-Anlage einrichten, aber dann sind wir auf das Thema Energiespeicher gestoßen und haben uns nach längerer Recherche und einem guten Angebot für einen CellCube FB 10-100 von GILDEMEISTER energy solutions entschieden“, erläutert Obstbauer Claus Haak, der zusammen mit seiner Frau und Sohn Henrik den Hof in der fünften Generation betreibt. Damit ist die Familie Haak Vorreiter in Sachen ressourcenschonende Energiegewinnung im Traditionsanbaugebiet Altes Land, und hegt die hoffentlich bald zu realisierende Vision, den Betrieb energieautark, völlig unabhängig vom öffentlichen Stromnetz zu betreiben.

HOHER STROMBEDARF

Dieser Wunsch habe mehrere Ursachen, erklärt Haak. Zum einen verbraucht der Hof mit 125.000 bis 150.000 kWh sehr viel Strom im Jahr, denn im Gegensatz zu den meisten Obstbauern in der Region lagert Haak seine komplette Ernte von 27 Hektar Land selbst. Das bedeutet für den Bauern, bis zu 1.250 Tonnen Äpfel in Kühllhäusern zu lagern – im Tiefschlaf. Denn Äpfel leben und nehmen Sauerstoff auf, was sie dann natürlich altern lässt. Das ist in Ordnung für die

Frühreifen, die zwischen August und Oktober direkt nach der Ernte ins Obstregal zum Kunden wandern. Doch das ist die Ausnahme. Denn es können nicht alle Äpfel sofort verkauft werden.

Saubere Sache: Familie Haak wird ihren Obstbetrieb in Zukunft mit regenerativer Energie betreiben.

Nach der Frühernte holen die Bauern im Alten Land andere Sorten vom Baum, wie Elstar und Jonagold, die beliebtesten Äpfel der Deutschen. Einige davon lagern sie bis zu neun Monate, damit Obstesser hierzulande möglichst das ganze Jahr heimische Äpfel kaufen und essen können.

Auf ihrem Hof hat die Familie Haak daher temperierte Räume, in denen sie die so genannte „ULO-Lagerung“ betreibt. Diese Lagermethode ist seit vielen Jahren bewährt und ermöglicht lange Lagerzeiten ohne Chemieeinsatz. Mit einer speziellen Anlage erhöht der Bauer den natürlichen Stickstoffgehalt der »

Luft und verdrängt in den Räumen dadurch den Sauerstoff. Je weiter er den Sauerstoff senkt, desto stärker und schneller bremst das den Stoffwechsel der Früchte, erklärt der Obstbauer: „Der Apfel atmet dadurch langsamer und somit verzögert sich der Reifeprozess im Apfel. So können wir die Äpfel relativ lange lagern.“

Natürlich verbrauchen diese Anlagen viel Strom. Aber nicht nur die. Auch die automatische Sortieranlage, die Haak auch zur Fremdsortierung verwendet, verbraucht viel Strom. Und Strom ist teuer. Außerdem ist die Leistung durch einen Maximumwächter reguliert, um den Spitzenlastwert niedrig zu halten.

„Zwar versuchen wir damit auszukommen“, sagt Haak. „Aber im Herbst zur Ernte bräuchte ich eigentlich viel mehr Strom. Die Äpfel werden dann eingelagert und müssen schnell kalt gestellt werden – und eine Million Kilo Äpfel zu kühlen ver-

braucht doch einiges! Der Wächter sorgt dann dafür, dass die Kühlmaschinen weggeschaltet werden, um den eingestellten Spitzenlastwert nicht zu überschreiten. Kühltakte der Anlagen von fünf bis sechs Minuten sind auf lange Sicht nicht gut.“

STROM SELBST ERZEUGEN UND SPEICHERN

„Am liebsten würde ich die Leitung kappen und komplett energieautark werden, und vielleicht schaffen wir das auch“, sagt Haak. „Wir wollen unseren Strom selber machen. Also haben wir eine 100-kW-Photovoltaikanlage auf dem Dach installiert, was für uns im Sommer und Herbst den Vorteil hat, dass wir viel mehr Strom abnehmen können als derzeit möglich.“

