

Energiewende für Unternehmer

EIN MAGAZIN DES **Wirtschafts■Bild**

AUSGABE 3/2016

ERNEUERBARE ENERGIEN

**Energiespeicher
vor dem Durchbruch?**

ERNEUERBARE ENERGIEN

Ökostrom selbst erzeugen

SERIE

**Auf dem Weg zum
klimaneutralen Firmengebäude**

TEIL 2: HEIZUNG UND WÄRME

WWW.ENERGIEWENDE.ONLINE

Mehr Zukunft im Fuhrpark!?



fuhrpark4future richtet sich an die Führungsebene von Fuhrparkbetreibern im privatwirtschaftlichen wie kommunalen Bereich und an Multiplikatoren in Handels- und Handwerkskammern sowie in Fachverbänden.

Die Publikation bietet auch dem technologischen Laien Orientierung im komplexen und schnell wachsenden Telematik- und Logistikmarkt. Sie zeigt Anwendern Lösungen und Wege zum optimalen Fuhrparkmanagement, und bietet Anbietern eine fest umrissene Zielgruppe für das B2B-Geschäft.

DER DIREKTE DRAHT:

verlag@ubgnet.de oder 02226 / 802-213

EDITORIAL

Energieeffizienz ist immer sinnvoll

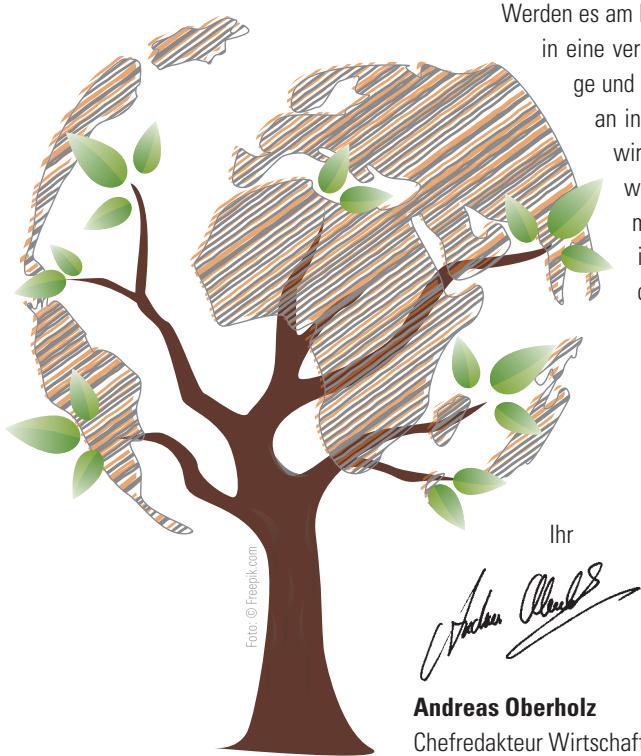
Am Montag, den 8. August 2016, waren nach den Berechnungen der internationalen Forschungsorganisation Global Footprint Network wieder einmal alle nutzbaren natürlichen Ressourcen der Erde für dieses Jahr aufgebraucht. Das betrifft zum Beispiel Wasser, Wälder oder auch Acker- und Weideland. Mit diesem sogenannten Erdüberlastungstag (Earth Overshoot Day) wollen die Forscher die ökologischen Grenzen des Planeten verdeutlichen. Denn ab diesem Tag verbraucht der Mensch mehr natürliche Rohstoffe, als die Erde nachhaltig zur Verfügung stellen kann. Grundlage ist eine Methode zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks, die um 1990 von Mathis Wackernagel und William Rees an der University of British Columbia in Vancouver (Kanada) entwickelt wurde.



Der Erdüberlastungstag rückt mit den Jahren immer weiter nach vorn. Im vergangenen Jahr war es der 13. August, im Jahr 2000 lag er noch auf dem 1. Oktober. Jetzt mag man über die Methodik streiten und das Datum kreuz und quer durch die Monate verschieben, je nach wissenschaftlichem Ansatz. Letztlich ist aber unstrittig – trotz aller technologischen Fortschritte und Steigerungen in der Ressourceneffizienz überfordern wir diesen Planeten. Deshalb kann der Ansatz der Energiewende – weniger Energieverbrauch durch Verbrennungsvorgänge fossiler Brennstoffe – nicht verkehrt sein. Über den Weg dorthin kann man indes trefflich streiten, so wie es derzeit im Zusammenhang mit der am 8. Juli 2016 beschlossenen EEG-Novelle getan wird. Was für die einen der „Schwarze Freitag“ der Energiewende, ist für die anderen die längst überfällige Rückkehr zur Vernunft.

INNOVATIVE LÖSUNGEN SIND GEFRAGT

Werden es am Ende vor allem staatliche Verordnungen und Richtlinien sein, die den Weg in eine vernünftige bzw. effiziente Energiezukunft weisen, oder viele tausend pfiffige und vorausschauende Entscheidungen in den Unternehmen, die von Natur aus an innovativen und effizienten Lösungen interessiert sein müssen? Vermutlich wird es ein Zusammenspiel beider Kräfte sein, das den Erdüberlastungstag wieder in Richtung Dezember schieben wird. Diese Publikation will dabei mit konkreten Hinweisen, Ideen und best-practice-Beispielen helfen. Damit irgendwann Silvester und Erdüberlastungstag zusammenfallen. Was wäre das für ein Ereignis ...



Andreas Oberholz
Chefredakteur WirtschaftsBild

Inhalt

AUSGABE 3-2016



Foto: © Freepic.com

Energieeffizienz

PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

- 26 Putzen für den Wirkungsgrad

ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

- 35 „Graue Energie“ vernachlässigbar

SERIE

AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBÄUDE

- 36 Teil 2: Heizung und Wärme

SMART BUILDING

- 40 Firmenzentrale mit Köpfchen

Ökostrom

ERNEUERBARE ENERGIEN

- 20 Ökostrom selbst erzeugen

HOLZ-KRAFT-ANLAGEN

- 23 Von der Pilotanlage zur Serienreife

WÄRMEGEWINNUNG AUS GRUBENWASSER

- 24 Aus fossil wird regenerativ

Top-Thema: Energie & Speicher

ERNEUERBARE ENERGIEN

- 08 Energiespeicher vor dem Durchbruch?

WÄRMESPEICHER

- 14 Innovative Lösung
für globale Energieprobleme?

ABWÄRME ALS ENERGIETRÄGER

- 16 Konstante Stromversorgung
mit neuen Wärmespeichern

ENERGIESPEICHERUNG

- 18 Wasserabweisende Membran
mit Nano-Kanülen



Foto: © FOTOLIA / Stockphoto.de/MG





Foto: © TESVOLT



Foto: © Christian Wilder



Foto: © Christian Bause



Foto: © ETH Zürich / Fabio Bergamin



Foto: © Kübler



Foto: © FOTOUA / Jürgen Falchikov

Management & Finanzierung

ENERGIEMANAGEMENT

- 28 Mit System Kosten sparen

ENERGIESPAR-CONTRACTING

- 30 Sanieren ohne eigenes Geld

CONTRACTING

- 33 Vorteile für Unternehmen

FINANZIERUNG

- 34 Crowdfunding – die Lösung?



Foto: © FOTOUA / diego012

Politik & Hintergrund

ENERGIE DIGITAL

- 42 Wie soll das gehen?

KLIMASCHUTZPLAN 2050

- 46 Wie Deutschland frei von Klimagasen werden soll

ENERGIEWENDE MIT NEUEM SCHWUNG?

- 49 Strommarkt und Netzentgelte neu geregelt

Rubriken

- 03 Editorial

- 06 Nachrichten aus Unternehmen & Wissenschaft

- 51 Vorschau

- 51 Impressum

NACHRICHTEN aus Unternehmen und Wissenschaft

FORSCHUNGSPROJEKT: ENERGIEWENDE TRIFFT INDUSTRIE 4.0

Am 1. Juli 2016 ist der Startschuss für das branchenübergreifende Gleichstrom-Forschungsprojekt „DC INDUSTRIE“ gefallen. Insgesamt 21 Unternehmen aus der Industrie, vier Forschungsinstitute und der ZVEI arbeiten im Projekt gemeinsam daran, die Energiewende in der industriellen Produktion umzusetzen und dafür mehr Energieeffizienz und Energieflexibilität in die industrielle Produktion zu bringen.

Ziel des Forschungsprojekts DC-INDUSTRIE ist, die Stromversorgung industrieller Anlagen über ein smartes, offenes Gleichstromnetz neu zu gestalten und die industrielle Energieversorgungsarchitektur zu digitalisieren. So entsteht das industrielle Energiesystem der Zukunft, ein gleichstrombasiertes Smart Grid für die Industrie. Eine auf diese Weise mit Energie versorgte Produktion bietet zahlreiche Vorteile. Durch intelligente Netzsteuerung und integrierte Speicher kann sie flexibel und robust auf schwankende Netzqualität und Energieangebote reagieren. Außerdem können erneuerbare Energien leichter eingebunden und Wandlungsverluste von Wechsel- in Gleichspannung vermieden werden. Energieeinsparungen ergeben sich unter anderem durch die einfachere Nutzung und Pufferung von Bremsenergie, dem sogenannten generatorischen Bremsen, in Gleichstromnetzen. „Hier trifft die Energiewende auf Industrie 4.0“, sagt Gunther Koschnick, Geschäftsführer ZVEI-Fachverband Automation.

www.zvei.org



MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN: NEIN ZUR FLEXISTEUE

Zu Plänen zur Einführung einer Flexisteuer im Energiebereich erklärt der Präsident des Bundesverbandes mittelständische Wirtschaft (BVMW), Mario Ohoven: „Der Mittelstand lehnt eine Flexisteuer ab. Die geplante Indexierung der Energie- und Stromsteuer sowie Gedankenspiele zur Einführung einer EU-weiten CO₂-Steuer sind nur in eine Richtung flexibel: nach oben. Auf eine marktangepasste Steuersenkung zu hoffen, ist nach allen Erfahrungen mit dem Fiskalstaat illusionär. In Zeiten steigender Strompreise ist jedenfalls niemand auf den Gedanken gekommen, die Steuern nach unten flexibel anzupassen. Unsere Unternehmen brauchen vielmehr eine Entlastung bei den Energiekosten, um international wettbewerbsfähig zu bleiben. Allein 2015 nahm der Staat aus Energie- und Stromsteuer zusammen mehr als 46 Milliarden Euro ein. Betriebe und Bürger müssen auch in Zukunft von sinkenden Rohstoffpreisen profitieren können, da aus der Politik keine Entlastungen kommen.“

www.bvmw.de



Foto: © ZVEI / Bernd Kasper

ENERGIEWIRTSCHAFT: ENERGIE STEIERMARK ÜBERNIMMT WISAG

Das österreichische Energie-Dienstleistungsunternehmen Energie Steiermark steigt in den deutschen Markt ein und übernimmt die Nürnberger WISAG Energiemanagement GmbH & Co. KG, eines der Tochterunternehmen der WISAG Industrie Service Holding GmbH & Co. KG. Die Übernahme, die nun fixiert ist, ist gleichzeitig eine langfristige Kooperation, die für beide Partner maßgebliche Entwicklungspotenziale birgt. Durch die konzernübergreifende Zusammenarbeit wird der derzeitige Geschäftsbetrieb der WISAG Energiemanagement aufrechterhalten, zudem soll der Marktauftritt in Deutschland und weiteren EU-Ländern gemeinsam erfolgen. So werden beide Firmen künftig gemeinsam an Ausschreibungen für die Bereiche Energiedienstleistungen und Facility Management in Österreich, der Slowakei und der Tschechischen Republik teilnehmen.

www.wisag.de



Foto: © Porsche AG

ENERGIEWENDE: PORSCHE UND STADTWERKE STUTTGART KOOPERIEREN

Die Stadtwerke Stuttgart GmbH und die Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG wollen einen gemeinsamen Beitrag leisten für die Umsetzung der urbanen Energiewende in der baden-württembergischen Landeshauptstadt. Dazu haben beide Unternehmen Ende Juli im neuen Motorenwerk der Porsche AG in Stuttgart-Zuffenhausen eine Absichtserklärung („Letter of Intent“) zur teilweisen Wärmeversorgung des Porsche-Stammwerks mit Bioenergie unterzeichnet. Das innovative Projekt soll bis spätestens Ende 2018 realisiert werden.

„In der Porsche Strategie 2025 ist Nachhaltigkeit ein ganz zentrales Element“, sagt Porsche-Produktionsvorstand Albrecht Reimold. „Wir haben uns fest vorgenommen, nicht nur weiterhin der profitabelste Automobilhersteller der Welt zu sein, sondern auch einer der innovativsten und nachhaltigsten. Die Nutzung von Biofernwärme ist ein Meilenstein in dieser Strategie und eines von 100 Projekten in Bezug auf die Ressourceneffizienz unseres Stammwerks.“

www.porsche.com

FORSCHUNG: SICHERE NUTZUNG VON WASSERSTOFF

Am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg startet ein Projekt zur Erforschung des Einflusses von Wasserstoff auf die Sicherheit von Erdgasrohrleitungen, wenn diese wasserstoffhaltige Gase führen. Die Projektpartner entwickeln gemeinsam ein Auslegungs-, Bewertungs- und Überwachungssystem für Rohrleitungsnetze, um bereits bestehende Infrastrukturen nutzen zu können. Das Bundesforschungsministerium fördert das Fraunhofer IWM mit einer Million Euro. Das Gesamtvolumen des Projekts beträgt 9,4 Millionen Euro über den Zeitraum von vier Jahren.

Wasserstoff spielt in der Energiewende eine wichtige Rolle: Er kann als Speichermedium dienen und Schwankungen ausgleichen, die beim Energieverbrauch und bei der Energieproduktion entstehen. Damit Wasserstoff seine Stärke als Energiepuffer („Power-to-Gas“) entfalten und zur Versorgungssicherheit beitragen kann, ist unter anderem eine zuverlässige und sichere technische Infrastruktur aus Rohrleitungen und Anlagentechnik nötig. Die Idee ist, bestehende Erdgaspipelines und -speicher für die Verteilung und Speicherung von Wasserstoff umzufunktionieren.



www.iwm.fraunhofer.de

Foto: © Fraunhofer

MERCEDES-BENZ MANNHEIM: NEUE BLOCKHEIZKRAFTWERK-ANLAGE



Foto: © PIXABAY / anneliebe

Das Mercedes-Benz Werk Mannheim setzt ein weiteres Signal für nachhaltige Automobilproduktion. Eine erdgasbetriebene Blockheizkraftwerk-Anlage wird das Motorenwerk ab Frühjahr 2017 ressourcenschonend mit Wärme sowie Strom versorgen und künftig rund 19.000 Tonnen CO₂-Emissionen jährlich einsparen.

„Wir gehen unseren Weg der nachhaltigen Produktion konsequent weiter: Für die neue, hocheffiziente Blockheizkraftwerk-Anlage hier in Mannheim investieren wir rund acht Millionen Euro“, sagt Andreas Moch Standortverantwortlicher Mercedes-Benz Werk Mannheim. „Dank der Anlage fertigen wir unsere Motoren und Komponenten zukünftig noch ressourcenschonender und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz in der Region.“

Die hochmoderne Blockheizkraftwerk-Anlage wird im Wesentlichen aus zwei effizienten Erdgasmotoren bestehen, die ganzjährig über einen Generator Strom für die Produktion erzeugen. Die dabei entstehende Wärme wird durch einen Wärmetauscher Heizungen in der Fabrik zugeführt, während überschüssige Wärme in das Fernwärmennetz der Stadt Mannheim eingespeist wird. Mit einer Gesamtleistung von 18,98 Megawatt wären die beiden Aggregate in der Lage, etwa 6.000 Einfamilienhäuser mit Wärme und sogar rund 12.000 mit Strom zu versorgen. Der Wirkungsgrad der Blockheizkraftwerk-Anlage wird bei knapp 90 Prozent liegen, rund 50 Prozent höher als bei konventionellen Kraftwerken.

www.daimler.com

ERNEUERBARE ENERGIEN

Energiespeicher vor dem Durchbruch?

Sollen der Verbrauch von Energie und der Energiebezug in einen gleichen Takt gebracht oder aber auch auseinandergeschoben werden, dann schlägt die Stunde der Energiespeicher.

Insbesondere stromintensive Unternehmen können durch die Pufferung ihre Lastspitzen und damit ihre Energiekosten reduzieren.

Doch auch Unternehmen und Private, die ihre Energie selbst erzeugen, etwa durch Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen), profitieren vom Einsatz intelligenter Speichertechnologien. Der Markt entwickelt sich gut. Die Politik ist aber nicht immer hilfreich.

Die Hersteller von Speichertechnologien können sich auf gute Zukunftsaussichten freuen. Die Marktentwicklung ist positiv. Ein Grund ist das allmähliche Auslaufen der Einspeisevergütung. Beispiel Photovoltaik: Schon ab 2021 werden die ersten PV-Anlagen das reguläre Ende der staatlich festgelegten Vergütung von Strom erreichen. Für Dr. Martin Ammon, Leiter des Bereiches Energiewirtschaft der EuPD Research, bedeutet dies, „dass der Bestand an PV-Anlagen zukünftig ein enormes Potenzial für die Nachrüstung von Speicherlösungen bietet“. Bis Sommer 2016 sei die kumulierte Anzahl an privaten Altanlagen, die für eine Speichernachrüstung infrage kämen, schon auf 600.000 Anlagen angewachsen.

Weitere Treiber der positiven Entwicklung im Speichermarkt sind nach Angaben des Bundesverbandes Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar) „stark sinkende Speicherpreise und der Wunsch vieler Bürger nach mehr Unabhängigkeit“. Die Anschaffungskosten für schlüsselfertige Eigenheim-Solarstromspeicher hätten sich binnen der letzten 24



Foto: © TESVOLT

TESVOLT ist Spezialist für gewerbliche Energiespeicher.

Monate durch Skaleneffekte und technischen Fortschritt um über 30 Prozent reduziert. BSW-Solar geht davon aus, dass sich die Nachfrage nach Heimspeichern für die Rund-um-die-Uhr-Versorgung von Gebäuden mit Solarstrom mindestens bis 2020 im Zweijahresturnus verdoppelt.

Doch lohnt sich das Nachrüsten von PV-Anlagen mit Batteriespeichern? Zwar lässt sich mit Speichersystemen der gewinnbringende Eigenverbrauchsanteil (selbstverbrauchter Solarstrom) in der Regel nur halb so teuer wie vom Energieversorger) auf rund 60 Prozent verdoppeln. Aber Solarstromspeicher sind nicht unbedingt wirtschaftlich. „Aktuelle Zahlen zeigen jetzt, dass das bei Hausspeichern in ein oder zwei Jahren der Fall sein wird“, sagt Carsten Tschamber vom Solar Cluster Baden-Württemberg. Der BSW-Solar hat einmal nachgerechnet und ist zu dem Ergebnis gekommen, dass sich eine Nachrüstung für Solaranlagen lohnt, die von 2009 bis 31. März 2012 in Betrieb gegangen sind (wegen des Eigenverbrauchsbonus). Auch jüngere Anlagen könnten davon profitieren.

„Die Kombination von Photovoltaik und Speicher wird sich angesichts der bevorstehenden Wirtschaftlichkeit aber immer mehr verbreiten“, prognostiziert Solar Cluster-Mann Tschamber. Und zwar nicht nur im Eigenheimbereich. Auch und gerade Unternehmen setzen vermehrt auf Energiespeicher. Nicht ohne Grund, denn gerade sie profitieren vom Nutzen von Energiespeichern.



TERMINHINWEIS

3. Solarbranchentag Baden-Württemberg



Die Photovoltaik setzt sich weltweit immer weiter durch. Grund dafür sind die teils bereits auf weniger als fünf Cent pro Kilowattstunde gesunkenen Kosten. Damit ist Solarstrom vielerorts günstiger als alle konventionellen Energien. Was das für den Strommarkt in Deutschland und seine Akteure bedeuten wird und wie die Industriepolitik die geschwächten Solarunternehmen hierzulande beim Kampf um Weltmarktanteile unterstützen kann, diskutieren Experten am 28. November auf dem Solarbranchentag Baden-Württemberg in Stuttgart. Der bereits dritte Kongress dieser Reihe konnte unter anderem Fachleute des Bundesumweltministeriums, der Internationalen Organisation für erneuerbare Energien, des Baden-Württembergischen Handwerkstages, des Bundesverbandes Energiespeicher sowie Wissenschaftler und Unternehmer gewinnen. Eröffnet wird die Veranstaltung von Umweltminister Franz Untersteller, dessen Ministerium den Kongress zusammen mit der Branchenvereinigung Solar Cluster Baden-Württemberg veranstaltet.

Insgesamt zehn Vorträge in zwei thematischen Blöcken und eine Podiumsdiskussion stehen auf dem Programm. Parallel präsentieren innovative Firmen der Solarbranche ihre technischen Neuentwicklungen und Dienstleistungen. Der Solarbranchentag findet im Bildungszentrum Hospitalhof statt. Die Teilnahmegebühr beträgt 100 Euro. Für Solar-Cluster-Mitglieder gilt ein ermäßigter Eintrittspreis von 60 Euro.

Weitere Informationen: [www.solarcluster-bw.de/
blog/veranstaltungen/solarbranchentag-2016](http://www.solarcluster-bw.de/blog/veranstaltungen/solarbranchentag-2016)

ENERGIESPEICHER: HANDFESTE VORTEILE

Die wichtigsten Vorteile:

1. Mit Hilfe eines Stromspeichers kann ein hohes Maß an Energieautarkie erreicht werden, da inzwischen selbst erzeugter „Grünstrom“ so auch zeitversetzt und außerdem dann, wenn beispielsweise die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht bläst, genutzt werden kann.
2. Unternehmen können durch den Einsatz von Speichern ihre Lastspitzen reduzieren („peak shaving“) und damit ihre Energiekosten senken. Denn der Leistungspreis wird wesentlich über die Maximallast definiert. Je höher eine Lastspitze ausfällt, umso höher liegen die jährlichen Energiekosten – auch wenn diese Lastspitze nur einmal anfällt, muss das Unternehmen für den gesamten Abrechnungszeitraum den höheren Betrag blechen.

3. Ein wichtiger Punkt: die unterbrechungsfreie Stromversorgung. Welches Unternehmen kann es sich schon leisten, dass die IT oder Produktionsmaschinen ausfallen? Stromspeicher können dann einspringen und dafür sorgen, dass für einen bestimmten Zeitraum die benötigte Energie zur Verfügung steht.

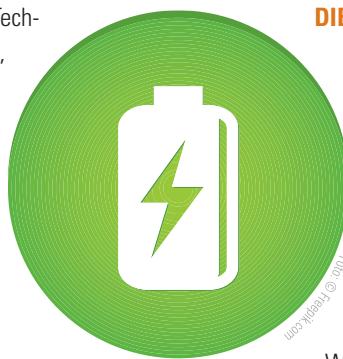
Am Markt haben sich viele Anbieter etabliert, die passgenaue Speicherlösungen für zahlreiche Anwendungen, oftmals auf Batteriebasis, anbieten, zum Beispiel die SMA Solar Technology AG, Bosch, Schmid Energy Systems, Senec, Gildemeister, Fenecon, Tesvolt, Varta, Sonnen oder die Maschinenfabrik Reinhausen (MR). Die hohe Dynamik im Energiespeicher-Markt nutzen zahlreiche Firmen, um ihr Geschäft auszubauen - oder neu einzusteigen, wie beispielsweise die Daimler AG, die Anfang Juni 2016 die Gründung der Mercedes-Benz Energy GmbH bekannt gab. Nissan verkündete in diesem Jahr eine Partnerschaft mit Eaton, um den Heimspeichermarkt zu erobern. Auch Tesla Energy und die BMW Group sind bereits in den Markt eingestiegen. Die Unternehmen haben nicht nur Speicherlösungen im Portfolio, sondern beraten auch, wenn es um die Auslegung der Speichergröße oder um aktives Energiemanagement geht – wichtige Faktoren für die Effizienz der gesamten Anlage.

BEISPIELE „ALTERNATIVER“ SPEICHERTECHNOLOGIEN

Eine auf den ersten Blick außergewöhnliche Speichertechnologie bietet Viessmann an: eine Eisspeicher-Anlage. Sie liefert die Energie, die Wärmepumpen ganzjährig zum Heizen und Kühlen von Gebäuden verwerten können. Ein Beispiel zur Verdeutlichung: Die Schnepf Planungsgruppe Energietechnik hat ihr neues Verwaltungsgebäude mit der innovativen Technik ausgerüstet, das neue Firmengebäude hat eine Gesamtfläche von 2.500 Quadratmetern. Das komplette Gebäude wird mit einem ca. 400 Kubikmeter fassenden, unterirdischen Solar-Eisspeicher-System über hocheffiziente Wärmepumpen von Viessmann beheizt und gekühlt. Während der Heizperiode wird dem im Speicher befindlichen Wasser Heizenergie entzogen. Zum Ende des Winters ist das Wasser gefroren und steht bis zum Ende des Sommers zum Kühlen zur Verfügung. Neben dem Eisspeicher und dem dazugehörigen Solar-Luftabsorber als Wärmequelle für die Wärmepumpe ist das moderne Bürogebäude mit einer PV-Anlage und einer Betonkernaktivierung von Uponor zum Heizen und Kühlen ausgestattet. Ein cleveres Regelungssystem sorgt für optimierte Verbräuche und gutes Raumklima.

