

# Energiewende für Unternehmer

EIN MAGAZIN DES **Wirtschafts** ■ **Bild**

■ AUSGABE 2/2016

## NEUE SERIE

### Auf dem Weg zum klimaneutralen Firmengebäude

TEIL 1: BELEUCHTUNG

## ENERGIEKOSTENBERATUNG

### Auf die Preisbremse treten

## SPEICHERTECHNOLOGIEN

### Zentraler Baustein zur Netzstabilität



[WWW.ENERGIEWENDE.ONLINE](http://WWW.ENERGIEWENDE.ONLINE)

**UBG**

UNION BETRIEBS-GMBH

Foto: PIXABAY / TessaPhotography

Wir nehmen **Ihre Publikationen**  
**gerne unter unsere Fittiche!**

**Sie planen oder geben bereits eine Kundenzeitschrift oder ein Mitgliedermagazin heraus?**

**Sie brauchen konzeptionelle Unterstützung oder haben das Gefühl, ein bisschen frischer Wind könnte Ihrer Publikation nicht schaden?**

Dann sprechen Sie uns doch einfach einmal an. Von der Konzeption, über Redaktion, Druck und Vertrieb bis hin zum Auftritt in den elektronischen Medien – **wir beraten Sie gern!**

Denn bei uns finden Sie alles unter einem Dach. Medien sind unser Metier.

► **Mit uns machen Sie den richtigen Fang!**

**[www.ubgnet.de](http://www.ubgnet.de)**

**Der direkte Draht:** [verlag@ubgnet.de](mailto:verlag@ubgnet.de) oder 02226 / 802-213

## EDITORIAL

# Energiewende in den Köpfen

Die Politik wollte nach dem Tsunami und der darauf folgenden Reaktorkatastrophe von Fukushima eine Energiewende und bastelt seitdem mit mehr oder weniger Erfolg an den notwendigen Leitplanken. Dies ist das eine, was man als Firmenlenker im Auge haben muss, denn ohne Zweifel werden immer wieder Gesetze, Verordnungen und Richtlinien das Licht der Welt erblicken, die konkrete Folgen für unternehmerische Entscheidungen haben.

Das andere ist die ganz persönliche Energiewende in den Köpfen von Unternehmern und Managern. Sie hat eher am Rande mit Klima und großer Politik zu tun, sondern mit der Notwendigkeit, das eigene Unternehmen immer wieder zukunftsfähig zu machen, technologisch wie betriebswirtschaftlich. Und hier spielt nun mal der Umgang mit Energie, ihr möglichst effizienter Einsatz, eine entscheidende Rolle. Schließlich ist der Aufwand für Strom, Gas, Öl oder welche Art von Energieversorgung auch immer neben den Personal- und Materialkosten der dritte große Posten in der Kostenrechnung. Energiemanagement und Energiekosten sind also wichtige Stellschrauben sowohl für eine nachhaltige Unternehmensführung als auch für die Wettbewerbsfähigkeit in (inter-)nationalen Märkten.



## ORIENTIERUNG UND PERSPEKTIVEN FÜR UNTERNEHMER

Wie gehabt soll Ihnen auch diese Ausgabe der „Energiewende für Unternehmer“ Orientierung und Perspektiven bieten in einer komplexen Thematik, die medial zurzeit zwar nicht von aufregenden oder aufgeregtten Schlagzeilen begleitet wird, aber als Daueraufgabe auch dann nicht aus den Augen verloren werden darf, wenn Ölpreise oder andere Parameter des Energiemarktes gerade mal eine Verschnaufpause einlegen.

In diesem Sinne empfehle ich Ihnen auch einen Blick auf unsere Website unter **[www.energiewende.online](http://www.energiewende.online)**.

Ihr

**Andreas Oberholz**  
Chefredakteur WirtschaftsBild





# Inhalt

AUSGABE 2-2016



Foto: © Freepic.com

## Beratung & Weiterbildung

### ENERGIEKOSTENBERATUNG

- 12** Auf die Preisbremse treten

### BERUFLICHE WEITERBILDUNG

- 15** Karriere machen mit der Energiewende

## Menschen & Meinungen

### STANDPUNKT

- 49** „Das EEG 2016 führt in die falsche Richtung“

## Top-Thema: Energieeffizienz



Foto: © iStockphoto / Colourbox

### NACHLESE HANNOVER MESSE

- 08** Mit Energie in die Zukunft

### NEUE SERIE

#### AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBÄUDE

- 22** Teil 1: Beleuchtung

### ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

- 26** Bis zur letzten Lampe kontrollierbar

### ABWÄRMENUTZUNG

- 29** Effiziente Kombination  
verschiedener Prozesslinien

### ENERGIEKOOPERATION

- 32** Bauer verkauft Wärme an Gummiwerke





## Technologien & Wissenschaft

### KLIMASCHUTZ

- 34** Kohlendioxid-Rückgewinnung in Brauereien

### ENERGIESPEICHER

- 36** Kohlendioxid in Ameisensäure umwandeln

### FLEXIBLER KURZZEITSPEICHER

- 38** Windparks als Energiespeicher

## Politik & Hintergrund

### STROMSPEICHER

- 39** Zentraler Baustein zur Netzstabilität

### PHOTOVOLTAIK-FÖRDERPROGRAMM

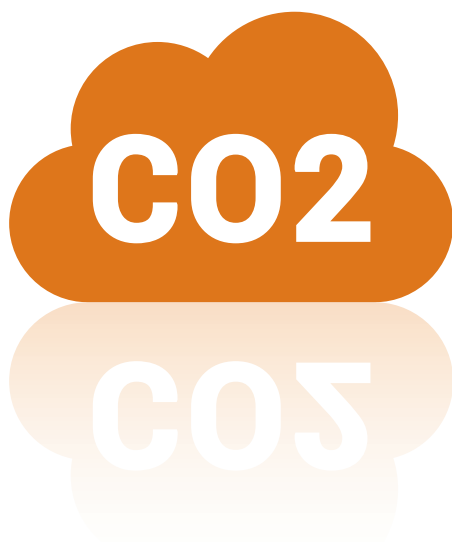
- 43** Schnell entscheiden

### ENERGIEWENDE NEU JUSTIERT

- 46** Neue Regeln für Erneuerbare und Netzentgelte

## Rubriken

- 03** Editorial
- 06** Nachrichten aus Unternehmen & Wissenschaft
- 51** Vorschau
- 51** Impressum



# NACHRICHTEN aus Unternehmen und Wissenschaft

## KLEINWASSERKRAFTWERK AUF VOITH-WERKSGELÄNDE

Der Technologiekonzern Voith errichtet auf seinem Werksgelände in Heidenheim ein Kleinwasserkraftwerk, das als Anschauungsobjekt für Kunden, Mitarbeiter sowie die interessierte Öffentlichkeit genutzt werden soll. Dabei kommt ein innovatives Konzept zur Stromproduktion zum Einsatz, bei dem eine kompakte und umweltfreundliche Turbine in der Brenz installiert wird. In das Projekt werden zu einem großen Teil die Voith-Auszubildenden mit eingebunden.

Mit dem symbolischen Spatenstich am 26. April 2016 haben die Bauarbeiten für das Kleinwasserkraftwerk „Alte Bleiche“ nach einer rund zwölfmonatigen Vorbereitungszeit begonnen. Bereits zum Jahresende soll die Anlage sowie ein dazugehöriger Show- und Technikraum in Betrieb genommen werden. „Mit einer installierten Leistung von 35 Kilowatt wird das Kraftwerk jährlich 286.000 Kilowattstunden grünen Strom produzieren, den wir direkt für unsere Werksfertigung einspeisen. Dies entspricht in etwa dem Verbrauch von 100 Haushalten pro Jahr“, erklärt Klaus Schaedler, Leiter der Division Small Hydro. Die Gesamtkosten für das Projekt belaufen sich auf einen mittleren sechsstelligen Eurobetrag.

[www.voith.com](http://www.voith.com)

## MERCEDES BENZ INVESTIERT IN NEUES BLOCKHEIZKRAFTWERK

Rund 5.000 Tonnen CO<sub>2</sub> will Mercedes Benz am Werksstandort Hamburg einsparen. Das Unternehmen investiert gut 5,7 Millionen Euro in ein hocheffizientes Blockheizkraftwerk, das in Zukunft die Grundbedarfe des Standortes an Wärme sowie wesentliche Umfänge des Strombedarfs abdecken wird. Offizieller Spatenstich war am 22. März 2016. In Betrieb gehen soll das Blockheizkraftwerk im November dieses Jahres.

Das moderne Blockheizkraftwerk deckt künftig die Grundbedarfe des Standortes an Wärme sowie wesentliche Umfänge des Strombedarfs ab. Es arbeitet mit einem 16-Zylinder-V-Motor mit angeflanschem Synchrongenerator sowie einem Wärmepufferspeicher mit 100.000 Liter Wasser und erreicht einen Wirkungsgrad von nahezu 90 Prozent. Durch die effiziente Energieerzeugung mit einer sogenannten Kraft-Wärme-Kopplung wird der CO<sub>2</sub> Ausstoß im Mercedes-Benz Werk Hamburg um rund 5.000 Tonnen pro Jahr reduziert. Das Kraftwerk wird in die bestehende Infrastruktur des Hamburger Werks integriert. Eine Rohrleitung wird die Verbindung zum bestehenden Kesselhaus im Gebäude 7 darstellen. Mit einem Gewicht von rund 14 Tonnen und einer Feuerungsleistung von insgesamt 3,2 Megawatt könnte das neue Kraftwerk etwa 640 durchschnittliche Haushalte mit Wärme und Strom versorgen.

[www.daimler.com](http://www.daimler.com)



Foto: © PPK/ABW / DarkoStojanovic

## ENERGIEMANAGEMENT: ENERGIESYSTEME IN KMU OPTIMIEREN

Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) können durch ganzheitliches Energiemanagement nicht nur die eigenen Energiesysteme optimieren und dabei Kosten sparen, sondern auch einen entscheidenden Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten. Indem sie die Sektoren Wärme, Strom und Elektromobilität im Unternehmen intelligent miteinander koppeln, können Industrie- und Gewerbebetriebe zum Beispiel die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen stärken und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich verringern. Digital Energy Solutions – ein neues Joint Venture der BMW Group und der Viessmann Group – hat auf der Hannover Messe 2016 IT-basierte Produkte und Dienstleistungen für Unternehmen vorgestellt, die zur Erhöhung der Transparenz, zur Analyse und zur Optimierung der Energiesysteme beitragen. Die Digitalisierung und die Weiterentwicklungen bei Systemen zur Erzeugung und zur Speicherung erneuerbarer Energie ermöglichen eine nahtlose Sektorkopplung.

[www.digital-energysolutions.de](http://www.digital-energysolutions.de)



Foto: © PIXELIO / Jean-Jamion

### ABGAS VON KOHLENDIOXID BEFREIEN: NEUES MEMBRANVERFAHREN

Die membranbasierte Abtrennung des Treibhausgases Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) aus Kraftwerken und Industrieanlagen wird seit Januar 2016 in einem durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Projekt erforscht. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums Geesthacht (HZG), des Forschungszentrums Jülich (FZJ) und der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut (EBI) in Karlsruhe entwickeln dafür die Membranmaterialien und Verfahrenstechnologien. Untersucht werden Membranwerkstoffe aus Polymeren und aus Keramik.

Kohle und Gas zu verbrennen und dabei die Freisetzung des Treibhausgases  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre zu minimieren, das ist die Vision, die hinter dem neuen Projekt MemKoR („Membranverfahren für die Abtrennung von Kohlendioxid aus Kraftwerksrauchgasen“) steckt.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unterstützt die Forschung zur Abscheidung von Kohlendioxid an Kraftwerken oder Industrieanlagen mit mehr als drei Millionen Euro. Diese Mittel stehen dem Projektkonsortium unter Führung der Geesthachter Membranforscher für die kommenden drei Jahre zur Verfügung.

[www.hzg.de](http://www.hzg.de)

### KATHOLISCHE UNI VERZICHTET KOMPLETT AUF NUTZUNG FOSSILER ENERGIETRÄGER

Mit der Umstellung auf Biogas verzichtet die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt (KU) seit März 2016 in ihren eigenen Gebäuden am Standort Eichstätt komplett auf die Nutzung fossiler Energieträger für die Wärmeerzeugung. Die benötigte Wärmeleistung aus Biogas umfasst circa 1,2 Millionen Kilowattstunden pro Jahr, was 20 Prozent des gesamten Heizbedarfes der KU entspricht. Im Vergleich zu fossilem Erdgas ergibt sich aus der Nutzung von Biogas eine  $\text{CO}_2$ -Reduzierung um 70 Prozent. Für den Liefervertrag wurde festgelegt, dass davon nur Erzeuger aus Deutschland profitieren, die für die Herstellung von Biogas auf Getreide oder Mais verzichten und vorwiegend biologische Abfälle und Reststoffe verwenden. Damit will die KU beispielsweise Monokulturen entgegenwirken, die eigens zur Energieerzeugung angepflanzt werden.

Nicht nur rund um die Wärmeerzeugung setzt die KU auf umweltverträgliche Energieträger, sondern auch für ihren Strombedarf: Seit 2012 erhielt die Universität ihre elektrische Energie bereits aus Wasserkraft. Auf Grundlage einer neuen Ausschreibung bezieht die KU seit 2014 für ihre beiden Standorte zu 100 Prozent Ökostrom aus dänischen Windkraftanlagen.

[www.ku.de](http://www.ku.de)

### MIT BRENNSTOFFZELLEN FÜR DIE ENERGIEWENDE

Im Forschungsverbund ForOxiE<sup>2</sup> (Oxidationsstabile und katalytisch aktive Werkstoffe für „atmende“ thermo-elektro-chemische Energiesysteme) arbeitet die Hochschule Coburg mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft an Möglichkeiten der Speicherung erneuerbarer Energie.

Fast ein Drittel des deutschen Stroms stammt aus erneuerbaren Ressourcen. In den nächsten Jahren soll diese Zahl idealerweise noch steigen. Damit das gelingt, ist eine Weiterentwicklung elektrochemischer Energiespeicher notwendig, um so die durch Windkraft und Solaranlagen gewonnene Energie sichern und nach Bedarf verteilen zu können.

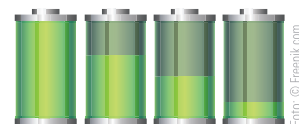


Foto: © freepik.com

Im Forschungsverbund ForOxiE<sup>2</sup> beschäftigt sich die Hochschule Coburg mit Brennstoffzellen und testet deren Materialien auf ihre Lebensdauer und Lastdynamik. Ziel ist es, die Bedingungen der Zelle zu optimieren und somit ihre Lebensdauer zu verlängern. Grundlage der Versuche sind Daten, die die Hochschule im Rahmen eines Vorgängerprojekts aus dem Realbetrieb eines Stromspeichers gewinnen konnte. Die Daten beziehen sich sowohl auf die Stromproduktion wie auch das Verbrauchsverhalten und erlauben so die Entwicklung realistischer Belastungsprofile.

[www.hs-coburg.de](http://www.hs-coburg.de)

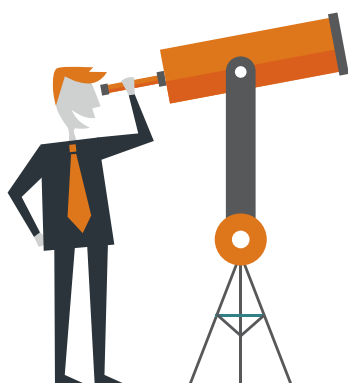




Wie smart und sauber Energie und Mobilität ineinander greifen, konnten Hannover Messe-Besucher auf der Integrated Energy Plaza erfahren. Führende Hersteller zeigten dort ihre Beiträge zum Energiesystem der Zukunft.



Foto: © Messe Deutschland



**Mehr als 190.000 Besucher kamen im April zur Hannover Messe, um ihre Unternehmen fit für die digitale Zukunft zu machen und in moderne Technologien zu investieren. Neben „Industrie 4.0“ war das zweite zentrale Thema „Integrated Energy – das Energiesystem der Zukunft“. Von der Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Speicherung bis hin zu alternativen Mobilitätslösungen wurde die gesamte energiewirtschaftliche Wertschöpfungskette gezeigt.**

## NACHLESE HANNOVER MESSE

# Mit Energie in die Zukunft

HANDVERLESENE BEISPIELE IM ÜBERBLICK.

### WELTNEUHEIT:

## Neue App prüft, ob Pumpen energieeffizient arbeiten

Nach Angaben des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) gehen Experten davon aus, dass in der Industrie durch Optimierung von Pumpensystemen bis zu 35 Prozent der Stromkosten eingespart werden könnten. Mit dem KSB Sonolyzer hat die KSB AG auf der diesjährigen Hannover Messe zu diesem Thema eine Weltneuheit präsentiert: eine App für Handy oder Tablet, die in nur 20 Sekunden herausfindet, ob unregelmäßige Pumpen effizient arbeiten.

Vor dem Start müssen Motornennleistung, -drehzahl sowie Förderhöhe und -menge der Pumpe eingegeben werden (steht an jedem Typenschild). Dann 20 Sekunden mit dem Mikrofon des Handys oder Tablets die Geräusche am Lüfter des Elektromotors aufnehmen. Fertig. Die Software ermittelt anhand des Geräuschspektrums die Drehzahl des Aggregats, ermittelt so das Drehmoment, vergleicht Leistungsdaten und zeigt dem Anwender, ob durch eine Optimierung der Hydraulik oder Antriebstechnik Energie eingespart werden kann.

Die neue Analyse per App ist dabei nicht auf einen bestimmten Hersteller beschränkt, sondern kontrolliert den Auslastungszustand jeder Kreiselpumpe, die von einem unregelmäßigen Asynchronmotor angetrieben wird. Die App gibt es sowohl für das Betriebssystem iOS als auch für Android.

Weitere Informationen  
[www.ksb.com](http://www.ksb.com)





### BATTERIEN: Energiespeicherung für jeden Bereich

Solarenergie, elektrische Transportmittel oder Elektromobilität sind die Zukunft. Allerdings ist die Energiespeicherung mittels Batterien eine stetige Herausforderung. Das französische Unternehmen Forsee Power stellte auf der Hannover Messe 2016 das Batteriemanagementsystem High Power LTO-System vor. Die modulare Architektur ermöglicht eine einfachere Integration der Batterien sowohl in Reihen- und Parallelkonfigurationen für unterschiedliche Bereiche wie beispielsweise für Elektro- und Hybridfahrzeuge im Stadtverkehr oder für Smart-Grid-Anwendungen.

Forsee Power ist gleich in mehreren Bereichen der Energiespeicherlösungen unterwegs. Beispielsweise auch in der Schifffahrt. Gilles Ramzeyer, Chef der Energiespeicherung, dazu: „Auch der Bootssektor – ob groß, ob klein – sowie die Marine stellen zunehmend einträgliche Segmente dar.“ Hauptsächlich geht es hierbei darum, die Hafenmanöver batteriebetriebenen auszuführen und die Stromzufuhr an Bord am Ankerplatz zu gewährleisten, ohne die Motoren dabei

ständig laufen zu lassen. Auch in der der Fahrradbranche ist das Unternehmen aktiv. Als einer der führenden europäischen Batteriesystemintegratoren bietet es maßgeschneiderte Lösungen für eBikes an.

Weitere Informationen  
[www.forseepower.fr](http://www.forseepower.fr)



### BEWEGLICHE FLUGWINDKRAFTANLAGE: Öko-Strom aus dem Container

Wo meilenweit kein Stromnetz, aber dennoch Energiebedarf vorhanden ist, dort kann jetzt die 100-Kilowatt-Flugwindkraftanlage EK200 von EnerKite helfen. Der Hersteller präsentierte auf der Hannover Messe, wie anbieterunabhängig versorgungssicher Öko-Strom erzeugt werden kann.

Mit ihren Drachenflügeln können die beweglichen Anlagen Wind auch oberhalb konventioneller Windkraftanlagen „ernten“. Denn in einer Höhe von 200 bis 300 Metern, in denen die EK200 fliegt, sind die Winde im Binnenland kräftiger und beständiger. Daher kann sie bei Bedarf – verglichen mit herkömmlichen Windrädern – jährlich die doppelte Strommenge liefern. Schon heute kann sie Strom für weniger als vier Cent pro Kilowattstunde produzieren.

EnerKite arbeitet zyklisch in zwei Phasen. Ein Zyklus dauert etwa eine Minute. Start, Betrieb und Landung der Flugwindkraftanlage laufen vollautomatisch ab. Gesteuert wird dieser über drei verschleißfeste Hochleistungs-Kunststoffseile vom Boden aus mittels hochdynamischer Seilwinden. Die Generatoreinheit ist patentiert und liegt in der Hauptseiltrommel, der Strom wird erst am Boden erzeugt. Das System verfügt zur Sicherheit über eine Fernüberwachung und -steuerung. Interessant ist EK200, die im Container kommt, für Landwirte, mittelständische Betriebe und Kommunen. Aber auch in Katastrophengebieten und schwer zugänglichen Regionen kann die

## Energiefachberatung vom Profi.

**PLAN ENERGIE**

Tel. 02841 93194-0 · [www.plan-energie.de](http://www.plan-energie.de)





Flugwindkraftanlage eingesetzt werden. Markteinführung ist für das Jahr 2017 geplant.

Weitere Informationen  
[www.enerkite.de](http://www.enerkite.de)



## WINDKRAFT

### Mehr Strom durch intelligente Rotorblätter

Rotorblätter sind aufgrund der ungleichmäßigen Windverteilung in Bodennähe und im oberen Teil der Anlage einer stark schwankenden Windlast ausgesetzt. Die Folge sind hohe Belastungen für das Material des Rotorblattes. Wie sie Rotorblättern das Leben künftig erleichtern wollen, haben Forscher des Deutschen Zentrums für Luft-Raumfahrt (DLR) auf der diesjährigen Hannover Messe gezeigt.

Das DLR arbeitet an Rotorblättern, die ihre Geometrie an die lokalen Windeinwirkungen anpassen können. Möglich wird dies zum Beispiel durch bewegliche Klappen, mit denen die Hinterkanten eines Rotorblattes verändert werden können. DLR-Windenergieforscher zeigten auf dem Stand, wie diese und weitere Innovation für Windenergieanlagen aussehen. Zudem stellte das DLR die kommerzielle Software EWITAC vor, mit der das Gesamtsystem einer Windkraftanlage optimiert werden kann. Das Programm bringt von der Rotoraerodynamik bis hin zur Leistungselektronik für die Strom einspeisung alle relevanten Fachbereiche zusammen und ermöglicht eine Gesamtsimulation von Windkraftanlagen.