Damit aber auch nachts eigener Strom zur Verfügung steht, und eine Überproduktion an besonders sonnigen Tagen aufgefangen werden kann, wurde zeitgleich ein CellCube-Energiespeicher auf dem Hof installiert. „Ich möchte ein



Oben: Der CellCube-Speicher bringt Bauer Haak seinem Traum von der Unabhängigkeit vom öffentlichen Netz einen Schritt näher.

Rechts: Obstbauer Claus Haak (rechts), der zusammen mit seiner Frau und Sohn Henrik (links) den Hof in fünfter Generation betreibt, ist Vorreiter in Sachen ressourcenschonende Energiegewinnung.



ENERGIEEFFIZIENTER FROSTSCHUTZ

Um die empfindlichen jungen Apfelblüten vor Frost zu schützen, werden sie „beregnet“. Die Frostschutzberegnung ist die beste Möglichkeit zur Blütenfrostbekämpfung. Sie ist weitgehend emissionsfrei und sehr effektiv. In dem Moment, wo das Wasser zu Eis erstarrt, entsteht so viel Energie in Form von Wärme, dass die zarten Blüten sich warm eingepackt wissen.

Die Blüten müssen in einer Frostnacht permanent mit Wasser beregnet werden. Hierfür wird sehr viel Oberflächenwasser benötigt – 40 m³ je Hektar und Stunde. Durch das Gefrieren des Wassers werden 93 Wattstunden je Kilogramm an Energie frei. Mit derselben Wärmemenge ist es auch möglich, ein Kilogramm Wasser um 80 °C zu erwärmen. Für die Wärmemenge, die in einer Frostnacht durch Frostberegnung je Hektar gewonnen werden kann, müssten etwa 3.000 Liter Heizöl verbrannt werden.



Die automatische Sortieranlage verbraucht rund ums Jahr Strom – den der Obstbauer nun lokal auf dem Dach mit einer PV-Anlage erzeugt.

gutes Produkt anbieten, Äpfel mit einem kleinen CO₂-Fußabdruck. Man sagt, dass langzeitgelagerte Äpfel viel CO₂ produzieren, da solle man lieber Äpfel aus Übersee kaufen! Das kann ja nicht sein. Ist auch nicht so, denn selbst eine achtmonatige Lagerung deutscher Äpfel im Kühlhaus verbraucht weniger Energie als der Transport von Übersee-Äpfeln um die halbe Welt mit Schiff und Lkw. Mit unserer Solar- und Speicherlösung versuchen wir die Leute zu überzeugen, heimisches Obst zu verbrauchen und das das ganze Jahr über.“

„Wir sind hier ein modernes Anbaugelände und verschließen uns nicht gegen Neues“, so Haak. „Nach etwa zehn Jahren wird sich die Investition rechnen. Zudem brauchen wir gerade hier, wo es immer windig ist, einen Energiemix, das heißt Sonne und Wind zur regenerativen Stromgewinnung.“

Der innovative Obstbauer hat schon bei der Gemeinde vorgefühlt und möchte am liebsten direkt vier der auch von GILDEMEISTER energy solutions vertriebenen WindCarrier beantragen. „Ich finde die Windanlagen repräsentativ und futuristisch und wir haben ja viel Wind hier. Den würde ich gerne auch nutzen.“

Damit würde der Obstbetrieb Haak der Energieunabhängigkeit noch einen Schritt näher kommen – und Deutschland kann guten Gewissens lokal erzeugte und gelagerte, klimafreundliche Äpfel konsumieren.