Die weltweit erste Gravity Power (GP) Demoanlage entsteht im oberbayerischen Weilheim, und zwar in einer Kiesgrube auf dem Gelände der Stadtwerke Weilheim. Sie wird errichtet von der Gravity Energy AG. Das besondere an GP-Speichern: Sie kombinieren Technologien aus dem Berg- oder Tunnelbau und der Pumpspeicher-Industrie zu einem in sich geschlossenen, unterirdischen Pumpspeichersystem. Dabei betreibt überschüssig erzeugter Grünstrom eine Pumpe, die Wasser in einen massiven Kolben in einem tiefen Betonschacht

pumpt. Dadurch hebt sich der Kolben und speichert so Energie, um diese wieder abzugeben, sinkt der Kolben und drückt das Wasser zurück durch eine Turbine, die Strom erzeugt. GP-Anlagen sind nicht wie ein Pumpspeicherwerk auf geologische Voraussetzungen wie etwa Höhenunterschiede angewiesen und kann deshalb im Prinzip an jeder Stelle errichtet werden. Das Schöne: Nach der Bauphase gibt es keine Beeinträchtigung von Natur und Umwelt.



DIE ENERGIEWENDE BRAUCHT INNOVATIVE ENERGIESPEICHERSYSTEME

Für zukunftsweisende Innovationen der Energiespeicher-Branche vergibt Europas größte Fachmesse für Batterien und Energiespeicher, die EES Europe, ihren ees AWARD. In diesem Jahr haben sich drei Gewinner gegen zahlreiche Konkurrenten durchgesetzt. Besonders überzeugten die Jury die Systeme, die sich durch ihre hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnen, vielseitig einsetzbar sind und auf Langlebigkeit und Sicherheit setzen. Die drei Gewinner im Überblick:

Ferroamp Elektronik AB (Schweden): Mit dem EnergyHub System hat der schwedische Hersteller Ferroamp Elektronik eine intelligente Photovoltaik-Speicher-Kombination entwickelt. Das hochflexible, besonders verlustarme System vereint ein lokales DC-Nanogrid, modernste Elektronik und Smart Meter-Funktionalität. Verschiedene Erzeuger werden über eine DC-Hochvolt-Vernetzung verbunden. Über Gleichrichter sind auch Wind- und Wasserkraftanlagen integrierbar. Das System lässt sich von 3,5 kW bis zur MW-Klasse skalieren.

Auf den Punkt gebracht

- Die Zukunftsaussichten für Hersteller von Speichertechnologien sind positiv.
- Die Nachfrage nach Speichern für PV-Anlagen wird sich bis 2020 im Zweijahresrhythmus verdoppeln.
- Das Nachrüsten von PV-Anlagen lohnt sich nicht in jedem Fall.
- Der Einsatz von Energiespeichern bietet Unternehmen handfeste Vorteile (Reduzierung von Lastspitzen, Energieautarkie, unterbrechungsfreie Stromversorgung).
- Zahlreiche etablierte Hersteller bieten passgenaue Speicherlösungen für Unternehmen an.
- Branchenfremde Unternehmen steigen aufgrund der Dynamik in den Speichermarkt neu ein.
- Die Energiewende braucht innovative Energiespeichersysteme.
- Gerade gemischte Betriebsmodelle (Eigenverbrauch plus Netzeinspeisung) optimieren den Systemnutzen von Energiespeichern. Doch die Politik legt der weiteren Entwicklung Steine in den Weg.



Energiespeicher der Maschinenfabrik Reinhausen.

LG Chem Ltd. (Korea): Die Residential Energy Storage Unit RESU der koreanischen LG Chem ist eine innovative Speicherlösung, die Lithium-Ionen-Batterien mit fortschrittlicher „JH3“-Zelltechnologie nutzt. Die RESU-Baureihe erzielt damit die weltweit höchste Energiedichte im Niedervoltbereich. Dank unterschiedlicher Nieder- und Hochvolt-Varianten wird eine Vielzahl kompatibler Wechselrichter unterstützt. Das Grundgerät der von 3,3 bis 10 kWh verfügbaren Baureihe lässt sich einfach erweitern und ermöglicht somit auch höhere Speicherkapazitäten. Besonders komfortabel: die Software-Upgrades des Battery Management Systems über SD Card.

SMA Solar Technology AG (Deutschland): Mit dem kompakten, trafolosen Hochvolt-Batteriewechselrichter Sunny Boy Storage 2.5 hat die SMA Solar Technology AG aus Niestetal eine insbesondere für die Nachrüstung bestehender PV-Anlagen geeignete Lösung zum attraktiven Preis entwickelt. Das für die schnelle Ein-Mann-Montage geeignete 9 kg-Leichtgewicht ist mit Hochvoltbatterien unterschiedlicher Hersteller nutzbar. Mit 2,5 kW Lade- und Entladeleistung ist er ideal auf den Stromverbrauch im Privathaushalt abgestimmt. Der hohe Wirkungsgrad von mehr als 97 Prozent ermöglicht einen bis zu 90 prozentigen Gesamtwirkungsgrad des Batteriespeichersystems.

HEMMSCHUH ERNEUERBARE ENERGIEN-GESETZ (EEG)

Die Experten sind sich einig, dass die Energiewende nicht ohne innovative Speichersysteme zu schaffen ist. Umso erstaunlicher, dass die im Juli verabschiedete EEG-Novelle eher als Hemmschuh für eine weitere Entwicklung anzusehen ist. Betreiber von Speichern, die diese sowohl für den Eigenverbrauch wie auch zur Netzeinspeisung nutzen wollen, werden sogar „bestraft“. Die sogenannten gemischt genutzten Speicher unterliegen nämlich pauschal der vollen EEG, Umlage, obwohl eigentlich nur ein Teil der Nutzung EEG umlagepflichtig wäre (der Eigenverbrauchsanteil).

Dabei sei eine Abgrenzung der Strommengen (umlagebefreit/umlagepflichtig) beim heutigen Stand der Technik „über geeignete Zählsysteme problemlos und trennscharf möglich“, argumentiert

Energy Decentral

Internationale Fachmesse für innovative Energieversorgung



Technologien, Dienstleistungen und Know-how für:

- Dezentrale Stromerzeugung, Feuerungs- und Wärme-/Kältetechnik
- Smart Energy
- Energieverteilung und -speicherung
- Dienstleister der energetischen Wertschöpfungskette

Informatives Fachprogramm:

- Gemeinschaftsstand „Energy Decentral“ inklusive Forum und Special „BHKW – Wartung und Service“ in Halle 25
- Prämierung von herausragenden Innovationen

**15.–18. November 2016
Hannover**

Hotline: +49 69 24788-265

E-Mail: expo@DLG.org

NEUE MODELLE

Zentrale und dezentrale Solarstromspeicherung

Neue Wege, Solarakkus einzusetzen, beschreiten derzeit mehrere Projekte in Deutschland, berichtet der Solar Cluster Baden-Württemberg e.V. Sie bauen auf zentrale Speicher im Stadtteil oder bundesweite Schwarmspeicher. Das eröffnet zudem die weitere Nutzungsmöglichkeit, Regelenergie am Strommarkt anzubieten. Die Projekte haben Namen wie „Strombank“ oder „Sonnencommunity“. Experten räumen den neuen Speicherkonzepten trotz der momentanen Hindernisse große Markttchancen ein. „In den nächsten Jahren wird der Siegeszug solcher Modelle nicht mehr aufzuhalten sein“, sagt Carsten Tschauder vom Solar Cluster Baden-Württemberg. „Sinkende Speicherpreise, steigende Stromkosten und die weiter fallende EEG-Einspeisevergütung werden die neuen Sonnenstromspeicherkonzepte wirtschaftlicher machen. Nötig sind aber auch bessere gesetzliche Rahmenbedingungen, damit Speicher gleichberechtigt Zugang zum Energiemarkt bekommen.“

Für Solaranlageneigentümer in Mannheim ohne Speicher und gewerbliche Eigentümer von Blockheizkraftwerken ist die „**Strombank**“ gedacht. Der Energieversorger MVV Energie und die Firma ads-tec haben vor über einem Jahr einen Großspeicher auf Lithium-Ionen-Basis mit einer Kapazität von 116 kWh in Betrieb genommen. 14 private Haushalte und 4 Gewerbebetriebe sind über das Niederspannungsnetz der MVV Energie an den Quartierspeicher angeschlossen. Das mehrfach preisgekrönte Modell gleicht Erzeugung und Verbrauch dezentral aus: Die Teilnehmer verfügen über eine Art Girokonto für Strom mit einer Größe von 4 kWh, in das sie überschüssigen Strom einspeisen und bei Bedarf wieder abrufen können. Hinzu kommt ein Vermarktungskonto, über das sie in das MVV-Netz einspeisen können, wenn das Girokonto voll ist und sie zuhause weiterhin einen Stromüberschuss erzielen. Der Batteriespeicher kann aufgrund seiner hohen Flexibilität aber auch Dienstleistungen zur Stabilisierung des Stromnetzes in Form von Regelenergie anbieten.

Der Vorteil: Aufgrund des großen Formats ist der Speicher pro kWh rund halb so teuer wie 18 einzelne. Zudem können die Speicherkapazitäten besser genutzt werden. Nicht alle Haushalte und Unternehmen brauchen den Riesenakku gleichzeitig, ihr tageszeitlicher Verbrauch ergänzt sich. Das senkt die Kosten pro gespeicherter kWh weiter. Jedoch fallen im Gegensatz zu Home-Speichern Netzentgelte, EEG-Umlage und Stromsteuer für denjenigen an, der Strom speichert und ihn dafür durch das öffentliche Stromnetz leitet. Und das nicht nur beim Einspeichern, sondern zusätzlich auch beim Strombezug aus dem Speicher. Das bremst eine Verbreitung der Idee in andere Regionen derzeit aus.

Dezentral vernetzte Photovoltaikanlagen mit Kleinspeichern nutzt das Ende 2015 gestartete Modell „**Sonnencommunity**“ des Marktführers Sonnen. Das Prinzip: Eigentümer neuer Photovoltaikanlagen kaufen bei dem Unternehmen einen Solarspeicher. Wer am Projekt teilnimmt, bekommt im ersten Jahr vom Unternehmen 1.000 Kilowattstunden Strom in seinen Speicher geladen. Außerdem wechseln sie komplett zu dem auch als Stromversorger auftretenden Anbieter. Wie bisher nutzen die Anlageneigentümer einen Teil ihres erzeugten Solarstroms selbst, ein weiterer Teil wird zur späteren Verwendung in der Batterie gelagert. Überschüssiger Strom kommt in einen virtuellen Strompool, der allen Mitgliedern zur Verfügung steht. Hier versorgen sich die, die gerade nicht genug Strom haben, etwa weil bei ihnen die Sonne nicht scheint.

Per App können sich die Nutzer informieren, wo gerade Strom aus erneuerbaren Energien in den Pool eingespeist wird. Ist nicht genug Strom im Pool, kauft das Unternehmen Strom aus Biogas-, Windkraft- und Photovoltaikanlagen hinzu, zur Not auch an der Strombörse EEX. Auch Haushalte ohne eine Möglichkeit zur eigenen Stromerzeugung oder eigenen Batteriespeicher können übrigens Strom aus



dem Pool beziehen. Die Steuerung des gesamten Vorhabens übernimmt eine Onlineplattform. Die schwarmstromfähigen Batterien sollen künftig auch die Möglichkeit bieten, am Regelenergiemarkt teilzunehmen.

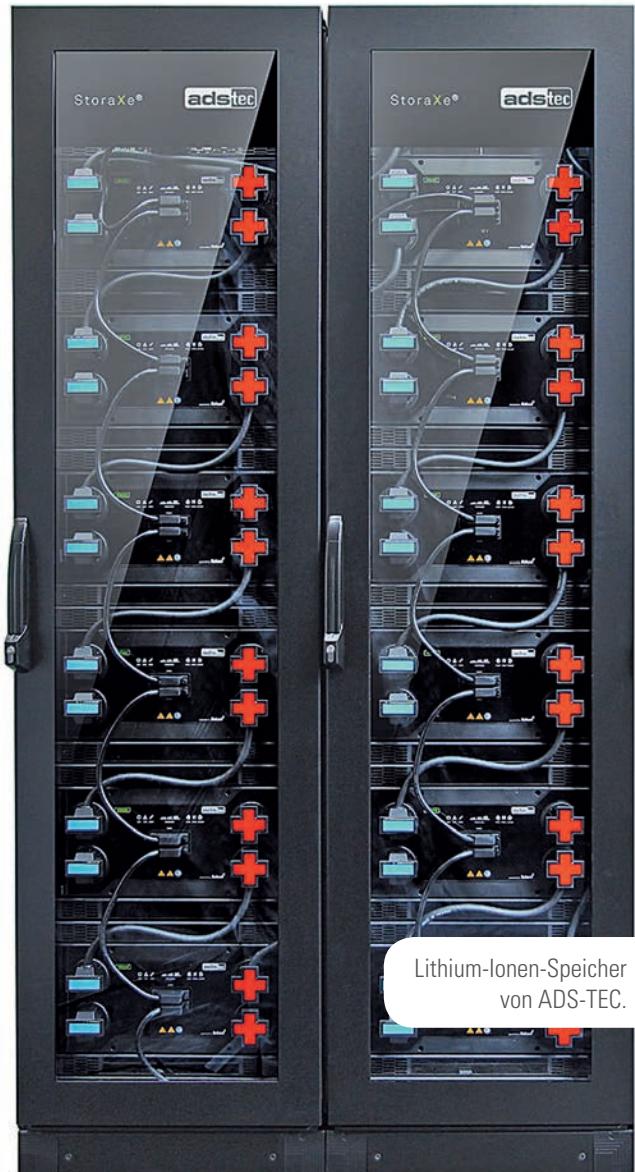
Der Batterieeigentümer wird, wie bei den Angeboten der Konkurrenten Lichtblick, Caterva und Deutsche Energieversorgung, an den dort erlösten Erträgen beteiligt, dafür verzichtet er auf einen Teil seines Speichers. Mit der Einbindung in die Regelenergie würde aus den im Land verteilten dezentralen Speichern ein virtueller Riesenspeicher, der dazu beiträgt, das Stromnetz stabil zu halten. Denn im Stromnetz müssen sich Erzeugung und Verbrauch immer die Waage halten. Abweichungen werden durch den Einsatz von Regelenergie ausgeglichen.

Das neue Modell Sonnencommunity ist eines der innovativsten, das derzeit auf dem Markt ist. Im Vordergrund steht für den Kunden das Ziel, durch Zusammenschluss mit anderen Kunden und dezentralen Erzeugern gemeinsam mehr erneuerbaren Strom zu verbrauchen. Dafür werden sinnvolle Änderungen in der Tarifstruktur und die individuelle Bereitstellung von Speichern akzeptiert. Je nach Verbrauchsverhalten kann sich das finanziell lohnen oder auch nicht – das steht aber nicht im Vordergrund. Für den Strom, den die Mitglieder allen zur Verfügung stellen, bekommen sie zwar mehr Geld als bei der EEG-Einspeisevergütung. Sie zahlen auch einen sehr günstigen Strompreis, der mit 23 Cent vier bis fünf Cent unter dem handelsüblichen Preis liegt.

Das Unternehmen leitet den eingekauften Strom nur weiter, ohne daran zu verdienen. Zudem erhalten sie einmalig die 1.000 Kilowattstunden gratis in ihren Speicher geladen. Die Kunden zahlen aber einen monatlichen Mitgliedsbeitrag von 20 Euro. Das Unternehmen wagt den innovativen Schritt trotz der gegenwärtigen Entgeltstrukturen, die diese Art der Dienstleistung für den Stromanbieter verteuert: Sonnen verdient an dem Speicher einmalig und an dem Mitgliedsbeitrag monatlich, muss dafür aber Gratis-Kilowattstunden, die Messinfrastruktur und die Energiesoftware bezahlen.

Urban Windelen, Bundesgeschäftsführer des BVES Bundesverband Energiespeicher. „Mit dem aktuellen Ergebnis lassen sich nun zahlreiche Projekte nicht mehr wirtschaftlich realisieren, was der Systemstabilisierung und damit dem Erfolg der Energiewende entgegenwirkt. Für Thomas Speidel, Geschäftsführer der ads-tec GmbH und Präsident des BVES, können „gerade gemischte Betriebsmodelle den Systemnutzen der Speicher optimieren und somit die Energiewende deutlich beschleunigen“. Jetzt würden dieser Entwicklung „aufgrund eines pauschalen Misstrauens der Politik Steine in den Weg gelegt“.

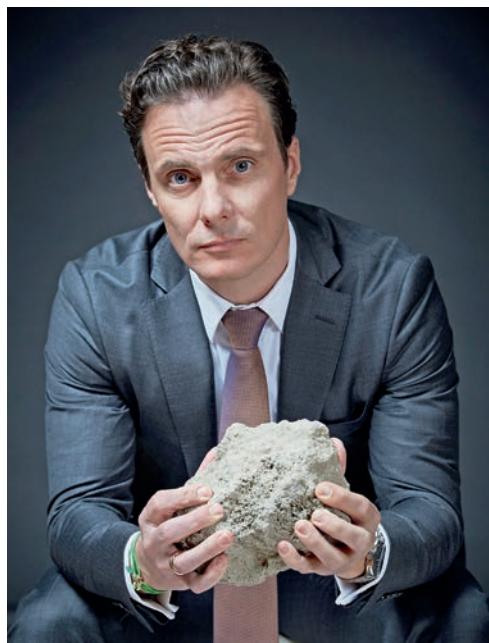
Positiv sieht der Verband dagegen die Ausweitung der zuschaltbaren Lasten im neuen EEG – diese sollen nun um sogenannten Power-to-Heat- und Power-to-Gas-Anwendungen ergänzt werden (Power-to-Heat = Erzeugung von Wärme aus Strom; Power-to-Gas = Erzeugung von Gas aus Strom). „Dies ist ein erster Schritt in Richtung der Kopplung von Strom, Wärme und Mobilität und öffnet die Tür für neue Speicher-Technologien“, sagt BVES-Präsident Speidel. ■



WÄRMESPEICHER

Innovative Lösung für globale Energieprobleme?

Das norwegische Unternehmen EnergyNest hat einen neuartigen Wärmespeicher entwickelt, der sowohl zur Speicherung von Abwärme in der Industrie als auch bei erneuerbaren Energien genutzt werden kann. Wir trafen EnergyNest Geschäftsführer Dr. Christian Thiel zum Gespräch, um herauszufinden, welchen Nutzen besonders deutsche Unternehmen aus der Innovation ziehen können.



EnergyNest-Geschäftsführer Dr. Christian Thiel

Ihr Unternehmen hat einen neuartigen Energiespeicher entwickelt. Können Sie kurz beschreiben, was den Speicher besonders macht?

Dr. Christian Thiel: Das besondere an unserem Speicher ist, dass er recht simpel aber enorm effektiv ist. Simpel deshalb, weil er zum Großteil aus Stahl und Beton besteht. Zwei Baustoffe, die überall auf der Welt günstig zur Verfügung stehen. Trotz seiner Einfachheit ist unser Speicher in der Lage große Mengen Wärmeenergie über einen langen Zeitraum ohne größere Verluste zu speichern. Das war auch bis dato zwar möglich, aber wir bieten eine wirklich simple und zudem kostengünstige Alternative an. Wenn man so will, haben wir die erste thermische Batterie ihrer Art entwickelt.

Und wie genau wird diese Wärmeenergie gespeichert?

Dr. Christian Thiel: Die Basis unseres Speichers bildet unser Spezialbeton HEATCRETE®, den wir in enger Zusammenarbeit mit dem deutschen Konzern HeidelbergCement entwickelt haben. Dieser Beton hat eine außergewöhnlich hohe Dichte. Das macht ihn besonders leitfähig für Wärme und führt zu einem erhöhten Speichervolumen. Über Karbonstahlröhren, die den Beton durchziehen, wird hochgradige Hitze in Form von Wasserdampf oder Thermoöl an den Beton abgegeben und dort gespeichert.

Sie sagten es bereits: Wärmeenergie konnte auch vorher schon gespeichert werden. Was unterscheidet Ihren Speicher von den bisherigen Speicherlösungen?

Dr. Christian Thiel: Da gibt es viele Unterschiede. Unser Speicher eignet sich insbesondere dazu, große Mengen Energie über einen langen Zeitraum hinweg zu speichern. Das ist bei konventionellen Speichern bis dato in dieser Form nicht möglich. Unser Speicher ist zudem besonders umweltfreundlich, da er komplett recyclebar ist und keine umweltschädlichen Stoffe enthält. Und er basiert auf Materialien, die überall verfügbar sind. So kann der Speicher nicht nur extrem kostengünstig, sondern darüberhinaus überall auf der Welt problemlos produziert werden.

Neben den verwendeten Materialien, auf die ich bereits eingegangen bin, ist eine weitere wichtige Besonderheit unseres Systems, dass es extrem modular ist. Man kann die einzelnen Module einfach wie Legosteine miteinander verbinden. Ein Standardmodul von der Größe eines Standard-40-Fuß-Containers bietet eine Speicherkapazität von zwei Megawatt thermisch. Je nach Wärmeaufkommen und die jeweils gewünschten Anforderungen kann der Speicher beliebig erweitert werden, und so Energiemengen bis in den Gigawatt-Bereich speichern. Auch das war in dieser Form bisher nicht möglich.

**Sie sprachen die geringen Kosten an.
Wie hoch sind die Investitionen?**

Dr. Christian Thiel: Sowohl in der Implementierung als auch in der Wartung ist unser Produkt sehr günstig. Durch die Verwendung von einfachen Baustof-



Der neuartige Wärmespeicher von EnergyNest kann sowohl zur Speicherung von Abwärme in der Industrie als auch bei erneuerbaren Energien genutzt werden.

fen rangieren wir mit Investitionskosten von etwa 25 US-Dollar pro Kilowatt Speicherkapazität bei etwa der Hälfte im Vergleich zu flüssigen Salzen oder Redox-Flow-Batterien. Darüberhinaus ist unser Speicher aufgrund seines starren Aufbaus extrem wartungsarm und kann jahrelang nahezu wartungsfrei betrieben werden. So schlagen die Betriebskosten höchstens mit einem Fünftel im Vergleich zu anderen Speichertechniken zu Buche. Ein dritter Aspekt sind die Wiederbeschaffungskosten. Diese entfallen bei unserem Produkt komplett. Wir prognostizieren eine Lebensdauer unseres Speichers von mindestens 50 Jahren. Batteriesysteme müssen im Schnitt spätestens alle 8 bis 10 Jahre ausgetauscht werden.

Und wo sehen Sie Einsatzpotenzial für Ihre Technologie?

Dr. Christian Thiel: Wir haben für uns drei Hauptsegmente definiert: Erstens solarthermische Anlagen – die in Deutschland eher selten zu finden sind –, zweitens Stromnetze und drittens industrielle Fertigungsanlagen. Im Bereich der Stromnetze geht es auf der einen Seite um das Zwischenspeichern überschüssiger Windkraft- oder Sonnenenergie, um diese später zur Verfügung zu stellen. Auf der anderen Seite ist die Einspeisung ins Fernwärmenetz interessant. Besonders spannend wird es bei einer Kombination aus beiden Anwendungen. Unser Speicher kann dann sowohl Strom mittels einer Turbine als auch direkt Wärme liefern.

Besonders sinnvoll ist unser Produkt aber wohl für Betreiber von industriellen Fertigungsanlagen, insbesondere für alle Industriezweige, in denen hohe Temperaturen benötigt oder erzeugt werden. Hier bieten wir mit unserem Speicher eine Möglichkeit, industrielle Abwärme zwischen zu speichern und diese dem Herstellungsprozessen später erneut zuzuführen oder aber zu verstauen und so Eigenenergie zu erzeugen.

Gibt es schon konkrete Projekte, in denen der Speicher zum Einsatz kommt?

Dr. Christian Thiel: Nach jahrelanger Forschung und Entwicklung haben wir Ende des vergangenen Jahres ein Pilotprojekt mit dem Masdar Institut in Abu Dhabi gestartet. In Masdar City, dem klimaneutralen Stadtprojekt in den Vereinigten Emiraten, ist unser Speicher an das Sonnenwärmekraftwerk „Beam Down“ angeschlossen. Hier heizt das über Parabolspiegel gebündelte Sonnen-

licht ein spezielles Thermoöl auf gut 450 °C auf. Über einen Dampfkreislauf kann diese Hitze dann unmittelbar zur Stromerzeugung genutzt werden. Oder sie wird in unserem Thermospeicher über viele Stunden gespeichert und dann während dunkler Abend- und Nachtstunden verstromt. Für uns ist die Zusammenarbeit mit dem Masdar Institut die ideale Möglichkeit unseren Speicher unter realen Bedienungen zu testen und zu validieren.

Können Sie denn schon eine erste Bilanz ziehen?

Dr. Christian Thiel: Die Validierung des Projekts war Ende November 2015 und seitdem arbeitet unser Speicher stabil. Der Pilot läuft ohne Probleme im 3-Schicht-Betrieb und wird 24 Stunden am Tag geladen und entladen. Das Ergebnis freut uns sehr, denn es zeigt, dass unsere Technologie absolut verlässlich ist. Wir können also sagen, dass unsere Bilanz durchweg positiv ausfällt, auch da wir durch den Piloten neue Kunden für unser Produkt gewonnen haben. Derzeit besprechen wir vier konkrete Projekte für den Einsatz unserer Speichertechnologie.

Wie schätzen Sie im Speziellen die Zahlungsbereitschaft deutscher Industriekunden für ein solches Produkt ein?