Weitere Informationen  
[www.dlr.de](http://www.dlr.de)



## PHOTOVOLTAIK:

### Organische Solarzellen

Für die Energiewende ist die Photovoltaik ein zentraler Baustein, denn die Sonne gilt als ergiebigste Energiequelle überhaupt. Grundlage der Photovoltaik sind meist Siliziumzellen, deren Herstellung allerdings bislang meist weniger „grün“ ist, da dafür sehr viel Energie notwendig ist. Das könnte sich bald ändern: Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) haben Forscher in einem interdisziplinären Pro-

jekt ein kostengünstiges Herstellungsverfahren für neuartige Solarzellen ohne Silizium gefunden. Die Innovation bildete einen Schwerpunkt beim Auftritt auf der Hannover Messe 2016.

Statt auf Silizium setzt das Karlsruher Forschungsteam auf organische Solarzellen, die aus synthetischen Kunststoffen bestehen. Organische Solarzellen können der Photovoltaik künftig neue Märkte erschließen, da die aus Kunststoffen bestehenden Solarzellen viele Vorteile bieten: Sie sind leicht, mechanisch flexibel, lassen sich in verschiedenen Farben fertigen und eröffnen damit vielfältige Anwendungsfelder wie die Integration in Gebäudefassaden oder sogar in Fenster. Bislang war für die Herstellung dieser Solarzellen jedoch der Einsatz gesundheitsschädlicher Lösungsmittel nötig. Die Forscher des KIT haben in Zusammenarbeit mit der MJR PharmJet GmbH ein umweltverträgliches Verfahren für die Beschichtung und den Druck organischer Halbleiter entwickelt, das zudem eine günstige Herstellung ermöglicht. Die Gips-Schüle-Stiftung zeichnete das Projekt 2015 mit ihrem mit 50 000 Euro dotierten Forschungspreis aus.

Weitere Informationen  
[www.kit.edu](http://www.kit.edu)



## ELEKTROMOTORRAD:

### Futuristisch in Design und Technologie

Das Gauss Elektro-Supersportmotorrad auf dem Messe-Stand der Hochschule Darmstadt ist wegen seiner futuristischen Optik bestimmt jedem aufgefallen, der dort vorbeigekommen ist. Es lohnt sich aber auch ein genauerer Blick auf diesen Prototypen zur Entwicklung und Erprobung einer Energie-Rückgewinnungsanlage für den Rennsport.

Hintergrund: Aus einem interdisziplinären Forschungsprojekt entstand der Prototyp eines Elektro-Supersportmotorrads mit Energie-Rückgewinnungsanlage (Rekuperation) und einem innovativen Antriebsstrang. Bei Betätigung der elektrischen Bremse wird das Aggregat in den Generatorbetrieb geschaltet und die kinetische Energie als elektrische Energie zurückgewonnen. Somit lädt jeder Bremsvorgang den Akku wieder auf. Durch diese Technologie, die speziell für den Motorsport entwickelt und optimiert wurde, ist eine Reichweitensteigerung um über 20 Prozent erzielbar.

Die Hannover Messe ist die weltweit wichtigste Industriemesse in Deutschland.





Aber auch was das Design des Motorrades betrifft, ist das Gauss etwas Besonderes. Für die Wärmeableitung wurde ein spezieller Ablufttrichter entwickelt, der die anströmende Luft für die Motorkühlung nutzbar macht und, ähnlich einem Auspuff, am Heck ausstößt. Die Leistungsdaten sprechen ebenfalls für sich. Die Transversalflossmaschine wird durch einen optimierten LiFePo-Zellenverbund mit 4,5 kWh versorgt. Das Aggregat wiegt zwölf Kilogramm und leistet 60 kW bei einem Drehmoment von 220 Nm. Das Motorrad wiegt 150 Kilogramm und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von über 200 km/h. Die Reichweite beträgt dabei derzeit etwa 120 Kilometer.

Weitere Informationen  
[www.h-da.de](http://www.h-da.de)



### BRENNSTOFFZELLEN: Im Mega-Einsatz

In diesem Sommer nimmt das erste Brennstoffzellen-Kraftwerk Europas der Megawatt-Klasse seinen Betrieb bei der Friatec AG in Mannheim auf. Mit einer Nennleistung von 1,4 MW werden dort in Zukunft rund 11,2 GWh Strom und rund 6 000 MWh Wärmeenergie aus Erdgas erzeugt. FuelCell Energy Solutions (FCES) aus Dresden liefert dafür die Brennstoffzelle.

Auf dem Stand des Dresdener Unternehmens konnten Besucher außerdem den längsten Brennstoffzellen-Stapel der Welt bestaunen und sich gleichzeitig über eine individuelle, effiziente und saubere Energieerzeugung, kombiniert mit Wärme, Kälte oder Prozessdampf aus Erd- oder Biogas, direkt informieren.

Weitere Informationen  
[www.fc-es.de](http://www.fc-es.de)



### MIKRO-BLOCKHEIZKRAFTWERKE: Bis zu 25 Prozent Energie sparen

Ein hoher Wirkungsgrad bei der Erzeugung von Strom und Wärme ist eine entscheidende Größe bei der Reduzierung des Energieverbrauchs. Im Trend liegen daher Blockheizkraftwerke (BHKW), die mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bei der Stromerzeugung entstehende Wärme unmittelbar für die Heizung von Gebäuden nutzen. Effiziente KWK-Lösungen stellte der slowenische Hersteller Indop auf der diesjährigen Hannover Messe aus.

Auf dem Messestand präsentierte Indop Mikro-BHKW, die aufgrund einer kompakten Bauweise nur wenig Platz benötigen, niedrige Abgasemissionen sowie eine hohe Energieeffizienz (A+++). Laut Hersteller kann der Energieverbrauch damit um bis zu 25 Prozent gesenkt werden, da die Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung genutzt werden kann. Alternativ kann der Betreiber die

### HANNOVER MESSE

## Polen – Partnerland im Jahr 2017

2016 waren das Partnerland der Hannover Messe die USA. 465 Aussteller zeigten erfolgreich ihre Technologien für die Digitalisierung der Produktion. „Die Hannover Messe 2016 hat gezeigt, dass sich die USA und Deutschland bei der Digitalisierung von Produktion und Energie auf Augenhöhe begegnen“, sagt Dr. Jochen Köckler, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe AG.

### Hannover Messe 2017: 24. – 28. April 2017

Polen wird das Partnerland der Hannover Messe 2017 sein, die vom 24. bis 28. April stattfinden wird. „Wir freuen uns sehr, dass unser Nachbarland Polen das Partnerland der Hannover Messe 2017 sein wird“, sagt Messe-Vorstandsmitglied Köckler. „Die polnische Industrie beeindruckt in zahlreichen Branchen mit Innovationen und Wachstum. Dies ist für Unternehmen und Investoren aus aller Welt interessant. Die Hannover Messe ist deshalb der geeignete Ort, um die Stärke der polnischen Wirtschaft in den Mittelpunkt zu stellen und wirtschaftliche Beziehungen – besonders auch zwischen Deutschland und Polen – weiter zu intensivieren.“

Der polnische Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaftliche Entwicklung, Pawel Chorazy, betont die Chancen, die sich aus der Partnerland-Beteiligung ergeben: „Für die polnische Regierung ist die Unterstützung der Entwicklung der innovativen Unternehmen und deren internationaler Expansion eine ihrer wichtigsten Aufgaben. Die internationale Industriemesse in Hannover bietet den polnischen Unternehmen eine ausgezeichnete Gelegenheit, um ihre technologisch fortgeschrittenen Produkte zu präsentieren sowie neue wertvolle Kontakte zu knüpfen. Als Partnerland der Hannover Messe 2017 wollen wir die Vielfalt und die Dynamik der polnischen Wirtschaft und ihre Innovationsfähigkeit zeigen und unsere internationalen Außenbeziehungen weiter ausbauen.“

Wärme auch in ein Nahwärmenetz einspeisen und sich diese vergüten lassen. Indop präsentiert Einheiten in den Leistungsklassen von sechs bis 20 Kilowatt, das gesamte Programm umfasst aber auch Anlagen bis zu zehn Megawatt, die wahlweise mit Biogas, Erdgas und Flüssiggas (LPG) betrieben werden können. Damit eignen sie sich für Privatanwender im Eigenheim ebenso wie für Objekte, in denen große Flächen beheizt werden müssen: Büro- und Geschäftsräume, Industriebetriebe, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude und Sportstätten.

Weitere Informationen  
[www.gorenje-indop.si](http://www.gorenje-indop.si)



## ENERGIEKOSTENBERATUNG

# Auf die Preisbremse treten

**Für viele Unternehmen in Deutschland sind die Energiepreise ein zentraler Faktor ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Grund genug, die Kosten nach unten zu drücken. Eine professionelle Energiekostenberatung kann helfen.**

Wer die Wahl hat, hat die Qual. Rund 1.200 Stromanbieter und mehr als 890 Gasversorger tummeln sich nach Angaben des BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. auf dem deutschen Markt. Dazu kommen unterschiedlichste Tarife, Konditionen und Vertragsmodalitäten. Und: Der Energiemarkt ist ständig in Bewegung, die Energiewende macht das Ganze noch komplexer.

## DURCHBLICK IM DSCHUNDEL

Wer sich in diesem Dschungel an Möglichkeiten und Vorgaben auskennt, kann richtig Geld sparen. Doch wer hat den Durchblick? In vielen Fällen jedenfalls nicht das strombeziehende Unternehmen. Stefan Hartleff, Geschäftsführer der Plan Energie-GmbH & Co. KG, weiß wovon er spricht, das Unternehmen aus Moers agiert als Energiedienstleister seit 40 Jahren am Markt: „Immer wieder gewinnen wir in Gesprächen mit Firmen den Eindruck, dass der Energiebeschaffung

Foto: © FOTOLIA / DOCHABE Media



## „Schon ein verpasster Kündigungstermin kann bereits bei einem Jahresverbrauch von 400.000 Kilowattstunden durchaus 15.000 Euro oder mehr kosten“

Stefan Hartleff, Geschäftsführer Plan Energie-GmbH & Co.KG

und dem Vertragsmanagement aufgrund unzureichender Expertise häufig nicht die notwendige Aufmerksamkeit gewidmet wird.“ Deshalb würden dann „ungünstige Entscheidungen“ getroffen, sagt der Fachmann. Den meisten Unternehmen ist auch nicht klar, dass Energielieferverträge frei verhandelbar sind und die Energieversorgung individuell an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden können.

Deshalb aber gleich einen eigenen Experten für Kostenmanagement einzustellen, ist nicht unbedingt eine Lösung erster Wahl. Günstiger ist es oftmals, einen externen Dienstleister mit der Aufgabe zu betrauen. Während der Dienstleister bestehende Verträge unter die Lupe nimmt und optimiert, sich um Ausschreibung und Vergabe im Strombeschaffungsprozess kümmert und Möglichkeiten für Steuerermäßigungen auslotet, kann sich das Unternehmen auf sein Kernge-

schäft konzentrieren. Nicht zuletzt führt die Energiekostenberatung, wenn sie kontinuierlich betrieben wird, zu größerer Planungssicherheit und einem effizienteren Kostencontrolling im Unternehmen.

### OUTSOURCEN LOHNT SICH

Doch macht sich das Outsourcen der Strombeschaffung und des Vertragsmanagements tatsächlich in „klingender Münze“ bezahlt? Stefan Hartleff plaudert aus der Praxis: „Zu unseren Kunden zählt ein Unternehmen, das unter anderem Kühlprodukte an die Gastronomie liefert. Der Jahresstromverbrauch liegt bei rund einer Million Kilowattstunden. Für dieses Unternehmen haben wir sowohl die Energieausschreibung als auch die Rechnungsprüfung übernommen. Wir konnten beachtliche Erträge für das Unternehmen erzielen!“ Allein schon durch die Rechnungsprüfung konnte das Unternehmen einmalig mehr als 16.000 Euro einsparen. Die Ausschreibung des Liefervertrages für 12 Monate, hat dem Unternehmen 27.000 Euro gebracht, weitere 8.000 Euro kommen durch die Ausschreibung des Liefervertrages für weitere 12 Monate dazu. „Insgesamt konnten wir die Kosten für unseren Kunden innerhalb von zwei Jahren um mehr als 51.000 Euro senken“, sagt Plan-Energie-Chef Hartleff nicht ohne Stolz. Ein schöner Erfolg. Doch was kostet die Energieberatung selbst? „Den Einsparungen im Unternehmen steht ein Gesamtberatungshonorar in Höhe von etwa 3.000 Euro gegenüber“, erklärt Hartleff offen.

Keine Frage: Das Preis-Leistungs-Verhältnis stimmt. Für die Unternehmen zahlt sich auch eine langfristige Zusammenarbeit mit dem Energiedienstleister aus. Hartleff schiebt noch ein Praxisbeispiel nach: „Wir arbeiten seit gut zehn Jahren mit einem Maschinenbauer zusammen, dessen Stromverbrauch bei etwa 900.000 Kilowattstunden im Jahr liegt. Hier waren wir schon bei der Errichtung des Standortes beratend beteiligt. Zum Auftrag gehört auch die regelmäßig wiederkehrende Energieausschreibung, die Rechnungsprüfung sowie die Begleitung von sonstigen Optimierungsprozessen. Während des gesamten Zeitraums konnten wir für das Unternehmen Einsparungen in Höhe von rund 47.000 Euro erzielen“.

### MIT STRATEGIE DIE ENERGIEKOSTEN ERFOLGREICH SENKEN

Profi Hartleff weiß aus Erfahrung: Es geht noch besser. „Die Energiekosten lassen sich noch weiter senken, wenn das Thema ‚Energieeffizienz‘ ausgespielt wird.“ Auf der sicheren Seite sind Unternehmen, wenn die Beratung über ausgewiesene Experten erfolgt. Tillmann







Foto © FOTOUIA / rebox

**„Die Ersparnis bei den Energiekosten durch eine Kombination aus Effizienzmaßnahmen und Lieferantenwechsel ist oft erstaunlich.“**

*Tillmann Raith, Geschäftsführer der DEG Deutsche Energie GmbH*

Raith, Geschäftsführer der DEG Deutsche Energie GmbH, sagt aus langjähriger Praxiserfahrung heraus: „Gerade bei Verwaltungsgebäuden, Industriehallen und allgemein im verarbeitenden Gewerbe können wir die Gesamtkosten schnell senken“. So könne beispielsweise mithilfe innovativer Beleuchtungskonzepte in Kombination mit einer geringfügig veränderten Taktung der Produktion „eine erhebliche Senkung der Spitzenlasten und damit der gesamten Energiekosten herbeigeführt werden“, macht Raith deutlich.



Experte im Unternehmen an Bord, dann sollten Beschaffung und Vertragsmanagement ausgelagert werden. Sonst verschenkt man unter Umständen bares Geld. Plan-Energie-Geschäftsführer Hartleff hat auch gleich ein Beispiel parat: „Schon ein verpasster Kündigungstermin kann bereits bei einem Jahresverbrauch von 400.000 Kilowattstunden durchaus 15.000 Euro oder mehr kosten“.

Wie sieht also der „Königsweg“ aus, der zu den größten Einspareffekten bei den Energiekosten führt? Tillmann Raith rät: „Zuerst sollte im Unternehmen eine umfassende Energieeffizienzanalyse stattfinden. Danach sollte man ein Energiecontrolling- oder Energiemanagementsystem auswählen.“ Ein Energieaudit, zu dem viele Unternehmen nach dem Energiedienstleistungsgesetz verpflichtet sind, brächte „meist ordentliche Einsparpotenziale ans Licht“, sagt Raith. Der zweite Ansatz sei die Beschaffung von Strom und Gas. Raith: „Die Ersparnis bei den Energiekosten durch eine Kombination aus Effizienzmaßnahmen und Lieferantenwechsel ist oft erstaunlich.“

#### FAZIT

Der Einkauf von Energie ist ein hochkomplexes Thema, das unbedingt in die Hände von Fachleuten gehört. Ist kein ausgewiesener

#### Auf den Punkt gebracht

- Der Energiemarkt ist unübersichtlich und ständig in Bewegung
- Energiebeschaffung und Vertragsmanagement sind ein hochkomplexes Thema
- Wer keinen unternehmenseigenen Fachmann für Kostenmanagement an Bord hat, sollte externe Dienstleister beauftragen
- Energiekostenberatung führt, wenn sie kontinuierlich betrieben wird, zu größerer Planungssicherheit und einem effizienteren Kostencontrolling im Unternehmen
- Die Kombination aus Energieeffizienzmaßnahmen und professioneller Energiebeschaffung führt zu den größten Einspareffekten

## BERUFLICHE WEITERBILDUNG

# Karriere machen mit der Energiewende

Gleich vornweg: Fachkräfte, die sich beruflich weiterbilden, steigen auf der Karriereleiter schneller nach oben und erzielen höhere Gehälter als diejenigen, die auf qualifizierte Weiterbildung verzichten. Da sind sich Handels- und Handwerkskammern und auch die Wirtschaftsforschungsinstitute einig.

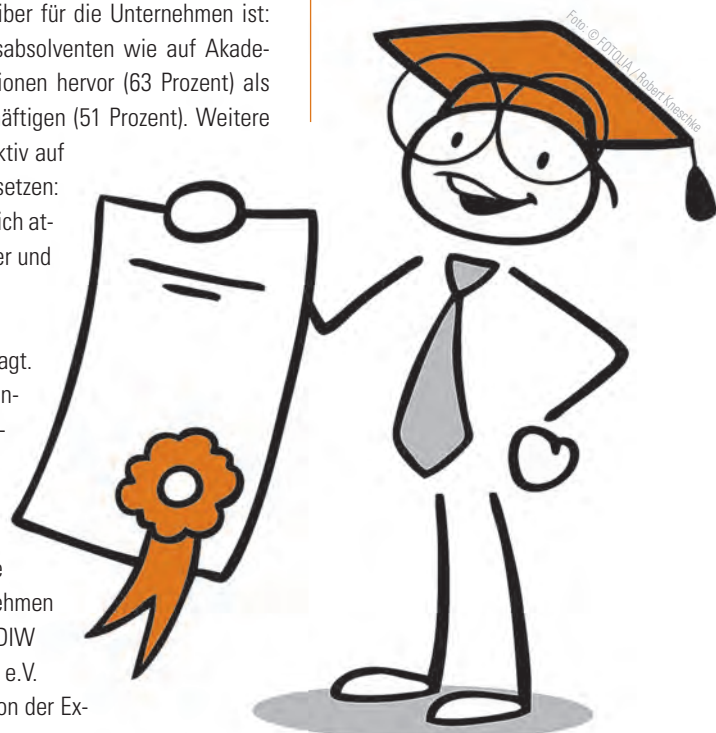
## GUT FÜR DIE KARRIERE – WICHTIG FÜR UNTERNEHMEN

Eine im Januar vorgestellte Studie, die das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) Köln im Auftrag der DIHK-Bildungs-GmbH (DIHK = Deutscher Industrie- und Handelskammertag) durchgeführt hat, kommt sogar zu dem Ergebnis, dass sich Fortbildungsabsolventen in puncto Verantwortung, Perspektiven und Einkommen nicht vor ihren Kollegen mit Hochschulabschluss verstecken müssten. Sie seien häufig direkte Vorgesetzte und fürchteten sogar seltener als Akademiker um den Verlust ihres Arbeitsplatzes. Mal davon abgesehen: Auch Akademiker haben nicht „ausgelernt“, sondern tun gut daran, ihr Wissen um Spezialkenntnisse zu erweitern. Die IHK-Organisation selbst nimmt jedenfalls ihre Untersuchung zum Anlass, „noch stärker als bisher die berufliche Aufstiegsfortbildung und deren positive Effekte bekannt zu machen“, kündigte der stellvertretende DIHK-Hauptgeschäftsführer, Dr. Achim Dercks, an.

Doch Weiterbildung lohnt sich nicht nur für die Mitarbeiter, auch Unternehmen profitieren von den erweiterten Fähigkeiten des bildungshungrigen Personals – und zwar gleich in mehrfacher Hinsicht. Die Studie des IW Köln zeigt, dass die höhere Berufsbildung ein wichtiger Innovationstreiber für die Unternehmen ist: Unternehmen, die gleichermaßen auf Fortbildungsabsolventen wie auf Akademiker setzen, bringen signifikant häufiger Innovationen hervor (63 Prozent) als solche, die etwa ausschließlich Akademiker beschäftigen (51 Prozent). Weitere wichtige Pluspunkte gehen an Unternehmen, die aktiv auf die Weiterbildung ihrer Fach- und Führungskräfte setzen: Sie geben dem Fachkräftemangel Kontra, machen sich attraktiv für leistungsstarke und motivierte Mitarbeiter und können diese besser an sich binden.

Engagierte Fachkräfte sind landauf, landab gefragt. Und werden immer begehrter. Denn die Energiewende verlangt nach immer mehr qualifizierteren Umsetzern. Werden die Ausbauziele der Energiewende erreicht, dann entstehen allein in der Erneuerbare Energien-Branche jährlich 18.000 zusätzliche Arbeitsplätze, macht eine DIW Econ-Studie vom April 2015 deutlich, die das Consulting-Unternehmen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) im Auftrag des Bundesverband WindEnergie e.V. und der Deutsche Messe AG durchgeführt hat. O-Ton der Ex-

**Die Energiewende stellt ebenso wie die Digitalisierung neue Anforderungen an den Arbeitsmarkt. Der Bedarf an Fach- und Führungskräften mit speziellen (Zusatz-) Qualifikationen wächst. Entsprechend steigt der Bildungsbedarf. Welche Weiterbildungsangebote sind am Markt? Steigert berufliche Weiterbildung die Job- und Karrierechancen? Was haben Unternehmen davon? Welche Lernformen sind komfortabel und zielführend? Wir haben uns umgesehen.**





pertise: „Die erneuerbaren Energien haben sich im Zuge der Energiewende zu einem wichtigen Wirtschaftszweig entwickelt, der in nennenswertem Umfang sowohl zur Wirtschaftsleistung als auch zur Beschäftigung in Deutschland beiträgt“.

## AUFSTIEGSFORTBILDUNGSFÖRDERUNGSGESETZ Aus Meister-BAföG wird Aufstiegs-BAföG

Im Februar hat der Bundestag die Novelle des Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetzes (AFBG) beschlossen. Mit der Novelle werden die AFBG-Förderleistungen deutlich verbessert. Zusätzlich wird die AFBG-Förderung auf Bachelor-Absolventen und Zugänge zur Fortbildungsprüfung ohne Erstausbildungsabschluss erweitert.

Mit dem AFBG werden Teilnehmer an Maßnahmen der beruflichen Aufstiegsfortbildung altersunabhängig finanziell unterstützt. Sie erhalten einkommensunabhängig einen Beitrag zu den Kosten der Fortbildung und bei Vollzeitmaßnahmen zusätzlich einkommensabhängig einen Beitrag zum Lebensunterhalt.