Bürger Speichern Energie

„Mit einem zwischengeschalteten Speicher können wir Spitzenlasten kappen und den überschüssigen Strom aus Solar- oder Windanlagen speichern.“

Der Name ist Programm: „Bürger Speichern Energie“ heißt die neue Energiegenossenschaft, in der Bürger die Energiewende in die eigene Hand nehmen und Miteigentümer von deutschlandweit installierten Energiespeichern werden können. Dafür bekommen sie nicht nur eine Dividende und einen langfristig günstigen und transparenten Strompreis, sondern auch garantiert grünen Strom aus Deutschland.

Das Vertrauen der Bevölkerung in die Politik, die Energiewende in geeignetem Maße voranzutreiben, sinkt stetig. Aus diesem Grund nehmen viele Bürger das Schicksal der Energiewende selbst in die Hand. In Deutschland gibt es mittlerweile rund 600 Energiegenossenschaften, in denen mehr als 80.000 Bürger Mitglied sind.

Jetzt haben sich eine Reihe von Unternehmen, Dienstleistern und Energieversorgern zusammengetan und die Genossenschaft „Bürger Speichern Energie eG“ mit Sitz in Erfurt gegründet, um mit vielen regional installierten CellCube-Redox-Flow-Speichern von GILDEMEISTER energy solutions ein Netz mit Speichern über Deutschland zu legen – überregional und für die Bürger transparent.

„Mit einem Genossenschaftsanteil von 100 € kann jeder Bürger in Deutschland Genosse und damit Teilbesitzer der Speicher werden, so dass er sagen kann ‚mein Strom kommt aus dem Speicher‘“, erklärt Ekkehard Jung, Vorstand der Bürger speichern Energie eG.

Wie jede Genossenschaft besteht auch „Bürger Speichern Energie eG“ aus mindestens drei Personen. Das Unternehmen gehört allen Mitgliedern und ist demokratisch organisiert. In der Generalversammlung hat jeder eine Stimme.

Die Mitglieder entscheiden darüber, wie viele Personen die Genossenschaft aufnimmt. Die tatsächliche Beteiligung der Mitglieder liegt meist zwischen 500 bis 3.000 Euro. Und: Die Mitgliedschaft lohnt sich. Die prognostizierte, jährliche Dividende liegt bei 5%.

RAUS AUS DER EEG HÄNGEMATTE

Motivation sei in der Regel aber nicht allein die Aussicht auf eine attraktive Rendite, sagt Jung. „Zum einen sind die Bürger motiviert, die erneuerbaren Energien und die regionale Wertschöpfung zu fördern, zum anderen streben wir eine langfristige Netzentlastung an und beschreiten einen Weg aus der Hängematte EEG heraus.“ Denn die EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)-Förderung wird kontinuierlich abgesenkt. Die Einspeisevergütung für Strom aus Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurde zum Beispiel am 1. April 2012 von 17,94 auf 13,5 Cent/kWh abgesenkt und damit an die massiv gesunkenen Anlagenpreise angepasst. So will die Politik die „bestehende Überförderung“ abbauen.

Für Jung und seine Kollegen war damit klar, dass kein Weg um regionale Speichertechnologien herumführt, um einerseits unabhängig vom EEG zu sein und andererseits aktiv am Regelstrommarkt teilzunehmen, denn im gesamten Stromnetz muss in jedem Augenblick so viel Strom erzeugt werden, wie Strom verbraucht wird. Die Einzelverbräuche schwanken aber sehr stark, ebenso die Erzeugung von Strom aus regenerativen Energien.

„Mit einem zwischengeschalteten Speicher können wir Spitzenlasten kappen, den überschüssigen Strom aus Solar- oder Windanlagen speichern und später den Strom aus dem Speicher zu einem vernünftigen Preis wieder verkaufen“, erklärt

Jung. Dies trage positiv zur Finanzierung der Projekte bei, ebenso wie die neue Förderung für Solarstromspeicher der Bundesregierung, die eine Finanzierung über die KfW ermöglichen.

Es wurden bereits mehrere Speicher bei GILDEMEISTER energy solutions in Auftrag gegeben, wobei der erste im Sommer 2013 installiert werden soll.