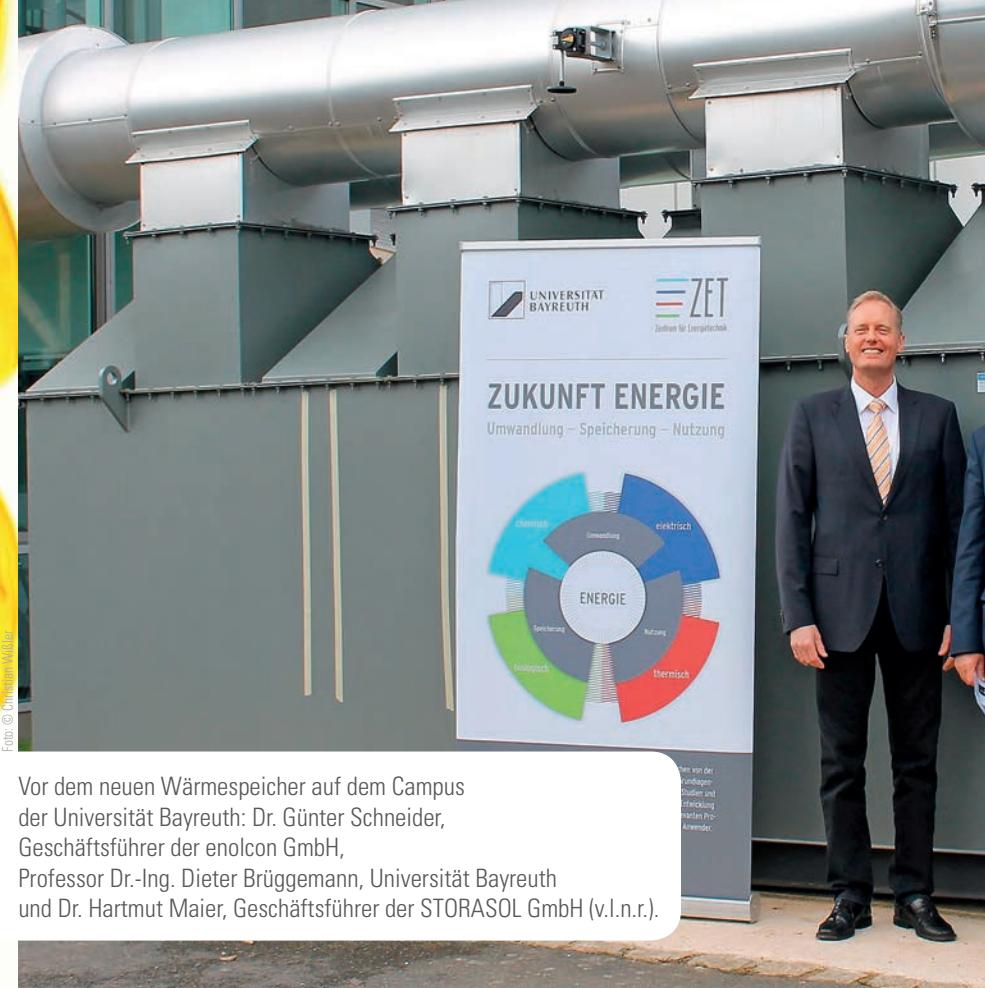
Dr. Christian Thiel: Wir schätzen die Zahlungsbereitschaft in Deutschland recht hoch ein. Aus dem einfachen Grund, dass unser Speicher extrem ökonomisch ist. Wir nutzen Abwärme, die in den meisten Industrieanlagen bis dato ungenutzt durch den Schornstein ausgestoßen wird, und machen sie für die Industrie weiterhin nutzbar. Das ist enorm ressourcenschonend. Aber Unternehmen entscheiden sich nicht nur aus ökologischen Gründen für uns, sondern auch aus monetären. Wir erzeugen mit dem gleichen Input sehr viel mehr Output. Und das spart am Ende viel Geld. Mit Amortisierungsphasen von zwei bis fünf Jahren ist unsere Technologie langfristig gesehen alternativlos.

Herzlichen Dank für das interessante Gespräch, Herr Dr. Thiel.

Weitere Informationen

www.energy-nest.com





Vor dem neuen Wärmespeicher auf dem Campus der Universität Bayreuth: Dr. Günter Schneider, Geschäftsführer der enolcon GmbH, Professor Dr.-Ing. Dieter Brüggemann, Universität Bayreuth und Dr. Hartmut Maier, Geschäftsführer der STORASOL GmbH (v.l.n.r.).

ABWÄRME ALS ENERGIETRÄGER

Konstante Stromversorgung mit neuen Wärmespeichern

Ein neuartiger Wärmespeicher, wie er im März zu Forschungszwecken auf dem Campus der Universität Bayreuth installiert wurde, ermöglicht in Verbindung mit einer ORC-Anlage eine konstante Stromerzeugung auf der Basis von Abwärme. Auf diesem Weg lassen sich wetterbedingte Schwankungen von Photovoltaik- und Windkraftanlagen ausgleichen.

Große Kernreaktoren und Kohlekraftwerke durch kleinere umweltfreundlichere Anlagen zu ersetzen, ist eine zentrale Herausforderung der Energiewende. Neue Technologien der Energiegewinnung sind gefragt, um auch künftig eine zuverlässige und flächendeckende Stromversorgung gewährleisten zu können. Dabei richtet sich das Interesse zunehmend auf die in Industrieanlagen entstehende Abwärme. Sie wird bisher in den meisten Fällen ungenutzt über Kamine oder Kühlsysteme an die Umgebung abgegeben. Eine besonders aussichtsreiche Technologie, mit der aus dieser Abwärme Strom erzeugt werden kann, beruht auf dem Organic Rankine Cycle (ORC). Dies ist ein Dampfkraftprozess, der im Prinzip schon vor rund 150 Jahren von dem schottischen Ingenieur William Rankine entwickelt wurde.



In ORC-Anlagen, die Abwärme zur Stromerzeugung nutzen, kommen allerdings anstelle von Wasser organische Fluide, wie beispielsweise Kältemittel, zum Einsatz. Sie haben den Vorteil, dass sie bereits bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen verdampfen und hierbei einen für die Verstromung ausreichend hohen Druck aufbauen.

INDUSTRIELLE ABWÄRME: EIN VIELVERSPRECHENDER ENERGIE TRÄGER

Wie können kleine ORC-Anlagen optimal für die Stromerzeugung genutzt werden? Diese Frage bildet seit mehreren Jahren einen Forschungsschwerpunkt am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (LTTF), der dem Zentrum für Energietechnik (ZET) der Universität Bayreuth angehört. Unter der Leitung von Professor Dr.-Ing. Dieter Brüggemann wurde hier ein ORC-Miniwerk entwickelt, das im Mai 2015 auf dem Bayreuther Campus in Betrieb ging. Partner in diesem Projekt waren die Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden und die DEPRAG Schulz GmbH u. Co in Amberg.

Während der Forschungsarbeiten bestätigte sich, dass industrielle Abwärme grundsätzlich ein sehr vielversprechender Energieträger ist. Doch um sie für eine verlässliche Stromversorgung von Unternehmen oder Privathaushalten nutzen zu können, muss eine entscheidende Hürde genommen werden: Industrielle Abwärme unterliegt oft starken Temperaturänderungen, so dass auch die aus der Abwärme gewonnene elektrische Energie erheblich schwankt. Wie können die Schwankungen ausgeglichen werden?

Bei der Lösung des Problems ist das Bayreuther Forschungsteam um Professor Brüggemann jetzt einen wesentlichen Schritt vorangekommen. Grundlage hierfür war eine enge Zusammenarbeit mit zwei

baden-württembergischen Industriepartnern, der enolcon GmbH und der STORASOL GmbH in Bietigheim-Bissingen. Im Rahmen dieser Kooperation wurde zu Forschungszwecken auf dem Bayreuther Campus ein neuartiger Wärmespeicher errichtet. Dieser Speicher besteht aus mehreren Modulen, die sich einzeln und voneinander unabhängig zum Be- und Entladen von insgesamt bis zu 1,5 Megawattstunden Wärme nutzen lassen. Ebenso ist aber auch ein paralleler Betrieb dieser Module und eine Serienschaltung von zwei oder mehr Modulen möglich. Hauptsächliches Speichermaterial ist Sand, der in mehreren Schichten („Speichermaterial-Wänden“) angeordnet ist. Diese werden vom gasförmigen, bis zu 600 Grad Celsius heißen Wärmeträgermedium – also von Luft oder Rauchgas – durchströmt.

Der von der Firma enolcon entwickelte Speicher wurde mit dem ORC-Miniwerk auf dem Bayreuther Campus gekoppelt und vor wenigen Tagen im Rahmen einer energietechnischen Fachtagung offiziell in Betrieb genommen. Überschüssige Abwärme, die nicht unmittelbar für die Stromerzeugung benötigt wird, kann jetzt im Wärmespeicher aufgefangen werden. Sobald der Abwärmostrom schwächer wird, kann zusätzliche Wärme aus dem Speicher in die ORC-Anlage eingespeist werden. So lassen sich ‚Spitzen‘ und ‚Täler‘ des Abwärmostroms wechselseitig ausgleichen – mit dem Ergebnis, dass die Stromerzeugung durch die ORC-Technologien im Wesentlichen konstant bleibt. „Diese Kombination einer ORC-Anlage mit einem leistungsstarken Wärmespeicher macht die Nutzung industrieller Abwärme für die Stromgewinnung deutlich attraktiver“, freut sich Professor Brüggemann.

WEITERE PERSPEKTIVEN: VERNETZUNGEN MIT PHOTOVOLTAIK- UND WINDKRAFTANLAGEN

Der Bayreuther Ingenieurwissenschaftler hat zugleich weiterreichenende Anwendungen im Blick. Da ORC-Anlagen in Kombination mit Wärmespeichern die Möglichkeit bieten, die aus industrieller Abwärme erzeugte elektrische Leistung nach Bedarf zu regulieren, können sie gezielt eingesetzt werden, um wetterbedingte Schwankungen von Photovoltaik- und Windkraftanlagen auszugleichen. Sobald diese nicht genügend Strom liefern, können ORC-Anlagen einspringen und zusätzlich benötigten Strom in die Versorgungsnetze einspeisen.

„Die Kombination von ORC- und Speichertechnologien, wie wir sie zu Forschungszwecken auf dem Bayreuther Campus realisiert haben, eröffnet spannende Perspektiven für Vernetzungen unterschiedlicher dezentraler Energiesysteme. Solche Vernetzungen sind technologisch anspruchsvoll und eine wesentliche Bedingung für das Gelingen der Energiewende“, meint Professor Brüggemann. ■

Christian Wißler, Universität Bayreuth

Weitere Informationen

www.uni-bayreuth.de



Energiespeicherung und eine stabile Stromversorgung sind ein zentrales Thema, wenn es um die Nutzung von Energie aus Solar- und Windkraftanlagen geht. Hier unterliegt der Energiegewinn natürlichen Schwankungen, die durch effiziente Speichermethoden ausgeglichen werden müssen. Wissenschaftlern des Leibniz-Instituts für Interaktive Materialien (DWI), der Aachener Verfahrenstechnik, RWTH Aachen, und der Hanyang University in Seoul gelang nun eine wesentliche Verbesserung einer Schlüsselkomponente für die Entwicklung neuer Energiespeichersysteme.

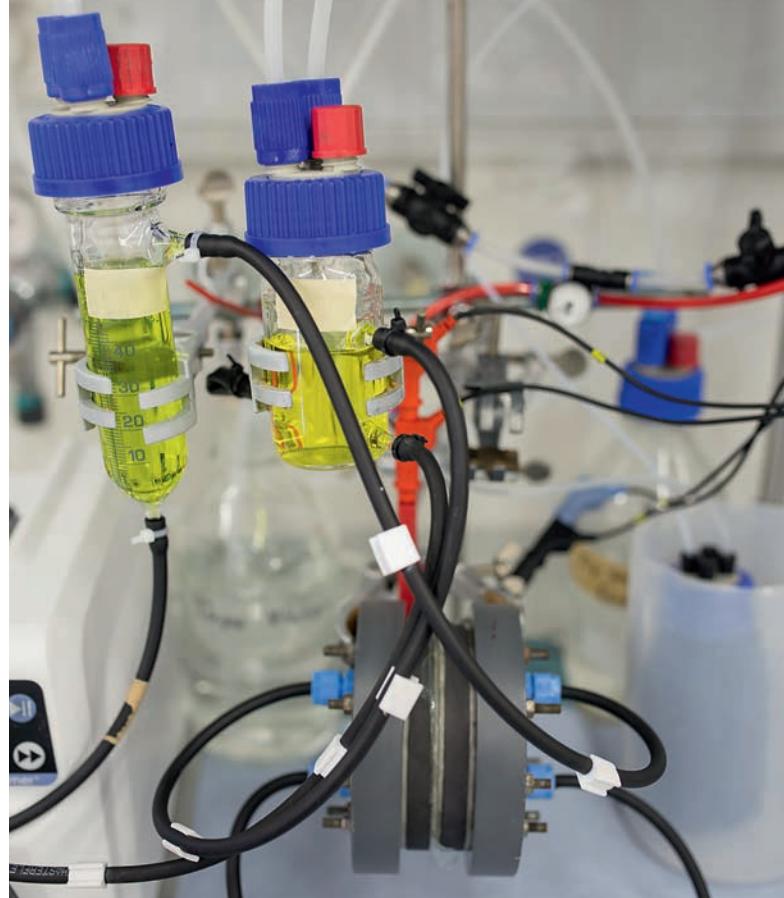


foto: © Philipp Scheffler/DWI

FORSCHUNG: ENERGIESPEICHERUNG

Wasserabweisende Membran mit Nano-Kanülen



Redox-Flow-Batterien gelten als mögliche Zukunftstechnologie für eine hocheffiziente Energiespeicherung. Diese Batterien speichern elektrische Energie in Form von Elektrolyten, also chemischen Verbindungen, die in einem Lösungsmittel gelöst vorliegen. In einer Vanadium-Redox-Flow-Batterie kommen beispielsweise in Schwefelsäure gelöste Vanadium-Ionen zum Einsatz. Zwei energiespeichernde Elektrolyte zirkulieren dabei in zwei Kreisläufen, die durch eine Membran getrennt sind. Die Speicherkapazität hängt von der Menge der Elektrolyte ab und kann individuell an die Anwendung angepasst werden. Wenn die Batterie geladen oder entladen wird, werden die Vanadium-Ionen in den beiden Elektrolyten chemisch reduziert beziehungsweise oxidiert und gleichzeitig wandern Protonen durch die trennende Membran.

Die Membran spielt dabei eine ganz zentrale Rolle: Sie muss einerseits die energiespeichernden Elektrolyte in den beiden Kreisläufen voneinander trennen, da eine Vermischung zum Verlust der gespeicherten Energie führen würde. Andererseits müssen die Protonen die Membran beim Lade- und Entladevorgang der Batterie problemlos passieren können. Die Entwick-

lung eines Materials, das diese beiden Eigenschaften erfüllt – undurchlässig für die Vanadium-Ionen und durchlässig für Protonen – stellt eine wesentliche Hürde dar, insbesondere auch hinsichtlich einer effizienten, kommerziellen Nutzung.

Als Maßstab galt bislang eine Membran aus dem Polymer Nafion. Eine solche Membran ist chemisch stabil und lässt Protonen passieren. Allerdings sind Nafion und Nafion-ähnliche Polymere durch Wasser gequollen, sodass sie nur eine limitierte Barrierefunktion für die Vanadium-Ionen haben. Polymerchemiker versuchen diese Vanadium-Leckage zu unterdrücken, indem sie die molekularen Strukturen der Membran verändern.

Die Wissenschaftler aus Aachen und Seoul haben einen völlig anderen Ansatz gewählt. „Wir arbeiten mit einer hydrophoben, also wasserabweisenden Membran. Die Membran quillt nicht im Wasser und bleibt daher stabil“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Matthias Wessling. Er ist stellvertretender wissenschaftlicher Direktor im Leibniz-Institut für Interaktive Materialien (DWI) und Inhaber des RWTH-Lehrstuhls für chemische Verfahrenstechnik. „Wir waren sehr positiv überrascht, als wir festgestellt haben, dass sich in dem hydrophoben Material winzige Poren und Kanäle ausbilden, in denen Protonen problemlos und mit hoher Geschwindigkeit durch die Membran gelangen können, während die Vanadium-Ionen aufgrund ihrer Größe zurückgehalten werden.“ Weniger als zwei Nanometer, also weniger als zwei Millionstel Millimeter, sind die Kanäle breit. Der Trenneffekt hat Bestand: Auch nach einer Woche oder 100 Lade- und Entladevorgängen ist die Membran für Elektrolyt-Ionen undurchlässig. „Auf diese Weise konnten wir eine Energieeffizienz von bis zu fast 99 Prozent erreichen, je nach Stromstärke. Unsere Membran stellt also eine echte

Barriere für das Vanadium dar“, so Wessling weiter. Unabhängig von der Stromstärke konnten die Wissenschaftler in jedem Fall eine Energieeffizienz von mindestens 85 Prozent erzielen. Konventionelle Systeme erreichen dagegen maximal 76 Prozent.

Wissenschaftlich ergibt sich mit diesen Forschungsergebnissen ein neues Transportmodell. Das Polymer mit ‚intrinsischer‘ Mikroporosität, PIM genannt, zeigte in optischen Experimenten keine Quellung mit Wasser. Stattdessen verdichtet es sich signifikant. Die Wissenschaftler erklären dieses Phänomen damit, dass sich Wassermoleküle nicht im Polymer, sondern nur in den Poren sammeln. Das Forscherteam hofft, mit diesen Ergebnissen weitere Studien anzustoßen, die analysieren, wie sich Ionen in Mikroporen wasserabweisender Polymere verhalten.

Die Wissenschaftler aus Aachen und Seoul planen jetzt weitere Tests: Kann die neue Membran für die Anwendung in der Redox-Flow-Batterie vielleicht sogar noch optimiert werden? Und ist sie wirklich langfristig stabil? Sollte das der Fall sein, könnte die hydrophobe Membran die tatsächliche Nutzung von Redox-Flow-Batterien und ähnlichen Energiespeichersystemen extrem vorantreiben. Insbesondere eine verlässliche Stromversorgung bei Nutzung nachhaltiger Energiequellen, aber auch ein Beitrag zur Netzstabilität und Frequenzhaltung motiviert die Forscher und Batterie-Entwickler dabei. ■

Weitere Informationen

www.dwi.rwth-aachen.de



Doktorand Tao Luo und Postdoc II Seok Chae gehören zum Forscherteam, das eine neue, wasserabweisende Membran mit Nanokanälen entwickelt hat.



ERNEUERBARE ENERGIEN

Ökostrom selbst erzeugen

Unternehmen, die auf Nachhaltigkeit setzen, beziehen zertifizierten Ökostrom und/oder wollen ihre benötigte Energie immer öfter selbst produzieren. Dafür stehen einige Möglichkeiten zur Verfügung. Gewerbe- und Industriedächer bieten beispielsweise großes Potenzial für die Installation einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage).

Für das oberpfälzische Familienunternehmen Fisch Englert spielt Nachhaltigkeit eine große Rolle. Deshalb ließ sich der Inhaber des Unternehmens, Andreas Aldefeld, eine 100 Kilowatt (kW) große PV-Anlage vom Solardienstleister Grammer Solar auf das Dach seines Firmengebäudes bauen. Nun kann das Unternehmen jährlich rund 100 Megawattstunden (MWh) selbstproduzierten Solarstrom zur Versorgung seiner Kühlanlagen verwenden.

Für das Traditionsserunternehmen rentiert sich das gute Gewissen in jedem Fall. Für den Sonnenstrom vom Dach kalkuliert der Unternehmer unter zehn Cent pro Kilowattstunde, wohingegen er für den eingekauften Strom derzeit 15 Cent pro Kilowattstunde bezahlen muss. In zehn Jahren, hofft Aldefeld, sei die Anlage refinanziert und die Preisstabilität des Solarstroms garantieren ihm Planungssicherheit.

Auch die Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH hat eine PV-Anlage auf dem Firmendach installiert und setzt damit auf die Erzeugung erneuerbarer Energie an ihrem Standort in Werther. Seit Dezember 2015 erzeugt eine ca. 169 kWp große PV-Aufdachanlage (Kilowatt-Peak = maximale Leistung eines PV-Moduls bzw. einer PV-Anlage) von der Gildemeister energy solutions GmbH umweltfreundlichen Strom. Das zukunftsorientierte Unternehmen, für das Umweltschutz eine zentrale Rolle spielt, macht sich damit unabhängiger von steigenden Stromkosten.

Mithilfe der PV-Anlage wird eine tatsächliche Energieautarkie von 42 Prozent am Ravensberger Standort in Werther erreicht. Die Anlage spart jährlich rund 50 Prozent der Stromkosten ein. Über eine Laufzeit von 20 Jahren ergeben sich so wichtige wirtschaftliche Vorteile in Kombination mit einer Verringerung der CO₂-Emissionen von 1.375 Tonnen.

SOLARENERGIE FÜR GROSSE UND GANZ KLEINE ANSPRÜCHE

Ein Großprojekt in Sachsen hat das Ludwigshafener Unternehmen Pfalzsolair, eine 100-prozentige Tochter der Pfalzwerke Aktiengesellschaft, fertig gestellt. In Horka im Landkreis Görlitz errichtete Pfalzsolair ein PV-Kraftwerk mit einer Gesamtleistung von rund 600 kWp. Verteilt auf die Dachflächen zweier Lagerhallen mit einer Größe von insgesamt 4.300 Quadratmetern wurden mehr als 2.000 Solarmodule installiert. Eigentümer der Anlage ist ein Unternehmen aus dem Firmenverband der Heim Gruppe, die im Umfeld mehrere Kieswerke betreibt und bereits seit vielen Jahren verstärkt auf erneuerbare Energien setzt.

Die neue PV-Anlage produziert jährlich rund 560.000 kWh Solarstrom – genug, um knapp 2.000 durchschnittliche Haushalte mit Energie zu versorgen. Einen Großteil des Strom speist die Anlage in das öffent-



Foto: © FOTOLIA / by-studio

liche Netz ein, zu einem Vergütungssatz von aktuell (August) 11,18 Cent gemäß Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG). Das Einspeisekonzept ist so aufgebaut, dass ein deutlich höherer Eigenverbrauchsanteil möglich ist und der Betreiber im Bedarfsfall seine Energieautarkiequote vergrößern kann.

Wer nicht soviel Platz zur Verfügung hat, muss auf PV-Anlagen nicht verzichten. Das Kölner Unternehmen Renusol hat im März eine neue Befestigungslösung für kleine PV-Freilandanlagen ab 19 Quadratmetern (qm) Fläche vorgestellt. Die Unterkonstruktion Micro Ground System (MGS) eignet sich für Freilandanlagen mit einer Leistung von drei bis rund 20 kWp. Bisher gab es auf dem Markt nur wenige modular erweiterbare Montagesysteme für Freilandanlagen dieser geringen Größe. Das System besteht aus drei Komponenten und ist modular erweiterbar.

Doch es geht noch kleiner – und mobiler. Ein Mini-Unternehmen aus München, Voltsonne, baut mobile Solargeneratoren, die zum Beispiel in einen Koffer passen oder auf einem Fahrrad installiert werden können. Die Anlagen der Lightcatcher-Serie erzeugen je nach Ausführung 12- und 24-Volt-Gleichstrom oder 230-Volt-Wechselstrom. Sogar Tablets oder Smartphones lassen über integrierte USB-Anschlüsse laden.

Übrigens: Bei älteren Solaranlagen lohnt es sich, diese aufzurüsten, berichtet die iKratos Solar und Energietechnik GmbH. Besitzer von alten PV-Anlagen bekämen noch sehr hohe Einspeisevergütungen. Daher rentiere es sich, deren Erträge zu optimieren, ohne dabei EEG-Ansprüche zu verlieren. Neue Techniken im Solarbereich machten es möglich, bestehende Module etwa mit kleinen Optimierungsmodulen zu erweitern, so dass bis zu 50 Prozent mehr Energie produziert werden könnte. Möglich sei die Nachrüstung bei fast allen Solaranlagen ab dem Baujahr 2002.

FORSCHEN FÜR MEHR EFFIZIENZ BEI PV-ANLAGEN

In Hightech-Branchen wie der Photovoltaik-Industrie steht das permanente Verbessern der Produkte und das Heben von Kostensenkungspotenzial im Mittelpunkt. Dadurch ist es den Forschern und Entwicklern der Solarindustrie bereits im vergangenen Jahrzehnt gelungen, Solarstrom um 90 Prozent preiswerter zu machen, berichtet die Initiative Solarstromforschung. Sogar bei kleinen Solarstromanlagen im Einfamilienhaus sei die selbst erzeugte Kilowattstunde Solarstrom nur noch halb so teuer wie der Strom vom Energieversorger. Im Kraftwerksmaßstab lägen, so die Initiative, erste Photovoltaik-Anlagen sogar in Deutschland auf dem Niveau von Windkraft an Land. Trotz der erreichten Preissenkungsrekorde sei das Ende der Lernkurve damit noch nicht erreicht. Das belegt eine aktuelle Befragung von Experten, die in der Forschungsinitiative „F&E für Photovoltaik“ organisiert sind.