Ab dem 1. August wächst mit der Novelle für AFBG Geförderte in Vollzeitlehrgängen zum Meister, Fachwirt oder Techniker der Zuschussbetrag bei der Unterhaltsförderung von 238 auf 333 Euro. Der restliche Förderbetrag bis zum monatlichen Budget von zukünftig 768 Euro steht als zinsgünstiges KfW-Darlehen zur Verfügung.

Quelle: Bundesbildungsministerium [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

## BEISPIELE: QUALIFIZIERUNGEN UND WEITERBILDUNGEN IM ENERGIEBEREICH

Es gibt derzeit bundesweit über 300 Studiengänge und weiterführende Bildungsangebote an Universitäten, Fachhochschulen oder Berufsakademien allein mit Bezug zu Erneuerbaren Energien. Auf dem Weiterbildungsmarkt sind zudem viele Anbieter aktiv, die Studien, Kurse und Seminare im Energiebereich anbieten. Eine kleine Auswahl.

Die **Industrie- und Handelskammern**, wie etwa die IHK Nürnberg für Mittelfranken oder die IHK zu Köln, bieten für den Energiebereich beispielsweise den Zertifikatslehrgang Europäischer EnergieManager IHK/European EnergyManager an. Die Zielgruppe sind Fach- und Führungskräfte, die als Energieverantwortliche im Unternehmen arbeiten. Die Weiterbildung stattet die Teilnehmer mit den fachlichen Kompetenzen aus, Energieanwendungen im Unternehmen technisch zu optimieren und gezielt zu managen. Das Training findet berufs begleitend statt und dauert – inklusive der Ausarbeitung der Projektarbeit – etwa ein Jahr.

**Handwerkskammern** bieten unter anderem Weiterbildungen zur Fachkraft für Solartechnik/Solateur® an. Der Lehrgang richtet sich an Handwerksmeister und Gesellen einschlägiger Berufe und andere Interessenten, die entsprechende Erfahrungen nachweisen können. Die Fortbildung dauert 210 Stunden (in neun Monaten) und wird mit der Fortbildungsprüfung vor der Handwerkskammer abgeschlossen. Die Handwerkskammern bieten auch Seminare im Energiebereich an, wie etwa zur Planung und Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen (16 Stunden).

Im Portfolio des **Vereins Deutscher Ingenieure** ([www.vdi.de](http://www.vdi.de)): der Zertifikatslehrgang „Fachingenieur Windenergietechnik VDI“. Der Lehrgang umfasst den Besuch von 6 Seminarmodulen, 4 Pflicht- und 2 Wahlpflichtmodulen, und schließt mit einer VDI-Zertifikatsprüfung und einem anerkannten Zertifikat ab. Der Lehrgang ist flexibel in der zeitlichen Planung, bietet individuelle Vertiefungsmöglichkeiten und richtet sich unter anderem an Fach- und Führungskräfte von Herstellern und Zulieferern, Betriebsführer von Windparks oder Ingenieure aus Entwicklung, Konstruktion, Projektierung, Betrieb und Instandhaltung. Voraussetzung ist ein technischer oder naturwissenschaftlicher Hochschulabschluss und mindestens drei Jahre Berufserfahrung zum Zeitpunkt der Prüfung.

Der **TÜV Süd** ([www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)) bietet beispielsweise das Seminar „Technisches Energiemanagement – Energieeffizienz in Betrieben (DIN EN 16247 und DIN EN ISO 50001)“ an. Das dreitägige Seminar (davon 1 Tag E-Learning) richtet sich unter anderem an Facility Manager, Energiebeauftragte oder Technisch Verantwortliche in Unternehmen. Die Teilnehmer erlernen, wie aus einer zugrundeliegenden qualifizierten Energieverbrauchsanalyse und einer daraus folgenden technischen Optimierung messbare Energiekosteneinsparungen zu erreichen sind.



Der **TÜV Nord** ([www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de)) hat unter anderem eine eintägige Weiterbildung zum Thema „Energiemanagement und Druckluftsysteme“ im Angebot. Der Kurs vermittelt ein umfangreiches Wissen über den Betrieb des Gesamtsystems von der Erzeugung über die Aufbereitung, vom Leitungssystem bis zur Anwendung der Druckluft. Das Seminar richtet sich unter anderem an Planer im industriellen Bereich, Instandhaltungsleiter oder Mitarbeiter im Bereich der Qualitätssicherung.

**Provadis** ([www.provadis.de](http://www.provadis.de)) ermöglicht den Fernlehrgang zum Energiefachwirt (IHK). Dieser richtet sich an Mitarbeiter aus dem Bereich der energiewirtschaftlichen Leistungserstellung und/oder des energiewirtschaftlichen Marktes. Die Teilnehmer erwerben unter anderem Wissen auf dem Gebiet des Energierechts, der Energiepolitik oder des Energiemanagements. Der 18-monatige Fernlehrgang endet mit der IHK-Prüfung. Das IHK-Weiterbildungszeugnis ermöglicht den Zugang zu Hochschulen. Mit dem IHK-Zeugnis werden zudem die Zulassungsvoraussetzungen für den Betriebswirt IHK erfüllt.

Die **WBS Training AG** ([www.wbstraining.de](http://www.wbstraining.de)) bildet zum Beispiel zur Fachkraft für Umweltmanagement aus. In der Weiterbildung „Fachkraft für Umweltschutz und Umweltmanagement“ (Dauer: 41 Tage) erhalten Interessierte das grundlegende Wissen, um Organisationen bei der Planung und Umsetzung eines Umweltmanagements fachlich zu unterstützen. Darüber hinaus lernen die Kursteilnehmer, die Einführung eines Umweltmanagementsystems versiert vorzubereiten. In der Weiterbildung „Beauftragter

## LEITFADEN

# Weiterbildung finanzieren

Qualifizierte, berufliche Weiterbildungen können teuer sein. Abhalten lassen sollte man sich indes nicht von den Kosten. Hilfreich: Es gibt finanzielle Unterstützung, zum Beispiel Förderprogramme von Bund und Ländern. Die Stiftung Waren-test hat dazu einen übersichtlichen, kostenlosen Leitfaden herausgegeben, der auch beschreibt, welche Ausgaben sich von der Steuer absetzen lassen.

*Das Special „Weiterbildung finanzieren“ steht im Internet zum Download bereit:  
<https://www.test.de/Leitfaden-Weiterbildung-finanzieren-Weiterbildung-zahlt-sich-aus-4886405-0/>*

Foto (Hintergrund): © PIXABAY / Philippelavie

# Werden Sie Energieexperte!

Onlinebasierte Weiterbildung für Fach- und Führungskräfte



Alle akademischen Weiterbildungen in englischer Sprache

## ENERGY ECONOMICS

START: 7. NOVEMBER 2016

## RENEWABLE ENERGIES

START: 14. NOVEMBER 2016

## ENERGY ENGLISH

START: 21. NOVEMBER 2016

## ENERGY STORAGE

NEUER KURS AB 2017

 [www.weiterbildung-energie.de](http://www.weiterbildung-energie.de)



Zentrum für  
Mediales Lernen



## CHECKLISTE

## Qualität beruflicher Weiterbildung

Woran erkennt man qualitativ hochwertige Weiterbildung? Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) hat eine Checkliste erarbeitet, die seit über 20 Jahren Weiterbildungsinteressierten Orientierung und Unterstützung bei der Entscheidung für eine fachlich und individuell geeignete Weiterbildungsmaßnahme gibt.

Die Checkliste steht zum kostenlosen Download bereit unter: <https://www.bibb.de/checkliste>

für Umweltmanagement“ (Dauer: 66 Tage) erhalten Interessierte das grundlegende Wissen, um Organisationen wie Unternehmen, Behörden oder Kommunen auf dem Weg in die Nachhaltigkeit verantwortlich zu begleiten. Außerdem lernen die Kursteilnehmer, die Einführung eines prozessorientierten, standardisierten Umweltmanagementsystems effizient bis zur Zertifizierung vorzubereiten.

## Auf den Punkt gebracht

- Der Bedarf an Fach- und Führungskräften mit speziellen (Zusatz-) Qualifikationen wächst
- Weiterbildung lohnt sich für die Absolventen in puncto Verantwortung, Perspektiven und Einkommen
- Von der Weiterbildung ihrer Mitarbeiter profitieren Unternehmen gleich mehrfach. Beispielsweise bringen Unternehmen, die sowohl Fortbildungsabsolventen wie auch Akademiker beschäftigen, signifikant häufiger Innovationen hervor, als solche Unternehmen, die ausschließlich auf Akademiker setzen
- Auf dem Weiterbildungsmarkt sind zahlreiche Anbieter aktiv, die Studien, Kurse und Seminare im Energiebereich anbieten
- Unternehmen setzen bei der Weiterbildung ihrer Mitarbeiter auf einen Mix aus klassischen Präsenz-Seminaren und digitalen Lerntechnologien – allerdings werden neuere Lernformen wie interaktive E-Books oder Lehrangebote von Online-Universitäten praktisch überhaupt nicht genutzt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Weiterbildung legen die Teilnehmer eine externe Prüfung bei der DEKRA zur/zum Beauftragten für Umweltmanagement ab.

Das **Haus der Technik** ([www.hdt-essen.de](http://www.hdt-essen.de)) bietet neben den berufsbegleitenden Studiengängen „Energiewirtschaft“ und „Energietechnik“ nationale und internationale Seminare. Das zweitägige Praxis-Seminar „Netzgekoppelte PV/Batteriespeicher-Anlagen“ richtet sich an Fachkräfte, Bauherren, Projektentwickler oder Anlagenbetreuer. Es wird die Dimensionierung und Installation von netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen mit Batteriespeicher insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Eigenverbrauchs im häuslichen und gewerblichen Bereich behandelt. Grundlagen und Zusammenhänge im Kontext Lastmanagement und Energiespeicherung (thermisch, elektrisch) werden ausführlich erläutert.

Das **ZML – Zentrum für Mediales Lernen** ([www.zml.kit.edu](http://www.zml.kit.edu)) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) bietet Weiterbildungen in unterschiedlichen Formaten an. MOOCs (reine Onlinekurse) und Kontaktstudien mit Präsenztagen vermitteln – bei hohem Praxisbezug – aktuelle Inhalte. So sind Zielgruppe des Kontaktstudiums „Erneuerbare Energien“ Fach- und Führungskräfte aus dem Energiemarkt beziehungsweise branchenaffinen Bereichen. Absolventen des sechsmonatigen Kontaktstudiums Erneuerbare Energien sind in der Lage, eine qualifizierte Einschätzung der Potenziale verschiedener erneuerbarer Energieformen vorzunehmen und dabei besonders die technischen und physikalischen sowie die ökologischen, wirtschaftlichen, ethischen und globalpolitischen Perspektiven zu vertreten.

Das **Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE** ([www.academy.fraunhofer.de](http://www.academy.fraunhofer.de)) bietet das Diploma of Advanced Studies (DAS) „Energiesystemtechnik“ an. Die Teilnehmenden der Weiterbildung erwartet ein (derzeit noch kostenloses) ganzheitliches Angebot auf Basis aktueller Forschungserkenntnisse des Fraunhofer ISE, das Fragen der Energiesystemtechnik und Energieversorgung systemisch vermittelt. Beispielsweise sind die Schwerpunkte des Moduls „Thermische Solarenergie - Industrie“ unter anderem die Wärmeerzeugung und -versorgung, solarthermische Technologie- und Systemvarianten oder Simulationsmethoden bei industriellen Prozessen. Zulassungsvoraussetzungen: Abgeschlossenes Hochschulstudium im MINT-Bereich, staatliche geprüfte Techniker, Personen mit Meisterbrief/-diplom.

Die Dynamik des EU-Umweltrechts beschert der deutschen Wirtschaft jedes Jahr einen enormen Weiterbildungsbedarf, um das umweltrechtliche Know-how ihrer Fachkräfte up to date zu halten. Mit dem berufsbegleitenden Fernstudienkurs „Europäisches Umweltrecht“ bietet das **Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)** der Universität Koblenz-Landau ([www.uni-koblenz.de](http://www.uni-koblenz.de)) zum Wintersemester 2016/17 eine geeignete Weiterbildungsmaßnahme an. Auch für junge Akademiker, die erst ihren Bachelor- oder Masterabschluss erworben haben, eignet sich der Kurs zur Weiterqualifizierung, um beruflich im Umweltsektor Fuß zu fassen.



Foto: © FOTOLIA / Meljorane

### WELCHE LERNMÖGLICHKEITEN NUTZEN UNTERNEHMEN FÜR IHRE MITARBEITER?

Unternehmen setzen bei der Weiterbildung ihrer Mitarbeiter auf einen Mix aus klassischen Präsenz-Seminaren und digitalen Lerntechnologien. Zwei Drittel aller Unternehmen (65 Prozent) nutzen externe Seminarangebote oder In-House-Schulungen. Ähnlich viele Unternehmen (63 Prozent) setzen digitale Lernprogramme oder online-gestützte Angebote für die Weiterbildung ein. Das ist das Ergebnis einer repräsentativen Befragung unter 504 Unternehmen ab 10 Mitarbeitern im Auftrag des Digitalverbands Bitkom.

Unter den digitalen Weiterbildungsmöglichkeiten werden webbasierte Lernprogramme am häufigsten eingesetzt, jedes dritte Unternehmen (36 Prozent) nutzt sie. Jedes vierte Unternehmen (24 Prozent) schult mit Hilfe von Lernprogrammen, die auf dem Computer installiert werden. Online-Seminare werden von jedem fünften Unternehmen (21 Prozent) eingesetzt, gerade einmal jedes achte (12 Prozent) nutzt interaktive Videos zur Mitarbeiterschulung. Praktisch überhaupt nicht genutzt werden neuere Lernformen wie interaktive E-Books, Smartphone- oder Tablet-Apps und so genannte Serious Games, also Lernspiele, sowie die Lehrangebote von Online-Universitäten wie Udacity und Coursera. „Das Lernprogramm auf dem PC kann hilfreich sein, aber gerade mit Apps wird das einfache Lernen zu jeder Zeit an jedem Ort möglich. Unternehmen sind gut beraten, nicht nur in Produktion und Verwaltung, sondern gerade auch bei der Weiterbildung ihrer Mitarbeiter die neuesten Technologien sinnvoll einzusetzen“, sagt Bitkom-Hauptgeschäftsführer Dr. Bernhard Rohleder.

Jedes zehnte Unternehmen (10 Prozent) greift ausschließlich auf digitale Angebote zurück, jedes achte Unternehmen (13 Prozent) setzt allein auf Schulungen mit physischer Anwesenheit der Mitarbeiter. Und immerhin jedes fünfte Unternehmen (19 Prozent) gibt an, keine dieser Möglichkeiten für eine Weiterbildung zu nutzen.

**WEITERBILDUNG**

## Gut zu wissen

Die berufliche Weiterbildung ist das klassische Feld für Kurse zur Vertiefung oder Ergänzung beruflicher Kenntnisse. Was früher als Fortbildung bezeichnet wurde, ist heute nach Sozialgesetzbuch III eine Weiterbildung. In der Praxis unterscheidet man zusätzlich zwischen Umschulung (befähigt zu einer anderen als der zuvor erlernten beruflichen Fähigkeit), Aufstiegsfortbildung (erweitert die berufliche Handlungsfähigkeit und ermöglicht einen beruflichen Aufstieg) und Anpassungsfortbildung (erhält die vorhandenen beruflichen Kompetenzen und passt sie an neue Entwicklung in der Arbeitswelt an).

Foto (Hintergrund): © PIXABAY / Bucherwurm\_65



Spezifische Qualifikationen sind für Fach- und Führungskräfte obligatorisch. Über das Thema Weiterbildung im Energiebereich sprachen wir mit Daniel Weichsel, Geschäftsführer des Zentrums für Mediales Lernen (ZML) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), und Annica Helmich, Programmkoordinatorin der Wissenschaftlichen Weiterbildung.

## WEITERBILDUNG

# Starker Fitness-Faktor für den Wettbewerb

Herr Weichsel, das ZML steht für „Innovatives Lernen im digitalen Zeitalter“. Was bieten Sie an? Wer ist Ihre Zielgruppe?

**Daniel Weichsel:** Das Zentrum für Mediales Lernen spricht mit seinen Angeboten unterschiedliche Zielgruppen an. Innerhalb des Karlsruher Instituts für Technologie unterstützen wir Dozenten, die E-Learning-Anteile in ihre Lehre integrieren wollen zum Beispiel mit Workshops und Webinaren. Mit unseren Massive Open Online Courses (MOOCs) und Kontaktstudien wollen wir vor allem Personen außerhalb der Universität erreichen, die sich weiterbilden wollen. Wir setzen dabei auf eine Form, die Onlinelernen integriert: Diese kann mit beruflichen oder privaten Verpflichtungen viel besser in Einklang gebracht werden.

Speziell das Thema Energie steht im Fokus Ihrer Angebote? Warum?

**Daniel Weichsel:** Ein Kerngedanke wissenschaftlicher Weiterbildung ist, dass Universitäten diese in Bereichen entwickeln, in denen sie besonders forschungsstark sind. Das Karlsruher Institut für Technologie hat die Energieexpertise von 1.250 Mitarbeitern im KIT-Zentrum Energie gebündelt und bildet so eines der größten Energieforschungszentren in Europa. Weiterhin werden wir in der Entwicklung unserer Angebote von KIC InnoEnergy unterstützt, ein von der europäischen Union initiiertes, europaweit agierendes Unternehmen für Innovation, Entrepreneurship und Bildung im Bereich der erneuerbaren Energien. Das Ziel, dem wir uns alle verschrieben haben, ist die Umsetzung der Energiewende und die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Die ZML-Angebote nutzen oftmals ein Blended Learning-Konzept? Was ist darunter zu verstehen, wo liegen die Vorteile?

**Annica Helmich:** Blended Learning kombiniert die Vorteile von Onlinelernen und Seminaren vor Ort. Das heißt, Teilnehmende lernen größtenteils online auf einer Lernplattform, zum Beispiel mit Studientexten, vertiefenden Videos, Planspielen und Simulationen. Dort finden auch regelmäßige Online-Meetings mit ausgewählten Fachexperten statt. Diese Form des Lernens ermöglicht absolute zeitliche und räumliche Flexibilität. In den Präsenzveranstaltungen wird dann das bisher erworbene Wissen mit Vorträgen und Teamarbeit praktisch vertieft. Die Zeit wird aber auch für Exkursionen genutzt, um das berufliche und persönliche Netzwerk zu erweitern.

Was ist, wenn die Nutzung der digitalen Lernplattform Probleme macht?

**Daniel Weichsel:** Die Lernplattform ist so aufgebaut, dass sie sehr intuitiv genutzt werden kann und die enthaltenen Elemente weitgehend selbsterklärend sind. Sollten aber doch Fragen auftauchen, können diese mit den Kurskoordinatoren per Mail oder auch telefonisch geklärt werden.





Plädieren engagiert für die Vorzüge qualifizierter Weiterbildung: Annica Helmich und Daniel Weichsel vom Zentrum für Mediales Lernen am Karlsruher Institut für Technologie.

### **Frau Helmich, Sie koordinieren speziell die Weiterbildung „Energiewirtschaft“. An wen richtet sich der Kurs?**

**Annica Helmich:** Unsere Kurse richten sich bewusst an einen breiten Adressatenkreis. Klar, wir haben viele Teilnehmende aus dem Energiebereich und einen großen Anteil an Ingenieuren. Aber auch Quereinsteiger wie Juristen oder Geistes- und Sozialwissenschaftler oder Eltern, die den Kurs für ihren beruflichen Wiedereinstieg nutzen. Energiewirtschaft speziell richtet sich an Personen, die sich für die Zusammenhänge und Wechselwirkungen des deutschen und europäischen Energiemarktes, Energieeffizienz und den technologischen Wandel interessieren. Das können Menschen sein, die beruflich mit der Energieversorgung zu tun haben, ob sie nun Vertreter des Mittelstandes oder von Verbänden oder aus dem politischen Feld kommen.

### **Was erfahren die Teilnehmer? Welchen Benefit bringt der Weiterbildungskurs und wie ist der Ablauf?**

**Annica Helmich:** Im Mittelpunkt aller Kurse steht die Fragestellung, wie wir die Energie-Zukunft nachhaltig gestalten können. Dazu gehören genauso technische Themen, wie die Netzsicherheit, die ökologischen Auswirkungen von Windkraftanlagen oder die neuesten Forschungsinnovationen im Bereich Energiespeicher, aber auch gesellschaftliche Fragestellungen wie die zukünftige Elektrizitätsversorgung. Dabei ist uns der hohe Praxisbezug besonders wichtig: Teilnehmende erwerben so Kompetenzen, die sie in ihrer beruflichen Karriere wirklich weiterbringen. Durch unsere Fachexperten, die oft aus dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit einem Forschungsschwerpunkt im Bereich Energie stammen, lernen die Teilnehmer auch exklusiv neueste wissenschaftliche Erkenntnisse kennen. Auch ihre individuellen Themenstellungen können sie mit den Experten diskutieren. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Absolventen ein anerkanntes Hochschulzertifikat, das 10 ECTS-Punkten entspricht. Die Angebote binden die Teilnehmenden zeitlich nur kurz: Sie erstrecken sich in der Regel über sechs Monate. Nach einem Online-Kick-off zu Beginn wechseln sich Online- und zwei Präsenzphasen ab, wobei die zwei oder dreitägigen Vor-Ort-Veranstaltungen meist in der Mitte und am Ende der Weiterbildung liegen.

### **Das ZML bietet auch den Sprachkurs „Energy English“ an. Was macht diese Weiterbildung so einzigartig?**

**Daniel Weichsel:** Die intensive Verflechtung der Erweiterung des Sprachwortschatzes mit umfangreichen Übungen, um später mühelos präsentieren, verhandeln oder Besprechungen durchführen zu können. Da auch Aspekte der interkulturellen Kommunikation intensiv berücksichtigt werden, führt dies in der Summe zu einem spezialisierten Training für das Energieumfeld. Herkömmliche Sprachkurse können das nicht bieten. Die Teilnehmenden sind danach sehr gezielt auf das Agieren in einem internationalen Umfeld vorbereitet. Bei der Online-Kommunikation werden auch Werkzeuge genutzt, die in der firmeninternen Kommunikation ebenso verwendet werden wie in der externen zwischen Unternehmen - als Nebeneffekt wird somit nicht nur die Fremdsprache, sondern es werden auch moderne Kommunikationsformen eingeübt.