„Wir brauchten einen Speicher, den man in relativ kurzer Zeit be- und entladen kann, vor allem aber auch tiefenentladen kann“, erklärt Jung. „Wir wollen überschüssigen Strom nicht verlorengelassen, was heute jedoch passiert, denn die Netzbetreiber haben Angst, dass die möglichen 52 Hz im Netz überschritten werden. Da kam die Idee, uns einen kompetenten Partner zu suchen, mit dem wir zusammenarbeiten können, um die Projekte zu stemmen.“

In GILDEMEISTER habe man nun einen kompetenten Ansprechpartner gefunden, „der nicht irgendwo in einer Garage produziert, sondern ein Schwergewicht am Markt ist“, so Jung. Außerdem sollten möglichst viele Komponenten vorrangig in Deutschland und der EU produziert werden.

HOHE ENTLADUNGSTIEFE

Besonders für den Einsatz von Batterien im Solarbereich ist das Tiefentladungsverhalten von entscheidender Bedeutung: Es kann signifikante Auswirkungen auf die Lebensdauer haben. Sehr gute Bleisäurebatterien erlauben eine

Entladungstiefe von bis zu 80%. Geschieht das allerdings mehrfach, verkürzt sich die Lebensdauer deutlich. Vanadium-Redox-Flow-Batterien hingegen sind nahezu komplett tiefentladefähig, ohne dass die Lebensdauer darunter leidet. Die in den CellCubes verwendete Technologie erlaubt daher nahezu unbegrenzte Lade- und Entladezyklen. So kann mit einer Lebensdauer von ca. 20 Jahren kalkuliert werden. Außerdem können die Speicher auch in Kaskaden für mehr Leistung aufgebaut werden.

„Wir bauen einen virtuellen Großspeicher in Deutschland auf“, sagt Jung. „Die Speicher werden überall in Deutschland verteilt und so gemanagt, dass sie z. B. von Solaranlagen mittags bei viel Sonne Spitzen aufnehmen, und nachts oder morgens die gespeicherte Energie wieder abgeben können. Die schon bestehenden virtuellen Speicherkraftwerke werden somit noch viel effizienter.“

„Wir arbeiten hart daran, unser Ziel zu erreichen“, sagt Jung. „Wir treten an, die Welt besser zu verlassen, als wir sie vorgefunden haben – und nach langer Vorbereitungszeit geht es jetzt bald mit der Installation des ersten Speichers los.“

www.buerger-speichern-energie.de

Ähnliche CellCube-Speicher wie hier zu sehen sollen demnächst überall in Deutschland verteilt werden, so der Plan der Bürger Speichern Energie eG.



SIEMENS



www.siemens.de/siestorage

SIESTORAGE

Das modulare elektrische Energiespeicher- und Lastfluss-Management-System

Das modulare Energiespeichersystem stellt eine stabile und zuverlässige Stromversorgung sicher und ermöglicht die Integration erneuerbarer Energien in Stromnetze. Leistungsschwankungen werden kompensiert und damit die Systemstabilität verbessert. SIESTORAGE ist in zahlreichen Einsatzbereichen bei Stromversorgern, Industrien, Städten und Infrastrukturen anwendbar. Dank der netzstabilisierenden Leistungselektronik, die mit einer Vielzahl von Batteriesystemen kombiniert werden kann, wird ein hohes Maß von Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit realisiert.

Weitere Vorteile:

- Hohe Reaktionsgeschwindigkeit
- Schwarzstartfähigkeit
- Spannungsstabilisierung durch Blindleistungskompensation und Wirkleistungsregelung

Anwendungen:

- Integration von erneuerbaren Energiequellen
- Lastspitzenmanagement (Bezug und Abgabe)
- Anbindung von Schnellladestation für Elektrofahrzeuge
- Regelenenergie/Frequenzregelung
- Offset-diesel



Modulares System:
Verschiedene Konfigurations- und Speicherkapazitäten möglich

Answers for infrastructure and cities.