Die wichtigsten Stellschrauben für weitere Kostensenkung sind demnach die Steigerung des Wirkungsgrads von Photovoltaik-Anlagen (58 Prozent der befragten Solarforscher stimmten zu), die Verbes-



Foto: © Renusol

Das Kölner Unternehmen Renusol bietet neue Befestigungslösung für kleine PV-Freilandanlagen ab 19 Quadratmetern (qm) Fläche an.

serung der Qualität und Langlebigkeit von Photovoltaik-Anlagen (50 Prozent) sowie die Optimierung von Herstellungsprozessen und Senkung von Materialkosten durch Substitution oder Materialreduktion (beide 42 Prozent). Am meisten Kostensenkungspotenzial bieten aus Sicht der Befragten die Wechselrichter, die den von den Solarzellen erzeugten Gleichstrom in netzüblichen Wechselstrom umwandeln. Mehr als jeder Zweite (58 Prozent) erwartet bei dieser wichtigen Komponente ein Kostensenkungspotenzial von mehr als 10 Prozent in den kommenden fünf Jahren. Vergleichbar großes Sparpotenzial schreiben 43 Prozent der Experten den Modulen zu, 40 Prozent dem Photovoltaik-Maschinenbau und den Produktionsprozessen sowie 37 Prozent den Solarzellen.

WIND, BIOGAS UND MEHR

Kleinwindanlagen sehen einige Betreiber von Solaranlagen als optimale Ergänzung. Denn damit verfügen sie auch in sonnenarmen Zeiten über eine grüne Stromquelle. Der wirtschaftliche Betrieb einer Kleinwindkraftanlage erschließt sich über den Eigenverbrauch des selbst produzierten Windstroms. Die meisten Kleinwindkraftanlagen haben in Deutschland eine Leistung von bis zu 30 kW. Wer den Bau einer Kleinwindenergieanlage plant, sollte sich vorher gut informieren, empfiehlt der Bundesverband WindEnergie (BWE). Der Markt sei unübersichtlich und es seien viele Anlagen mit schlechtem Leistungsverhalten und geringer Effizienz im Angebot.



Foto: © FOTOLIA / Wolfgang Jägerhoff

Die Anforderungen an Biogasanlagen sind in den vergangenen Jahren gestiegen.



In Leipzig setzt die BMW Group auf Windkraft. Mitte 2013 wurden auf dem Werksgelände vier Windkrafträder in Betrieb genommen, die zu 100 Prozent in die Produktion des BMW i3 und BMW i8 fließen.

Foto: © Christoph Busse

Windenergie sei „zu einer bevorzugten Lösung für große Unternehmen“ geworden, „die eine verlässliche und gleichmäßige Stromversorgung für den Betrieb ihrer Produktions-, Operations- und Datenzentren benötigen“ berichtete der BWE im Juni vergangenen Jahres. Darunter seien BMW, General Motors, Nissan, Honda, CE-MEX, Heineken, Lego, IKEA, Facebook, Google, Amazon, Microsoft und Apple.

Das nach eigenen Angaben „erste grüne Rechenzentrum Deutschlands“ entsteht übrigens in Braderup-Tinnigstedt (Nordfriesland). Die Windcloud GmbH will das Zentrum ausschließlich mit Energie des eigenen Windparks sowie der anliegenden Biogasanlage betrieben. Das Projekt wurde auf der diesjährigen CeBIT vorgestellt.

Apropos Biogas. Biogasanlagen produzieren Gas für Wärme, Strom und Fahrzeugantrieb und neben können sie auch noch Chemikalien oder Designer-Dünger herstellen, erklärt die Universität Hohenheim. Will Deutschland erneuerbare Energien ausbauen, dürfe auf den weiteren Ausbau der Biogaserzeugung nicht verzichtet werden. Künftige Anlagen müssten auch noch überschüssigen Strom aus der Wind- und Sonnenenergie in das speicherbare Biomethan umformen, so die Forderung von Dr. Hans Oechser von der Uni Hohenheim. Insgesamt sei die Branche in einem starken technischen Umbruch. So gebe es derzeit eine Reihe von Forschungsprojekten zu alternativen Ausgangsstoffen für Biogas, etwas Reststoffe wie Bioabfälle, Pferdemist, Stroh oder Landschaftspflegegras.

Auf dem Gelände der Viessmann-Werke steht eine innovative Power-to-Gas-Anlage im industriellen Maßstab, die CO₂ aus einer benachbarten Biogasanlage nutzt. Die Demonstrationsanlage wurde im Rahmen des Förderprogramms „BioPower2Gas“ des Bundeswirtschaftsministeriums errichtet und seit März 2015 erfolgreich getestet. Im Februar 2016 wurde sie offiziell eingeweiht. Die Anlage kann flexibel fluktuierende Energie aufnehmen und hochqualitatives Biogas ins Erdgasnetz einspeisen. So funktioniert's: Überschüssiger Strom aus Wind- und Sonnenenergie wird genutzt, um aus Wasser mittels Elektrolyse Wasserstoff herzustellen (Elektrolyseur). Dieser Wasserstoff wird dann, angereichert mit Kohlenstoffdioxid aus der benachbarten Biogasanlage, über ein von der MicrobEnergy GmbH, Tochterfirma von Viessmann, entwickeltes mikrobiologisches Verfahren methanisiert. Hier kommen hochspezialisierte Mikroorganismen zum Einsatz. Es entsteht Biogas, welches ins Erdgasnetz eingespeist wird.

Derzeit sind die Investitionskosten bei Power-to-Gas-Anlagen nur im wirtschaftlichen Rahmen vertretbar, wenn zum Beispiel vorhandene Biogas- und Klärgasanlagen genutzt werden. Hier ist die notwendige Infrastruktur (z. B. Strom- und Gasnetzanschlüsse) an den Standorten oftmals bereits vorhanden. Für den Markteintritt sind jedoch veränderte politische Rahmenbedingungen notwendig, d. h. die Abschaffung der Sanktionen durch die EEG-Umlage auf Überschussstrom. Das in naher Zukunft steigende Überangebot an Strom erfordert eine marktfähige Speicher- und Transporttechnologie, sonst bleibt die Energiewende eine reine Stromwende.

HOLZ-KRAFT-ANLAGEN

Von der Pilotanlage zur Serienreife

Neue Holzvergaseranlagen im kleinen Leistungsbereich können mit Reststoffpellets dezentral, wirtschaftlich und effektiv neben Wärme zusätzlich Strom erzeugen. Solche Anlagen sind vor allem für Wohnsiedlungen und Nahwärmenetze in der Forst- und Landwirtschaft und für das Gewerbe ideal. Positive Ergebnisse in diesem Bereich lieferte das von der Firma Spanner Re² GmbH und der RWTH Aachen durchgeführte und vom BMWi geförderte Projekt „Mini-Bio-KWK – Überführung eines Prototyps zur dezentralen Vergasung von Restholzpellets in die Serienreife“.

Ziel des Konsortiums im Projekt „Mini-Bio-KWK“ war es, den von der Neufahrner Firma Spanner Re² gefertigten Prototyp zur dezentralen Vergasung von Restholzpellets für die Bereitstellung von Strom und Wärme mit 30 kW thermischer bzw. 15 kW elektrischer Leistung in die Serienreife zu überführen. Der untersuchte Pelletvergaser könnte idealerweise in kleineren Wohnobjekten und im Kleingewerbe eingesetzt werden.

Positive Bilanz: Es gelang die Vergasungsanlage über einen längeren Zeitraum ohne Unterbrechungen im vollautomatisierten Betrieb zu betreiben. Der Nachweis im Betrieb mit Restbiomassen konnte ebenfalls erbracht werden. Das Holzgas konnte zum Betrieb eines Blockheizkraftwerks (BHKW) entsprechend aufbereitet, abgekühlt und damit zur Stromerzeugung genutzt werden.

Die Investitionskosten in das Vergasungssystem überschreiten derzeit die Kosten konventioneller Heizsysteme. Aus diesem Grund wurden verschiedene Reststoffe, welche preiswerter und im ausreichenden Maße am Markt verfügbar sind, eingesetzt. In Einzelversuchen konnten Resthölzer, wie Wurzelholz und Straßenbegleitgrün positiv getestet werden. Für einen zuverlässigen Langzeitbetrieb sind jedoch noch weitere Untersuchungen notwendig. Zukünftig könnte durch die verstärkte Verwendung von Reststoffen der Konflikt mit der stofflichen Nutzung von Biomasse vermieden und die ökologisch vorteilhafte Kaskadennutzung gefördert werden.

Durch die Realisierung des Konzeptes Mini-Bio-KWK können je Anlage Treibhausgase von ca. 1.000 t CO₂-Äquivalent im Vergleich zum fossilen Brennstoff Heizöl reduziert werden. Es wird davon ausgegangen, dass der erzeugte Strom bzw. die erzeugte Wärme gemäß Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz vor Ort selbst genutzt werden kann. Ferner bleibt in den aschearmen Holzpellets wenig Rückstand, in der Regel nur ca. ein Prozent der Ausgangsmasse nach dem Prozess übrig. Bei aschereichen Brennstoffen fallen geringfügig höhere Aschemengen an. ■

Die Holzvergasung ist mit ihren derzeit ca. 260 Anlagen in Deutschland eine wichtige Lösung mit Wachstumspotenzial im Wärme- und Strommarkt. Holzvergasungsanlagen werden bisher überwiegend mit Holzhackschnitzeln betrieben und zur Wärmebereitstellung zum Beispiel in Wohnsiedlungen, Bauernhöfen und im Gewerbe eingesetzt. Der erzeugte Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist.



Foto: © FOTOUA / Manuel Adorf

WÄRMEGEWINNUNG AUS GRUBENWASSER

Aus fossil wird regenerativ

Eine Handvoll Pilotprojekte nutzt das warme Wasser in Steinkohleschächten bzw. Sümpfungswasser aus dem Braunkohlentagebau zur Wärmegegewinnung. Welche Potenziale diese Energiegewinnung hat, kann man im niederländischen Heerlen sehen.

Sie war vor gut 60 Jahren eine der Motoren für das Wirtschaftswunder Deutschland: „Dein Grubengold hat uns wieder hochgeholt“, setzte ihr Herbert Grönemeyer in seiner Ode an seine Heimatstadt ein musikalisches Denkmal. Heute ist die deutsche Steinkohle ein Auslaufmodell, 2018 wird die letzte Zeche in Nordrhein-Westfalen geschlossen.

Auch das so genannte „braune Gold“ hat an Glanz eingebüßt. Zwar ist die Braunkohle der wichtigste heimische Energieträger und Kernbestandteil des Energiemixes. Doch die hohen CO₂-Emissionen trüben die Bilanz. Mit 60 Prozent Zustimmung akzeptiert die große Mehrheit der Deutschen nach einer Umfrage des



Emnid-Instituts im Auftrag des Deutschen Energierohstoffzentrums die Braunkohle noch als „Brückentechnologie“.

Weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit haben sich seit kurzem Ingenieure quasi im Kielwasser der Steinkohle- und Braunkohleförderung auf den Weg von „fossil nach regenerativ“ gemacht. Dabei nutzen sie das warme Grubenwasser (Steinkohle) oder Sümpfungswasser (Braunkohle) zur Entwicklung von kleinen geothermischen Kraftwerken, die mit der aus dem Wasser gewonnenen Wärme Gebäude beheizen.

PRAXISBEISPIEL IN BOCHUM-WERNE

So zum Beispiel auf der stillgelegten Zeche Robert Muser in Bochum-Werne: Seit 2012 wird dort das gut 20 Grad warme Grubenwasser aus der Tiefe nach oben gefördert, die Wärme abgeschieden und zum Heizen in eine nahe gelegene Grundschule, eine Gesamtschule sowie die Hauptwache der Bochumer Feuerwehr weitergeleitet. Drei Millionen Kilowattstunden produziert diese geothermische Anlage und deckt damit bis zu 80 Prozent des Jahresbedarfs der drei öffentlichen Gebäude, 250 Tonnen CO₂ werden weniger ausgestoßen.

1,2 Millionen Euro haben vor vier Jahren Planung und Bau der Anlage gekostet. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat das Projekt mit 500.000 Euro gefördert. Die RAG, die im Rahmen der so genannten „Ewigkeitsaufgaben“ ohnehin ständig das Wasser aus den Schächten pumpen muss, stellt das Grubenwasser. In 20 Jahren soll sich das Projekt amortisieren. Wenn nicht vorher noch jemand in der unmittelbaren Umgebung der stillgelegten Zeche in Bochum-Werne Interesse an dieser regenerativen Wärmegegewinnung findet. Denn eine zweite Pumpe zur Förderung des warmen Wassers steht bereit, sie kann die bisherige Förderkapazität verdoppeln auf dann gut sechs Millionen Kilowattstunden im Jahr.

PRAXISBEISPIEL IN BERGHEIM/ERFT

Vor gut eineinhalb Jahren nahmen die Stadtwerke Bergheim an der Erft eine Anlage in Betrieb, die die Wärme des Sümpfungswassers des nahe gelegenen Braunkohlentagebaus Hambach nutzt. Bis zu 26 Grad warm ist das Tagebau-Grundwasser, das ebenfalls ständig abgepumpt werden muss, um den Grundwasserspiegel abzusenken. Der Gedanke für ein solches Projekt lag im rheinischen Braunkohlenrevier nahe, gibt es an der Erft doch schon seit Jahren den einen oder anderen Landwirt, der seine Spargelfelder mit der Abwärme von Sümpfungswasser heizt.

Die Stadtwerke Bergheim investierten insgesamt 1,8 Millionen Euro, woran sich das Land Nordrhein-Westfalen mit rund zehn Prozent beteiligte. Wie in Bochum wird das warme Wasser nach oben gepumpt, dort wird die Wärme „herausgefiltert“ und als Heizenergie weitergeführt. Ein Schulzentrum mit 3500 Schülerinnen und Schülern sowie das Kreishaus des Rhein-Erft-Kreises mit rund 1000 Beschäftigten profitieren davon. Auch hier stellt der Tagebaubetreiber, RWE Power, das Sümpfungswasser kostenlos zur Verfügung. Die CO₂-Emissionen senkt dieses Pilotprojekt um rund ein Drittel, das entspricht rund 740



Foto: © Energeticon

Erste Bohrungen: Ende 2017 soll in Alsdorf im ehemaligen Aachener Revier eine Wärmesonde im Schacht dem Grubenwasser die Wärme entziehen und an die Oberfläche leiten zur Nutzung als Heizwärme.

Tonnen im Jahr, die Heizkosten reduzieren sich gegenüber der bisherigen konventionellen Energiegewinnung um rund ein Viertel.

PILOTPROJEKT IN ALSDORF

Während diese Projekte mit gepumptem warmen Wasser arbeiten, gab es Anfang August dieses Jahres in Alsdorf den Startschuss für das Projekt GEEN, „Grubenwasserenergie für die Energeticon“. Bei diesem Pilotprojekt bleibt das Wasser im Schacht, in den eine Wärmesonde eingeführt wird, die dem temperierten Grubenwasser vor Ort die Wärme entzieht. Über einen Wärmeaustauscher und eine Wärmepumpe wird die Wärme dann weitergeleitet wird.

Bis in die 90-er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde im Aachener Revier Steinkohle gefördert. Das Energeticon in Alsdorf zeichnet die über 150-jährige Bergbaugeschichte in der Stadt nach und führt gleichzeitig in die Zukunft der Energiegewinnung. Rund eine Million Euro soll in diesen Piloten investiert werden, 70 Prozent der Kosten fördert das Land Nordrhein-Westfalen. Nach fünfjähriger Planungs- und Bauphase soll die Anlage Ende 2017 „ans Netz“ gehen.

METHODE MIT POTENZIAL

Welche Potenziale diese Methode hat, kann man derweil im benachbarten niederländischen Heerlen beobachten. Das Mijnwater Projekt startete bereits 2008 mit der Wärmegegewinnung in den Schächten, 2015 wurden so sechs Gebäude mit einer Fläche von insgesamt 175.000 Quadratmetern beheizt. Als Zielmarke hat sich Mijnwater für dieses Jahr die Energiegewinnung aus warmem Minenwasser für 25 Gebäude mit einer Fläche von 800.000 Quadratmetern und einer CO₂-Reduzierung von 65 Prozent gesetzt.

Achim Hermes

Weitere Informationen

www.mijnwater.com



PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

Putzen für den Wirkungsgrad

Es liegt in der Natur der Sache: Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) befinden sich im Freien und sind dadurch den unterschiedlichsten Verschmutzungen ausgesetzt. Regen, Schnee, Staub, Pollen, Vogelkot oder die „Ausdünstungen“ der nahe gelegenen Abluftanlage – dies alles kann den Wirkungsgrad einer Anlage um 15 Prozent und mehr senken. Dann hilft nur noch: Saubermachen – dann stimmt auch die Leistung wieder.

Besitzer von Photovoltaikanlagen unterliegen oftmals einem Irrtum: Sie glauben, dass Regen oder Schnee den Schmutz auf den Modulen beseitigen. Doch wer einmal gesehen hat, wie „sauber“ ein Auto nach einem Regenguss ist, der weiß es besser. Sicher: Regen und Schnee können durchaus gröbere Verschmutzungen wie zum Beispiel Blätter oder Nadeln von Bäumen beseitigen – aber nur dann wenn der Neigungswinkel der Module groß genug ist, nämlich mindestens 12 Grad beträgt.

PFLEGE, DIE SICH LOHNT

Doch dem wirklichen Problem ist durch die „natürliche“ Reinigung nicht beizukommen. Auf Dauer können Witterungsbedingungen, die Luftverschmutzung oder festgebackener Vogelkot den Anlagen stark zusetzen – insbesondere am Übergang zwischen Glas und Rahmen wird es richtig schmutzig. Nicht selten siedeln sich sogar Moose an. Dies führt dazu, dass der Wirkungsgrad erheblich beeinträchtigt wird. Durch regelmäßige Pflege der PV-Anlagen können die Anlagenerträge bis zu 20 Prozent erhöht werden.



Wer selbst Hand anlegen will, sollte die Betriebsanleitung der Solarmodulhersteller genau beachten. Auf gar keinen Fall sollten ätzende Reinigungsmittel genutzt werden, hier ist eher die sanfte Mischung und eine weiche Bürste gefragt. Im Handel gibt es zudem Geräte, die speziell für die Reinigung der PV-Anlagen entwickelt wurden. Innovative Geräte, wie zum Beispiel von Würth, benötigen gar keine Reinigungsmittel – hier wird ausschließlich mit entmineralisiertem Wasser gearbeitet. Auch Kärcher beispielsweise bietet Gerätschaften an, bei denen der Reinigungseffekt allein durch die mechanische Arbeit der Borsten erzielt wird. Kärcher hat zudem das erste Reinigungssystem für PV-Anlagen im Angebot, das von der DLG Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft geprüft ist. Gerade an Standorten, die starken Verschmutzungen ausgesetzt sind, wie etwa in der Landwirtschaft, ist eine Entscheidung für professionelle Geräte wirtschaftlich.

DIENSTLEISTER IN ANSPRUCH NEHMEN

Im Prinzip spricht nichts gegen eine Reinigung der Solarmodule in Eigenregie. Doch spätestens, wenn man selbst oder Mitarbeiter auf's Dach klettern müssen, sollte aufgrund der Absturzgefahr absolute Vorsicht gelten. Nicht jeder ist schwindelfrei, und das sichere Bewegen auf einem Dach will gelernt sein. Die bessere Alternative ist, die Reinigung durch spezialisierte Dienstleister durchführen zu lassen, diese sind mittlerweile bundesweit zu finden. Bei Eingabe des Begriffs „photovoltaik-reinigung“ wirft Google rund 415.000 Ergebnisse aus, darunter zig Dienstleister. Die Kosten dafür werden übrigens nach Quadratmetern berechnet – zwischen 1 und 3,50 Euro muss man berappen.

Wer auf der sicheren Seite sein und teuren Reparaturen vorbeugen will, lässt seine Photovoltaikanlage regelmäßig warten, insbesondere dann, wenn sie durch Umgebungseinflüsse, wie etwa hoch frequentierten Straßen, stärkeren Verschmutzungen ausgesetzt ist. Manche Hersteller von PV-Modulen fordern sogar eine regelmäßige Wartung, damit die Garantie erhalten bleibt. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft empfiehlt eine jährliche Sichtprüfung der Anlagenteile auf Schäden.

Fachbetriebe bieten spezielle Wartungsverträge an. Diese sollten idealerweise neben einem kontinuierlichen Fernmonitoring und der Sichtkontrolle der Solarmodule auch folgende wichtige Leistungen enthalten:

- Kontrolle der Unterkonstruktion (ist die Anlage noch korrekt befestigt)
- Kontrolle der Zähleranlage
- Kontrolle des Wechselrichters.

In den Wartungsvertrag kann man auch gleich die professionelle Reinigung der Anlage mit hineinnehmen. Derart gepflegt erwartet die PV-Anlage dann ein langes und ertragreiches Leben. ■



PHOTOVOLTAIK-BESTANDSANLAGEN

Riesiges Potenzial für Dienstleistungen

Die aktuelle Untersuchung „EndkundenMonitor 6.0“ des Bonner Markt- und Wirtschaftsforschungsunternehmen EuPD Research zeigt, dass bislang erst ein Drittel der PV-Anlagenbesitzer Dienstleistungen für ihre PV-Anlage nutzen.

Für Besitzer von PV-Anlagen liegt ein weitreichendes Angebot von Dienstleistungsunternehmen vor. Dies umfasst Dienstleistungen wie allgemeine Wartungsarbeiten, Reinigung der PV-Anlage oder Monitoring-Services. Die Studienergebnisse des EndkundenMonitors 6.0 legen offen, dass zwei Drittel der PV-Anlagenbesitzer bislang derartige Dienstleistungen noch nicht in Anspruch nehmen. Aus der Gruppe dieser Anlagenbesitzer ist jedoch jeder zweite bereit, für eine solche Leistung zu bezahlen. Im Rahmen des EndkundenMonitors wird hierzu abgefragt, welche Zahlungsbereitschaft die PV-Anlagenbesitzer für diese Dienstleistungen besitzen. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die Anlagenbesitzer die Preise dieser Dienstleistungen sehr realistisch abschätzen.

„Das Bewusstsein, dass zum dauerhaften Erhalt der Leistungsfähigkeit einer PV-Anlage Maßnahmen wie die regelmäßige Reinigung ergriffen werden müssen, ist bei nahezu allen Anlagenbesitzern vorhanden“, fasst Dr. Martin Ammon, Leiter Energiewirtschaft bei EuPD Research, die Studienergebnisse zusammen. Auf Basis der Studienergebnisse lässt sich bei mittlerweile 40 GW an installierter PV-Leistung bzw. gut 1,5 Millionen PV-Anlagen deutschlandweit ein sehr hohes Potenzial für Dienstleistungen in Deutschland erkennen.

Bereits im sechsten Jahr in Folge publiziert EuPD Research den EndkundenMonitor, der sich in diesem Jahr den Schwerpunktthemen „Nutzungsverhalten“ und „Post EEG-Phase“ widmet. In der Befragung von 800 Anlagenbesitzern und -planern werden zudem im Bereich „PV-Technologie“ Markenauswahl und -kenntnis zu Modulen und Invertern dargestellt. Die Fragestellungen im Segment „Batteriespeicher“ fokussieren sich in der diesjährigen Ausgabe des EndkundenMonitors indes auf Systemkombination und Retrofit.

Weitere Informationen: www.eupd-research.com

ENERGIEMANAGEMENT

Mit System Kosten sparen

Die Energieversorgung in mittelständischen Industrieunternehmen ist eine ausgesprochen kritische und sensible Sache. Größere Eingriffe mit dem Risiko des partiellen Stillstands der Produktion sollten tunlichst vermieden werden. Ein neuartiges, innovatives Energiemanagementsystem hilft energieintensiven Unternehmen nun dabei, ihren Energieverbrauch im Blick und die Energiekosten im Griff zu behalten. Der ENIT Agent des Freiburger Fraunhofer-Spin-Offs ENIT IT Systems GmbH ist besonders einfach zu installieren und vereint vielfältigen Nutzen: Controlling, Energieeffizienz und Optimierung durch vorausschauendes Handeln.



DER AUTOR

Hendrik Klosterkemper
ist Geschäftsführer und Co-Gründer
ENIT IT Systems GmbH

Wenn wir als ENIT-Management Geschäftsführern, Vorständen oder Energiebeauftragten gegenüberstehen, schlägt uns oft zunächst Skepsis entgegen. „Energie? Ja, das ist bei uns ein hoher Kostenfaktor über den wir wenig wissen. Aber die Energiemanagementsysteme, die es gibt, konnten unsere Anforderungen nicht erfüllen“, lautet eine wiederkehrende Aussage. Das Problem kannten wir gut. Wir haben damit jahrelang in der Forschung am Fraunhofer ISE in Freiburg dafür gekämpft. In über 12 Projekten gelang es uns, ein eigenes Werkzeug zu entwickeln.

Danach erhielten wir immer mehr Anfragen. 2014 entschloss sich das Kern-Team, die ENIT IT Systems GmbH als Spin-Off auszegründen. Unser Anspruch war, ein Energiemanagementsystem in den Markt zu bringen, das Zählerdaten unterschiedlicher Hersteller erfassen, aber eben auch einfach und offen an Dritt-systeme weitergeben kann. Das System muss mit Controllingsoftware, Gebäudeleittechnik oder Maschinensteuerungen verknüpfbar sein. Erst dann hat es den vollen Nutzen für den Anwender, der Produktions-, Kosten- und Energieeffizienz optimieren muss.

Uns war zudem klar, dass es hoch flexibel und anpassbar sein muss, um den Betrieb auch in Zukunft optimal zu begleiten. Denn ein Betrieb, seine Auslastung, sein Energiesystem, Technologien und die Regulation ändern sich fortlaufend.