### **Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach Weiterbildungen für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen im Energiebereich?**

**Daniel Weichsel:** Sehr wichtig. Selbstverständlich stellen wir uns im „Google-Zeitalter“ manchmal die Frage, ob gekonnte Recherche, das selbstständige Zusammensuchen von Wissen, als wesentliche Schlüsselkompetenz nicht das gemeinsame Lernen ersetzen könnte. Gleichzeitig ermöglichen wissenschaftliche Weiterbildungen aber, sich sehr gezielt in einem überschaubaren Zeitraum ein Wissensgebiet zu erarbeiten. Und sie erlauben auch einen direkten Zugriff auf aktuelle Forschung und einen Blick in die nahe Zukunft. Einen ganz wesentlichen Mehrwert stellt aber auch das Netzwerk zu Dozenten und anderen Teilnehmenden einer Weiterbildung dar, das häufig nach dem Kursende weiterbesteht: eine langfristige und verlässliche Informations- und Austauschquelle von Energieprofis.

**Vielen Dank für das interessante Gespräch!**

**Weitere Informationen**

[www.weiterbildung-energie.de](http://www.weiterbildung-energie.de)



## NEUE SERIE: AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBÄUDE

### TEIL 1: BELEUCHTUNG

Mit einer neuen Beleuchtungsanlage sparen Unternehmen Stromkosten, Wartung und setzen auf umweltfreundliche neue Technik

#### BELEUCHTUNG

## Helle Hallen

**Hohe Preise für Strom, ineffiziente oder technisch veraltete Leuchten, wie die Quecksilberdampfampe, die EU-weit nicht mehr verkauft werden darf, oder veränderte Produktions- und Prozessabläufe: Die Gründe für eine Modernisierung von Beleuchtungsanlagen in Produktionshallen und Bürokomplexen sind vielfältig. Und die Kosten für eine energetische Sanierung amortisieren sich schnell: Unternehmen profitieren von Energieeffizienz und geringerem Wartungsaufwand.**

Beim Lesen einer Zeitung ist gutes Licht ein Muss. Das gilt auch für die Produktion von Druckerzeugnissen: Ist die Beleuchtung in der Druckerei zu dunkel, hat das gleichermaßen Auswirkungen auf die Qualität der Publikationen wie die Gesundheit der Mitarbeiter. Energieeffizienz, Kostenreduktion und Langlebigkeit spielten im Anforderungskatalog der Axel Springer Druckerei in Berlin Spandau eine wichtige Rolle: Die alten 58-Watt-Leuchtstoffröhren, die in der Druckerei mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) in offenen Lichtbändern genutzt wurden, sollten durch stromsparende und wartungsarme LEDs ersetzt werden.

„Im Rahmen der Sanierung wurden 900 neue LED-Röhren eingebaut. Die Kernfrage zu Beginn des Projekts war, ob nur die Leuchtmittel ausgetauscht oder die kompletten Leuchten umgebaut werden sollen. Die Wahl fiel auf den Austausch der Röhren: Mit dieser Alternative konnte das alte Lichtband weiterverwendet werden“, berichtet Sascha Schanz, Geschäftsführer bei ASS Energietechnik





GmbH, die sich um die Umsetzung des umfangreichen Sanierungsprojekts kümmerte. Zum Einsatz kamen 25 Watt starke High-Output-Röhren mit 3.150 Lumen Lichtstärke und 5.700 Kelvin Lichtfarbe. Dies entspricht dem Tageslicht und eignet sich besonders gut für Produktionsumgebungen. Da die neuen LEDs in Spandau gut gefielen, stattete ASS Energietechnik eine zweite Druckerei des Verlags in Essen-Kettwig ebenfalls mit 500 Röhren aus.

Ausschlaggebend für die LED-Projekte in Spandau und Essen-Kettwig war die zu erwartende Kostenersparnis: Erhebliche Einsparungen ließen sich über die Reduzierung der Strom- und Wartungskosten erzielen. Zu den wirtschaftlichsten Projekten zählt der Ersatz von Leuchtstoffröhren durch LED-Röhren: Statt 58 Watt verbrauchen die neuen Röhren lediglich 25 Watt, haben aber gleichzeitig eine deutlich höhere Lebensdauer. So brennt eine LED-Röhre durchschnittlich 40.000 Stunden, eine traditionelle Leuchtstoffröhre maximal 10.000 Stunden.

Arend Friese, Geschäftsführer der ASS Energietechnik GmbH resümiert: „Abhängig von Beleuchtungszeiten und Strompreis können sich Projekte wie dieses in weniger als zwölf Monaten amortisieren. Mit einer neuen Ausstattung von Industriehallen durch Hallenstrahler lässt sich die Energiebilanz schnell verbessern und der Wartungsaufwand senken.“

### LEDs PUNKTEN MIT LANGER LEBENSDAUER

Diese Argumente lassen immer mehr Unternehmen aufhorchen: Schnell steigende Energiepreise wirken sich überproportional negativ auf Unternehmen mit einem hohen Energiekostenanteil aus, vor allem Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes können hier erheblich sparen. Eine Modernisierung der Beleuchtung steht deshalb neben Heizung, Dämmung und der Modernisierung des Maschinenparks an erster Stelle beim Kostensparen. Vielfach setzen Unternehmen auf LEDs als neuen Standard – auch in der Beleuchtung von Werkshallen, Laboren und Büros. Diese können mit einer hohen Lebensdauer und niedrigem Energieverbrauch punkten: Beim Strom kann es zu Einsparungen von 40 bis 80 Prozent kommen, die Amortisationszeit liegt bei etwa einem Drittel der LED-Lebensdauer. Und: Die Lebensdauer selbst ist etwa 30 mal länger als bei konventionellen Leuchtmitteln. Dennoch ist der klassische Entscheidungsweg für die Planung einer neuen Lichtanlage häufig von Hindernissen begleitet. In der Praxis vieler Unternehmen sieht er so oder ähnlich aus: Zuerst möchten die Entscheider sich einen Marktüberblick verschaffen, verschiedene Anbieter werden zu Produktpräsentationen eingeladen. Testläufe er-



Foto (Hintergrund): © PIXELIO / Manfred Mazi

### GUT ZU WISSEN

## Licht und Gesundheit

Ob Kunstlicht oder natürliches Sonnenlicht: Licht hat Einfluss auch auf den menschlichen Organismus. Für die „innere Uhr“ spielen Intensität, Zeitpunkt und Zusammensetzung des Lichts, dem Menschen ausgesetzt sind, eine große Rolle. Der Schlaf-Wach-Rhythmus (auch zirkadianer Rhythmus genannt) steuert Bereiche des täglichen Lebens, indem er beispielsweise die Hormonausschüttung und das Stressempfinden reguliert, oder auch die Konzentrationsfähigkeit, Müdigkeit und Schlaf steuert. Dies alles ist während des Tagesablaufs nicht konstant, sondern verändert sich je nach Uhrzeit.

Eine Studie aus dem Jahr 2015, die im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wurde, untersuchte akute und mittelfristige Effekte von blau-angereicherter Beleuchtung in den Morgen- und Abendstunden. Die Forscher fanden heraus, dass gezielte Lichtveränderungen am Morgen das Potenzial besitzen, Störungen der inneren Uhr zu kompensieren. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse jedoch, dass es zum jetzigen Zeitpunkt unrealistisch erscheint, konkrete Gestaltungsempfehlungen für eine biologisch wirksame Beleuchtung an Arbeitsplätzen abzuleiten.

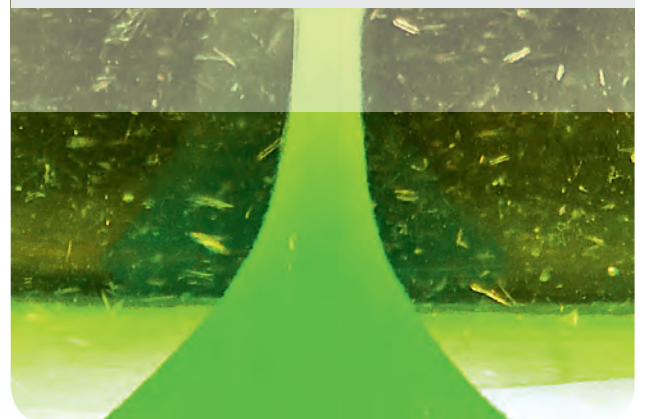


Foto: © FOTOLIA / fotogestner

folgen, bei denen alte Leuchten durch moderne ersetzt werden und die effektive Ausleuchtung passend zu den Produktionsverhältnissen überprüft wird. Im Idealfall wird ein Lichtplaner oder Elektriker hinzugezogen, um das Beleuchtungssystem ausgewogen zu konzipieren. Alle diese Planungsschritte müssen aufeinander abgestimmt werden. Im Ergebnis bleiben viele Entscheider im Unternehmen unentschlossen zurück, weil keine personellen Ressourcen für die Planung des Umrüstungsprozesses zur Verfügung stehen. So wird die Entscheidung für eine Umrüstung – nach erfolgter Vorlaufphase – erneut vertagt. Und der Stromzähler läuft weiter auf Hochtouren. Auch aus finanziellen Gründen schieben viele Unternehmen die Entscheidung vor sich her, denn auch wenn sie sich dauerhaft rentiert: Eine Investition muss zunächst einmal gestemmt werden. Hier lohnt es sich für Unternehmen, nach Fördermöglichkeiten Ausschau zu halten – beispielsweise bei der KfW. Seit Juli 2015 gibt es für Unternehmen aller Größen, die in Energieeffizienz investieren wollen, ein

erweitertes und verbessertes Förderangebot durch das KfW-Energieeffizienzprogramm.

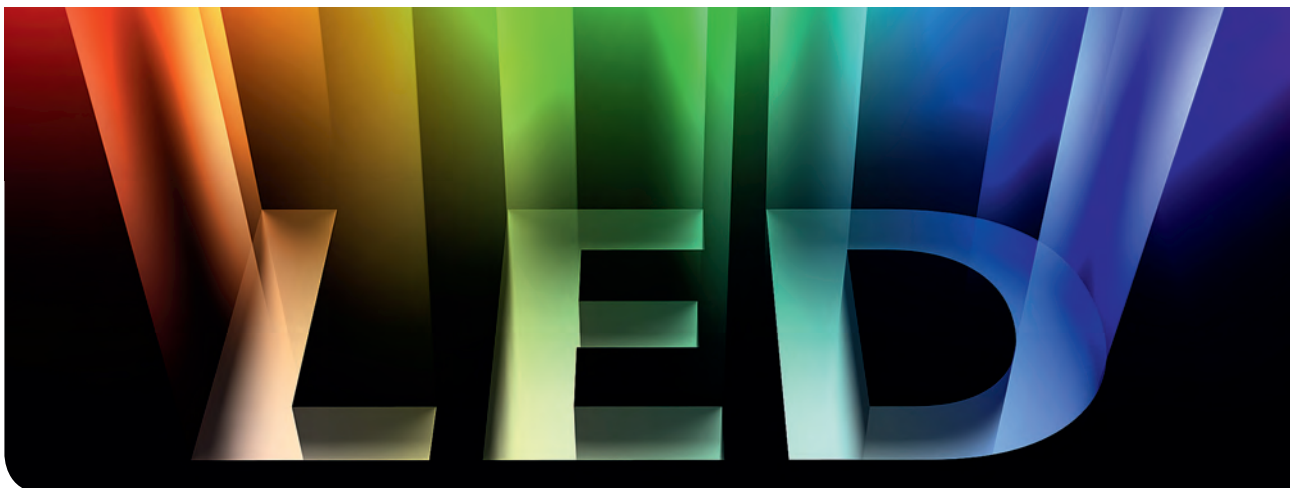
### LICHT GIBT'S AUCH ZUR MIETE

Eine Alternative zum Kauf einer neuen Beleuchtungsanlage ist die Deutsche Lichtmiete: Sie vermietet – wie der Name schon sagt – maßgeschneiderte LED-Beleuchtungsanlagen aus eigener Produktion. Dadurch fallen bei der Umrüstung für den Betrieb keinerlei Investitionskosten an. Der Kunde zahlt eine monatliche Miete für ein komplett individuell zugeschnittenes, voll installiertes Beleuchtungssystem – und spart ab dem ersten Tag bei den Gesamtkosten noch immer bis zu 35 Prozent nach Abzug der Mietkosten. Einsparungen beim Wartungsaufwand kommen hinzu. Ein weiterer Vorteil: Der Kunde muss sich nicht mit der Produktauswahl auseinandersetzen, um ein möglichst hochwertiges und langlebiges Produkt zu erhalten. Und: Mit dem Umstieg auf eine energieeffiziente LED-Beleuchtung wird sofort auch in gleichem Maße CO<sub>2</sub> eingespart. Wie Michele Harder, Sprecherin der Deutschen Lichtmiete berichtet, spart ein Unternehmen mittlerer Größe durch den Einsatz von LEDs nicht nur 665.000 kWh Strom pro Jahr, sondern gleichzeitig etwa 374 Tonnen CO<sub>2</sub> und 532 Gramm radioaktive Abfälle.

So hat beispielsweise der Laserspezialist RJ Lasertechnik GmbH aus Übach-Palenberg seine alten Quecksilberdampflampen ersetzen müssen, da sie seit 2015 nicht mehr verkauft werden dürfen. Auch Natriumdampflampen, die in die alten Lampenfassungen gepasst hätten, kamen als ebenfalls ineffiziente Auslaufmodelle nicht in Betracht. Für die Unternehmensleitung stand nicht nur die Energieeinsparung im Vordergrund: Die konstante, homogene Lichtqualität ohne Flackereffekte, der Wegfall des ständig notwendigen, arbeitsintensiven Leuchtmittelaustausches und nicht zuletzt die liquiditätsschonende Miete statt der Bindung von Investitionskapital trugen zur Entscheidung für das Mietmodell bei: „Die alten Quecksilberdampflampen verbreiteten kein einheitliches Licht, sondern die Farbtemperatur variierte von Lampe zu Lampe“, erinnert sich RJ-Geschäftsführer Ralf Risters. Die neuen LED-Hallendeckenstrahler empfinden die Mitarbeiter als sehr angenehm, hell und ruhig. Zusätzlich ist das LED-Licht augenblicklich nach dem Einschalten verfügbar, wogegen die alten

### Auf den Punkt gebracht

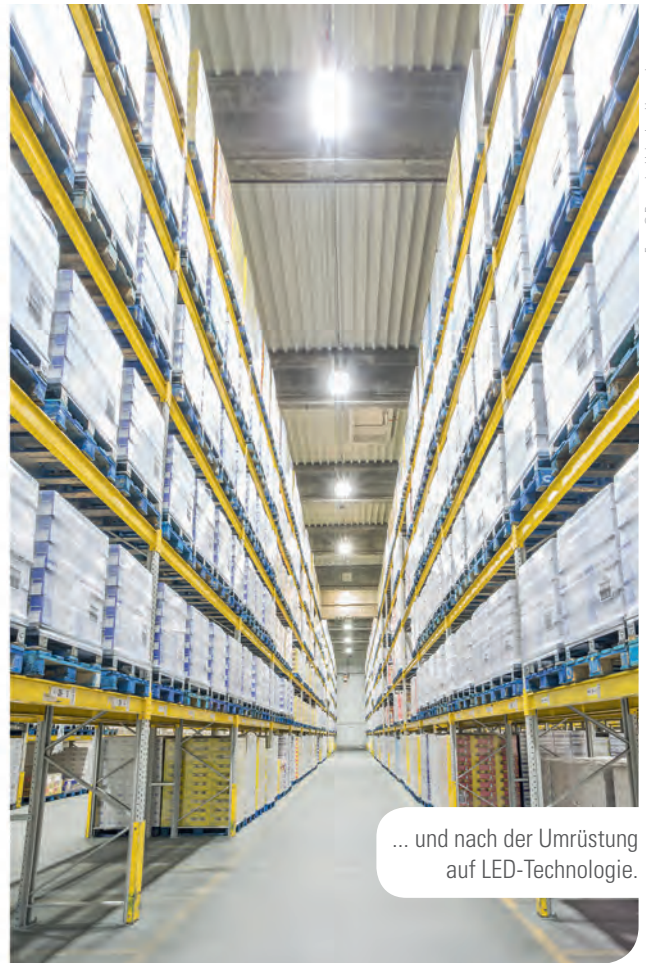
- Eine Modernisierung der Beleuchtung steht bei Unternehmen neben Heizung, Dämmung und der Modernisierung des Maschinenparks an erster Stelle beim Kostensparen
- Beim Einsatz von LEDs kann es beim Strom zu Einsparungen von 40 bis 80 Prozent kommen
- Die Amortisationszeit liegt bei etwa einem Drittel der LED-Lebensdauer
- Die Lebensdauer von LEDs ist etwa 30 mal länger als bei konventionellen Leuchtmitteln
- Energieeinspareffekte bei der Beleuchtung lassen sich auch durch die intelligente Nutzung des natürlichen Sonnenlichts erzielen
- Licht hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit und Produktivität der Mitarbeiter
- Investitionen in die Energieeffizienz werden beispielsweise von der KfW gefördert
- Beleuchtungssysteme lassen sich auch mieten







Lager eines internationalen Lebensmittelkonzerns vor...



... und nach der Umrüstung auf LED-Technologie.

Foto: © Deutsche Lichtmiete Unternehmensgruppe

Lampen eine mehrminütige Startphase benötigten. Vor der Umrüstung wurde das Lichtkonzept der gesamten Halle auf den Prüfstand gestellt. Dabei stellte sich heraus, dass mit der LED-Beleuchtung eine komplette Reihe von Deckenstrahlern eingespart werden konnte. Zusammen mit dem im Hallendach befindlichen Tageslichteinfall wird nun eine vollständige Ausleuchtung durch die LED-Hallendeckenstrahler erreicht. Der Umbau der Beleuchtungsanlage erfolgte unkompliziert während des laufenden Betriebes.

### TAGESLICHT IN DEN UMBAU EINBEZIEHEN

Aber nicht nur mit einer Umrüstung auf LEDs lassen sich Energieeinspareffekte erzielen: Ein anderes Unternehmen, das ebenfalls kürzlich in die Beleuchtung seiner Fertigungsanlagen investiert hat, ist das Technologieunternehmen Freudenberg KG aus Weinheim. Hier ist es jetzt eine noch energieeffizientere Lichtquelle, die die Produktionshalle erhellt: die Sonne. Tageslicht durchflutet den Raum am Standort von Freudenberg Sealing Technologies (FST) in Reichelsheim im Odenwald. Etwa 3,6 Millionen Euro wurden in das 2.000 Quadratmeter große Gebäude investiert und dabei auch neue Ideen in die Realität umgesetzt. Unter anderem ein großflächiges Oberlicht – in Produktionshallen dieser Größenordnung eine Seltenheit. „Mit modernen und nachhaltig geplanten Produktionsstandorten lässt sich sehr viel Energie sparen“, erklärt Sascha Schäfer, Head of Strategic Portfolio Management bei Freudenberg

Real Estate. „Das Konzept für ein großes Oberlicht hat uns sofort überzeugt, denn durch natürliches Licht lässt sich nicht nur Strom sparen, es fördert auch die Gesundheit der Mitarbeiter, Veränderungen der Lichtstärke und Lichtfarbe vermitteln ein Gefühl für Tages- und Jahreszeiten.“

Darüber hinaus lässt sich die Dachkonstruktion jederzeit öffnen und schließen, damit frische Luft in die Produktion gelangt. Die guten Erfahrungen aus Deutschland hat das Unternehmen umgehend nach Nordamerika übertragen: Beim Ausbau des Standortes von Freudenberg-NOK Sealing Technologies in Findlay, Ohio, werden in der Dachkonstruktion großzügig Oberlichter, sogenannte Skylights, eingesetzt. Das Unternehmen rechnet für das gesamte Projekt mit Investitionen in Höhe von mehr als sieben Millionen US-Dollar für den Bau und die Ausrüstung. ■

*Sabine Hense-Ferch*



### HINWEIS DER REDAKTION

Im kommenden Magazin  
**Teil 2: HEIZUNG UND WÄRME**



## ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

# Bis zur letzten Lampe kontrollierbar

**Ein neuartiges Energiemanagementsystem schlüsselt Verbraucher einzeln auf und bietet so umfassende, aktive Kontrolle. Die detaillierte Analyse ermöglicht präventives Handeln und Stromeinsparungen von über 25 Prozent.**

Facility Management Systeme (FMS) sind vor dem Hintergrund der allgegenwärtigen Effizienzbestrebungen eine zunehmend wichtige Stellschraube für Unternehmen. Allerdings bieten sie oft nur einen eher groben Überblick über die Energieverbräuche, weshalb im Einzelnen vielfach Optimierungspotenziale verschenkt und Warnzeichen übersehen werden. Der Stromexperte Powervar hat daher jetzt mit Atlas FA eine neue Energiemanagementlösung für ein tiefergehendes Monitoring und eine umfassende Kontrolle geschaffen, mit dem jeder angeschlossene Verbraucher betrachtet und gesteuert werden kann – sowohl über direkte Steckverbindungen als auch über Bus-Anbindung.

Auf diese Weise lässt sich präzise bestimmen, wenn zum Beispiel ein Drucker unnötig läuft oder Schwankungen in der Stromabnahme eines Geräts einen bevorstehenden Ausfall ankündigen. So kann frühzeitig eingegriffen werden, was letztlich die Energie-, Service- und Ausfallkosten deutlich reduziert. Ergänzt wird das System durch die optionale Browser-Plattform Latitude FMD, die alle Daten zu allen Verbrauchern übersichtlich und von jedem Standort aus zugänglich macht.

„Erster Ansatz zur Energiekostenbetrachtung ist in vielen Unternehmen die Stromrechnung, aber die enthält – wenn überhaupt – nur einen Bruchteil an verwertbaren Informationen“, erklärt Ben Shipley, Sales- & Marketing-Manager für Building Management Systems bei Powervar. „Selbst wenn mit Sub-Zählern gearbeitet wird, lässt sich nicht genau bestimmen, wie und wo der Strom genutzt wird und wo es eventuell Probleme gibt.“ Denn neben der Verbrauchssenkung ist die Prävention von Schäden oder Ausfällen ein wesentlicher Faktor, wenn es um die Steigerung der Kosteneffizienz geht: Jeder Anlagendefekt und jeder ungeplante Stillstand kann Lieferverzögerungen, verschwendete Arbeitszeit und im Extremfall unbrauchbare Ware und unzufriedene Kunden bedeuten.

Eine detaillierte Analyse der Energieverbräuche kann helfen, das zu vermeiden und rechtzeitig einzugreifen, da sich Störungen in aller Regel frühzeitig im Strombild zeigen, sei es eine durchgebrannte Glühlampe oder eine erhöhte Leistungsaufnahme aufgrund eines verschlissenen Bauteils. Dazu ist jedoch eine Aufschlüsselung nach einzelnen Geräten erforderlich. Gleichzeitig zeigt eine solche Differenzierung auch auf, wo Anlagen unnötig laufen und was jeder Posten tatsächlich kostet, um so entsprechende Prozess-, Verhaltens- oder Technikoptymierungen vornehmen zu können.