ERFOLGREICH IM EINSATZ

Inzwischen ist der ENIT Agent bei über 80 Unternehmen installiert und sorgt dort für die Verbesserung der Energieeffizienz und vielfältig für die Senkung von Kosten. Vollgepackt mit moderner Technik ist der kleine graue Kasten Web- und Anwendungsserver, Datenbank und Datenlogger in einem. Um leicht installierbar zu sein, wird er mithilfe eines optischen Tastkopfes an den Hauptzähler im Unternehmen angeschlossen. Unmittelbar danach beginnt sich das System auf die Suche nach installierten Zählern für Wasser, Gas, Strom und Wärme. Viele Unternehmen nutzen zuerst eine dreimonatige Testphase und entschließen sich danach für Leasing oder Kauf.

Die Suche nach Energiedaten und Energiefressern beginnt für den ENIT Agent auf Mittelspannungsebene. Im zweiten Schritt wird die Trafo- und Maschinenebene integriert. Im Gegensatz zu anderen Systemen spricht es die Sprachen sämtlicher, marktüblicher Zähler. Zu den Herstellern zählen beispielsweise ABB, Janitza, Socomec oder Siemens. Erfasst werden neben Verbrauchern auch alle energieerzeugenden Anlagen wie Blockheizkraftwerke oder Solaranlagen.

Im Rhythmus von 15 Sekunden werden Energiedaten gesammelt, aus denen sich Maßnahmen zur Energieeffizienz ableiten lassen. Bei einem energieintensiven

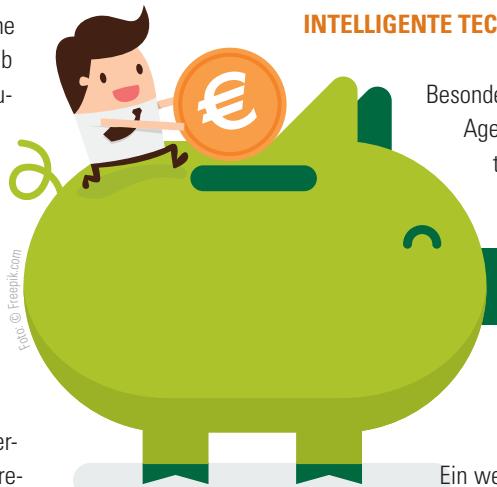
Unternehmen aus der Lebensmittelbranche konnten wir so beispielsweise innerhalb kurzer Zeit empfehlen, einen Trafo abzuschalten, der aus technischer Sicht nicht benötigt wurde. Ergebnis sind fast 88.000 Euro Kosteneinsparung pro Jahr.

Dieser Fall ist für Industrieunternehmen typisch, weil Transformatoren zum Installationszeitpunkt optimal ausgelegt werden. Müssen in den Folgejahren die angeschlossenen Produktionsanlagen vergrößert werden oder gelingt eine Lastreduktion durch Einsatz effizienterer Anlagen, rutscht der Trafo häufig in einen ineffizienten Betriebspunkt. Je nach Kennlinie kann dies schnell zu signifikanten Energieverlusten führen. Reduziert sich die Effizienz der Trafos um durchschnittlich 1 Prozent, so steigt die Stromrechnung fast in der gleichen Größenordnung, da der Trafo direkt hinter der Einspeisung sitzt.

Ein anderer Mittelständler aus der Recyclingbranche nutzt das System hingegen zunächst in erster Linie zum Energiecontrolling – beispielsweise können sich Mitarbeiter unterschiedlicher Abteilungen per App die wichtigen Reports direkt zusenden lassen. Ein entscheidendes Kriterium des Unternehmens bei der Auswahl war: Es sollte je nach Wachstum der Unternehmensinfrastruktur in Sachen Energieverbrauch mitwachsen können. Dafür ist der ENIT Agent ideal ausgelegt, da er problemlos 100 Unterzähler erfassen kann.

INTELLIGENTE TECHNIK SORGT FÜR SICHERHEIT

Besondere Relevanz hat die Auswertung der vom Agent erfassten Energiedaten für energieintensive Unternehmen, weil häufig Fehlerzustände erkannt werden können, bevor Schäden entstehen. Beispiele sind die ungleiche Auslastung von Transformatoren, die zu hohe und mit herkömmlichen Mitteln unerkannte N-Leiterbelastung oder Blindarbeit, die sich auf der Stromrechnung bemerkbar machen.



Ein weiteres Thema, auf das die technischen Verantwortlichen achten sollten, sind die sogenannten Oberschwingungen, die die normale Sinuskurve bei 50 Hertz gehörig durcheinander wirbeln können. Schuld daran sind moderne Verbraucher, wie Monitore, Motorantriebe, Schweißanlagen, Transformatoren oder Windkraftanlagen. Diese Oberschwingungen – Sinuskurven mit einer ganzzahlig vielfachen Frequenz der 50-Hertz-Grundschwingung – erkennt der ENIT Agent und steuert frühzeitig gegen.

Die Energiewende im Unternehmen hat heute also viel mit intelligenter IT-Technik zu tun. Die Kombination aus den Daten, die der Agent liefert, dem Online-Portal und der App, die die Daten leicht verständlich aufbereitet und schließlich das Zusammenspiel zwischen den Ingenieuren bei ENIT und beim Kunden – das ist das Rezept für moderne Strukturen, die zusätzlich auf Energieeffizienz getrimmt werden sollen.



Klimaschutz und wirtschaftliches Handeln lassen sich über das Instrument des Energieeinspar-Contractings exzellent verbinden. Das Kreiskrankenhaus Buchen sparte mit der Energiedienstleistung 44 Prozent der Energiekosten ein. Eine produkt- und firmenneutrale Beratung bei Contracting-Projekten kommt von Energieagenturen und Ingenieurbüros.

Foto: © KEA



DIE AUTOREN



Konstanze Stein ist Mitarbeiterin des Kompetenzzentrums Contracting der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg.



Dennis Zimmermann ist Technischer Leiter der Neckar-Odenwald-Kliniken gGmbH.

ENERGIESPAR-CONTRACTING

Sanieren ohne eigenes Geld

Die Dienstleistung Energiespar-Contracting ermöglicht es Unternehmen und Kommunen, ihre Liegenschaften energetisch zu sanieren, ohne eigenes Kapital investieren zu müssen. Auch für Krankenhausträger ist das interessant: Contractoren sanieren mit eigenem Kapital die Gebäude und garantieren den Eigentümern eine langfristige Energieeinsparung. Der Auftraggeber erhält Gebäude mit effizienter Anlagentechnik und hat einen „Kümmerer“ an seiner Seite. Das finanzielle Risiko trägt das private Contracting-Unternehmen: Für die Höhe der Investitionen, den sicheren Anlagenbetrieb oder auch das Erzielen der garantierten Einsparungen sind sie verantwortlich. Die Erfahrungen zeigen, dass deshalb die Energiesparziele regelmäßig erreicht oder sogar übertroffen werden.

WIE CONTRACTING FUNKTIONIERT

Als Contractoren werden fachkundige Firmen bezeichnet, die als externe Dienstleister alle Aufgaben von der Planung bis zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen, das Controlling und die Instandhaltung der Anlagen übernehmen. Vergütet wird die Investition des Contractors etwa aus der nachweislich erzielten Energieeinsparung innerhalb einer Vertragslaufzeit von zehn bis 15 Jahren (Energiespar-Contracting). Das heißt, das Krankenhaus bezahlt nur noch die durch die Sanierungsmaßnahmen gesunkenen Energiekosten und die tatsächlich eingesparten Energiekosten an den Contractor. Dieser refinanziert damit seine Kosten. Dadurch zahlt das Krankenhaus während der Vertragslaufzeit in Summe den bisherigen



Der Contractor ist zuständig für die gesamte Abwicklung des Projektes, angefangen von der Planung über die Investition, die Wartungs- und Instandhaltungskosten bis zur laufenden Optimierung der technischen Anlagen. Dies zeigt, dass es bei diesem Modell nicht nur um eine Verlagerung der Finanzierung geht. Vielmehr ist Contracting ein Instrument zur Verbesserung der Energieeffizienz durch eine abgestimmte Planung, energieeffiziente Produkte und eine fortlaufende bedarfsgerechte Optimierung des Betriebs.

Sinnvoll ist es, bereits im Zuge der Projektvorbereitung neutrale Berater wie Energieagenturen und Ingenieurbüros mit einschlägiger Erfahrung ins Boot zu holen. Diese analysieren unabhängig von finanziellen Interessen die Energieverbrauchsstruktur, den Handlungsbedarf sowie die Contracting-Eignung und unterstützen bei der Projektumsetzung.

VORREITER IM NECKAR-ODENWALD-KREIS

Laut Statistischem Bundesamt lagen die Energie- und Wasserkosten in deutschen Krankenhäusern im Jahr 2013 bei rund 2,3 Milliarden Euro. Mindestens 500 Millionen Euro davon könnten jährlich eingespart werden. Bislang zögern die meisten Krankenhaussträger jedoch, Contracting als Einsparinstrument flächendeckend anzuwenden. Das Wissen über Contracting und dessen Chancen ist kaum verbreitet.

HEIZUNGSOPTIMIERUNG Neue Förderprogramme

Um die Energieeffizienz bei der Wärmeversorgung von Gebäuden zu steigern, fördert das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) seit August 2016 die Heizungsoptimierung. Der Zuschuss beträgt 30 Prozent der Netto-Investitionskosten bis zu einem Maximum von 25.000 Euro.

Die Förderung gilt für den Austausch einer alten gegen eine neue hocheffiziente Pumpe (Heizung und Warmwasser) in Bestandsgebäuden. Darüber hinaus ist die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs inklusive begleitender Maßnahmen (z. B. Thermostatventile, Einstellung der Heizkurve) in bestehenden Gebäuden förderfähig. Antragsberechtigt sind alle privaten und gewerblichen Eigentümer von Heizungsanlagen sowie Kommunen. Das Förderprogramm ist auf fünf Jahre angelegt und mit Mitteln in Höhe von mehreren hundert Mio. Euro ausgestattet. Für das Jahr 2016 stehen 100 Mio. Euro zur Verfügung.

Da auch gewerbliche Heizungseigentümer zugelassen sind, ist die Förderung auch für Contractoren kompatibel, sofern die Bedingungen der „Deminimis“-Beihilfe erfüllt werden.

Ebenfalls neu: Eigentümer von Wohngebäuden können beim Kauf einer Brennstoffzellen-Heizungen attraktive Zuschüsse erhalten. Die Förderung gibt es für stationäre Brennstoffzellenheizungen in den Leistungsklassen von 0,25 bis 5 kW elektrischer Leistung in neuen und bestehenden Wohngebäuden. Die Förderhöhe ist gestaffelt nach der elektrischen Leistung der Anlage. Die Beantragung erfolgt über die KfW mit dem Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle“.

Weitere Informationen sind zu finden unter www.kfw.de/433



Nachschub für die Holzhackschnitzelanlage am Kreiskrankenhaus Buchen.

Das Kreiskrankenhaus Buchen ist einer der Pioniere im Gesundheitswesen, die das Energiespar-Instrument genutzt haben. Um einen erfahrenen Contractor zu finden, initiierte der Neckar-Odenwald-Kreis – damals noch Eigentümer des Kreiskrankenhauses – im Jahr 2006 ein Vergabeverfahren. „Mit dem Energiespar-Contracting haben wir ein klasse Instrument in der Hand, denn der Contractor garantiert uns die jährlichen Einsparungen und bekommt letztendlich nur das vergütet, was er tatsächlich einspart. In unserem Fall wurden die geringeren Einsparungen in jedem Abrechnungsjahr sogar übertroffen“, sagt Norbert Mischer, Geschäftsführer bei den Neckar-Odenwald-Kliniken.

Die jährlichen Energie- und Wartungskosten betrugen vor der Sanierung knapp 592.000 Euro (ohne Mehrwertsteuer). Der Contractor garantierte Einsparungen in Höhe von 225.102 Euro pro Jahr über eine Vertragslaufzeit von zehn Jahren, das entspricht rund 38 Prozent der Energie- und Wartungskosten vor der Ausschreibung. Die Abrechnungen der Vertragsjahre belegen, dass sich der Vorbereitungsaufwand gelohnt hat: Im Mittel wurden in den vergangenen sieben Abrechnungsjahren 262.910 Euro pro Jahr eingespart, 44 Prozent der bisherigen Kosten, knapp 38.000 Euro mehr als zugesagt. Von den Mehreinsparungen gegenüber der Einstiegsgarantie erhält der Landkreis 75 Prozent und der Contractor 25 Prozent.



Förderprogramme für Contracting-Projekte

- www.bafa.de, Rubrik Contracting-Beratung
- www.ineeco.org. Initiative Energiespar- und Energieliefer-Contracting in öffentlichen Gebäuden (für kommunale Einrichtungen sowie Körperschaften des öffentlichen Rechts in Baden-Württemberg)



GUT ZU WISSEN

Contracting

Das Kompetenzzentrum Contracting der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg klärt Unternehmen und Kommunen im Südwesten kostenfrei und neutral über die Vorteile der Dienstleistung Contracting auf und bietet Initiativeratungen an: www.energiekompetenz-bw.de/contracting

Informationen bietet auch das Kompetenzzentrum Contracting der Deutschen Energie-Agentur (dena) unter www.kompetenzzentrum-contracting.de

Zum Contracting informiert auch der VfW Verband für Wärmelieferung e.V. unter www.energiecontracting.de



Um das zu erreichen, wurden die alten Wärme- und Dampfversorgungsanlagen demontiert und ein neuer 600-kW-Holzhackschnitzelkessel sowie ein 895-kW-Gas-Brennwertkessel eingebaut. Dazu wurde jeweils ein 175-Kilowatt-Schnelldampferzeuger für die Sterilisation sowie ein 245-Kilowatt-Küchenschnelldampferzeuger installiert. Hinzu kamen zwei Brauchwarmwasserbereiter mit jeweils 1.500 Liter Volumen, acht frequenzgesteuerte Motoren für die Lüftungsanlagen, eine Erweiterung der vorhandenen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik um 1.500 Datenpunkte und die Einrichtung einer Gebäudeleittechnik sowie eines Lastmanagementsystems.

Auf den Punkt gebracht

- 195 Betten, ca. 14.700m²
- Baseline der Energiekosten: 591.838 /a zzgl. MwSt.
- Garantierte Einsparungen: 225.102 /a zzgl. MwSt. (38%)
- Garantiephase: 1.1.2008 - 31.12.2017

Wesentliche Maßnahmen:

- Hackschnitzel-Anlage 600 kW
- Brennwert-Kessel mit 895 kW
- Erneuerung der kompletten Dampferzeugung
- Trinkwasserwärmung mit thermischer Desinfektion und Wärmerückgewinnung
- Hydraulische Optimierung der kompletten Wärmeversorgung

CONTRACTING

Vorteile für Unternehmer

Wo liegen die Vorteile des Contracting für Unternehmer, die beispielsweise Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen wollen?

Dipl.-Ing. Norbert Krug: Contracting bietet mehrere Vorteile für Unternehmer, drei davon fallen besonders ins Gewicht. Für viele Kunden ist das „Sorglos-Paket“ Contracting der ausschlaggebende Grund. Da ein Contractor sich professionell um die Wartung, Betriebsführung und alle sonstigen Arbeiten rund um die Energieversorgung kümmert, muss der Kunde sich nicht damit befassen. Dies spart Zeit und Kapazitäten, damit der Kunde sich auf seine Kernkompetenzen konzentrieren kann. Energieliefercontracting schont außerdem die Liquidität des Kunden, denn die Vorfinanzierung der Anlage wird vom Contractor übernommen. Der Kunde bezahlt für seinen monatlichen Energieverbrauch, ohne in eine teure Anlage investieren zu müssen.

Da der Contractor Experte in der Energieversorgung ist, erzielt er eine bessere Effizienz als dies den Endnutzern im Eigenbetrieb möglich ist. Da der Contractor sich über die Energieeinsparungen refinanziert, hat er auch ein Eigeninteresse daran, möglichst effizient zu arbeiten. In der Regel ist es ihm daher sogar möglich, dem Endkunden die Energie günstiger anzubieten. Ferner entlastet er die Umwelt durch geringere CO₂-Emissionen.

Wie findet man einen guten Contractor?

Dipl.-Ing. Norbert Krug: Der VfW ist die führende Interessenvertretung für Contractoren in Deutschland. Ca. 60 Prozent der deutschen Contractoren sind Mitglied (über 250) im VfW. Unternehmer, die an der Dienstleistung Contracting interessiert sind, können auf der Internetseite des VfW (www.energiecontracting.de) kostenlos eine Contracting-Anfrage an die Mitgliedsunternehmen des Verbandes stellen. Der VfW wird die Anfrage an die Contracting-Anbieter weiterleiten, welche sich dann direkt mit den Interessierten in Verbindung setzen.

Wie muss ein Unternehmen vorgehen, wenn es Contracting nutzen will, was muss es berücksichtigen?

Dipl.-Ing. Norbert Krug: Es ist empfehlenswert, zum Umstieg auf Contracting eine Ausschreibung des Projekts durchzuführen. Der VfW hat einen Leitfaden für die Ausschreibung von Contracting-Projekten entwickelt. Dieser beinhaltet zahlreiche Informationen, die für die richtige Durchführung einer Contracting-Ausschreibung wichtig sind. Viele der Hinweise im Leitfaden sollten grundsätzlich bei einer Umstellung auf Contracting beachtet werden, auch wenn keine formelle Ausschreibung durchgeführt wird. Der Leitfaden ist kostenlos auf unserer Website erhältlich. Darüber hinaus können erfahrene Planer zum Contracting vom VfW benannt werden. ■

Bevor Unternehmen Kosten und Energie sparen können, müssen Sanierungs- oder Effizienzsteigerungsmaßnahmen erst einmal bezahlt werden. Hier bietet sich das Contracting an. Drei Fragen an Dipl.-Ing. Norbert Krug, Präsident des VfW Verband für Wärmelieferung e.V.



Foto: © Maria Hammeling



Foto: © FOTOLIA / designer491

Wenn das Eigenkapital zu knapp ist, um energetische Sanierungen oder Effizienzsteigerungen im Betrieb zu finanzieren, dann könnte Crowdfunding eine Lösung sein. Doch rechnet sich das wirklich? Jetzt gibt es ein Tool zur Ermittlung der Profitabilität von Crowdfunding-Kampagnen.



Foto: © Freepik.com

FINANZIERUNG

Crowdfunding - die Lösung?

Sie sind attraktiv und erfreuen sich immer größerer Beliebtheit: Crowdfunding-Kampagnen bergen aber auch Risiken. Selbst wenn das Finanzierungsziel erreicht wird, scheitert rund jede zehnte Kampagne an der Umsetzung des Projekts. Der an der Goethe-Universität Frankfurt am Main von Professor Skiera, Daniel Blaseg und Steffen Först entwickelte Crowdfunding-Kalkulator ist ein Tool zur schnellen und unkomplizierten Ermittlung des zu erwartenden Gewinns oder Verlusts und hilft somit angehenden Initiatoren einzuschätzen, ob die geschätzten Annahmen zu einer erfolgreichen und profitablen Crowdfunding-Kampagne führen.

Ein großer Teil von Crowdfunding-Kampagnen scheitert bereits am Erreichen des Finanzierungsziels: Von mehr als 220.000 Kampagnen der Plattform Kickstarter beispielsweise ist bereits für rund 65 Prozent aller Kampagnen auf dieser ersten Stufe Schluss. Die Initiatoren erhalten kein Geld und müssen die vorab entstandenen Kosten, wie beispielsweise für die Videoproduktion, selbst tragen. Verluste von mehreren tausend Euro sind die Folge.

Hier setzt der an der Goethe-Universität entwickelte Crowdfunding-Kalkulator an. Um vor dem Start einer geplanten Kampagne bereits eine Vorstellung vom erwarteten Gewinn oder Verlust zu erhalten, wurde ein online-basiertes Entscheidungsmodell entwickelt, welches kostenlos und einfach berechnet, ob und wann sich eine Crowdfunding-Kampagne lohnt. Nach Eingabe einiger Daten erfährt der Initiator sofort, ob die Kalkulation für die Crowdfunding-Kampagne profitabel sein wird.

Der Crowdfunding-Kalkulator beruht auf wissenschaftlich fundierten Berechnungsmodellen und bietet eine Vielzahl an Optionen zur Erfassung von offensichtlichen Kosten wie für Produktion und Versand, aber auch versteckten Kosten wie für Zahlungsdienstleister oder Retouren. Eine weitere Besonderheit des Tools umfasst die Möglichkeit Wahrscheinlichkeiten für das Erreichen bestimmter Zwischenschritte wie dem Überschreiten der Finanzierungsschwelle oder dem erfolgreichen Abschluss der Produktion mit in die Berechnungen einzubeziehen, um so die Risiken des Scheiterns und daraus resultierenden Kosten angemessen zu berücksichtigen. Zusätzlich werden Daten von rund 200.000 bereits realisierten Crowdfunding-Kampagnen bereitgestellt und so ein Vergleich der eigenen Kalkulation mit den Resultaten vergangener Kampagnen ermöglicht.

Link zum Crowdfunding-Kalkulator

www.crowdfunding-calculator.com



ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

„Graue Energie“ vernachlässigbar

Eine Anfang Juli veröffentlichte Ökobilanzierung unterschiedlicher energetischer Sanierungsoptionen bei Einfamilienhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung zeigt, dass die sogenannte „graue Energie“ bei der Sanierung von Altbauten oder von Gebäuden mit hohem Energieverbrauch vernachlässigt werden kann. Sowohl eine umfassende Dämmung der Gebäudehülle als auch eine Modernisierung des Heizungserzeugers sind vorteilhaft für die Umwelt. Die Amortisationszeit aus Klimaschutzperspektive beträgt je nach Umfang der Maßnahmen und Ausgangszustand des Gebäudes zwischen weniger als einem und wenigen Jahren. Sanierungen lohnen sich für das Klima also auch, wenn die Gebäude nur noch eine vergleichsweise kurze Nutzungsperspektive haben.

Am umweltfreundlichsten ist es in der Regel, die Sanierung der Gebäudehülle mit einer Modernisierung des Heizungssystems zu kombinieren. Zwischen den untersuchten Sanierungsoptionen gibt es jedoch relevante Unterschiede: Besonders gut schneiden in der Bewertung Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen und mineralischen Materialien sowie Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien ab. So weisen etwa Dämmstoffe aus Hanf- und Holzfasern, Mineralwolle, Kalziumsilikat und Zellulose geringere Umweltwirkungen auf als Polystyrol und Polyurethan, die auf Erdöl basieren. Bei den Heizungstechnologien zeigen sich die ökologischen Vorteile von Wärmepumpen, Biomasseheizungen und Heizkessel mit Solarthermieanlagen, die geringere Emissionen aufweisen als Gas- und insbesondere Öl-Brennwertkessel. Die geringsten Emissionen verursachen Erd-Wärmepumpen, wenn sie mit einem relevanten Anteil Photovoltaikstrom betrieben werden. ■

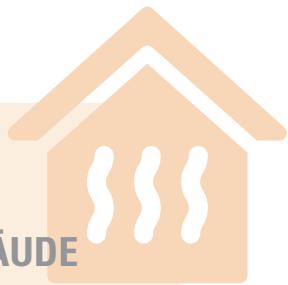
Die Studie ist Bestandteil des Projektes Gebäude-Energiewende, das vom Bundesforschungsministerium im Programm Sozial-ökologische Forschung gefördert wird. Sie steht online zum Download unter dem u.a. Link.

Energetische Sanierungen sind gut für das Klima, denn die Gebäude verbrauchen hinterher weniger Heizenergie und stoßen damit weniger Treibhausgase aus. Doch um Gebäude zu dämmen oder von fossilen auf erneuerbare Technologien der Wärmebereitstellung umzusteigen, ist zunächst der Einsatz von Energie nötig: Dämmmaterial und Heizsysteme müssen hergestellt, transportiert, gelagert, verkauft und montiert werden. Häufig wird diese in Vorprodukten oder Produktionsprozessen enthaltene Energie als „graue Energie“ eines Produktes bezeichnet. Wie sinnvoll also sind energetische Sanierungen aus ökologischer Perspektive unterm Strich?

Weitere Informationen

www.gebaeude-energiewende.de/





SERIE: AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBAÜDE

TEIL 2: HEIZUNG & WÄRME

Mit neuen Wärmekonzepten sparen Unternehmen Energie, verringern ihren Kohlendioxidausstoß und setzen auf umweltfreundliche neue Technik

HEIZUNG UND WÄRME

Zeit für einen Klimawandel

Der Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) soll bis 2030 um 40 Prozent gegenüber 1990 vermindert werden. Dieses Ziel der EU aus dem Weltklimagipfel in Paris hat besonders Auswirkungen auf die Immobilien- und Bauwirtschaft, denn Gebäude verursachen 20 Prozent des CO₂-Ausstoßes und 40 Prozent des Energieverbrauchs. Wie der Weg aussehen kann, um die Einsparziele zu erreichen, zeigen einige Unternehmen, die die Heizungs- und Wärmekonzepte ihrer Hallen und Büros auf den Prüfstand gestellt haben.

„Ein zentrales Energiekonzept verbessert die CO₂-Bilanz von Unternehmen deutlich – besonders, wenn es um ein Areal mit mehreren Gebäuden geht“, sagt Frank Kamping, Associate Partner bei Drees & Sommer, einem Beratungsunternehmen, das Bauherren und Investoren in Fragen rund um Entwicklungsberatung, Projektmanagement und Infrastruktureratung unterstützt.