## UMFASSENDE KONTROLLE FÜR JEDES ENERGIEVERBRAUCHER-SZENARIO

Um die hierfür nötigen Daten zu liefern, verfolgt und historisiert Atlas FA den Verbrauch jedes angeschlossenen Geräts. Das gilt nicht nur für die klassischen FMS-Bereiche Licht und Klimaanlage, sondern für jede beliebige



Foto: © FOTOLIA / bakhtiarzin



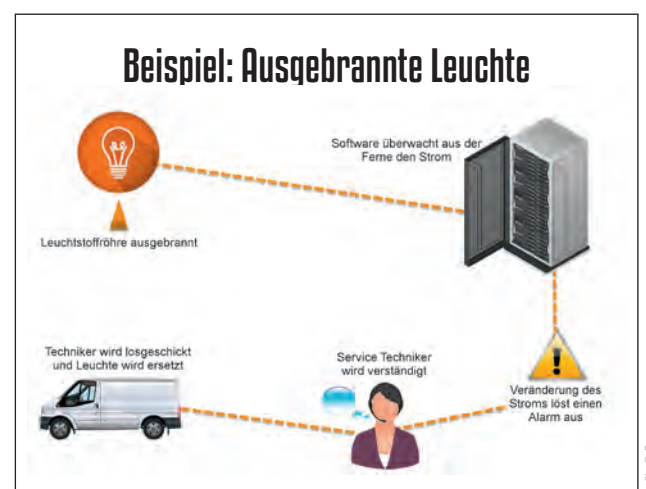
Foto © Powervar

Unternehmen jeden Sektors kämpfen um einen möglichst kosteneffizienten Betrieb ihrer Anlagen. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Verbräuche hilft hier, Optimierungspotenziale zu entdecken.

elektrische Anlage bis hin zur Kaffeemaschine, wenn gewünscht. Im kompakten und robust gestalteten Schaltkasten des Systems stehen dazu 30 Direkt-Anschlüsse zur Verfügung, die durch eine einfache Verkettung mehrerer Atlas FA noch je nach Bedarf erweitert werden können. Des Weiteren können Geräte auch via Bus-Verbindung im Netzwerk angeschlossen werden, wobei dank der offenen, frei vom Benutzer konfigurierbaren internen Programmlogik unterschiedlichste Situationen abgebildet werden können. Unterstützt werden unter anderem Modbus, BACnet und SNMP. Die Zahl der maximal parallel verarbeitbaren Geräte hängt in diesem Fall lediglich von der Menge an Datenpunkten und der Abfragehäufigkeit ab. „Im Allgemeinen reicht die Rechenleistung aber für praktisch jedes Szenario aus“, so Shipley. Selbst Niederspannungseingaben, etwa von digitalen oder analogen Sensoren, lassen sich in das System einspeisen.

Auf diese Weise erhalten beispielsweise Betriebsleiter genaue Angaben darüber, wenn die Klimatisierung oder das Licht dauerhaft angeschaltet ist, obwohl es noch hell oder kühl ist, und können ihre Mitarbeiter gezielt auf sparsameres Verhalten hinweisen. Ebenso lässt sich aber auch feststellen, wenn eine Maschine kaum oder sehr stark ausgelastet ist, um die Kapazitäten entsprechend anzupassen. Sogar eine bequeme On/Off-Steuerung der angeschlossenen Geräte wahlweise direkt oder über das Netzwerk ist möglich. Eine große US-Supermarktkette konnte mit solchen Veränderungen ihre Energierechnung um 20 bis 25 Prozent senken. „Neben anderem wurden hier auch die Lichtstromkreise in die Überwachung aufgenommen“, berichtet der BMS-Experte. „Dabei zeigte sich in einem Laden eine gewaltige Spitze im Energieverbrauch. Die Ursache dafür – ein fehlerhaftes Vorschaltgerät – wäre ohne die detaillierte Betrachtung des Verbrauchs vermutlich nie gefunden worden.“

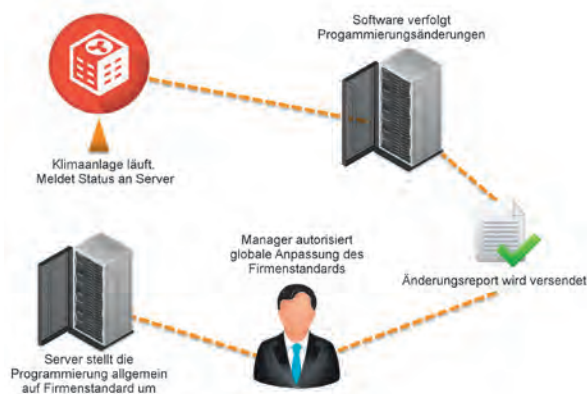
Zusätzlich reduzierten sich die Servicekosten der Kette um rund 15 Prozent, da Wartungs- und Reparaturmaßnahmen mit Hilfe des ausführlichen Monitorings geplant und proaktiv durchgeführt werden können, statt den Techniker erst im Problemfall zu rufen und Wartezeit in Kauf zu nehmen. Auch die Gesamtlebenszeit von elektrischen Anlagen lässt sich dadurch verlängern – zumal Atlas FA darauf ausgelegt ist, nahtlos mit den Stromkonditionierern und USV-Systemen von Powervar zusammenzuarbeiten. Deren Schutz- und Filterfunktionen gewährleisten, dass das Gerät gleichförmigen Strom in der benötigten Qualität erhält, und verhindern so langfristige Defekte oder Störungen.



Grafik © Powervar

Das permanente Monitoring ermöglicht schnellere Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen. Teils können bevorstehende Ausfälle bereits am Strombild erkannt und so die defekten Komponenten geplant ersetzt oder repariert werden.

## Unnötige Laufzeit



Optimierungen an bestehenden Einstellung und Vorgaben lassen sich dank der besseren Datenbasis an der tatsächlichen Situation am Standort orientieren.

### VISUALISIERUNG, ANALYSE UND REPORTING VIA WEBBROWSER

Das System arbeitet als Stand-Alone-Einheit und verfügt über einen internen Web-Server, mit dem der Benutzer über ein intuitives Interface alle gewünschten Punkte anbinden, verwalten und überwachen kann. Daneben unterstützt Atlas FA aber auch die REST API-Schnittstelle zur Integration in andere Software-Infrastrukturen, wobei die Beschränkung auf ausgehende Verbindungen die Sicherheit des Systems gewährleistet. Darüber hinaus bietet Powervar mit dem Latitude Facility Management Dashboard (FMD) zudem eine eigene zentrale Plattform zur Darstellung und Analyse der gesammelten Energiedaten. Die webbasierte Software benötigt keine Installation, sondern wird bequem über einen beliebigen Browser aufgerufen, wodurch alle Informationen immer verfügbar

## Auf den Punkt gebracht

- Facility Management Systeme (FMS) sind vor dem Hintergrund der allgegenwärtigen Effizienzbestrebungen eine zunehmend wichtige Stellschraube für Unternehmen
- Ein neuartiges Energiemanagementsystem schlüsselt jeden angeschlossenen Verbraucher einzeln auf
- Die detaillierte Analyse hilft, Störungen frühzeitig zu erkennen und ermöglicht so, rechtzeitig eingreifen zu können. Stromeinsparungen von über 25 Prozent sind machbar
- Zusätzlich reduzieren sich die Servicekosten, da Wartungs- und Reparaturmaßnahmen geplant und proaktiv durchgeführt werden können
- Die Gesamtlebenszeit von elektrischen Anlagen lässt sich dadurch verlängern

sind. Damit ist diese Lösung insbesondere für Unternehmen mit verschiedenen Niederlassungen konzipiert, die standortübergreifend den Überblick behalten wollen.

Zur leichten Orientierung und Visualisierung nutzt Latitude FMD ein Landkarten-Interface auf Grundlage von OpenStreetMaps, so dass sich alle Daten – sowohl Echtzeit-Werte als auch historisierte Angaben – direkt zuordnen lassen. Die Verknüpfung der eingehenden Informationen mit den verschiedenen Kategorien, wie Region, Gebäudetyp oder Hersteller, erfolgt über Tags, die einmalig bei der Einrichtung vergeben werden und anschließend eine automatische Organisation ermöglichen. Sind die verschiedenen Standorte gleich strukturiert, können die vergebenen Kennzeichnungen sogar ganz unkompliziert kopiert werden. Die Informationen selbst werden klar strukturiert in Tabellen oder Grafiken dargestellt, was die Vergleichbarkeit erleichtert und Trends verdeutlicht. Auf Wunsch lassen sich daraus auch frei definierbare Reports erstellen und automatisch verteilen.

### „GLÄSERNER“ BETRIEB IN SACHEN ENERGIE

Da das System zentral gehostet wird, ist es in der Lage, sich mit Tausenden von Geräten gleichzeitig auszutauschen. Dabei ist Latitude FMD nicht nur mit Atlas FA kompatibel, sondern mit jeglichen FMS, die offene Protokolle wie Modbus, BACnet und SNMP nutzen. Die Einrichtung ist auch bei solchen Fremdsystemen sehr unkompliziert, da üblicherweise vom Anbieter Listen mit den abbildbaren Datenpunkten zur Verfügung gestellt werden. Die Kommunikation erfolgt in jedem Fall gemäß höchsten Sicherheitsstandards in SSL-Verschlüsselung.

„Ihre tatsächliche Leistungsfähigkeit zeigt die Plattform aber nur in Kombination mit Atlas FA, da nur hier die verschiedenen Möglichkeiten, alle Arten von Verbrauchern zu überwachen, auch genutzt werden“, meint Shipley. „Damit lässt sich jeder Posten auf seine Effizienz und Funktionalität untersuchen – von globalen wie der Beleuchtung über stromintensive wie Kühl- oder IT-Technik bis hin zum einzelnen Gerät wie einem Kassensystem oder einer Fertigungsmaschine. Damit hat man, zumindest hinsichtlich der Energie, einen wirklich ‚gläsernen‘ Betrieb.“

### Weitere Informationen

[www.powervarfms.com](http://www.powervarfms.com)



### HINWEIS DER REDAKTION

Im kommenden Heft berichten wir ausführlich zum Thema „ENERGIEBERATUNG FÜR INDUSTRIE UND GEWERBE“





Foto: © Agrarfrost

Ein intelligentes Abwärmenutzungskonzept sorgt bei Agrarfrost für erhebliche Energieeinsparungen.

## ABWÄRMENUTZUNG

# Effiziente Kombination verschiedener Prozesslinien

Investitionen in Höhe von über 3,6 Millionen Euro waren erforderlich, um das ambitionierte Ziel zu erreichen: am Agrarfrost-Standort Oschersleben (Sachsen-Anhalt) die bislang nicht genutzte Abwärme, die bei der Produktion von Pommes und Chips anfällt, zurückzugewinnen und in den Betriebsanlagen einzusetzen, um damit insbesondere die vom eigenen Heizkraftwerk bereitgestellte Prozesswärme teilweise zu substituieren. Ein weiteres Ziel war es, durch die Projektmaßnahmen den Energieverbrauch deutlich zu verringern, damit bei einer Produktionsausweitung die Kraftwerkskapazität nicht erweitert werden muss.

**Agrarfrost, einer der größten Hersteller von Kartoffelprodukten in Deutschland, hat ein innovatives Abwärmenutzungskonzept umgesetzt: Abwärme wird aus verschiedenen Produktionsprozessen zurückgewonnen und an anderer Stelle zur Trocknung, Beheizung wie auch zur Kälteerzeugung wieder eingesetzt. Das clevere Konzept führt zu erheblichen Energieeinsparungen, ist wirtschaftlich erfolgreich – und hat Modellcharakter.**



Foto: © PIXABAY / PublicDomainPictures



Foto: © Agrarfirst

Eine adäquate Geruchsbekämpfung bei der Herstellung von Pommes und Chips ist möglich, da die unerwünschten Geruchskomponenten mit Hilfe der den Brüdenkondensatoren vorgeschalteten Turbinenwäscher erfolgreich abgeführt werden können.

## DER LÖSUNGSANSATZ

Die Umsetzung des innovativen prozessintegrierten Abwärmenutzungskonzepts ist insbesondere gekennzeichnet durch die Realisierung folgender Teilvorhaben:

### 1. Installation eines mit vorgeschalteten Turbinenwäschern ausgestatteten Brüdenkondensators für den Fritteusen-Abluftstrom:

Elementarer Bestandteil des Wärmerückgewinnungssystems ist die hocheffiziente Rückgewinnung der in der Produktion in Form von Brüden freiwerdenden Abwärme. Sie wird insbesondere im Niedertemperaturbereich der Pommes Frites Produktion genutzt. Gegenüber gängigen Verfahren der Wärmeauskopplung aus Brüden kann durch die vorherige Sättigung und Bearbeitung der Brüden in den Turbinenwäschern und durch zusätzlich steuerbare Luftzuführungen eine deutlich gesteigerte Effizienz erreicht werden.

### 2. Wärmerückgewinnung bei der Hochdruck-Kondensatkühlung:

Durch die Kühlung des Hochdruckkondensats kann eine weitere Wärmerückgewinnung stattfinden. Nach vorherigem Stand wurde das Hochdruckkondensat bei 158°C der Kesselanlage zugeführt, wo es auf Atmosphärendruck entspannt wurde. Jetzt wird dieses

Hochdruckkondensat auf 5 bar entspannt. Der entstehende Dampf wird dem Niederdruckdampfkreislauf hinzugeführt. Das Kondensat wird über einen Wärmetauscher auf 100°C abgekühlt, wobei die rückgewonnene Wärme – 1.200 kWth (Kilowatt thermische Energie) – an das Warmwassernetz übertragen wird.

### 3. Zusätzlich sollte die gewonnene Abwärme zur Produktion von Kälte mittels einer Absorptionskälteanlage genutzt werden:

Durch die Turbinenwäscher und den Brüdenkondensator war es möglich, einen konstant temperierten, kontinuierlichen Wärmestrom zu erhalten und damit die Absorptionskälteanlage mit einer Kälteleistung von 930 kWth zu betreiben. Dadurch konnte Kälteleistung der konventionellen Kompressionskältemaschinen ersetzt werden, die zur Produktkühlung benötigt werden.

### 4. Steuerung der Wärmerückgewinnung und Verwendung der rückgewonnenen Wärme:

Das Konzept des Demonstrationsprojektes beinhaltet, um eine optimale Wärmerückgewinnung und Wärmenutzung zu gewährleisten, die gesamte Anlage und alle Produktionslinien am Standort wärme- und steuerungstechnisch zu koppeln und das Wärmerückgewinnungssystem so zu konfigurieren, dass Änderungen bei den Produktionsmengen und Produktsorten die Wirkung und Effizienz des Systems nicht negativ beeinflussen.

Hierfür war es auch erforderlich, eine intelligente Prozessregelung zu installieren, über die sowohl die gesamte Wärmerückgewinnung als auch die Nutzung der rückgewonnenen Wärme für die unterschiedlichen Zwecke auf dem jeweiligen Temperaturniveau gesteuert wird.

### UMWELT ENTLASTEN UND KOSTEN SPAREN

Das Konzept ist aufgegangen: Durch die Wärmerückgewinnung wurde erreicht, dass überwiegend nur noch die Verbraucher über das Kraftwerk mit Dampf versorgt werden müssen, die an das Hochdruckdampfnetz angeschlossen sind, zum Beispiel Fritteusen und Dampfschäler. Dadurch konnten pro Jahr 19,2 Millionen Kilowattstunden (kWh) thermische Energie eingespart werden. Eine weitere Energieeinsparung wurde durch die anteilige Substitution einer Kompressionskälteanlage mit der mit Abwärme betriebenen Absorptionskältemaschine erreicht. Zusätzliche Einsparung: 632.500 kWh Elektroenergie pro Jahr.

Insgesamt beträgt die eingesparte Energie am Standort des Unternehmens in Oschersleben mehr als 19,8 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Die produktionsbedingten jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen konnten um 4.224 Tonnen gesenkt werden.

Positiver „Nebeneffekt“ des realisierten Projekts: Es erfolgt nun eine adäquate Geruchsbekämpfung, da die unerwünschten Geruchskomponenten mit Hilfe der den Brüdenkondensatoren vorgeschalteten Turbinenwäscher erfolgreich abgeführt werden können.

Die getätigten Investitionen rechnen sich für Agrarfrost, schließlich kommt es durch die Energieeinsparungen zu einer erheblichen Reduzierung der Energiekosten. Die Amortisationszeit des Projekts liegt bei rund vier Jahren – auch dank der Förderung des Bundesumweltministeriums. Agrarfrost hat im Jahr 2014 rund 760.000 Euro aus dem Umweltinnovationsprogramm erhalten. Mit dem Umweltinnovationsprogramm wird die erstmalige, großtechnische Anwendung einer innovativen Technologie gefördert. Das Vorhaben muss über

den Stand der Technik hinausgehen und sollte Demonstrationscharakter haben.

### PROJEKT MIT MODELLCHARAKTER

Agrarfrost zeigt mit seinem innovativen Wärmerückgewinnungs- und Nutzungskonzept klar, dass Energieeinsparmaßnahmen im gewerblichen Bereich vielfach wirtschaftlich und daher sowohl in ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht ein Gewinn sind. Und: Die Technologie ist auf vergleichbare Anlagen der Chips- und Pommes Frites-Produktion, aber auch auf andere Unternehmen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie übertragbar. ■

*Reinhard Albert,  
Umweltbundesamt*

### Auf den Punkt gebracht

- Agrarfrost hat ein innovatives Wärmerückgewinnungs- und Nutzungskonzept erfolgreich umgesetzt
- Ein intelligentes Steuerungssystem sowie eine umfangreiche hydraulische Anlagentechnik dienen dazu, die Abwärme effizient an den Stellen, an denen sie anfällt, auszukoppeln und bedarfsgerecht nach Menge und Temperatur zu verteilen. Sie kann sowohl zur Trocknung und Beheizung als auch zur Kälteerzeugung genutzt werden.
- Damit können der Verbrauch an thermischer Energie, der Stromverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden
- Das vom Bundesumweltministerium geförderte Projekt rechnet sich. Die Amortisationszeit liegt bei rund vier Jahren.
- Das Konzept hat Modellcharakter. Es kann auch in anderen Unternehmen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie umgesetzt werden, wenn bei den Prozessen Brüden anfallen.



Foto: © FOTOLIA / pamelia\_d\_mcdaniels

Ganz schön energieintensiv: die Herstellung von Pommes Frites



**Unternehmen, die auf Energieeffizienz setzen, müssen nicht alles selbst machen. Sie können auch mit anderen kooperieren. Wie das geht, zeigt das Beispiel Südbadische Gummiwerke. Die ungewöhnliche Idee kam von der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg.**

## ENERGIEKOOPERATION

# Bauer verkauft Wärme an Gummiwerke

Die Südbadische Gummiwerke GmbH (SBG) in Donaueschingen hat ihren Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen um ein Drittel gesenkt. Den Restbedarf für die industriellen Waschmaschinen und die Heizung deckt jetzt ein benachbarter Landwirt. Von diesem Vorreiterprojekt profitiert nicht nur die Umwelt, es schafft auch eine Win-win-Situation für beide Beteiligten.

## NACHHALTIGE WÄRMEVERSORGUNG DER INDUSTRIE

Bernd Roth vom zwei Kilometer entfernten Teilhof hat seinen Biogasertrag gesteigert und betreibt damit auf dem Gelände der SBG ein mit Biogas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW), das Strom produziert und zusätzlich 171 Kilowatt Wärme erzeugt. Das BHKW ist Eigentum des Landwirts. Die Stromproduktion speist er gewinnbringend in das Stromnetz ein, einen Teil der Wärme verkauft er an die SBG.

Auch die SBG profitiert von der Energiekooperation: Sie spart sich die Investition für eine neue Heizanlage. Das ungewöhnliche Projekt wurde von der baden-württembergischen Landesenergieagentur KEA ausgearbeitet. Hilfe kam vom Energienetzwerk Donaueschingen. Die Effizienzmaßnahmen wurden Ende 2011 durchgeführt.

Zu den Effizienzmaßnahmen der SGB gehören unter anderem eine Wärmerückgewinnung aus der Drucklufterzeugung und eine Modernisierung der Wärmeverteilung und -regelung. Die von der KEA angeregten Maßnahmen senkten den Wärmebedarf von 570.000 Kilowatt-stunden pro Jahr (kWh/a) auf 370.000 kWh/a, eine Reduktion um 35 Prozent. „Das spart jährlich rund 12.000 Euro ein“, sagt Horst Fernsner von der KEA. „Die Investition hat sich nach knapp elf Monaten amortisiert, denn die Kosten belaufen sich nur auf gut 10.000 Euro.“

## VORREITERPROJEKT IM SÜDWESTEN

Unüblich ist der zweite Teil der Maßnahmen: Die SBG schaltete ihre alte Heizung ab, behält sie aber für Notfälle. Anstatt einer neuen Heizanlage entstand auf dem Firmengelände ein BHKW des Landwirts Roth aus der Nachbarschaft. Der Brennstoff stammt aus seiner Biogasanlage, den Biogasertrag hat der Landwirt vorher gesteigert. Die Wärme aus dem BHKW nutzen die Gummiwerke. „Die Idee kam mir durch eine Untersuchung des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen“, so Horst Fernsner. „Die Untersuchung identifizierte Ausbaupotenziale von bestehenden Biogasanlagen in der Nähe. Es musste nur ein Abnehmer für die zusätzlich anfallende Wärme bei der Biogasverstromung gefunden werden.“

Mit Hilfe des von der KEA initiierten Energienetzwerks Donaueschingen wurde aus der Idee Wirklichkeit: Der Wärmeabnehmer SBG war schnell gefunden. Im Netzwerk sitzen neben der Landesenergieagentur Unternehmen aus der Region



und die kommunale Verwaltung. Produziert wird die Wärme für die SBG nicht in einem BHKW auf dem Hof des Landwirts, sondern im neuen BHKW auf dem Firmengelände. Das vermeidet die Wärmeverluste, die eine Wärmeleitung auf den zwei Kilometern hätte und reduzierte zudem die Baukosten. Die Kosten der Gasleitung vom Hof zum Betrieb trug der Landwirt, die Leitungen vom BHKW zu den SBG-Anlagen das Unternehmen. Der vom BHKW produzierte Strom wird vom Landwirt über die firmeneigene Trafostation in das Stromnetz eingespeist und vergütet.

### BHKW LÄUFT ZUVERLÄSSIG – KOOPERATION FUNKTIONIERT HERVORRAGEND

„Das BHKW läuft seit der Inbetriebnahme vor viereinhalb Jahren zu unserer vollsten Zufriedenheit und sehr zuverlässig“, sagt Andrea Kutzner von den SBG. „Der Landwirt ist auch immer gleich zur Stelle, wenn wir ihn brauchen. Wir würden es wieder genauso machen.“ Die Anlage weist eine Zuverlässigkeit von 99,6 Prozent auf, bislang ist sie nur einmal eine Woche ausgefallen.

Das Förderprogramm Klimaschutz-Plus des Landes Baden-Württemberg hat die Wärmeleitung vom BHKW zur SBG-Heizzentrale und die Energieeffizienzmaßnahmen finanziell unterstützt. Finanziell unterstützt wurden auch die vorherigen Initial- und Detailberatungen der Landesenergieagentur. Die SBG bekam eine Förderung von der KfW, Landwirt Roth eine Förderung vom Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (aktuelle Förderung siehe Infokasten).

### FAZIT

Die Energiekooperation lohnt sich für beide Seiten. Die SBG hat geringere Energiekosten und musste keine Investition in eine neue Heizung tätigen. Der Landwirt verkauft den Strom aus seinem neuen BHKW an den Netzbetreiber und einen Teil der entstehenden Wärme profitabel an die SBG.

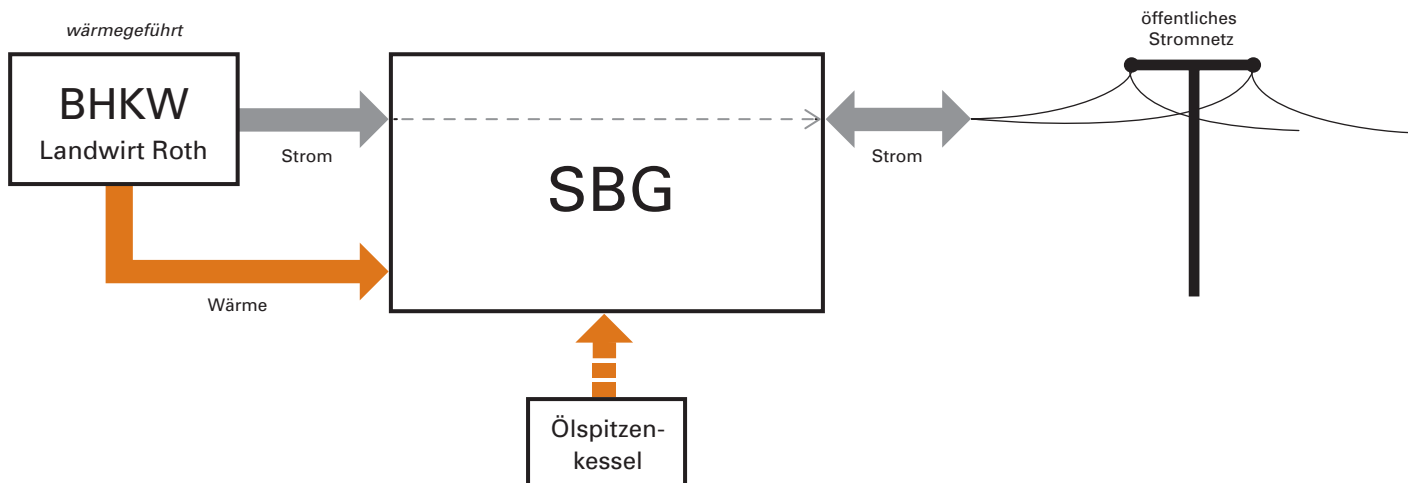


Foto: © SBG

Durch intelligente Kooperation spart die Südbadische Gummiwerke GmbH erhebliche Kosten.

### Auf den Punkt gebracht

- Energiekooperation Südbadische Gummiwerke GmbH (SBG) in Donaueschingen mit Landwirt Bernd Roth
- Fertigstellung 2011
- Energiemanagement bei SBG: U.a. Reduktion des Wärmebedarfs durch Wärmerückgewinnung aus der Drucklufterzeugung. Modernisierung der Wärmeverteilung und -regelung. Einsparung 35 Prozent.
- Landwirt Roth: Errichtete und betreibt ein BHKW auf dem Firmengelände und deckt mit der entstehenden Wärme den Restwärmebedarf der SBG.
- **Förderung für Unternehmen**
  - ▶ KfW-Bundesförderung für BHKW: <http://bit.ly/21bg4vs>
  - ▶ Bafa-Bundesförderung für Energiemanagementsysteme: <http://bit.ly/1qCNcRq>
  - ▶ Landesförderung in Baden-Württemberg für Wärmenetze: <http://bit.ly/1qCN5Wf>
  - ▶ Eco fit: Förderung für Einsteiger in Baden-Württemberg: <http://bit.ly/1qWk0W7>



**In Brauereien werden bei der Bierproduktion große Mengen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) freigesetzt. Den CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich zu verringern, ist das Ziel eines Forschungsprojekts an der Universität Bayreuth, das die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) mit über 390.000 Euro fördert.**



## KLIMASCHUTZ

# Kohlendioxid-Rückgewinnung in Brauereien

Ein Team am Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik entwickelt zusammen mit Partnern in Oberfranken und der Oberpfalz eine Modellanlage, die der Rückgewinnung von CO<sub>2</sub> für den Brauereibetrieb dient.

### KOHLENDIOXID IN BRAUEREIEN: POTENZIALE FÜR DEN UMWELT- UND KLIMASCHUTZ

Brauereibetriebe nutzen Kohlendioxid, um Leitungen sowie Druck- und Lager-tanks zu spülen und dadurch zu reinigen. Ein weiteres wichtiges Anwendungsfeld ist das Vorspannen. Bevor nämlich frisch produziertes Bier in Tanks oder Fässer geleitet wird, muss in diesen Behältern ein Gegendruck aufgebaut werden, der mit Hilfe von CO<sub>2</sub> erzeugt wird. Dieser Gegendruck verhindert, dass das unter Druck stehende, kohlensäurehaltige Bier aufschäumt und schal wird. Das dafür verwendete CO<sub>2</sub> wird freigesetzt, wenn der Behälter mit dem Braugut befüllt wird. Gelänge es einem Brauereibetrieb, einen Großteil dieses Kohlendioxids vor dem Entweichen in die Erdatmosphäre rückzugewinnen und erneut zu nutzen, würde sein gesamter CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich verringert. Bei kleinen und mittleren Brauereibetrieben würde die Rückgewinnung von knapp 90 Prozent des CO<sub>2</sub>, das beim Spülen und Vorspannen freigesetzt wird, zu einer Emissionsverringerung von rund 18 Prozent führen.

„Darin liegt ein erhebliches Potenzial für den Umwelt- und Klimaschutz“, erklärt Dr.-Ing. Bernd Rosemann, Projektleiter am Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik. Er erläutert dies an einer Beispielrechnung: „Angenommen, alle kleinen und mittleren Brauereien in Deutschland, die pro Jahr zwischen 18.000 und 200.000 Hektoliter Bier produzieren, würden das beim Spülen und Vorspannen entstehende Kohlendioxid zu 90 Prozent rückgewinnen. Dann würden jährlich etwa 70.000 Tonnen Kohlendioxid weniger in die Erdatmosphäre abgegeben.“

### WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IM VERBUND: VIER PARTNER AUS NORDBAYERN

Auf genau dieses ehrgeizige Ziel arbeiten die Partner hin, die sich im Projekt „Capture and Storage of Carbon Dioxide“ – kurz: „CaSCaDe“ – zusammengeschlossen haben. Die Oberpfälzer Traditionsbrauerei Neumarkter Lammsbräu ist einer der Pioniere im Biogetränke-Bereich und wurde für ihr Engagement in Sachen Nachhaltigkeit bereits vielfach ausgezeichnet. Die Kaspar Schulz Brauereimaschinenfabrik & Apparatebauanstalt e.K. in Bamberg hat sich auf kleine und mittlere Anlagen für die Bierproduktion spezialisiert. 1677 gegründet, ist das Unternehmen der älteste Brauereimaschinenhersteller der Welt. Die Entwicklung neuer Funktionsmaterialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften ist



wiederum eine Domäne der Neuen Materialien GmbH in Bayreuth, und der von Prof. Dr.-Ing. Rolf Steinhilper geleitete Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik verfügt über jahrzehntelange Erfahrungen auf dem Gebiet der Prozessinnovation in Unternehmen.

Mit ihren bewährten Kompetenzen wollen die vier Partner eine Anlage errichten, mit welcher der weitaus größte Teil des beim Spülen und Vorspannen freigesetzten CO<sub>2</sub> rückgewonnen wird. Die Anlage soll Modellcharakter insbesondere für kleine und mittlere Brauereien in Deutschland und anderen europäischen Ländern haben. Sie kann aber auch über die Brauereibranche hinaus eingesetzt werden.

### EIN NEUARTIGES RÜCKGEWINNUNGSVERFAHREN: AUCH FÜR KLEINERE BRAUEREIEN GEEIGNET

Die Technik der CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung, die in der Anlage zum Einsatz kommen soll, ist neuartig und wird derzeit in Bayreuth intensiv erforscht. Es handelt sich um ein adsorptives Verfahren, bei dem CO<sub>2</sub>-Moleküle aus ihrer gasförmigen Umgebung gezielt herausgelöst werden. Dies geschieht mit speziell beschichteten Oberflächen, an denen sich die Moleküle so anlagern, dass sie hier ohne großen technischen Aufwand entfernt und eingesammelt werden können. Das Verfahren ist in die Abläufe der Bierherstellung gut integrierbar und beruht auf dem intelligenten Zusammenspiel von Pufferspeichern, Verdichtern, Adsorptionskammern und Wärmeübertragern. Das rückgewonnene Kohlendioxid steht anschließend sofort für neue Prozesse des Spülens oder Vorspannens bereit.

Der Bayreuther Ingenieur Stefan Thäter M.Eng., der federführend an der Planung und dem Aufbau der neuen Modellanlage beteiligt ist, betont die wirtschaftlichen Vorteile der neuen Technik: „Um das bei der Bierproduktion anfallende CO<sub>2</sub> rückzugewinnen, haben Brauereien bisher auf konventionelle Wäschersysteme zurückgegriffen. Die

## Auf den Punkt gebracht

- Kohlendioxid fällt bei der Bierproduktion in Brauereien großen Mengen an
- Würden alle kleinen und mittleren Brauereien in Deutschland dieses Kohlendioxid zu 90 Prozent rückgewinnen, könnten die Emissionen um rund 70.000 Tonnen CO<sub>2</sub> reduziert werden
- Durch die CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung könnten die Produktionskosten in Brauereien gesenkt werden
- Die Universität Münster entwickelt zusammen mit Partnern in Oberfranken und der Oberpfalz eine Modellanlage, die kostengünstig und auch für kleinere Brauereien geeignet ist

aber sind sehr kostspielig und für kleinere und mittlere Braubetriebe unerschwinglich. Das Adsorptionsverfahren, das wir entwickeln, ist hingegen viel kostengünstiger. Selbst kleine Familienbetriebe werden sich die Anschaffung solcher Anlagen leisten können.“

Die Anlagen tragen nicht allein zum Umwelt- und Klimaschutz bei. Sie helfen den Brauereien überdies, ihre Produktionskosten zu senken. „Rückgewonnenes Kohlendioxid ist höchstens halb so teuer wie ‚neues‘ CO<sub>2</sub>, das die Betriebe zukaufen müssen, wenn sie das ‚alte‘ CO<sub>2</sub> ständig in die Umwelt entweichen lassen.“ ■

## Weitere Informationen

[www.uni-bayreuth.de](http://www.uni-bayreuth.de)



Bei der Herstellung von Bier fällt viel CO<sub>2</sub> an.



Foto: © Universität Stuttgart

Prof. Elias Klemm (l.) und Doktorand Dennis Kopljar (mit Mikroreaktor in der Hand) vor der Anlage zur elektrochemischen Umsetzung von CO<sub>2</sub>.

**46 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen gingen im Jahr 2012 auf das Konto der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland. Wissenschaftler der Universität Stuttgart, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt sowie der Firma Plinke (Bad Homburg) wollen das Treibhausgas mit Hilfe erneuerbarer Energien in Ameisensäure verwandeln und diese für die Energiespeicherung nutzen. Das Verfahren soll sich auch für kleine und mittlere Unternehmen eignen.**

## ENERGIESPEICHER

# Kohlendioxid in Ameisensäure umwandeln

Die Diskussion, wie die europäischen Klimaziele (20 Prozent weniger Treibhausgasemissionen, 20 Prozent mehr Energieeffizienz, 20 Prozent erneuerbare Energien) bis zum Jahr 2020 zu erreichen sind, dreht sich meist um die Bereiche Energie und Verkehr. Aber auch kleinere Sektoren wie die chemisch-pharmazeutische Industrie können einen erheblichen Beitrag leisten, um den CO<sub>2</sub>-Footprint zu reduzieren. Zudem ist CO<sub>2</sub> eine an Chemiestandorten gut verfügbare Quelle für Kohlenstoff, der als Rohstoff für verschiedene chemische Produkte genutzt werden kann und damit die Abhängigkeit von Öl-, Gas- und Biomasse-Importen mindert. Eines dieser Produkte ist die verbreitete Ameisensäure. Diese wird zum Beispiel in der Herstellung von Textilien und Lederwaren eingesetzt. Ihre Produktion bietet aber insbesondere auch die Möglichkeit, überschüssigen elektrischen Strom in chemischer Form zu speichern. Sobald wiederum ein Bedarf an Strom besteht, kann die Ameisensäure leicht in Wasserstoff und CO<sub>2</sub> zersetzt werden und der entstehende Wasserstoff zum Beispiel in einer Brennstoffzelle rückverstromt werden.



Foto: © FOTOLIA / Klaus Epple





## UMWANDLUNG IN MIKROREAKTOREN

## Auf den Punkt gebracht

- Die chemisch-pharmazeutische Industrie kann einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten
- Wissenschaftler arbeiten zusammen mit einem Unternehmen an der Entwicklung eines neuen elektrochemischen Verfahrens zur Herstellung von Ameisensäure aus CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Ziel ist es, hierzu regenerative Energien zu nutzen und gleichzeitig ein Speichermedium für diese Energien zu entwickeln
- Das Verfahren soll energieeffizient und wirtschaftlich sein, so dass es auch für KMU interessant ist

[illegible]

## WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG AUCH FÜR KMU INTERESSANT

Da das Verfahren eine wirtschaftliche Lösung für die Verwertung von CO<sub>2</sub> schaffen kann, ist es insbesondere auch für kleine und mittlere Unternehmen interessant, die in der chemisch-pharmazeutischen Industrie die große Mehrheit bilden. Mit der Firma Plinke soll im Rahmen des Projekts eine Containeranlage entwickelt werden, die mobil und flexibel bei interessierten Kunden getestet werden kann. ■

## Weitere Informationen

**www.uni-stuttgart.de**





**Mitte April wurde mit dem Bau des weltweit ersten Naturstromspeichers begonnen. Die innovative Pilotanlage entsteht im baden-württembergischen Gaildorf. Das Anlagenkonzept ist überraschend. Die Technik – eine Kombination aus Wind- und Wasserkraft – soll für Bewegung in der Branche sorgen und eines der zentralen Probleme der Energiewende lösen.**

## FLEXIBLER KURZZEITSPEICHER

# Windparks als Energiespeicher

Alexander Schechner ist der Gründer und einer der Geschäftsführer der MBS Naturstromspeicher GmbH. Für ihn rückt mit dem Bau des Naturstromspeichers ein künftiger Strommarkt mit 80 Prozent Erneuerbaren Energien in erreichbare Nähe. „Flexible Kurzzeitspeicher machen es möglich. Sie werden zur zweiten Säule der Energiewende“, ist er überzeugt. „Wir nehmen den Kritikern der Windkraft den Wind aus den Segeln und rüsten die Windparks selbst zu flexiblen Stromspeichern auf. Damit übernehmen sie in den Portfolios der Energieversorger ganz neue Aufgaben.“

## VÖLLIG NEUES ANLAGENKONZEPT: WIND- UND WASSERKRAFT IN KOMBINATION

Der Naturstromspeicher kombiniert einen Windpark mit einem Pumpspeicherkraftwerk. Das Oberwasserbecken des Pumpspeichers ist zum großen Teil in den Windkrafttürmen „versteckt“. So werden die Eingriffe in die Umgebung möglichst geringgehalten. Und das zieht sich durch.

Das Kraftwerk wird sich am Ende vollständig in seine Umgebung einfügen. Das liegt zum einen an den besonderen Speicherfundamenten der Windtürme, die große Rodungen und Eingriffe in den Höhenlagen um ein Vielfaches reduzieren. Zum anderen arbeitet der Naturstromspeicher mit einem eigens entwickelten Druckrohr aus Polyethylen (PE). „Es revolutioniert die Verlegung von Großrohren in unseren sensiblen Landschaften“, ist Schechner überzeugt. In Gaildorf wird mit dem Rohr die bereits existierende Wegeführ im Wald aufgenommen.

## HYDRAULISCHES SPEICHERKRAFTWERK VON DER STANGE: WIRTSCHAFTLICH, ZERTIFIZIERT UND UMWELTFREUNDLICH

„Der wichtigste Punkt der Projektentwicklung ist die Wirtschaftlichkeit“, erläutert Schechner: „Wir bauen das allererste hydraulische Speicherkraftwerk ‚von der Stange‘.“ Den Naturstromspeicher gibt es in den drei Leistungsklassen 16, 24 und 32 MW. Sie werden typenzertifiziert. Standard der aus dem Stillstand primärregelfähigen Anlage sind außerdem vier bis fünf Stunden Speicherkapazität. Er ist konsequent seriell aufgesetzt. Schechner: „So bleiben die erforderlichen Genehmigungsverfahren unkompliziert und die Fixkosten überschaubar.“ Bereits Ende 2017 sollen die Windräder Energie liefern. Bis Ende 2018 soll dann das ganze Kraftwerk komplett in Betrieb gehen. ■

Windparks als flexible Stromspeicher?  
Ein innovatives Projekt in Baden-Württemberg  
soll es möglich machen.

## Weitere Informationen

[www.naturstromspeicher.de](http://www.naturstromspeicher.de)

WWW



## STROMSPEICHER

# Zentraler Baustein zur Netzstabilität

Im Rennen sind zwei unterschiedliche Speicherkonzepte: Batterien kommen zum Einsatz, direkt im Netz zum zentralen, kurzzeitigen Lastausgleich für eine Region oder auch dezentral im Duo mit einzelnen Solarsystemen auf den Dächern (vgl. dazu Artikel in „Energiewende für Unternehmer“ 2/2015). Auch die Kopplung mit den Batteriesystemen, die für Elektroautos installiert werden, ist sinnvoll. Als Langfristspeicher bietet sich die elektrolytische Umwandlung von zeitweise überschüssigem Solar- und Windstrom zu speicherfähigem Wasserstoff- oder Methangas an, das dann bei Bedarf in Kraftwerken verbrannt werden kann.

## BATTERIESPEICHER BIETEN VERSORGUNGSSICHERHEIT

Nicht weniger als 25.600 hochleistungsfähige Lithium-Manganoxid-Zellen hat der mecklenburgische Regionalversorger Wemag zu einem Batteriespeicher zusammengebaut, und kann damit in Sekundenschnelle sogenannte Primärregelenergie mit einer Gesamtleistung von fünf Megawatt ins Stromnetz einspeisen, wenn der Wind, Hauptstromlieferant im Nordland, plötzlich aufhört zu wehen. Stromspeicher, so beweist die Pilotanlage, sind gut gerüstet, um in der neuen Stromlandschaft Versorgungssicherheit auch in wetterwendischen Zeiten zu garantieren.

Doch was ist, wenn trotz aller akrobatischen Regelungstechnik einmal die Stromversorgung tatsächlich zusammenbrechen sollte? Dann ist ein aufwändiger Neustart, ein sogenannter „Schwarzstart“ notwendig, zu dem hierzulande bislang nur dafür speziell ausgerüstete Großkraftwerke in der Lage sind. Doch die werden zunehmend rar, kleine Einspeiser bestimmen das Bild. „Kann unser Batteriespei-

**Im weiteren Verlauf der Energiewende werden Stromspeicher eine zunehmende Bedeutung erlangen, um die wetterabhängigen Leitenergien Sonne und Wind ausgleichen zu können. Wenn die Energiewende weiter wie geplant voran schreitet, müssen derartige Techniken spätestens für die Zeit nach 2030 bereit stehen, um die dann überwiegend auf erneuerbaren Energien beruhende Stromerzeugung kostengünstig in die Bedarfsstrukturen integrieren zu können.**



cher auch helfen, dezentral die Stromversorgung nach einem Blackout wieder aufzubauen?“ hat sich Wemag-Vorstand Thomas Pätzold gefragt. Und betrat damit für das Gelingen der Energiewende wichtiges technisches Neuland.

### TECHNISCHES NEULAND

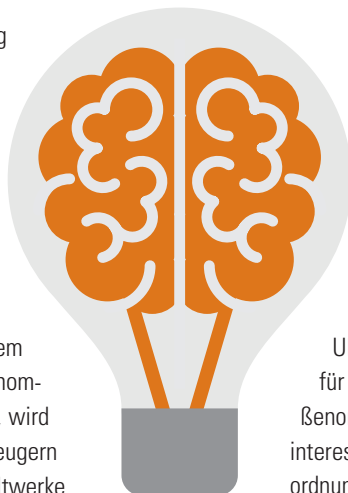
Derzeit hat sich ein Konsortium aus Wemag, den Stadtwerken Schwerin, der Uni Rostock und dem Speicherspezialisten Younicos dieser Frage angenommen. Um das Problem in den Griff zu bekommen, wird der Wemag-Speicher mit regenerativen Stromerzeugern und dem Gas- und Dampf-Heizkraftwerk der Stadtwerke zusammengeschaltet. Die Steuerungssoftware des Speichers erhält dabei eine zentrale Aufgabe: Sie muss so nachgerüstet werden, dass sie den Wiederaufbau der Stromversorgung durch die beteiligten Anlagen koordiniert. Ziel sei, so Pätzold, das innovative Schwarzstartkonzept zur Marktreife zu entwickeln. Das ist dem Bundeswirtschaftsministerium 800.000 Euro Förderung wert.

Stromspeicher werden in der dezentralen Energiewelt der Zukunft eine zentrale Bedeutung erlangen. Um Systemdienstleistungen wie Regelenenergieleistung oder Schwarzstartfähigkeit bereit zu stellen, sind Kurzzeitspeicher wie Batterien geeignet. Nicht nur in Schwerin. Derzeit plant beispielsweise auch die Essener Steag den Aufbau von sechs Batteriespeichern der Firma LG-Chem mit einer Gesamtleistung von bis zu 90 Megawatt. Batterien, zusammengeschaltet oder auch als Einzelaggregate, können eine Vielzahl von Aufgaben übernehmen. Die derzeit vorrangig eingesetzten Lithium-Ionen-Batterien können auch in Elektroautos zum Einsatz kommen.