So geschehen beim Technologiekonzern TÜV Rheinland in Köln: Zehn Gebäude aus Baujahren von 1973 bis heute mit insgesamt 100.000 Quadratmetern Fläche wurden in einem innovativen Energiekonzept gebündelt. Dazu gehören die Firmenzentrale, das Hochhaus des TÜV Rheinland sowie weitere Labor- und Bürogebäude, Werkstätten und ein Rechenzentrum. Das Herzstück des neuen Konzepts bildet eine weitgehend unterirdische Energiezentrale, die alle Gebäude der Liegenschaft mit Wärme und Kälte versorgt. Dazu dienen regenerative und fossile Energieträger: Holz für zwei Pellet-Heizkessel sowie Erdgas für drei Gaskessel und für ein Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Grundlastversorgung. Darüber hinaus

wird die Kälte von Absorptions- und Kompressionskältemaschinen erzeugt. Die breit gefächerte Wärme- und Kälteenergiebereitstellung des TÜV Rheinland zahlt sich aus: „Unsere Energiekosten sind erheblich gesunken, obwohl noch nicht mal alle Gebäude an die Zentrale angeschlossen sind“, sagt Personalvorstand Thomas Biedermann. Weitere Analysen und Optimierungen der Anlage stehen an.

Ein Energiemanagementsystem soll dann zeigen, wie viel Energie und CO₂ tatsächlich eingespart werden. „Von einer gebündelten Energieversorgung profitieren alle, die mehrere Objekte auf einem Areal betreiben, dafür gibt es auch Fördergelder vom Bund“, weiß Kamping. „So können auch Kliniken, Hochschulen oder Unternehmen ih-



ren ökologischen Fußabdruck verbessern – und die Städte damit die Klimaziele erreichen.“

MEHR KOMFORT, BEHAGLICHES RAUMKLIMA

Für eine energetische Sanierung von Firmenimmobilien sprechen handfeste Gründe: Neben der Einhaltung von Auflagen zum Umweltschutz und zur Senkung des CO₂-Ausstoßes sind es vor allem die finanziellen Vorteile, die sich schnell rechnen. Eine Modernisierung bringt eine deutliche Verbrauchsreduzierung mit sich – bei steigenden Energiepreisen ein wichtiges Argument. Und aufgrund ständiger technischer Neuerung erhöht sich in der Regel auch der Komfort mit der Modernisierung einer Heizungsanlage – ein Plus für die Mitarbeiter. Zusätzliche Funktionen und Regelalgorithmen sorgen für die richtige Wärme am richtigen Ort zur richtigen Zeit. Sogar der Wechsel des Energieträgers kann zur Nutzungserhöhung beitragen.

INTELLIGENTE STEUERUNG OPTIMIERT DEN ENERGIEEINSATZ

Eine besondere Herausforderung stellt die Beheizung großer Industrie- und Lagerhallen dar: Ständig offene Hallentore, kondensat- und temperaturempfindliche Güter, hohe Lagerregale, dazu unterschiedliche Nutzungszonen – ein typisches Problem vieler Hallen, die für Lager- und Logistikzwecke genutzt werden. Neue Infrarothallenheizungen tragen dazu bei, teure Heizenergie in der Halle sinnvoll zu nutzen. Wie bei UVEX. Der Spezialist für Schutzhelme hat sich bei der Sanierung seiner Versandhalle sowie beim 10.000 Quadratmeter großen Paletten- und Hochregallager für Infrarotheizungen entschieden.

„Wir waren von Anfang an von dem guten Raumklima begeistert“, sagt UVEX Lagerleiter Fritz Gülich. „Die gleichmäßige zugfreie Wärmeverteilung hat uns wirklich überrascht.“ Obwohl moderne Infrarotsysteme extrem energiesparend arbeiten, konnten die geforderten Mindesttemperaturen von 15 Grad im Lager und 18 Grad im Versand noch übertroffen werden. „Für die Beheizung von Großraum zählt die Infrarottechnologie zu den effizientesten und wirtschaftlichsten Lösungen überhaupt“, so Thomas Loße, Vertriebsleiter der Kübler GmbH, die das Heizsystem bereitgestellt hat. Das Unternehmen aus Ludwigshafen ist Spezialist für energieeffiziente Hallenheizungen und zählt zu den Innovationsführern der Branche. Bis zu 70 Prozent Energie und CO₂-Emissionen lassen sich im Sanierungsbereich durch Infrarotheizungen einsparen.

Bis zu 20 Prozent Einsparung kann der Anteil betragen, der alleine durch eine optimierte Regelung der Heizanlage erreicht wird. Bei UVEX schätzt man auch den Komfort, die Heizungsanlage einfach vom Arbeitsplatz aus via PC an geänderte Anforderungen anzupassen. Die Steuerungssysteme sind durch Module und Zusatzkomponenten erweiterbar. Interessant gerade für Lagerhallen: das Ergänzungsmodul Tor-Off. Es sorgt dafür, dass auch bei geöffneten Hallentoren keine Heizenergie verschwendet wird. Kurze Aufheizzeiten nach Schließen des Hallentors sorgen dabei schnell wieder für ein angenehmes Wärmeempfinden.



Foto (Hintergrund): © PIKABAY / PublicDomainPictures

GUT ZU WISSEN

Betonkernaktivierung

Die Betonkernaktivierung wird als innovative und kostengünstige Methode zum Kühlern und Erwärmen von Büro- und Verwaltungsgebäuden immer interessanter. Sie nutzt die Fähigkeit von Decken und Wänden, thermische Energie zu speichern und damit Räume zu heizen oder zu kühlen. In die Betonbauteile – Decken, Pfeiler oder Wände – werden vorgefertigte Rohrsysteme eingebaut. In den Rohren zirkuliert Wasser, das je nach Temperatur Wärme aus der Decke aufnimmt (Kühleffekt) oder an die Decke abgibt (Heizen). Für die Temperierung des Wassers im Kreislauf werden Energiesonden im Erdreich eingesetzt. Vorteilhaft ist vor allem der Kühlungseffekt im Sommer, so dass auf den Einbau einer teuren und energieintensiven Klimaanlage verzichtet werden kann. Die tagsüber durch Sonne, Menschen und technische Anlagen entstehende Wärme wird nachts über die Rohre ans Erdreich oder ins Grundwasser abgegeben – am Ende der Nacht ist wieder der gleiche Zustand wie am Morgen zuvor erreicht und ein immer stärkeres Aufheizen des Gebäudes in einer Hitzeperiode wird verhindert. Im Winter wird die Wärme des Erdreichs in größeren Tiefen zur Temperierung der Betonelemente genutzt. Der Bedarf an Heizenergie kann jedoch allein durch die Betonkernaktivierung nicht abgedeckt werden, zusätzliche Heizsysteme sind nötig.

Weitere Informationen: www.beton.org



Checkliste für energieeffiziente Bürogebäude

- Ein Primärenergiewert zum Heizen, Lüften, Kühlen und Beleuchten von 100 kWh/(m²a) ist heute ein realistisch zu erreichendes Ziel. Voraussetzung ist die vorherige Erarbeitung eines integralen Energiekonzepts mit abgestimmter Gebäudetechnik. Zu Beginn der Sanierungsplanung sollten verbindliche Zielwerte festgelegt werden.
- Ein Heizenergiekennwert von 40 kWh/(m²a) sollte nicht überschritten werden.
- Bei der Dimensionierung von neuen Anlagen zur Wärmebereitstellung oder Klimaregulierung sollten hohe Jahresnutzungsgrade und Jahresarbeitszahlen angestrebt werden, wobei auch der Teillastbetrieb berücksichtigt werden muss. Regenerative Energieträger und natürliche Wärmequellen und -senken haben einen guten Primärenergiewert. Einen besonders hohen Synergieeffekt besitzen Systeme, die Erdsonden/ Grundwasser für Flächenkühlung bzw. -heizung in Kombination mit einer Wärmepumpe nutzen.
- Ein anschließendes Energie-Monitoring dient der Betriebsoptimierung: Eine systematische Erfassung und Analyse der wesentlichen Energieflüsse und Raumklimadaten sichert den Vergleich mit den geplanten Energiekennzahlen und unterstützt eine zielgerichtete energetische Betriebsoptimierung der Gebäudetechnik, insbesondere in der „Einfahrphase“ des sanierten Gebäudes. Damit lassen sich Einsparpotenziale zwischen fünf und 30 Prozent erschließen.
- Bei hohem Dämmdstandard kann möglicherweise auf Heizkörper unter dem Fenster verzichtet werden. Ausführungen, bei denen die Heizkörper an den Innenwänden liegen, sind aufgrund geringerer Leitungslängen oft günstiger.
- Energieeffizient kühlen: Die eingestrahlte Sonnenenergie auf Ost- und Westfassaden ist im Sommer genauso hoch wie auf einer Südfassade, obwohl die Sonnenzeiten kürzer sind! Auf eine Westfassade erfolgt die Einstrahlung im Sommer zur Zeit der Tageshöchsttemperaturen, d. h. maximale Wärme am Nachmittag ohne die Möglichkeit zur Kühlung durch Lüften! Aufgrund des Sonnenstandes benötigen besonders Ost- und Westfassaden einen Sonnenschutz.

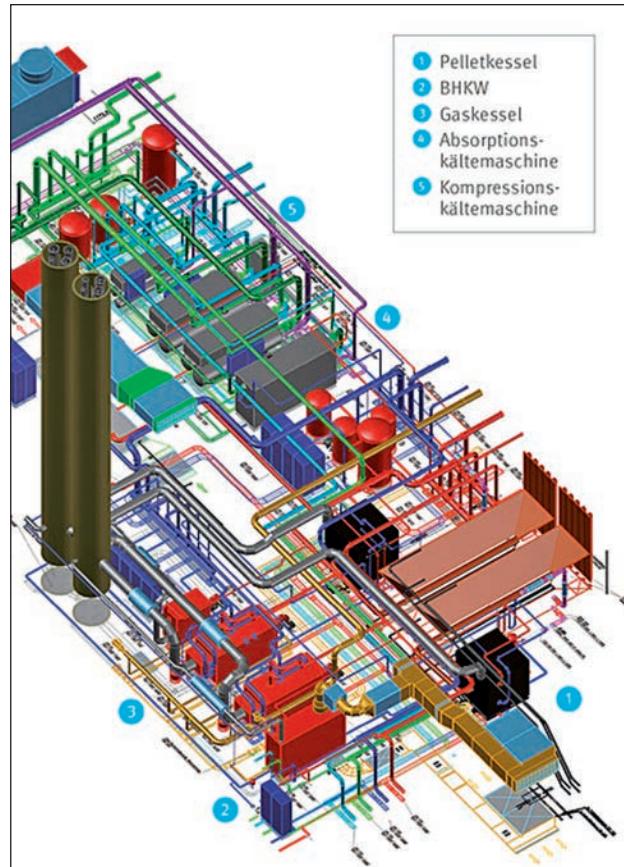


Foto: © Drees & Sommer

Das Herzstück des neuen Energie-Konzepts beim TÜV Rheinland in Köln ist eine weitgehend unterirdische Energiezentrale, die alle Gebäude mit Wärme und Kälte versorgt.

HEIZUNGSWÄRME SPEICHERN UND NOCH EINMAL NUTZEN

Industriebetriebe verbrauchen etwa ein Drittel des gesamten deutschen Primärenergiebedarfs, mehr als 75 Prozent davon werden zum Heizen verwandt. Nach dem Einsatz verpufft ein Großteil dieser Energie als Abwärme. Nur knapp ein Zehntel der Industrieunternehmen schöpft das enorme Energiepotenzial aus. Das ergab eine Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe. Ein Sanierungsprojekt, das beispielhaft die Nutzung von Abwärme in ein integriertes Konzept aufnimmt, ist die neue Hallen- und Büroheizung von Reiners + Fürst, einem Textilmaschinenbau-Unternehmen. Durch die Heizungssanierung am Stammsitz in Mönchengladbach erzielte die Firma eine Energie- und Kosten einsparung von 65 Prozent. Das Erfolgsgeheimnis: Die Verbindung aller vorhandenen Wärmeströme aus Hallenheizung, Härteöfen und Druckluft in einem integrierten System.

Das Firmengelände umfasst fünf Hallen mit 6.300 Quadratmetern Gesamtfläche und ein Verwaltungsgebäude. Alle Gebäude wurden rund 30 Jahre über zwei Ölfeuerungsanlagen beheizt. In den Wintermonaten benötigten die täglich bis zu 1.000 Liter Heizöl. Zudem wurde die Anlage zunehmend unzuverlässig, eine Neuinvestition war schließlich unausweichlich. „Wir haben die Frage ‚Was ist die

perfekte Hallenheizung für uns?' in grundsätzliche Überlegungen rund um das Energiesparen eingebunden", sagt Benjamin Reiners, der in vierter Generation die Geschäfte bei Reiners + Fürst leitet. Eine Energieberatung bilanzierte im Rahmen der Initiative „Energieeffizienz im Mittelstand“ den gesamten Wärmefluss im Unternehmen. Der erarbeitete Anforderungskatalog sah neben der Reduktion von Energieverbrauch und -kosten unter anderem die Zusammenführung der Energieströme, die maximale Nutzung der Abwärme und eine Amortisationszeit von bis zu sechs Jahren vor. Das Ziel war, die Wärme dort aufzunehmen, wo sie im Prozess entsteht, zwischenzuspeichern und dorthin zu transportieren, wo sie gebraucht wird. Ein Hallenheizungssystem mit integrierter Restwärmennutzung ersetzt jetzt die alte Warmluftheizung.

KEINE ZUGLUFT, ZUFRIEDENE MITARBEITER

Ähnlich wie das Wärmeprinzip der Sonne sorgen energieeffiziente Infrarotheizungen jetzt in Produktion und Lager für angenehme Arbeitsbedingungen und gleichmäßige Temperaturen ohne Durchzug. Die Heizungen berücksichtigen die Wärmeströme, die durch den Produktionsprozess entstehen und produzieren nur die Wärme, die im Gebäude tatsächlich benötigt wird.



Foto: © Kühler

Das neue Heizungssystem bei Reiners + Fürst integriert die vorhandenen Energieströme – auch die Abwärme des Härteofens wird genutzt.



Foto: © Kühler

Der Spezialist für Schutzhelme, UVEX, hat sich bei der Sanierung seiner Versandhalle sowie beim 10.000 Quadratmeter großen Paletten- und Hochregallager für Infrarotheizungen entschieden.

Die Infrarot-Hallenheizungen sind mit einer wärmeisolierten Sammelabgasanlage versehen, die die Anzahl der notwendigen Dachdurchbrüche minimiert und die Abwärme der Hallenheizungen der Restwärmennutzung zuführt. Zwei Wärmetauscher kommen hier zum Einsatz. Um auch die Prozesswärme aus der Produktion nutzen zu können, wurden die Druckluft-Kompressoren und die Härteöfen ebenfalls mit Wärmetauschern versehen. Die aus der Abwärme gewonnene Energie wird in zwei Pufferspeichern zusammengefasst. Sie deckt den Wärmebedarf der 1.200 Quadratmeter umfassenden Bürofläche vollständig ab.

Gesteuert wird die gesamte Anlage durch ein Steuerungssystem, das erlaubt, die definierten Heizzonen via PC jeweils einzeln schnell und einfach zu regeln. Dabei bestimmt das System selbstständig die optimalen Ein- und Ausschaltzeitpunkte und fährt die Heizungen je nach Schichtbetrieb, Wochenend- und Ferienzeiten auf maximal effizientem Leistungsniveau. Ergänzt wird das System durch Zusatzmodule wie eine automatische Abschaltung, sobald die Strahler von Kränen verschattet werden. Auch das trägt zur Reduktion des Energieverbrauchs bei.

Seit Inbetriebnahme 2011 wurden die Heizkosten von zuvor 71.500 Euro nachhaltig auf rund 25.000 Euro pro Jahr gesenkt. Aber auch in anderen Punkten haben sich die Erwartungen des Unternehmens erfüllt: „Das Arbeitsklima ist sehr angenehm“, sagt Benjamin Reiners. Das Raumklima ist nicht mehr überhitzt und es gibt keinen störenden Luftzug. Die hohe Energieeffizienz, die durch die Maßnahmen erreicht wurde, überzeugte auch die Jury des Energy Efficiency Awards der Deutschen Energie-Agentur dena. 2013 zählte das Projekt zu den Nominierungen für den renommierten Effizienzpreis. ■

Sabine Hense-Ferch



HINWEIS DER REDAKTION

Im kommenden Magazin
Teil 3: FENSTER UND FASSADE

SMART BUILDING

Firmenzentrale mit Köpfchen

Unternehmen müssen beides: Kosten reduzieren und attraktiv für Mitarbeiter sein. Moderne Firmengebäude können für das Erreichen beider Ziele eine Schlüsselrolle spielen: Dank digitaler Technik bieten Büros und Werkhallen großes Potenzial für Einsparungen und einen hohen Komfort für Mitarbeiter. Vernetzte Geräte steuern Heizung, Klima und Verdunkelung, schalten nach Feierabend die Alarmanlage ein und das Licht aus.

Drückt der Besucher den Klingelknopf, wird nicht nur die Kamera aktiv, die ihn am Empfang meldet, sondern auch die Beleuchtung im Eingang. Das Deckenlicht schaltet sich ein, sobald Präsenzmelder funkeln, dass Büros oder Konferenzräume betreten werden – und spätestens zur Mittagspause oder nach Feierabend wieder aus. Je nach Tageszeit sorgen vorprogrammierte Lichtszenarien für angenehmes Arbeiten, Jalousien fahren je nach Sonnenstrahlung raus oder runter, Büros werden mit Grundwasser temperiert, das in Betondecken zirkuliert. Und wer die Beleuchtung und Raumtemperatur individuell anpassen möchte, kann das per Smartphone-App tun – schließlich lässt sich alles, was in Netzwerke eingebunden werden kann, im smarten Office, dem „Digitalisierten Gebäude“, auch steuern.

Schöne neue Arbeitswelt: Das „mitdenkende“ Firmengebäude managt alles selbsttätig. Alleine durch den Einsatz von Sensoren und Aktoren zur „punktgenauen“ Beleuchtung lassen sich 25 bis 30 Prozent Energiekosten einsparen. Und wenn sich Beleuchtung, Heizung, Klimaanlage und auch der Computer von selbst einschalten und regeln, sobald ein Mitarbeiter das Büro betritt, spart der auch noch wertvolle Arbeitszeit.

KNX VERNETZT KLIMA, BELEUCHTUNG UND SICHERHEITSTECHNIK

Vor etwa zwei Jahrzehnten starteten die ersten Versuchshäuser mit einem Computernetz, das elektrische Geräte und Haustechnik verbindet. Heute ist die Elektronik erprobt und verfeinert, sie macht ein Gebäude komfortabel, sicher und spart Energie. Die Vision vom Smart Building ist Realität geworden: Eine intelligente Haussteuerung kann von jedem geschulten Elektroinstallateur eingebaut werden und es lassen sich zumeist auch ältere Gebäude damit nachrüsten. Die Anforderungen an das Gebäudemanagement von Büros und Produktionshallen steigen entsprechend: Licht, Klima und Zutrittskontrolle sollen möglichst unkompliziert und komfortabel auch per Fernzugriff steuerbar sein. KNX ist der internationale Standard in diesem Bereich: Er garantiert Vernetzbarkeit und Interoperabilität verschiedener Anwendungen der Gebäudetechnik. Dank KNX können Produkte diverser Hersteller kombiniert werden, unterschiedliche Elemente wie Klimatisierung, Beleuchtung, Belüftung, Zutrittskontrolle oder Videoüberwachung sprechen damit eine gemeinsame Sprache. Über das KNX-Übertragungsmedium sind alle Geräte verbunden und tauschen Informationen aus. Die Kommunikation erfolgt über Zweiadrätleitung, Funk, Stromnetz oder über IP. So entsteht ein System, das wirtschaftlich arbeitet und perfekt den Bedürfnissen des jeweiligen Unternehmens und seiner Mitarbeiter angepasst ist.



Die Voraussetzung für eine intelligente Vernetzung via KNX ist ein Kabelnetz, das meist schon beim Gebäude-Neubau zusammen mit der Stromversorgung verlegt wird. Eine Alternative zur drahtgebundenen Übertragung ist die Übertragung per Funk über das Stromnetz und über das Ethernet/IP. Letzteres eignet sich vor allem für die Nachrüstung in bestehenden Bauten.

Checkliste zur Sanierungsplanung mit Sicherheitstechnik

- Zu Beginn steht eine Risikoanalyse. Sie untersucht die individuellen Schwachpunkte eines Gebäudes, wie zum Beispiel die Zeit, die ein Eindringling benötigt, um hineinzugelangen und welche Barrieren oder Zutrittskontrollen zu überwinden sind. Auf Basis dieser Analyse werden Präventionsmaßnahmen geplant.
- Die Sicherheitstechnik sollte Raum für zukünftige Entwicklungen bieten: Wenn die Mitarbeiterzahl wächst oder schrumpft oder Bereiche hinzukommen, die durch Zugangsbeschränkungen besonders geschützt werden müssen, bieten digitale Technologien Möglichkeiten zur Integration weiterer Systeme.
- Im Juni 2015 trat die grundlegend überarbeitete DIN-Norm DIN-EN50132-7 in Kraft, die Fachplaner maßgeblich bei der Planung von Gebäudesicherheit unterstützt. Sie regelt die Anwendung von Videoüberwachungsanlagen und gibt Empfehlungen für die Auswahl, Planung und Installation von Anlagen und deren Wartung.

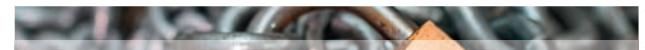


Das Smart Building trägt vor allem zum Absenken der Energiekosten und somit zum Erreichen von Nachhaltigkeitszielen bei. Gleichzeitig steigen Bedienkomfort, Kostenkontrolle und Prozessqualität. Funktionen wie Beleuchtung und Heizung werden durch Zeitprofile oder Präsenzmelder gesteuert, die Beleuchtung kann sich der Intensität des Tageslichts automatisch anpassen. Smarte Funktionen sparen aber auch Zeit: Die Verbindung aller vernetzten Geräte mindert Planungs- und Installationsaufwand, denn eine einzige Engineering Tool Software (ETS), ermöglicht Planung, Installation und Konfiguration aller KNX-zertifizierten Geräte und Systeme. Da das Werkzeug herstellerunabhängig ist, kann der Systemintegrator Produkte von verschiedenen Herstellern mit verschiedenen Kommunikationsmedien (Zweidrahtleitung, Funk, 230V-Netz oder IP/Ethernet) in einem System kombinieren. Und schließlich: Eine KNX-Installation kann leicht an neue Anwendungen angepasst werden und ist problemlos um neue Komponenten erweiterbar. So ist die Immobilie flexibel nutzbar – was wiederum ihren Verkaufswert und die Chancen auf nachhaltige Nutzung steigert.

Das derzeit „smarteste Home Deutschlands“ bewohnt übrigens das Elektronikunternehmen Elsner im Landkreis Calw. Die baden-württembergische Firma ist der diesjährige Gewinner des SmartHome Deutschland Awards in der Kategorie „bestes reali-

siertes Projekt“, der im Mai vergeben wurde. Die Elsner Elektronik GmbH zeigt in ihrem prämierten Vorzeigeobjekt in Ostelsheim die Möglichkeiten, die eine durchgängige Vernetzung aller Gewerke eröffnet. Besondere Aufmerksamkeit haben die Bauherren Jutta und Thomas Elsner der Nutzerfreundlichkeit der Gebäudetechnik gewidmet. Deshalb haben die Mitarbeiter über Touch-Displays in den einzelnen Büros Zugriff auf Raumtemperatur, Beschattung und Licht. Sie können selbst eingreifen und die Automatik beeinflussen. Im Firmengebäude regelt KNX die energiebewusste Steuerung von Beschattung, Lüftung und Raumtemperatur, Licht- und Mediensteuerung. Auch sicherheitsrelevante Funktionen wie Kameras im Außenbereich, die Überwachung des Heizkraftwerks, Brand- und Einbruchschutz sind eingebunden. Der Status aller Funktionen kann am PC vor Ort oder auch per geschütztem Fernzugriff überwacht und geändert werden. ■

Sabine Hense-Ferch



Mehr Sicherheit fürs Smarte Firmengebäude

- Das mitdenkende Firmengebäude setzt auf Bewegungsmelder, erweitert den Schutz jedoch um die Zentralverriegelung aller Außentüren und um Sensoren für Glasbruch an den Fensterscheiben.
- Elektronische Zutrittskontrolle via IP: Individuelle Verifizierung der Benutzer über eine Schlüsselkarte und sperren für bestimmte Bereiche sind ebenso möglich wie Zugangsberechtigung für bestimmte Zeiten und Orte. Verlorene Schlüsselkarten können unkompliziert ersetzt werden, ausscheidende Mitarbeiter werden sofort gesperrt. Bei Brand können in Echtzeit alle Personen ausgemacht werden, die sich noch im Gefahrenbereich befinden – ein Vorteil für große und verteilte Firmenstandorte.
- Videofernüberwachung: Durch Einbindung von Netzwerk-Überwachungskameras ist die Fernüberwachung von Objekten möglich – auch im Dunkeln, bei Gegenlicht und in engen und verwinkelten Standorten. Auch ob Türen und Fenster auf oder zu sind, wird angezeigt. Abgerundet wird die Überwachung mit einer Software, in die der Grundriss des zu überwachenden Gebäudes eingelesen werden kann. Das ermöglicht effektives Handeln im Alarmfall.
- Erfassen von Störungen: Störungen werden per E-Mail oder SMS in Echtzeit an PC, Tablet oder Smartphone weitergegeben.



ENERGIE DIGITAL

Wie soll das gehen?

Erst mit elektronischer Steuerung digitalisierten Abläufen können die neuen dezentralen Versorgungsstrukturen der Energiewende gemanagt werden. Das jetzt verabschiedete Digitalisierungsgesetz gibt den Takt vor, mit dem die Stromkunden mit elektronischen Messsystemen ausgestattet werden. Damit sollen sie in die Lage versetzt werden, von umfassenden Dienstleistungen „rund um Strom und Wärme“ zu profitieren.