### BATTERIESPEICHER ALS „ERSATZTEILLAGER“

Das haben sich die Stadtwerke Hannover zunutze gemacht, um gemeinsam mit der Firma Accumotive, einer Daimler-Tochter, einen 3.000 Stück großen Batteriespeicher zur sekundenschnellen Primärregelleistung zu errichten – und das ist wirtschaftlich für beide Seiten. Der Clou: Die Batterien, zusammengeschaltet systemtauglich für die Netzstabilität in Hannover, stehen gleichzeitig, einzeln betrachtet, als jederzeit abrufbare Ersatzteile zur Verfügung für den Elektro-Smart. So gesehen, verdienen die Stuttgarter „Geld mit einem Ersatzteillager,“ wie Daimler-Manager Harald Kröger formuliert. Das regelmäßige Auf- und Entladen sei ohnehin notwendig und halte die Aggregate „frisch“ für ihren möglichen Verkehrseinsatz.

Isoliert betrachtet, rechnen sich allerdings die Batterien für einen Einsatz als Stromspeicher heute noch nicht. Ein Forschungskonsortium im Auftrag der Berliner Politikberatungsagentur „Agora Energiewende“ geht aber davon aus, dass die Kosten stationärer Lithium-Ionen-Systeme schon bis 2023 um rund 40 Prozent sinken werden – bis 2050 sogar um 80 Prozent. Und die Entwicklung geht weiter: Der Rohstoff Lithium ist zwar nicht umweltgiftig, seine La-



gerstätten sind aber weltweit begrenzt. Deshalb erproben die Ingenieure schon heute kontinuierlich neue Batterien-Rohstoffe auf ihre Tauglichkeit.

### INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Es ist eine Investition in die Zukunft. Bis zum Jahr 2030, so der wissenschaftliche Leiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft, Professor Ulrich Wagner, wird der Bedarf an Zusatzspeichern für Lastausgleich und Systemmanagement „in der Größenordnung wenige zehn Gigawatt betriebswirtschaftlich interessant“ sein, also in eher überschaubarer Größenordnung. Der eigentliche Durchbruch der Speicher wird nach einer umfassenden Studie, die die Forschungsstelle koordiniert hat, in der Zeit zwischen 2030 und 2050 kommen – vorausgesetzt, die Energiewende entwickelt sich wie geplant und die volatilen erneuerbaren Energien Wind und Solar bestimmen die Stromerzeugung weit überwiegend.





Batterien, aber auch herkömmliche Pumpspeicherkraftwerke sind allenfalls zur Überbrückung von Engpässen von einigen Stunden geeignet. Als Kurzzeitspeicher. Das reicht derzeit aus. In weiterer Zukunft werden andere Speicher-Konzepte gefragt, um Stromangebot und -nachfrage über längere Zeiträume ausgleichen zu können. Die werden, so die Agora-Studie, spätestens dann zu Kosteneinsparungen im Gesamtsystem führen, wenn der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung die 60-Prozent-Marke überschreiten wird (derzeit rund 33 Prozent).

### LANGZEITSPEICHER STATT LEITUNGSNETZZUBAU

Bei einer Vollversorgung mit erneuerbaren Energien, wie sie für das Jahr 2050 geplant ist, ist der Zubau derartiger Langzeitspeicher sogar die eindeutig bessere Variante: Gegenüber Alternativen wie



extremem Leitungszubau werden jährliche Einsparungen von rund 1,5 Milliarden Euro erwartet.

Infrage als Langzeitspeicher kommen speziell nachgerüstete Wasserspeicher oder aber Power-to-Gas. Damit gemeint ist die elektrolytische Umwandlung von überschüssigem Wind- oder Solarstrom (Power) in Wasserstoffgas, das, vielleicht auch chemisch umgewandelt in Methan, über das Erdgasnetz eingespeist wird, um in flexiblen Gaskraftwerken der Stromversorger dann Strom zu erzeugen, wenn er gebraucht wird. Damit wird das vorhandene Erdgasnetz gleichsam zum Stromspeicher, mit Wasserstoff oder Methan als jederzeit einsetzbaren Brennstoff für die flexible Stromproduktion.

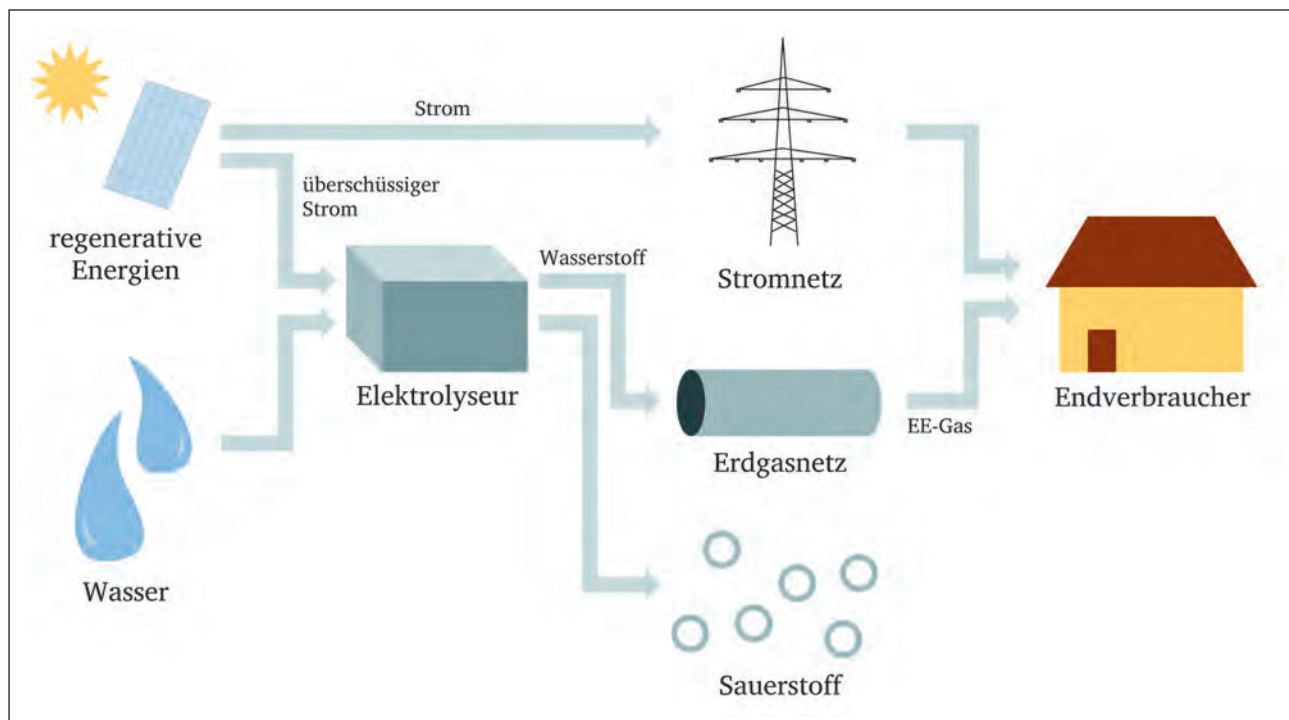
Das Nadelöhr bisher: die Elektrolyten. Sie bewirken, dass der elektrische Strom destilliertes Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und den begehrten Wasserstoff aufspalten kann. Als geeignet haben sich sogenannte Polymer-Elektrolyt-Membranen (PEM) erwiesen. Sie spalten in einem ersten Schritt das Wasser in Sauerstoff, freie Elektronen und Wasserstoff-Ionen auf. Die Ionen treten durch eine Membran und verbinden sich mit den Elektronen zu Wasserstoff. PEM-Elektrolyte benötigen im Gegensatz zu anderen Elektrolysearten keine bedenklichen Chemikalien und sind leistungsfähiger. Immerhin zwei Drittel der Energie kann wiedergewonnen werden. Bereits heute betreiben zahlreiche Energieversorger entsprechende Pilotanlagen. Doch ist die Technologie heute noch etwa um den Faktor vier zu teuer. Edelmetalle werden als Katalysatormaterial und in der Membran benötigt und treiben den Preis in die Höhe.

Das soll sich ändern. Im Projekt „Ekolyser“ am Forschungszentrum Jülich erproben die Wissenschaftler systematisch geeignete ökologisch unbedenkliche Materialien, die die Ausbeute verbessern und die Kosten reduzieren. So werden verschiedene Membrantypen mit erhöhter Leitfähigkeit eingesetzt, und die Edelmetalle, namentlich teures Titan, durch preiswertere strukturierte Edelstahlbleche ersetzt. Herauskristallisiert hat sich ein Prototyp, der im Januar 2016 den wichtigen 1000-Stunden-Test erfolgreich bestanden hat. Jetzt ist eine größere Testanlage geplant. So soll erreicht werden, dass die Power-to-Gas-Anlagen spätestens dann, wenn sie großflächig benötigt werden, den Strompreis nicht mehr in die Höhe treiben.

### DEZENTRALE SPEICHERWELT

Auch eine dezentrale Speicherwelt ist möglich, wesentlich basierend auf der Kombination Photovoltaik-Batteriespeicher auf immer mehr Hausdächern. Zunehmend setzen Verbraucher auf diese Kombination, zumal sie seit 1. Februar 2016 auch wieder über KfW-Kredite gefördert wird (vgl. Artikel in „Energiewende für Unternehmer“ 2/2015 und Artikel in diesem Heft). Dies führt aber nur zur Systemstabilisierung.





Grafik © FOTOA / thingamajigs

sierung und damit zur Senkung der Gesamtkosten des zukünftigen Energiesystems, wenn die Anlagen integriert werden in die Netz- und Erzeugungsstrukturen, mittels intelligenter Steuerung. Auch das ist Bedingung, um in den Genuss der Förderung zu kommen. Diese Steuerung erfolgt aber nach wie vor zentral durch den Netzbetreiber.

Wagner sieht die Zukunft dieser Systeme – PV plus Batteriespeicher – eher skeptisch. Viel müsse sich noch tun, um die Systeme betriebswirtschaftlich betreiben zu können – schließlich müssen sie heute noch deutlich gefördert werden. Und volkswirtschaftlich sei der Nutzen derzeit ohnehin fragwürdig: „Wenn jeder für sich selbst

optimiert, dann leidet das große Ganze.“ Doch auch Wagner setzt auf Batteriesysteme, wenn auch in sogenannter Sektorkopplung, also der Kopplung mit dem Ausbau der Elektromobilität. Die ist ja ihrerseits eng verwoben mit dem flächendeckenden Ausbau batteriebetriebener Ladesysteme – und diese Batterien können ihrerseits gleichsam in Doppelnutzung auch so betrieben werden, dass sie Lastschwankungen im Netz im Mittel ausgleichen können.

### MEHR WIRTSCHAFTLICHKEIT DURCH MASSENPRODUKTION VON BATTERIEN – DOCH WELCHES SPEICHERSYSTEM SETZT SICH DURCH?

## Auf den Punkt gebracht

- Stromspeicher werden im weiteren Verlauf der Energiewende eine zunehmende Bedeutung erlangen
- Zwei unterschiedliche Speicherkonzepte sind im Rennen: Batterien bzw. Batteriesysteme für den kurzzeitigen Lastausgleich. Als Langzeitspeicher bietet sich die elektrolytische Umwandlung von zeitweise überschüssigem Solar- und Windstrom zu speicherfähigem Wasserstoff- oder Methangas an
- Der Zubau von Langzeitspeichern ist gegenüber dem extremen Leitungszubau die bessere Variante
- Auch eine dezentrale Speicherwelt ist möglich, wesentlich basierend auf der Kombination Photovoltaik-Batteriespeicher auf immer mehr Hausdächern
- Welches Speichersystem sich durchsetzen wird ist derzeit unklar. Die Zukunft könnte auch in einer Kombination zentraler und dezentraler Systeme bestehen

Wahrscheinlich ist eher, dass sich die Effekte gegenseitig verstärken. Wenn es getrieben durch den Bedarf der Elektromobilität zu Massenproduktion von Batterien kommt, ist eine beschleunigte Kostendegression wahrscheinlich, die umgekehrt die PV-Batteriesysteme schnell in die Wirtschaftlichkeit führen kann. Ein derartiges System aus Batterien, periodisch geladen mittels Sonnenstrom und entladen durch den gegenläufigen Verbrauch von Häusern oder Autos, könnte, intelligent gesteuert, dann auch als Langzeitspeicher dienen, um die wetterabhängige Einspeisung auszugleichen.

Noch ist vieles unklar: Diese mögliche Welt der dezentralen Batterien, sei es eher in Kombination mit PV-Anlagen oder eher mit Ladestationen für Elektroautos oder in Kombination von beidem, steht in Konkurrenz mit anderen Erzeugungs-Speichersystemen, beispielsweise Power-to-Gas. Was sich letztendlich im Wettlauf sinkender Kosten durchsetzen wird, ist ungewiss. Auch möglich ist, dass das „volkswirtschaftliche Optimum“ in einer Kombination zentraler und dezentraler Systeme bestehen wird. ■

Dr. Reinhard Klopffleisch

## PHOTOVOLTAIK-FÖRDERPROGRAMM

# Schnell entscheiden

Mit einer Photovoltaikanlage (PV) auf dem Dach können Hausbesitzer und Unternehmen Strom günstiger produzieren, als wenn sie diesen beim Energieversorger beziehen. Berechnungen zeigen, dass die Kosten von selbst produziertem Solarstrom bei weniger als 15 Cent pro Kilowattstunde liegen können. Im Schnitt können rund 30 Prozent davon direkt selbst verbraucht werden. Das ist dann deutlich günstiger als Strombezug aus dem öffentlichen Netz. Mit einem Stromspeicher lässt sich der Anteil dieses selbst verbrauchbaren Solarstroms noch einmal deutlich erhöhen. Dann kann man Solarstrom auch zu Zeiten nutzen, in denen keine oder nur wenig Sonne scheint. Teilweise ist dann ein Eigenverbrauch von bis zu 60 Prozent des selbst erzeugten Stroms möglich. Ein eigener Stromspeicher ist also eine sinnvolle Ergänzung zur Photovoltaikanlage.

**SPEICHER: SINNVOLL – ABER TEUER**

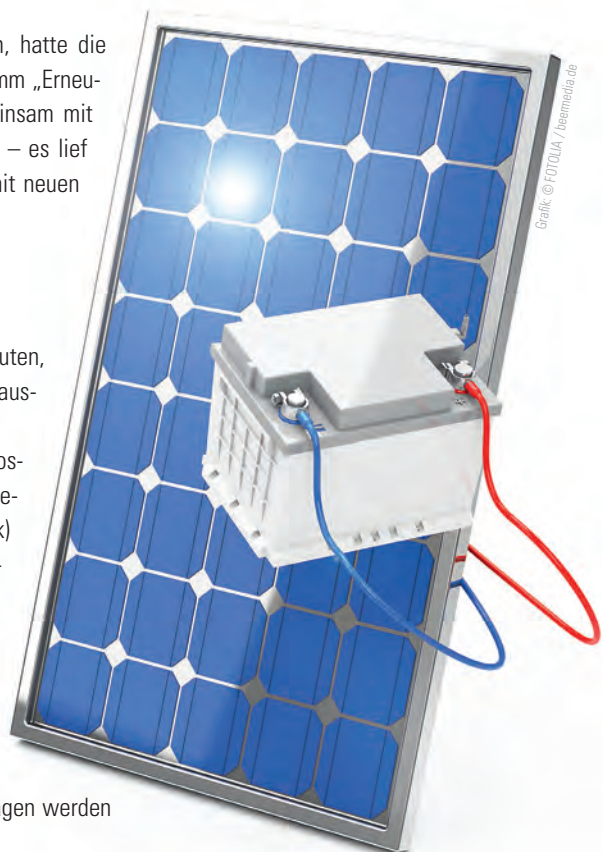
Der Pferdefuß: Aktuell sind die Kosten für eine Batterie noch recht hoch. Ein Lithium-Ionen-Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von rund vier Kilowattstunden (kWh) verlangt heute etwa einen Aufpreis von bis zu 8.000 Euro im Vergleich zu einer Photovoltaikanlage ohne Speicher. Diese Kapazität reicht in den meisten Fällen aus, den Strombedarf eines Vier-Personenhaushaltes in der Nacht zu decken. Trotz der noch hohen Preise wurde in den vergangenen zwei Jahren bereits mehr als jede achte in Deutschland neu installierte Photovoltaikanlage mit einem Speicher ausgeliefert – Tendenz steigend.

Um die Kombination PV-Batteriespeicher weiter zu fördern, hatte die Bundesregierung im Jahr 2013 ein finanzielles Förderprogramm „Erneuerbare Energien – Speicher“ ins Leben gerufen, das gemeinsam mit der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) umgesetzt wurde – es lief im Jahr 2015 aus. Dieses Programm ist ab 1. März 2016 mit neuen Bedingungen wieder aufgelegt worden.

**Die wesentlichen Eckpunkte:**

- Es werden nur neue Stromspeicher gefördert. Eigenbauten, Prototypen oder gebrauchte Geräte sind von der Förderung ausgeschlossen.
- Der Speicher muss an eine Photovoltaikanlage angeschlossen sein, die sich in Deutschland befindet, ab 2013 in Betrieb ging und deren Leistung maximal 30 Kilowatt (peak) beträgt. Mit dem Förderprogramm sollen also gezielt kleinere und mittlere Anlagen subventioniert werden.
- Die Förderung beantragen können natürliche Personen (Privathaushalte), Unternehmen, die sich mehrheitlich in Privatbesitz befinden, Freiberufler, landwirtschaftliche Unternehmen und gemeinnützige Einrichtungen, die einen erzeugten Strom einer Photovoltaikanlage ganz oder teilweise ins Netz einspeisen. Sogenannte Inselanlagen werden nicht gefördert.

**Die Bundesregierung hat jetzt das bewährte Förderprogramm für Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher wieder aufgelegt. Wer aktuell schnell entscheidet, bekommt neben zinsgünstigen Krediten auch bis zu 25 Prozent der Investitionskosten für den Speicher erstattet – allerdings nur, wenn er den Antrag bis Ende Juni stellt.**





## Beispielrechnung

Die Bedingungen sind zwar recht anspruchsvoll, allerdings lohnt sich die Antragstellung finanziell, wie die zwei abschließenden Beispielrechnungen zeigen:

### Beispiel A:

#### Neuinstallation einer 5 Kilowatt (peak) (kWp) – PV-Anlage mit 6,5 kWh nutzbarer Speicherkapazität (bis 30.6.2016):

- Kosten Photovoltaikanlage + Stromspeicher, inkl. Montage: 19.000 Euro (ohne MwSt.)
- Beispielhafte Kosten der PV-Anlage pro kWp: 1.600 Euro
- Damit anlegbare Kosten des Speichers: 19.000 Euro – 8.000 Euro = 11.000 Euro
- Fördersatz für Speicher pro kWp: 11.000 Euro/5 (kWp) x 0,25 = 550 Euro
- Gefördert werden jedoch maximal 500 Euro pro kWp bei einer kombinierten Installation mit der PV-Anlage
- Also Tilgungszuschuss vom Staat: 5 x 500 Euro = 2.500 Euro

### Beispiel B:

#### Nachrüstung einer 5 kWp-PV-Anlage mit 4,5 kWh nutzbarer Speicherkapazität (bis 30.6.2016):

- Kosten Stromspeicher, inkl. Montage: 8.000 Euro (ohne MwSt.)
- Fördersatz für Speicher pro kWp: 8.000 Euro/5 (kWp) x 0,25 = 400 Euro
- Gefördert werden bei einer Speichernachrüstung aber maximal 550 Euro je kWp, dies wird nicht voll ausgeschöpft.
- Also Tilgungszuschuss vom Staat: 5 x 400 Euro = 2.000 Euro

- Gefördert wird nur ein Stromspeicher pro Photovoltaikanlage.
- Der Hersteller des Speichers muss eine siebenjährige Zeitwertersatzgarantie abgeben, also bei einem Ausfall dem Eigentümer den Restwert des Gerätes ersetzen.
- Der Speicher muss mindestens fünf Jahre lang zur Zwischenspeicherung von Solarstrom betrieben werden.
- Die Anlage muss durch eine geeignete Fachkraft in Betrieb genommen werden.

### KREDIT PLUS ZUSCHUSS

Das Programm ist zweigeteilt: Die KfW gibt einen zinsgünstigen Kredit für Photovoltaik-Anlage plus Speicher (Kredit KfW 275), und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie steuert zusätzlich einen Zuschuss für die Kredittilgung des Speichers bei. Der KfW Kredit 275 kann also für die kombinierte PV-Speicher-Anlage beantragt werden.

Die Laufzeit des zinsgünstigen Kredites kann fünf, zehn oder zwanzig Jahre betragen, mit bis zu drei tilgungsfreien Anlaufjahren. Die Höhe des Zinssatzes richtet sich nach der aktuellen Kapitalmarktsituation und wird von der ausgebenden Bank in Abhängigkeit der Bonität des Kreditnehmers und der gestellten Sicherheiten festgelegt.

Am Wichtigsten ist das Antragsdatum: Wer sich schnell entscheidet, bekommt am meisten, wer mehr Zeit braucht, muss mit Abstrichen rechnen. Konkret: Wird die Förderung bis zum 30. Juni 2016 beantragt, wird noch ein Viertel der anzurechnenden Kosten des Batteriespeichersystems bezuschusst. Bis zum Ende des Förderprogramms im Dezember 2018 sinkt der Anteil in halbjährlichen Schritten von jeweils drei Prozent Minderung auf am Ende dann ein Zehntel ab.

## Auf den Punkt gebracht

- Sinnvolle Kombination: Photovoltaikanlage und Stromspeicher
- Das finanzielle Förderprogramm „Erneuerbare Energien – Speicher“ ist mit neuen Bedingungen wieder aufgelegt worden.
- Wer die Förderung bis zum 30. Juni 2016 beantragt, erhält noch ein Viertel der anzurechnenden Kosten als Zuschuss.
- Bis zum Ende des Förderprogramms im Dezember 2018 sinkt der geförderte Anteil in halbjährlichen Schritten von jeweils drei Prozent Minderung auf am Ende ein Zehntel ab.

Dabei wird unterschieden, ob der Speicher gleichzeitig mit der Solaranlage installiert wird, oder ob eine bereits bestehende Solaranlage nachgerüstet werden soll. Die Nachrüstung wird für alle PV-Anlagen gefördert, die nach dem 31. Dezember 2012 in Betrieb gingen. Maximal förderfähig sind Kosten von 2.000 Euro pro Kilowatt (peak) Anlagenleistung bei gleichzeitiger Inbetriebnahme, 2200 Euro bei Nachrüstung, weil dann ein höherer Aufwand für den nachträglichen Einbau der Steuerungstechnik angenommen wird. Der Fördersatz beträgt also zu Beginn des Programms bis 30. Juni 2016 noch 500 bzw. 550 Euro pro Kilowatt(peak) entsprechend einem Viertel der anrechenbaren Kosten, gegen Ende der Förderung in der zweiten Jahreshälfte nur noch 200 bzw. 220 Euro.



gegeben sein. Dazu hat die KfW kürzlich ein Merkblatt herausgegeben, das diese Anforderungen konkretisiert.