Im Darmstädter Architekturbüro von Manfred Wegener herrscht immer das richtige Klima. Die elektronische Steuerungsplattform, die ihm der örtliche Energieversorger, aufgebaut hat, wertet kontinuierlich Temperatur und Lichteinstrahlung aus und steuert entsprechend „in Echtzeit“ die Klimaanlage – und schaltet sie automatisch aus, wenn Wegener und seine Kollegen die Büoräume verlassen haben. So oft wie möglich soll die Klimatisierung umweltfreundlich mit Strom von der Photovoltaikanlage auf dem Dach angetrieben werden – die Hauselektronik wertet auch die Erzeugungsdaten aus und koppelt sie mit dem Verbrauch. Mit seiner App hat der Architekt jederzeit Zugriff auf die Steuerungsdaten. Und nicht nur die Klimaanlage ist an das elektronische Optimierungssystem angeschlossen – auch Heizung und Warmwasserbereitung, Büromaschinen und Haushaltsgeräte werden gleichfalls elektronisch geregelt. In Summe hat das Architekturbüro seine Energiekosten deutlich reduziert. Der Energieversorger profitiert ebenfalls: Er stellt die Dienstleistung in Rechnung, und spart, weil er weniger teure Regelenergie vorhalten muss.

ENERGIEWENDE UND DIGITALISIERUNG REVOLUTIONIEREN DIE ENERGIEWIRTSCHAFT

Noch Zukunftsmusik? Die Energiewende wird in unmittelbarer Zukunft die Energiewirtschaft weiter revolutionieren, und damit eng verwoben schreitet die Digitalisierung voran. In Zukunft werden, davon ist Marie-Luise Wolff-Hertwig, Vorstandsvorsitzende des Darmstädter Versorgers Entega AG überzeugt,

Internet-basierte Service-Angebote für kleine und mittlere Betriebe, ja für Haushalte, bald zum Standard werden. Der Wettbewerb wird verlagert: Nicht mehr derjenige, der den billigsten Strom oder das billigste Gas liefert, erhält den Zuschlag, sondern derjenige, der das elektronische Angebot macht, das am besten auf die Bedürfnisse des Kunden –oder, wenn Selbsterzeuger, „Prosumers“ (also Produzent und Konsument zur gleichen Zeit) – zugeschnitten ist. Da gibt kein Halten mehr. „Das „Internet of things“ wird unzählige Datenquellen bereit stellen,“ sagt Wolff-Hertwig. „Die Energieunternehmen müssen nach und nach herausfinden, welche davon Relevanz für die Entwicklung von Produkten haben werden. Sie müssen verstehen, welche Daten sie haben und sie müssen Strategien entwickeln, welche Daten sie noch haben wollen und wie sie diese erheben können.“ Und warum nicht auch weiteren Service integrieren, beispielsweise Sicherheitsdienste rund ums Haus („Smart Home“).

Die Botschaft ist in der Branche angekommen. „Die Rolle sowohl des Haushalts- als auch des Industrikunden in der Energiebranche wandelt sich zunehmend vom reinen Konsumenten zum aktiven Marktteilnehmer,“ stellt der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) Anfang 2016 in einer umfassenden Broschüre fest. „In einem neuen Marktumfeld, das geprägt ist durch technische und digitale Neuerungen sowie die fundamentalen

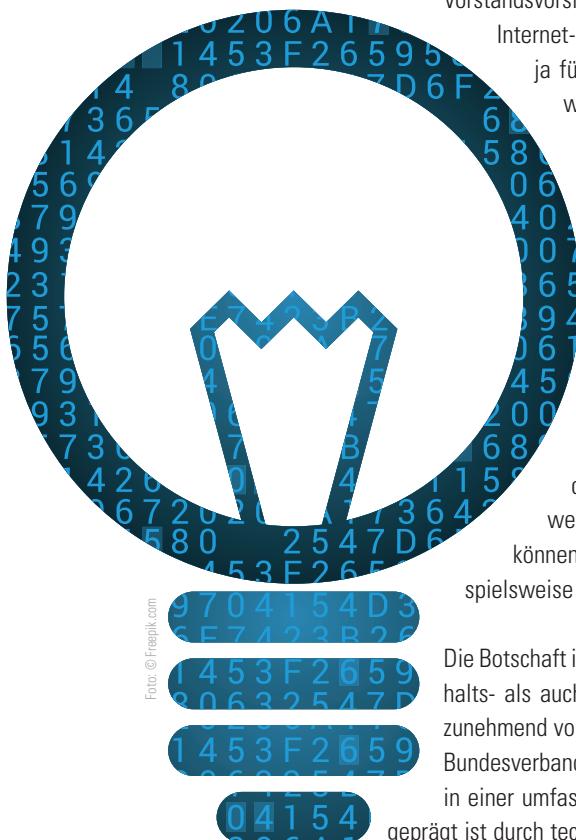


Foto: © Freepik.com

Änderungen durch die Energiewende, gilt es, die neuen Kundenbedürfnisse zu dechiffrieren und Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle mit einer Kundenzentrierung im Unternehmen aufzubauen. Die Kundenerfahrungen aus anderen Sektoren (alles, sofort, überall und preiswert) werden auch auf Erwartungen in der gesamten Customer-Journey in der Energiewirtschaft übertragen.“

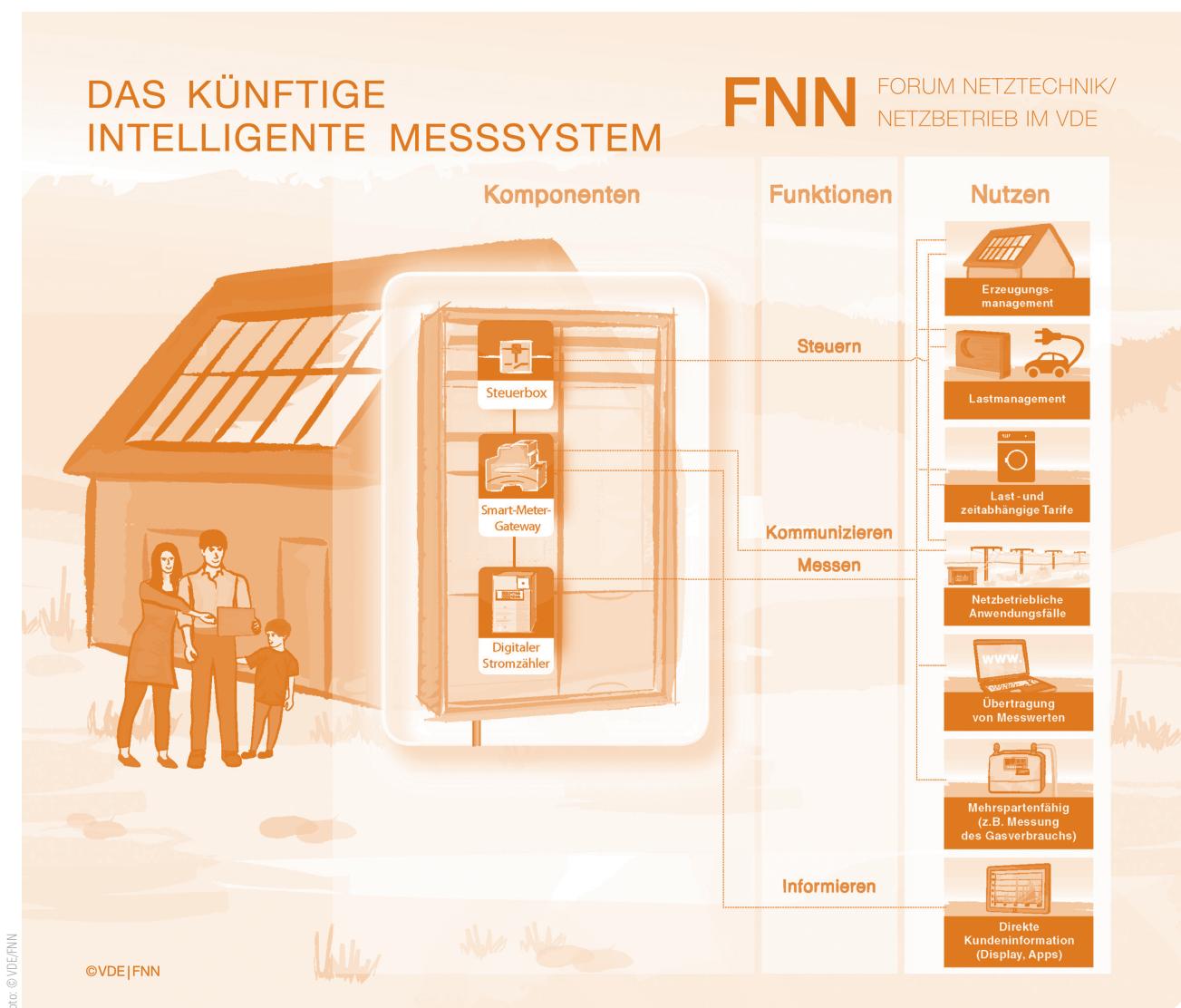
DIE BRANCHE STEHT UNTER DRUCK

Mit Digitalisierung und Energiewende, so die Verheißung, wird der Kunde König. Wer da als Anbieter nicht mithält, wird, so die Angst der Branche, verlieren. Die Branche ist unter Druck, und sie muss reagieren. Um insgesamt 21 Prozent, so oder so, werden die operativen Gewinne der heimischen Energiewirtschaft zwischen 2011 und 2014 zurückgehen, so eine Analyse der Versorgerholding Thüga AG und der Wirtschaftsberater von A. T. Kearney, von jährlich 19,8 Milliarden auf 15,6 Milliarden Euro. Und immer mehr Branchenfremde drängen auf den Markt, Versicherer beispielsweise, die in erneuerbare Energien investieren, oder IT-Konzerne, die ihrerseits digitale Serviceangebote auf den Markt werfen. Klar in den Hintergrund tritt die traditionelle Erzeugung durch Großkraftwerke: Hier schrumpfen die Profite nach der

Analyse um gut die Hälfte auf 3,8 Milliarden Euro. Die Krise hat die großen Erzeuger, e.on und RWE an der Spitze, längst erreicht. Umgekehrt die Entwicklung bei den erneuerbaren Energien. Hier steigen die operativen Gewinne von knapp zwei auf fünf Milliarden Euro. Dumm nur, dass hier bereits eine Vielzahl von neuen Erzeugern Platz genommen haben – Photovoltaik ist möglich auf jedem Dach, und auch bei Windenergie hat die traditionelle Branche nur einen Marktanteil von weniger als 20 Prozent. Da ist es ein Trost, dass im Netzgeschäft und im Vertrieb die Gewinne aller Voraussicht nach nur geringfügig schrumpfen. Wer hier mit innovativen Ideen die Digitalisierung einsetzt, um dem Kunden mehr Komfort zu bieten und gleichzeitig die Energieeffizienz zu steigern, kann zu den Gewinnern gehören – allerdings sind neben Ideen auch Milliardeninvestitionen in die Umstrukturierung der Netze und die digitale Infrastruktur notwendig.

DIE UMSETZUNG DES DIGITALISIERUNGSGESETZES WIRD TEUER

Milliardeninvestitionen kommen auf die Netzbetreiber – und letztlich auf die Verbraucher – ohnehin zu, wenn sie das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende umsetzen müssen, das Anfang Juli 2016



den Bundesrat passiert hat und damit unterschriftsreif ist. Das Gesetz beschleunigt, so Bundes-Wirtschafts- und Energieminister Sigmar Gabriel, den Umbau der Elektrizitätsversorgung durch den Einsatz von intelligenten Mess- und Kommunikationstechnologien und modernen Datenverarbeitungssystemen. Konkret geht es um den Einbau digitaler Hardware. Danach sollen alle Verbraucher, die mehr als 6000 Kilowattstunden jährlich abnehmen, und alle Einspeiser aus dezentralen Erzeugungsanlagen mit mehr als sieben Kilowatt Leistung in den nächsten Jahren mit intelligenten Messsystemen, sogenannten Gateways, ausgestattet werden – Kostenbelastung für die Verbraucher von 100 Euro jährlich aufwärts. Ab 2020 werden dann auch alle weniger verbrauchenden Haushalte mit sogenannten Smart Meters bestückt, elektronischen Zählgeräten, die die alten mechanischen Zähler ablösen. Hier sollen für die Verbraucher die Kosten je nach Verbrauch zwischen 23 und 60 Euro im Jahr liegen. Mit derartigen Kommunikationssystemen können Daten über Angebot und Nachfrage präzise und zeitnah erhoben und ausgewertet werden. „Das erfordert neue Lösungen für Energieversorgungsunternehmen,“ stellt der BDEW fest, „bietet aber auch neue Möglichkeiten, um aus den gewonnenen Daten des Smart Metering neue Dienstleistungen zu entwickeln.“

Bevor der Kunde König werden kann, muss er zahlen – für die neue Hardware. Das ist Gesetz. Wie sind aber die Vorstellungen der

Auf den Punkt gebracht

- Mit der Verabschiedung des neuen Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende gibt es in Deutschland erstmals eine rechtsverbindliche Verpflichtung zum breiten Einbau so genannter moderner Messeinrichtungen. Das Digitalisierungsgesetz schreibt zudem vor, wann und wie Smart Meter verpflichtend im Markt eingeführt werden.
- Der Wettbewerb wird verlagert: Nicht mehr derjenige, der den billigsten Strom oder das billigste Gas liefert, erhält den Zuschlag, sondern derjenige, der das elektronische Angebot macht, das am besten auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten ist.
- Der Kunde wandelt sich vom reinen Konsumenten zum aktiven Marktakteur.
- Die Energiewirtschaft muss sich auf ein neues Marktumfeld einstellen. Immer mehr Branchenfremde drängen auf den Markt, etwa IT-Konzerne mit speziellen digitalen Serviceangeboten.
- Auf die Netzbetreiber – und auf die Verbraucher – kommen Milliardeninvestitionen zu, wenn sie das Digitalisierungsgesetz umsetzen müssen.
- Branchenexperten gehen davon aus, dass es im Jahr 2030 auf den Energiemarkten weniger darum geht, Energiemengen zu vermarkten, sondern vielmehr darum, wie über einfache und digitale Steuerungsplattformen flexible Energieerzeugung und flexibler Verbrauch miteinander in Einklang gebracht werden können.

Branche beschaffen, damit der Kunde (oder vielmehr der Prosumer) zukünftig tatsächlich netto profitieren kann? Also trotz Mehrkosten profitieren kann bei Service, Komfort und Energieeffizienz. Es geht darum, die Kunden dort abzuholen, wo sie sind. Und sie sind immer häufiger im Internet, informieren sich dort über günstige Angebote, schließen Online Verträge ab. Also ist unstrittig: Die Bedeutung digitaler Marketing- und Vertriebskanäle nimmt für denjenigen Anbieter, der mithalten will, deutlich zu. Auch Kundenservice läuft zunehmend über das Internet, sei es, um Verträge und Angebote zu ändern oder bei der Behebung von Störungen. Interessant wird es beim Vertrieb. Hier schlagen die Experten des BDEW zwei Wege vor, um die Angebotspalette zu erweitern: Energiemanagement und „Smart Home“.

DIGITALISIERUNG ERMÖGLICHT UMFASSENDES ENERGIEMANAGEMENT

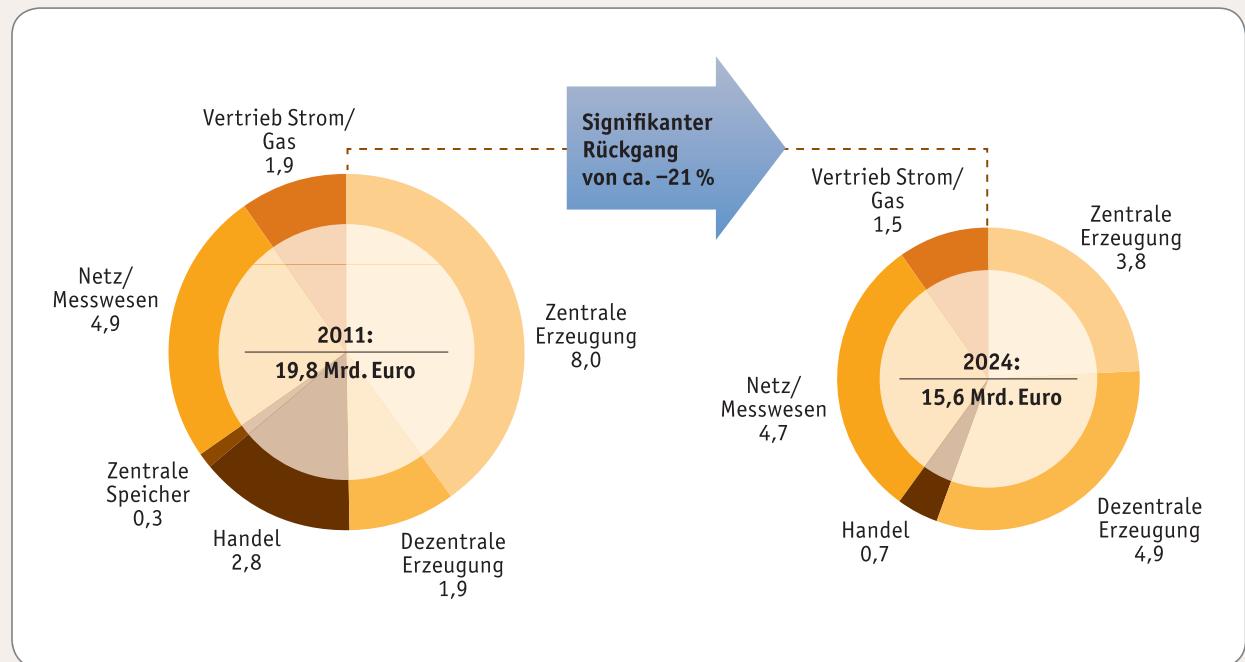
Angebote für ein umfassendes Energiemanagement für Haushalte und gewerbliche Kunden werden digital möglich – das ist sicherlich eine Strategie der Kundenbindung, bietet aber auch Chancen für den Kunden, wenn Energie effizienter eingesetzt werden kann und damit Kosten gespart werden. Hier „werden vor allem die Herausforderungen der Flexibilisierung und Dezentralisierung neue digitale Produkte prägen.“ Die Fachleute aus den Energieunternehmen denken dabei vor allem an die Vermarktung von Strom, der in kleinen dezentralen Anlagen wie Photovoltaik erzeugt wird, aber nicht vom Produzenten selbst verbraucht werden kann. Entscheidend dafür, ob die Kunden das Angebot in Konkurrenz zu anderen annehmen, ist die Transparenz. „Das funktioniert nur über digitale standardisierte Produkte im Massenmarkt. Hierbei ist sowohl die intelligente Einspeisung oder Abschaltung sinnvoll, die Flexibilitätspotenziale ausnutzt, als auch eine Vermarktung einzuspeisender Mengen, welche die größtmögliche Wertschöpfung ermöglicht.“

Besonders reizend aber ist das Stichwort „Smart Home“. Nicht von ungefähr sitzt das Thema den Energieunternehmen wie ein Stachel im Fleisch. Stehen doch Konkurrenten von außen in den Startlöchern, IT-Giganten wie Google (mit Nest) oder Apple (mit HomeKit), aber auch Telekom und andere spezialisierte Anbieter, die „Smart Home“-Angebote als Einfallstor in die Energiewirtschaft sehen. Mit British Gas ist auch ein Vorreiter aus der Energiesparte dabei. Die Engländer haben 2014 ein Start-up mit dem Namen AlertMe übernommen, einen Anbieter von intelligenten Thermostaten. Die können über eine mobile App gesteuert werden, und British Gas hat das System weiter ausgebaut für viele weitere Dienste rund ums Haus. Das Benchmark für den BDEW: „50 Prozent der Nutzer sind über die App täglich im Austausch mit British Gas.“ Der Branchenverband rechnet damit, dass „zunehmend entsprechende Produktpakete auf den Markt kommen, die neben energetischen Lösungen auch Zusatzprodukte wie Versicherungen, Sicherheitsanwendungen und Unterstützung für Senioren beinhalten.“

Im Jahr 2030, da sind sich die Branchenexperten sicher, wird es auf den Energiemarkten viel weniger als heute darum gehen, Energie-

Entwicklung Profit-Pool der deutschen leitungsgebundenen Energiewirtschaft von 2011 – 2024 über alle Wertschöpfungsstufen*

Zahlen + Fakten



* vereinfachte Darstellung, EBIT in Milliarden Euro

Im Rahmen der Thüga Strategie Review wurde die Prognose für 2024 fortgeschrieben

Quelle: Thüga/A. T. Kearney

Grafik: © Thüga/A. T. Kearney

mengen zu vermarkten – sondern vielmehr darum, wie über einfache digitale Steuerungsplattformen flexible Erzeugung und flexibler Verbrauch miteinander in Einklang gebracht werden können. Es könnte ein Großhandelsmarkt entstehen (Szenario 1), in dem „Produkte mit reinen Leistungspreiselementen“ miteinander konkurrieren. Virtuelle Kraftwerke (als Kombination vieler erneuerbarer Erzeuger und flexibler Ausgleichskapazitäten) und Energiesenken werden zu Flatterate-Produkten ohne Arbeitspreiskomponente gekoppelt, und der Kunde hat die Wahl. Er wird dasjenige Produkt auswählen, das seine Fähigkeit zu flexiblem Nachfrageverhalten und optimierter Einspeisung selbst erzeugten Stromes am besten honoriert. Alternativ (und für die Energiewirtschaft „worst case“) wäre das zweite denkbare Szenario, bei dem digital vernetzte Verbraucher und dezentrale Erzeuger den notwendigen Lastausgleich weitgehend auch ohne Dienstleister organisieren können. Dann müssten die Vertriebsunternehmen, wollen sie dennoch ins Geschäft kommen, um so mehr auf Zusatzangebote wie Heimautomatisierung, Sicherheitspakete oder Elektromobilitätspakete setzen, um für den Endkunden noch einen Vorteil zu generieren.

WERTVOLLE DATEN! KOSTENLOSE ENERGIE?

Bernhard Reutersberg vom e.on-Vorstand geht noch einen Schritt weiter. Es sei durchaus denkbar, dass Daten bald wertvoller sind als Energie und als Folge davon Energie kostenlos angeboten werde. „Damit

verändert sich das Wettbewerbsumfeld unserer Branche radikal.“ In einer solchen Situation reiche es für die Energieversorger nicht mehr aus, im Kerngeschäft gut zu sein. „Energie wird dann zum Beiwerk wie die Milch zum Frühstücksmüsli. Was der Kunde aber wertschätzt, ist das Müsli.“ Das geht manchen in der Branche zu weit. Sie weisen darauf hin, dass auch die Energie aufwändig erzeugt werden muss, wofür die Hersteller auch weiter einen Preis verlangen müssen. Oder um im Bilde zu bleiben: Auch die Kuh, die die Milch zum ansonsten doch recht faden Müsli gibt, muss schließlich gefüttert werden.

Goldene Zeiten so oder so für die Kunden? Soviel steht fest: Auch für sie, insbesondere für die Industrie- und Gewerbe Kunden, wird sich die Energiewelt mit der Digitalisierung verändern. Eigenerzeugung in dezentralen Einheiten wird an Bedeutung gewinnen, und flexibles Verbraucherverhalten wird belohnt. Wer entsprechende Angebote von Dienstleistern, ganz gleich ob Energieunternehmen oder neue Player, nutzen will, um die Kosten zu senken, wird umgekehrt um eine digitale Erfassung und Steuerung der Energieverbräuche und -ströme im Unternehmen nicht herum kommen. Allein die Auswahl des richtigen, auf die individuelle Situation abgestimmten Angebotes wird spiegelverkehrt zur neuen Vertriebwelt der Anbieter den Einkauf der gewerblichen Verbraucher vor neue Herausforderungen stellen.

Dr. Reinhard Klopfleisch

KLIMASCHUTZPLAN 2050

Wie Deutschland frei von Klimagasen werden soll

Umwelt- und Wirtschaftsministerium haben sich jetzt auf einen Klimaschutzplan 2050 verständigt, der nach der Sommerpause im Kabinett beraten werden soll. Damit sollen konkrete Maßnahmen vorgegeben werden, wie das Ziel, bis 2050 auf Klimagase vollständig zu verzichten, zu erreichen ist. Das geht mit erheblichen Änderungen in Produktionsweise und Lebensstil, meinen die Minister. Ganze Industriezweige werden sich umstellen müssen.

Foto: © FOTOLIA / Lukas Gojda



Öl- und Gasheizungen, die viel Kohlendioxid in die Luft pusten, werden im Jahr 2030 nicht mehr verkauft. Wer dann ein Haus bauen will, muss klimaneutral heizen, sei es direkt mit Strom oder in Kombination mit einer Wärmepumpe, sei es mit Gas aus erneuerbaren Quellen. Viel Heizwärme braucht er ohnehin nicht mehr, denn das Haus muss höchste Dämmstandards einhalten. Elektroautos beherrschen das Straßenbild, angetrieben mit Strom, der dann zunehmend aus erneuerbaren Energien kommt, Diesel und Benziner sind verboten. Da wird die Industrie radikal umdenken müssen. Wenn das dann ohne zusätzliche Kosten möglich ist, warum nicht, werden viele Verbraucher fragen? Doch auch der Lebensstil soll sich ändern. Namentlich den Fleischzehr sollten die Deutschen um die Hälfte gegenüber heute reduzieren, klimaschonend und entsprechend den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Dafür fahren sie weit mehr Fahrrad als heute – beides zusammen reduziert die Krankenrate und die Gesundheitskosten deutlich.

„AUS“ FÜR FOSSILE BRENNSTOFFE

Ein bisschen klingt das alles ja schon nach dem Bericht der Arbeitsgruppe Ökologie eines beliebigen Umweltvereins. Doch in Wirklichkeit steht es im Klimaschutzplan 2050, den Umwelt- und Wirtschaftsministerium Ende Juni abgestimmt haben und dem Bundeskabinett vorlegen wollen. Danach soll die größte Volkswirtschaft Europas schon 2030 den Weg frei geben haben für ein „treibhausneutrales Deutschland“, das dann im Jahr 2050 endgültig Realität wird. Fossile Brennstoffe, ganz gleich ob Treibhausgas-intensive Kohle oder Erdöl und Erdgas, sollen dann nicht mehr verbrannt werden, weder in der Stromerzeugung, noch bei Wärme und Verkehr. Auch die Industrie muss ihre Prozesse bis dahin weitgehend klimafreundlich umgestalten. Und ganz ohne Spaßverzicht soll es für viele, wie gesehen, eben auch nicht abgehen.

Hintergrund ist die Vereinbarung der Weltklimakonferenz im Dezember 2015, auf der sich alle Staaten der Welt erstmals darauf verständigt haben, den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 Grad gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Dies ist erforderlich, will die Weltgemeinschaft die negativen Auswirkungen des Klimawandels begrenzen (vgl. Heft 1/2016). Voraussetzung dafür ist, dass im Jahr 2050 nicht mehr Kohlendioxid ausgestoßen wird, als umgekehrt durch Aufnahme in „Senken“ wieder aus der Atmosphäre genommen wird. Noch sind die nationalen indikativen Ziele (INDCs), auf die sich alle Vertragsstaaten in Paris verpflichtet haben, in Summe weit davon entfernt, dieses Ziel zu erreichen – insbesondere die Hauptemittenten China und USA müssen deutlich nachbessern.

Mit dem Klimaschutzplan 2050 will Deutschland jetzt mit gutem Beispiel voran gehen.

Wochenlang hatten die Minister Hendriks (Umwelt) und Gabriel (Wirtschaft und Energie) öffentlichkeitswirksam um den Kompromiss gestritten. Dabei ging es im Wesentlichen darum, wie die Erfordernisse des Klimaschutzes mit den wirtschaftlichen Realitäten einer exportstarken Industriegesellschaft in Einklang gebracht werden könnten.

REGIONALFONDS FÜR KOHLE-AUSSTIEG

In der Öffentlichkeit wahrgenommen wurde der Streit um den Ausstieg aus der Kohleverstromung. Die ist unbestritten besonders klimaschädlich – doch andererseits erzeugen wir heute noch rund die Hälfte des Stromes mit heimischer Braun- und importierter Steinkohle. War in einem früheren Entwurf aus dem Bundesumweltministerium noch die Rede davon, dass der Ausstieg aus der Kohleverstromung „schon deutlich vor 2050“ erfolgen muss (was den Wirtschaftsminister auf den Plan rief), so ist im abgestimmten Entwurf von einem konkreten Enddatum nicht mehr die Rede. Jetzt heißt es: „Die Kohleverstromung wird schrittweise an Bedeutung ab- und die Erneuerbaren Energien weiter an Bedeutung zunehmen.“ Und begleitet werden muss insbesondere der Ausstieg aus der Braunkohle in den betroffenen Regionen Lausitz und rheinisches Revier mit einer „regional- und industriepolitischen Strategie, die den Strukturwandel aktiv gestaltet und die Unternehmen und ihre Arbeitskräfte bei der Anpassung an neue regionale Strukturen unterstützt.“ Die Bundesregierung will danach „in den kommenden Jahren schrittweise einen eigenen Regionalfonds für die betroffenen Regionen aufbauen, um bereits deutlich vor einer Verringerung der Stromerzeugung aus



Foto: © Freepik.com

Produziert zu viele Klimagase – deshalb soll der Wiederkäuer-Bestand in Deutschland reduziert werden.



Braun- und Steinkohle dort der Wirtschaftsförderung einen eigenen Stellenwert zu geben.“ Bestehende, moderne Kohlekraftwerke, vor allem mit Kraft-Wärme-Kopplung auch zur Wärmeerzeugung, werden jetzt ausdrücklich neben CO₂-armen Gaskraftwerken als Übergangstechnologie erwähnt.

Sie werden wohl auch noch längere Zeit gebraucht werden, auch wenn der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien wie geplant voranschreiten wird. Denn der Klimaschutzplan 2050 setzt eindeutig auf Strom. Der soll die Leitenergie der Zukunft sein, auch und zunehmend in sogenannter Sektorkopplung für industrielle Prozesse, für Wärme und Kälte in Gebäuden, für den Transport auf der Straße und Schiene. Strom, zunehmend aus erneuerbaren Energien, soll auch in diesen Bereichen die Wende zur klimaverträglichen Energieerzeugung schaffen. Insgesamt geht der Plan davon aus, dass die Stromerzeugung bis 2050 deutlich zunehmen wird, von derzeit jährlich rund 500 auf dann 600 bis 800 Terawattstunden, alles aus erneuerbaren Energien. Das bedeutet eine Verdrei- oder gar Vervierfachung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in den kommenden 35 Jahren, was „technisch machbar und bezahlbar“ sei. Aber denn doch wohl Zeit braucht.

INDUSTRIE: ZUSAMMENFÜHRUNG VON MATERIAL- UND ENERGIEEFFIZIENZ

Der Klimaschutzplan macht bei den Kraftwerken nicht halt. Auf den Sektor Industrie und Wirtschaft, nach der Stromerzeugung der Bereich mit den meisten klimarelevanten Emissionen, kommen deutliche Belastungen zu. Material- und Energieeffizienz müssen zusammengeführt werden, heißt es. „Produktionsanlagen in der Industrie, insbesondere in der emissionsintensiven Grundstoffindustrie, haben in der Regel eine sehr lange Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten, teilweise sogar von über 50 Jahren.“ Deshalb sei frühzeitiges Handeln erforderlich, um Kapitalentwertung zu vermeiden. Bei Retrofit-Maßnahmen an oder Neuerrichtung von Anlagen müsse deshalb flächendeckend die „jeweils bestverfügbare Technik (BVT) hinsichtlich der spezifischen Klimawirkung der Produktion zum Einsatz“ kommen. Forschung und Entwicklung müssen in Richtung Klimaschutz und Emissionsminderung ausgerichtet werden. Auch wollen die Minister den Emissionshandel „zielkonformer“ machen – damit könnten zahlreiche Ausnahmen für einzelne industrielle Prozesse und energieintensive Industriezweige auf den Prüfstand kommen. Viele Industrien sind derzeit ausgenommen, weil ansonsten Abwanderung in andere Länder droht, womit, so das Argument, die Klimabelastung global nicht verringert, sondern nur ins Ausland verschoben würde (Carbon Leakage). Konkrete Initiativen werden hier freilich noch nicht genannt, aber es wird darauf hingewiesen, dass die Möglichkeit besteht, den europäischen Emissionshandel durch deutsche Maßnahmen zu ergänzen.

NAHEUZ KLIMANEUTRALER GEBÄUDEBESTAND

Besonders spektakulär für Industrie wie Verbraucher sind die Vorschläge, wie bei Wärme, Verkehr und Landwirtschaft Klimagas redu-



Von 2030 an sollen nur noch Autos zugelassen werden, die ohne Benzin und Diesel laufen.

ziert werden soll. Effizienz und Einsatz Erneuerbarer Energien, so sieht es die bereits im Herbst 2015 beschlossene Effizienzstrategie Gebäude vor (siehe Heft 1/2016), sollen dazu führen, dass im Jahr 2050 der gesamte Gebäudebestand im Durchschnitt nur noch knapp 40 Kilowattstunden

Auf den Punkt gebracht

- Bis 2050 soll Deutschland „treibhausneutral“ sein. Deutschland will vor dem Hintergrund der Vereinbarungen der Weltklimakonferenz in Paris vom Dezember 2015 (Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 1,5 Grad gegenüber dem vorindustriellen Niveau) mit gutem Beispiel vorangehen.
- Der sogenannte Klimaschutzplan 2050 gibt konkrete Maßnahmen dafür vor. Beispielsweise soll der Fleischverzehr gegenüber heute um die Hälfte reduziert werden. Fossile Brennstoffe sollen nicht mehr verbrannt werden – weder in der Stromerzeugung, noch bei Wärme und Verkehr.
- Strom aus erneuerbaren Energien soll die „Leitenergie der Zukunft“ sein, auch und zunehmend in sogenannter Sektorkopplung für industrielle Prozesse, für Wärme und Kälte in Gebäuden, für den Transport auf der Straße und Schiene.
- Der Klimaschutzplan soll noch 2016 vom Bundeskabinett beschlossen werden.

pro Quadratmeter und Jahr benötigt – und die Restwärme mit erneuerbaren Energien zur Verfügung gestellt wird. Das Wirtschaftlichkeitsgebot werde dabei beachtet, denn „soweit Anforderungen nicht wirtschaftlich darstellbar sind, müssen entsprechende Deckungsfehlbeträge durch Förderung ausgeglichen werden.“ Bleibt offen, woher das Geld hierfür kommen soll. Durchgesetzt werden soll das Verbot, neue Gas- und Ölheizungen zu installieren, in Neubauten, aber auch in Altbauten als Ersatz für ausgediente „alte Möhrchen“. Auch Holz ist keine Alternative, weil dadurch die „Senkenfunktion der Wälder“, die ja Kohlendioxid aufnehmen, gefährdet ist. Somit kämen nur andere erneuerbare Energien in Frage, Solarwärme, Strom aus Wind und Sonne in Verbindung mit Erdwärme in Wärmepumpen, oder auch Gas, das aus überschüssigen erneuerbaren Energien mittels Elektrolyse erzeugt und gespeichert wird. Doch hier bleibt der Klimaschutzplan im Ungewissen – geschweige denn, dass derartige Technologien gefördert werden sollen.

VERKEHR: WEG MIT DIESEL UND BENZIN

Und im Verkehr, wo bislang die Emissionen kaum zurückgegangen sind, weil die Menschen immer mobiler werden und immer mehr Güter auf der Straße transportiert werden? Dort sollen von 2030 an nur noch Autos zugelassen werden, die ohne Benzin und Diesel laufen – also mit Erdgas oder Strom (zunehmend aus erneuerbaren Energien). Das gilt für den „weit überwiegenden Teil“ der Personenvagen, aber auch für kleinere Lastwagen. Auch der Wasserstoffantrieb wird erwähnt. Anreize sollen geschaffen werden, um die Umstellung zu fördern, beispielsweise mehr die Bahn zu nutzen oder Fahrrad zu fahren. Schafft der Klimaschutz das, was bisherige Verkehrskonzepte nie durchsetzen konnten – eine Verkehrswende? Noch steht eine Abstimmung mit dem Verkehrsministerium aus.

LANDWIRTSCHAFT: REDUZIERUNG DER WIEDERKÄUERBESTÄNDE

Und ebenso steht die Abstimmung mit dem Landwirtschaftsminister noch aus. Weil auch die Landwirtschaft wesentlich zur Treibhausgasproduktion beiträgt, sind hier ebenfalls drastische Maßnahmen vorgesehen. Die Bauern sollen weniger düngen, aber vor allen die „Wiederkäuerbestände“ reduzieren. Kühe produzieren beim Wiederkäuen Methangas, und das ist weitaus klimawirksamer als Kohlendioxid. Sowieso soll der Fleischverbrauch mindestens halbiert werden, entsprechend den Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Das ist gesund – und dient dem Weltklima. Hand aufs Herz: Wer wird angesichts solcher Aussichten nicht gern auf sein gewohntes Steak verzichten?

Nach der Sommerpause, so die Planung der beiden zuständigen Minister, wird der Klimaschutzplan 2050 in die Kabinettsabstimmung gegeben. Man darf auf das Ergebnis gespannt sein. Doch jenseits aller möglichen Änderungen im Detail bleibt das große Ziel unangefochten – kein Netto-Ausstoß von Treibhausgasen mehr ab 2050. Hierfür hat sich auch die Kanzlerin wiederholt stark gemacht. ■

ENERGIEWENDE MIT NEUEM SCHWUNG?

Strommarkt und Netzentgelte neu geregelt

STROMMARKTGESETZ

Wetterabhängige Stromquellen wie Wind und Photovoltaik bestimmen immer stärker das Geschehen auf den Strommärkten. Immer wenn sie liefern können, haben konventionelle Kraftwerke das Nachsehen, und umgekehrt müssen ausreichend flexible Reservekapazitäten bereit stehen, wenn kein Wind weht und die Sonne nicht scheint. Weil immer häufiger Überkapazitäten zu verzeichnen sind, sinkt der durchschnittliche Strompreis an der Börse, sodass insbesondere flexible Gaskraftwerke nicht mehr wirtschaftlich sind. Bislang wurden derartige Kraftwerke durch Verfügung der Bundesnetzagentur am Netz gehalten.

Das Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarktes (Strommarktgesetz) soll das Marktgeschehen so regeln, dass jederzeit ausreichend Strom zur Verfügung steht, ganz gleich ob der Wind weht und die Sonne scheint oder nicht. „Dies ist die größte Reform des Strommarktes seit der Liberalisierung in den neunziger Jahren,“ röhmt Sigmar Gabriel, Bundesminister für Wirtschaft und Energie das Gesetzeswerk. „Der optimierte Strommarkt 2.0 sorgt dafür, dass die Stromversorgung in Deutschland auch bei weiter zunehmenden Mengen an Wind- und Sonnenstrom kostengünstig und verlässlich bleibt.“

Es bleibt bei der freien Preisbildung an der Börse. Wie erreicht werden soll, dass bei anhaltend niedrigem Durchschnittsstrompreis zukünftig ausreichend flexible Kraftwerke vorgehalten werden und die Versorgungssicherheit allzeit gewährleistet bleiben soll? Die Grundidee: Betreiber konventioneller Kraftwerke müssen auf Zeiten lauern, in denen der Bedarf größer ist als das Angebot (etwa bei Windstille und in der Nacht). Dann steigt der Strompreis in die Höhe, und sie können und müssen, so das Gesetz, in diesen Zeitfenstern ihren Jahresgewinn einfahren. Bislang galt eine strenge Grenze für den Strompreis, den dieser nicht überschreiten durfte. Diese Grenze wird deutlich nach oben erhöht. Das Problem: In der Vergangenheit waren diese Zeitfenster mit hohem Strompreis meist sehr kurz, und immer mehr erneuerbare Energien drängen auf den Markt. Dennoch, so ist Minister Gabriel überzeugt, werden mit dieser Regelung nicht nur die bestehenden Kohle- und Gaskraftwerke zukünftig „über die Runden kommen“, sondern auch Investoren gefunden werden, die in ausreichend neue flexible Kraftwerkseinheiten investieren. „Es werden die Kapazitäten vorgehalten, die von Kunden nachgefragt werden –

Am 8. Juli 2016 hat der Bundesrat Regelwerke verabschiedet, die der Energiewende einen neuen Rahmen setzen sollen. Neben dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende (siehe Bericht zur Digitalisierung ab S. 45) passierte auch das Strommarktgesetz den Bundesrat, beide können damit ins Gesetzblatt aufgenommen werden. Auch die neue Anreizregulierungsverordnung zur Bestimmung der Netzentgelte erhielt die Zustimmung der Länderkammer und wurde am 3. August vom Kabinett beschlossen.



nicht mehr aber auch nicht weniger," ist Gabriel überzeugt. Kritiker wie der Bundesverband der deutschen Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft (BDEW) bezweifeln, dass die Rechnung aufgeht. Weil immer weniger konventionelle Kraftwerke noch schwarze Zahlen schreiben, sei die Bereitschaft der Mitgliedsunternehmen, in neue Kapazitäten zu investieren, nicht vorhanden. Der BDEW fordert, zusätzlich zum aktuellen Arbeitspreis in Zukunft einen Markt für gesicherte Leistung zu etablieren, der den Bedarf an flexiblen Kraftwerkskapazitäten regelt. Doch einen derartigen Markt sieht das Gesetz nicht vor.

Das Gesetz sieht allerdings einige Regelungen vor, die allzu dreistes Spekulantentum auf dem Strommarkt eindämmen sollen. So werden die Verpflichtungen für Stromhändler verschärft, Strom, den sie verkaufen, auch wirklich einzukaufen und liefern zu können.

So ganz scheint der Minister seinem Vertrauen in den freien Strommarkt wohl doch nicht zu trauen. Zu dem Mantelgesetz gehört auch eine sogenannte Reservekraftwerksverordnung. Eine neu geschaffene Kapazitätsreserve, die strikt vom Strommarkt getrennt ist, soll als „Sicherheitsnetz für unvorhergesehene Ereignisse“ dienen. Und rund 13 Prozent der Braunkohlekapazitäten werden in eine „Sicherheitsbereitschaft“ überführt und Anfang des nächsten Jahrzehnts allmählich stillgelegt. Das freut die Betreiber RWE, Vattenfall (beziehungsweise zukünftig die tschechische Investmentgesellschaft EPH, an die Vattenfall ihre deutsche Braunkohlewirtschaft verkauft) und Mibrag. Sie lassen sich diese „Sicherheitsbereitschaft“ über die Jahre mit 1,6 Milliarden Euro vergüten.

Auf den Punkt gebracht

- Das Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarktes (Strommarktgesetz) soll das Marktgeschehen so regeln, dass jederzeit ausreichend Strom zur Verfügung steht, ganz gleich ob der Wind weht und die Sonne scheint oder nicht.
- Es bleibt bei der freien Preisbildung an der Strombörse.
- Betreiber konventioneller Kraftwerke müssen ihren Jahresgewinn in den Zeitfenstern einfahren, in denen der Strombedarf größer ist als das Angebot – dann steigt der Strompreis in die Höhe.
- Die Verpflichtungen für Stromhändler werden dahingehend verschärft, dass sie Strom, den sie verkaufen, auch wirklich einkaufen und liefern können.
- Zum Strommarktgesetz gehört auch eine sogenannte Reservekraftwerksverordnung – eine neu geschaffene Kapazitätsreserve, die vom Strommarkt strikt getrennt ist.
- Die beschlossene Anreizregulierungsverordnung hat nur marginale Auswirkungen auf die Höhe der Netzentgelte.
- Wichtigste Änderung: Der Abbau der festgestellten Ineffizienzen eines Netzbetreibers soll wie bisher über die gesamte Regulierungsperiode verteilt werden, und nicht wie von der Bundesregierung vorgeschlagen geballt sofort

ANREIZREGULIERUNGSVERORDNUNG

Der Bundesrat hat am Regierungsentwurf der Anreizregulierungsverordnung (siehe Heft 2/2016) erwartungsgemäß noch einige wesentliche Änderungen vorgenommen. Dies kommt den Netzbetreibern teilweise entgegen, bleibt aber hinter deren Erwartungen zurück – und hat nur marginale Auswirkungen auf die Höhe der Netzentgelte.

Die wichtigste Änderung: Der Abbau der festgestellten Ineffizienzen eines Netzbetreibers soll wie bisher über die gesamte Regulierungsperiode verteilt werden, und nicht wie von der Bundesregierung vorgeschlagen geballt sofort. Damit erhalten die Netzbetreiber etwas mehr „Luft zum Atmen“, sie können Effizienzmaßnahmen besser planen und durchführen. Insbesondere weitere Maßnahmen zum Abbau von Personal können dadurch „sozialverträglich“ gemanagt werden, wobei nach wie vor Kündigungen vermieden werden sollen.

Nicht durchgesetzt hat sich ein Antrag, Investitionen in die Verteilernetze, die zwischen 2007 und 2016, also innerhalb der beiden ersten Regulierungsperioden getätigt wurden, auch innerhalb der vierten Regulierungsperiode ohne Berücksichtigung der Abschreibungen in der Erlösobergrenze vollständig abzubilden und damit ihre bessere Refinanzierung über die Netzentgelte zu erreichen. Der Gesetzgeber hatte hier als Kompromiss zugestanden, dass dies in der dritten Regulierungsperiode für fünf Jahre noch möglich sein soll – und dabei bleibt es trotz der Proteste der Netzbetreiber und ihrer Verbände. Der Hintergrund: Diese Investitionen konnten aufgrund des inflexiblen Verfahrens bei der Anerkennung als Kosten durch die Bundesnetzagentur nur zu Beginn der jeweils nächsten Regulierungsperiode berücksichtigt zu werden, ganz gleich wann sie tatsächlich notwendig waren. Der Zeitverzug, in dem die Netzbetreiber in Vorleistung gehen mussten, konnte maximal sieben Jahre betragen (fünf Jahre plus Vorlauf). Gleichsam als Kompensation für diese Vorleistung sah das bisherige Verfahren vor, dass auch Abschreibungen erst mit einem entsprechenden Zeitverzug wirksam wurden und bis dahin als „Sockelbetrag“ weiter in die Kosten eingerechnet werden konnten – doch dies ist mit der Umstellung des Anerkennungsverfahrens auf jährliche Bilanzierung (Kapitalkostenansatz) jetzt weggefallen. Damit, so klagen die Netzbetreiber, können ihre Investitionen nicht vollständig refinanziert werden. Es bleibt indessen bei der von der Bundesregierung vorgeschlagenen Kompromiss-Regelung, diesen sogenannten Sockelbetrag nur in der nächsten, der dritten Regulierungsperiode anzuerkennen. Der Bundesrat hat allerdings eine Resolution angenommen, die die Bundesregierung auffordert, die Situation der Netzbetreiber weiter zu prüfen und rechtzeitig vor der vierten Regulierungsperiode das Thema wieder auf die Tagesordnung zu setzen.

Das Kabinett hat am 3. August die Anreizregulierungsverordnung mit den vom Bundesrat vorgeschlagenen Maßnahmen beschlossen. Die Rechtsverordnung tritt nach ihrer Verkündung im Bundesgesetzblatt voraussichtlich noch diesen Sommer in Kraft. ■

Dr. Reinhard Klopfleisch

Impressum

WIRTSCHAFTSBILD –

MITBEGRÜNDET VON LUDWIG ERHARD

Seit 1949 im Dienst der Sozialen Marktwirtschaft – Kontaktorgan und Arbeitsmittel für Unternehmer Freiberufler und Leitende Angestellte

Herausgeber, Verlag und Druck:

Union Betriebs-GmbH
Egermannstraße 2 · 53359 Rheinbach
Telefon 02226/802-0
Telefax 02226/802-111
E-Mail: verlag@ubgnet.de
HRB 10605 AG Bonn
Geschäftsführer: Rudolf Ley
Erscheinungstermin: August 2016

Verlagsleitung/Chefredaktion:

Andreas Oberholz (verantwortlich)
Holbeinstraße 26 · 42579 Heiligenhaus
Telefon 02056/57377 oder
Telefon 02226/802-213 (Verlag)
Telefax 02056/60772
E-Mail: pressebuero_oberholz@t-online.de

Projektleitung Redaktion:

Claudia B. Oberholz
www.pressebuero-cbo.de

Projektleitung Anzeigen:

Getz & Getz
Medienvertretung
Stöcker Weg 68 · 51503 Rösrath
Telefon 02205 861 79
Telefax 02205 856 09
E-Mail: S.Getz@Getz-Medien.de

Anzeigenverwaltung:

Elke Linstaedt
Telefon 02226/802-213
Telefax 02226/802-222
E-Mail: elke.linstaedt@ubgnet.de

Bildnachweis Titelseite:

© FOTOLIA / frank peters



KLEINE VORSCHAU

Das können Sie beispielsweise im nächsten Magazin lesen:



Foto: © FOTOLIA / rafaela

Umweltfreundlicher Fuhrpark

Ein effizienter und umweltschonender Fuhrpark ist nicht nur gut für das Firmenimage, sondern kann durchaus ein dicker Pluspunkt bei der Auftragsvergabe sein. Welche Möglichkeiten bietet der Markt? Wie sieht die „grüne Flotte“ aus? Wie kann ein klimaschonender Fuhrpark umgesetzt werden?



Foto: © Freepik.com

E-Mobilität

Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, „Deutschland zum Leitmarkt und Leitanbieter der Elektromobilität zu entwickeln. Ist der Markt schon reif für E-Fahrzeuge? Was bieten Fahrzeughersteller an und woran forschen sie?“



Foto: © Freepik.com

SERIE: AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBAUDE

Teil 3: Fassade und Fenster

Was bringt die energetische Sanierung von Fassade und Fenstern eines Firmengebäudes? Wie sehen ressourcenschonende Gebäudehüllen aus, wieviel lässt sich auf diese Weise sparen?



Foto: © Freepik.com

Klimaneutrales Drucken

Was steckt hinter dem Begriff „Klimaneutrales Drucken“? Und wie geht das? Was kann ich als Kunde tun in Sachen „Nachhaltige Medienproduktion“?



Foto: © Freepik.com

Energieberatung für Industrie und Gewerbe

Wo liegen die Vorteile professioneller Energieberatung? Mit welchen Einsparungen bei Energie und Kosten können Unternehmen rechnen? Beispiele aus der Praxis.



Foto: © Freepik.com

Ökostrom & Unternehmen

Welche Angebote sind am Markt? Auf welche Kriterien müssen Unternehmen achten, die echten Grünstrom beziehen wollen? Gibt es Gütesiegel?

Änderungen vorbehalten.



Das nächste Heft erscheint am 28. November 2016.

Wer ein Ziel will, darf den Weg nicht scheuen.

(Theodor von Fontane)



WWW.ENERGIEWENDE.ONLINE