Wer die Förderung in Anspruch nehmen will, ist verpflichtet, die Einspeiseleistung ins öffentliche Netz auf maximal 50 Prozent der installierten PV-Leistung zu beschränken. Dies entlastet das Netz und ermöglicht eine Integration von mehr Photovoltaikanlagen ins Stromnetz. Falls also eine Photovoltaikanlage mit sechs Kilowatt(peak) installiert ist, dürfen zu keinem Zeitpunkt mehr als drei Kilowatt ins Netz eingespeist werden. Da die Anlage nur zeitweise die maximale Leistung erzeugt und auch gleichzeitig Strom verbraucht wird, wird diese Grenze nur selten und nur gering überschritten.

Intelligente Stromspeicher sind heute in der Lage, den Strom genau dann zu speichern, dass eine Abregelung so gut wie nicht notwendig ist.

### BEDINGUNGEN UND VERPFLICHTUNGEN

Voraussetzung ist, dass die Gesamtanlage „netzdienlich“ gefahren wird, das heißt eine bessere Integration von kleinen und mittelgroßen Photovoltaikanlagen in das Stromnetz erlaubt. Dazu erforderlich: Die Steuerung des Speichers muss durch den Netzbetreiber erfolgen, die hierfür notwendigen technischen Voraussetzungen müssen

Die Beschränkung der Leistungsabgabe gilt für die gesamte Lebensdauer der Photovoltaikanlage, mindestens 20 Jahre lang und auch noch, wenn der ursprünglich geförderte Stromspeicher bereits außer Betrieb genommen wurde. Der Netzbetreiber kann die Einhaltung der Leistungsbegrenzung auf seine Kosten überprüfen. ■

RK

## Vier Schritte zur Förderung

### Wie kommt man nun zu dem zinsgünstigen Kredit und dem Tilgungszuschuss?

Die Beantragung erfolgt über Banken und Sparkassen. Ganz wichtig ist, dass die Förderung beantragt wird, bevor der Fachbetrieb den Auftrag zur Lieferung und Installation des Batteriespeichers erhält.

1. Möglichst sollten mehrere Angebote von Installateuren eingeholt werden. Mit dem Günstigsten wendet man sich an die Hausbank, um den Antrag auf Kredit- und Zuschussbewilligung zu stellen.
2. Die Bank prüft und genehmigt den Antrag im Auftrag der KfW. Der Speicher und ggf. die gemeinsam installierte Photovoltaikanlage muss nun binnen 18 Monate nach der Förderzusage installiert werden.
3. Nach der Genehmigung durch die Bank wird der Installateur beauftragt, um den Speicher zu installieren. Dabei ist auf eine Hersteller- und Fachunternehmererklärung zu achten – diese sind wichtig für die Kreditausschüttung.
4. Nach der Inbetriebnahme stellt man dann bei der Bank den Antrag auf Verrechnung des Tilgungszuschusses auf die Kreditschuld und reicht die geforderten Rechnungen und Erklärungen ein. Eine Direktauszahlung des Zuschusses ist nicht möglich.

**Mit zwei zentralen Gesetzeswerken will Bundeswirtschafts- und Energieminister Sigmar Gabriel den Rahmen für den weiteren Fortgang der Energiewende neu justieren – und versuchen, die Kosten in Grenzen zu halten.**

## ENERGIEWENDE NEU JUSTIERT

# Neue Regeln für Erneuerbare und Netzentgelte

Der ehrgeizige Plan: Bis Mitte 2016 sollen ein neues Fördersystem für erneuerbare Energien sowie die Netzentgeltregulierung für Strom und Gas für die Jahre nach 2018 (Anreizregulierungsverordnung) die parlamentarischen Hürden passieren. Doch noch sind viele Punkte umstritten.

## Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG)

Zukünftig sollen neue Wind- und Solaranlagen nur noch gefördert werden, wenn sich das Projekt erfolgreich einer Ausschreibung unterzogen hat. Damit soll ab 1.1.2017 das bestehende Fördermodell einer gesicherten Einspeisevergütung abgelöst werden. Das sieht der „Entwurf eines Gesetzes zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien“ vor, den Bundeswirtschafts- und Energieminister Sigmar Gabriel am 14. April vorgelegt hat. Das Prinzip: In regelmäßigen Zeitabständen, meist dreimal im Jahr, schreibt die Bundesnetzagentur (BNetzA) ein vorher festgelegtes Kontingent an Wind- oder Solarleistung aus, und die günstigsten Anbieter bekommen den Zuschlag für eine Vergütung auf Basis des von ihnen angebotenen Kilowattstundenpreises. Aus dem Fördertopf wird dann die Differenz zwischen dem am Markt erzielbaren Börsenstrompreis und dem Preis, zu dem der Zuschlag erfolgte, ausgeglichen. Damit hofft Gabriel, die Mehrkosten der Förderung zukünftig in engen Grenzen zu halten.

Festgehalten wird am Prinzip der technologiespezifischen Förderung – das heißt, es gibt separate Ausschreibungen für die einzelnen Energien Wind onshore, Wind offshore und Photovoltaik. Dadurch bleibt die Möglichkeit erhalten, den zukünftigen Erzeugungsmix wesentlich zu bestimmen und im Hinblick auf den Umbau des Gesamtsystems zu optimieren, sowohl im Hinblick auf Kosten als auch auf Versorgungssicherheit. Voraussetzung ist, dass für die einzelnen Energieträger jeweils verlässliche Ausbaukorridore vorgegeben werden.

## MASSIVE KRITIK

Doch das sei, so die Kritik der Erneuerbaren-Energien-Verbände, im Entwurf gerade für denjenigen Energieträger nicht gewährleistet, der sich als besonders kostengünstig herausgestellt hat und der deshalb in der mittel- und langfristigen Investitionsplanung zahlreicher Investoren mittlerweile einen festen Platz eingenommen hat: die Windenergie an Land (Wind onshore). Die vorgeschlagene komplexe Ausbauplanung für den Gesamtausbau der erneuerbaren Energien erklärt Wind onshore





gleichsam zur Restgröße. Festgelegt und damit den Ausschreibungen zugrunde gelegt wird eine jährliche Ausbaurrate, die allen erneuerbaren Energien zusammen zugebilligt wird. Sie bemisst sich am Ziel der Bundesregierung, bis zum Jahr 2025 einen Anteil von 45 Prozent erneuerbarer Energien am Strommix zu erreichen (2015: rund 33 Prozent). Auf dieser Basis wird die zur Ausschreibung vorgesehene Ausbaumenge Wind an Land jährlich variabel ermittelt. Das Gesamt-Ausbaziel wird hierzu verglichen mit dem bereits erreichten Bestand (abzüglich der zwischenzeitlich stillgelegten Anlagen) und dem fest definierten Zubau aller anderen erneuerbaren Energien. Die Differenz zwischen „Soll und Haben“ steht dann für den Ausbau von Wind onshore zur Verfügung. Mit dieser Methode, so schätzt das Ministerium, kann die jährlich ausgeschriebene Windenergie an Land zwischen 2.900 Megawatt und weniger als 2.000 Megawatt pendeln. Umweltverbände und die Vertreter der erneuerbaren Energien laufen Sturm dagegen, so auch die Ministerpräsidenten der Nordländer. Sie fürchten einen „Fadenriss“. Und fordern, die im bisherigen EEG geltende Mindestmenge von 2.500 Megawatt Windzubau an Land beizubehalten, um Planungssicherheit für mögliche Investoren und die Hersteller zu geben und die Ausbauziele sicher zu erreichen. Auch die Gewerkschaften unterstützen diese Forderung, denn nur so seien die zahlreichen in der Windindustrie entstandenen Arbeitsplätze zu sichern.

### ENTWURF MIT NACHBESSERUNGSBEDARF

Umstritten ist zudem die Vorschrift, dass allein der Kilowattstundenpreis Grundlage für die Vergabe sein soll. Wenn der Erfolg der Energiewende davon abhängt, dass die Integration der erneuerbaren Energien in das bestehende System möglichst kostengünstig gelingt, könnte es auch sinnvoll sein, vorrangig Projekte zum Zuge kommen zu lassen, die eine Kopplung mit Speichersystemen oder anderen Energieträgern und Netzstrukturen (z.B. als virtuelles Kraftwerk) vorsehen oder die bestimmte Systemdienstleistungen wie Regelleistung bereitzustellen berücksichtigen. Das macht die Förderung des einzelnen Projektes dann vielleicht teurer, könnte aber an anderer Stelle, beispielsweise beim Netz- und Speicherausbau, umgekehrt Kosten sparen.

Und wird nicht das Ausschreibungsverfahren einseitig Großinvestoren fördern? Das Gesetz sieht ausdrücklich vor, die breite Akteursvielfalt zu erhalten. Das soll durch spezielle Ausschreibungsbedingungen für sogenannte „Bürgerenergiegesellschaften“ erreicht werden, also Zusammenschlüsse mehrerer Privatpersonen zum Bau eines Windparks. Doch auch kleine und mittlere Stadtwerke und andere KMU könnten Schwierigkeiten bekommen, weil sie in der Regel ebenso nur eines oder wenige Projekte stemmen können und nicht zur Risikostreuung in der Lage sind. Die für diese Akteure im Entwurf vorgesehene Bagatellgrenze von einem Megawatt, die die Ausnahme aus den Ausschreibungen erlaubt, reicht allenfalls für PV-Anlagen aus, nicht aber für Windprojekte. Dies hat auch die EU-Kommission gesehen: In den Beihilferichtlinien lässt sie den Mitgliedsstaaten die Option, Projekte mit bis zu sechs Windkraftanlagen je maximal drei Megawatt aus der Ausschreibungspflicht heraus zu nehmen.

### NACH REDAKTIONSSCHLUSS

## EU-Gericht kippt Ökostrom-Umlage

Das kann teuer werden: Der Europäische Gerichtshof in Luxemburg hat am 10. Mai zugunsten der EU-Kommission im Rechtsstreit gegen Deutschland entschieden (Az: T-47/15). Demnach hat der deutsche Staat zwischen 2012 und 2014 mit der Befreiung energieintensiver Unternehmen von der EEG-Umlage für Ökostrom unzulässige Beihilfen vergeben. Die EU-Kommission hat nun die Möglichkeit, Deutschland aufzufordern, die gewährten Beihilfen in Höhe von rund 30 Millionen Euro von den Unternehmen wieder zurückzuverlangen. Unternehmen können nicht mehr mit einer Rückerstattung rechnen.

Man darf gespannt sein, wie der Entwurf im Laufe der parlamentarischen Verhandlungen im Bundestag noch verändert wird – zumal sich zwischen den Regierungsparteien erkennbar deutliche Meinungsunterschiede abzeichnen.

## Anreizregulierung für Netzentgelte

Einen besonders langen Vorlauf hatte das zweite Vorhaben, das Minister Gabriel derzeit als Entwurf diskutieren lässt: die „Zweite Verordnung zur Änderung der Anreizregulierungsverordnung“ vom 3. März 2016, also die Neujustierung der Netzentgelte für Strom und Gas für die Regulierungsperiode nach 2018. Ziel ist nach wie vor, die Netzbetreiber zu „einer möglichst kostengünstigen Optimierung des Netzbetriebes“ anzureizen. Das soll wie bisher dadurch geschehen, dass die Bundesnetzagentur für jeden Netzbetreiber einen individuellen Effizienzvergleich durchführt. Je nach Ergebnis wird eine Prozente festgelegt, um die im Laufe der Regulierungsperiode die anerkannte Erlösobergrenze jährlich sinkt. Der Netzbetreiber darf dann nur diese Erlösobergrenze zur Grundlage nehmen, um das Netzentgelt für die Kilowattstunde festzulegen.

### VERÄNDERUNG DES ENERGIEWIRTSCHAFTLICHEN UMFELDS

Seit Beginn der Anreizregulierung im Jahr 2009 habe sich jedoch, so Minister Gabriel, das „energiewirtschaftliche Umfeld für die Netze-

## Auf den Punkt gebracht

- Bis Mitte 2016 sollen ein neues Fördersystem für erneuerbare Energien sowie die Netzentgeltregulierung für Strom und Gas für die Jahre nach 2018 (Anreizregulierungsverordnung) die parlamentarischen Hürden passieren
- Zukünftig sollen neue Wind- und Solaranlagen nur noch gefördert werden, wenn sich das Projekt erfolgreich einer Ausschreibung unterzogen hat. Damit soll ab 1.1.2017 das bestehende Fördermodell einer gesicherten Einspeisevergütung abgelöst werden. Festgehalten wird am Prinzip der technologiespezifischen Förderung.
- Bei der Anreizregulierung für Netzentgelte wurden bislang notwendige Investitionen der Netzbetreiber (zur Optimierung des Netzbetriebs), die in einem bestimmten Jahr anfallen, erst zu Beginn der darauffolgenden Regulierungsperiode in der Bestimmung der Erlösobergrenze berücksichtigt (was zu einem Zeitverzug von bis zu sieben Jahren für die Refinanzierung führen konnte). Künftig soll ein jährlicher „Kapitalkostenabgleich“ stattfinden, der es erlaubt, Kapitalkosten aus Neuinvestitionen in die Verteilernetze, aber auch deren kontinuierliche Abschreibung zu berechnen und die Netzentgelte entsprechend von Jahr zu Jahr neu zu justieren.
- Sowohl beim „Entwurf eines Gesetzes zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien“ wie auch beim Entwurf „Zweite Verordnung zur Änderung der Anreizregulierung“ sind noch viele Punkte umstritten. Derzeit (Stand: Mitte Mai) laufen die Verbändeanhörungen.

treiber“ deutlich verändert: Insbesondere die Verteilernetzbetreiber müssen zunehmend dezentrale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aufnehmen und sie in vorgelagerte Netze verteilen, was einen deutlichen Um- und Ausbau dieser Netze notwendig macht. Mit den Änderungen sollen sie die notwendigen Freiheiten und Anreize erhalten, „um einen „Maßanzug“ für ihr konkretes Netz zu „schneiden“.

Was die Verteilernetzbetreiber an der bisherigen Regelung besonders bemängelten: Notwendige Investitionen, die in einem bestimmten Jahr anfallen, wurden erst zu Beginn der darauffolgenden Regulierungsperiode in der Bestimmung der Erlösobergrenze berücksichtigt. Dies führte zu einem „Zeitverzug“ bis zu sieben Jahren, in dem die Investitionen gleichsam vorgestreckt werden mussten. Dieser Zeitverzug, der es deutlich schwieriger macht, notwendige Investitionen zu refinanzieren, soll jetzt ab-

geschafft werden. Statt des starren Fünfjahresrhythmus bei der Bestimmung der Erlösobergrenzen (plus zwei Jahre Vorlauf, in dem der Kostensockel ermittelt wird) soll zukünftig ein jährlicher „Kapitalkostenabgleich“ stattfinden, der es erlaubt, Kapitalkosten aus Neuinvestitionen in die Verteilernetze, aber auch deren kontinuierliche Abschreibung zu berechnen und die Netzentgelte entsprechend von Jahr zu Jahr neu zu justieren. Damit, so Gabriel, werde ein wesentliches Hemmnis für den notwendigen Aus- und Umbau der Netze beseitigt, und gleichzeitig „die Höhe der Netzentgelte auf ein angemessenes Niveau begrenzt.“ Denn umgekehrt entfällt insbesondere der „Sockeleffekt“, der die Netzbetreiber bislang begünstigte, weil jährliche Abschreibungen der Investitionsgüter ebenfalls nur einmal zu Beginn der Regulierungsperiode wertmindernd in Anrechnung gebracht werden konnten.

### VERHALTENE ZUSTIMMUNG

Von den Verbänden der Energiewirtschaft kommt verhaltene Zustimmung zu dieser flexiblen Neuregelung. Sie weisen allerdings darauf hin, dass Investitionen, die Netzbetreiber in der Zeit der bisher geltenden Anreizregulierung getätigt haben, weiter benachteiligt würden, wenn für sie jetzt der Sockeleffekt entfielen, nachdem sie bereits unter dem Zeitverzug, also gleichsam einem „negativen Sockeleffekt“ zu leiden hatten. Für derartige Investitionen hat der Entwurf eine Übergangsregelung von einer Regulierungsperiode vorgesehen – zu wenig, meinen die Netzbetreiber.

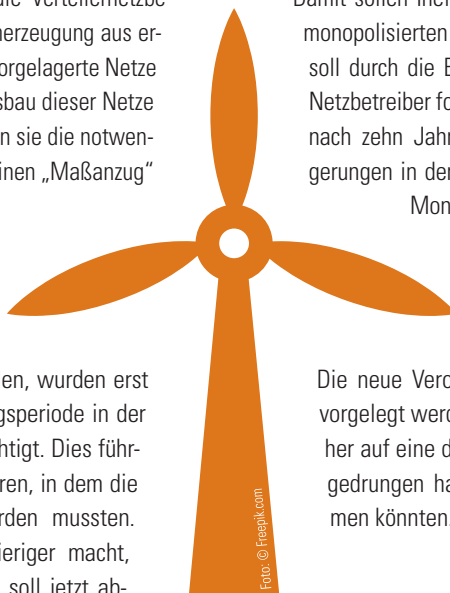
### STREITPUNKTE

Gestritten wird auch noch über die vorgesehene Verkürzung der Regulierungsperiode von fünf auf vier Jahre, in der die im Effizienzvergleich festgestellte Ineffizienz abgebaut werden muss. Entsprechend schärfer werden die jährlich zu erbringenden Effizienzgewinne. Und gestritten wird auch über die Frage, wie zukünftig der sogenannten generellen Effizienzfaktor (Xgen) bestimmt werden soll, um den unterschiedslos alle Netzbetreiber jährlich ihre Kosten reduzieren müssen.

Damit sollen Ineffizienzen der Branche gegenüber anderen, nicht monopolisierten Wirtschaftsbranchen abgebaut werden. Xgen soll durch die Bundesnetzagentur festgelegt werden. Doch die Netzbetreiber fordern, diesen Faktor gänzlich abzuschaffen. Denn nach zehn Jahren dauernder überproportionaler Effizienzsteigerungen in den Netzen sei derartiger Speck aus unregulierten Monopolzeiten wohl abgebaut. Dem stimmen die Gewerkschaften zu: Schließlich seien in der Zeit der Entgeltregulierung in den Netzen rund 50 000 Arbeitsplätze verloren gegangen.

Die neue Verordnung muss dem Bundesrat zur Abstimmung vorgelegt werden. Es ist zu vermuten, dass die Länder, die bisher auf eine deutlichere Entlastung der Verteilernetzbetreiber gedrungen hatten, hier noch einige Veränderungen vornehmen könnten. ■

Dr. Reinhard Klopffleisch



## STANDPUNKT

# „Das EEG 2016 führt in die falsche Richtung“

**Herr Vest, der neue Referentenentwurf für das EEG 2016 aus dem Bundeswirtschaftsministerium propagiert einen verstärkten Wettbewerb. So soll die Höhe der EEG-Vergütung künftig nicht mehr staatlich festgelegt, sondern durch Ausschreibungen wettbewerblich am Markt bestimmt werden. Sind Ausschreibungen der richtige Weg für die erfolgreiche Energiewende?**

**Peter Vest:** Nein, mit den Vorgaben des EEG 2016 ist die Energiewende auf keinem guten Weg. Die Erfahrungen im Ausland und die ersten Ausschreibungsrunden in Deutschland haben gezeigt, dass Ausschreibungen weder ein geeignetes Werkzeug zur Mengensteuerung und Kostenreduzierung noch zur Wahrung der Partizipation und Akteurs-Vielfalt sind. Kleinere und mittlere Akteure werden durch die Ausschreibungen mehr und mehr vom Markt verdrängt. Reine preisbezogene Ausschreibungen berücksichtigen zudem keinerlei Effizienzkriterien für das Gesamtsystem, wie zum Beispiel die Entlastung der Netze, die Nähe zum Verbraucher oder vermarktungsfähige Profile.

**Welche Nachteile sehen Sie noch in dem Referentenentwurf?**

**Peter Vest:** Mit den vergangenen EEG-Reformen wurde bereits die Photovoltaik ausgebremst. Und jetzt schränkt der Referentenentwurf auch die Windenergie an Land ein.

**Was meinen Sie damit?**

**Peter Vest:** Die im aktuellen Entwurf angedachte Begrenzung der Onshore-Windenergie, die unter anderem im Verzicht auf eine Mindestausschreibungsmenge und die geplante Verrechnung mit dem Zubau anderer erneuerbarer Technologien deutlich wird, führt in die falsche Richtung – energiewirtschaftlich und industriepolitisch. Die Bundesregierung sollte lieber den Spielraum der EU-Leitlinien für staatliche Umweltschutz- und Energiebeihilfen ausschöpfen und die Obergrenze für Ausschreibungen für Windkraftanlagen auf sechs Megawatt anheben, um Wirtschaftlichkeit zu ermöglichen.

**Ziel des Gesetzentwurfs sind eine bessere Planbarkeit des Wachstums von Strom aus erneuerbaren Energien, mehr Kosteneffizienz und mehr Markt. Für wie realistisch halten Sie das?**

**Peter Vest:** Die Zielsetzung ist richtig. Doch der Weg ist falsch. Das belegen bereits die Entwicklungen in der Solarbranche. Seit Anfang 2015 wird in der Solarbranche eine Pilot-Ausschreibung für Freiflächenanlagen durchgeführt. Mit dem EEG 2016 soll sie jetzt auch für PV-Anlagen auf Gebäuden und sonstigen baulichen Anlagen mit einer Leistung über 1 Megawatt gelten. Doch eben diese Umstellung der Förderung auf Ausschreibungen bei Solarparks im vergangenen Jahr hat bisher absolut nicht überzeugt. Die Auktionsvolumina und Standortvorgaben sind einfach zu stark beschränkt. Überträgt man diese Ausschrei-



WIRSOL-Geschäftsführer Peter Vest

Foto: © WIRSOL

**Mitte April ging der aktuelle Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2016 in die Länder- und Verbändeanhörung. 269 Seiten, die binnen vierzehn Tagen gesichtet, bewertet und kommentiert werden mussten – eine knapp gesetzte Frist, die an sich schon für Aufruhr sorgte. Doch darüber hinaus boten auch die Inhalte des Eckpunktepapiers viel Raum für Kritik. Kritisch sieht auch Peter Vest, Geschäftsführer des Energiedienstleisters WIRSOL, die EEG-Novellierung. Seine Standpunkte erläutert er im Interview.**



bungsmechanismen jetzt auf den Gebäudesektor, wird der Ausbau von Photovoltaik weiter sinken. Denn: Ausschreibungen sind dort viel komplexer und kleinteiliger – und aufgrund von heterogenen Akteurs-, Planungs- und Finanzierungsstrukturen schon jetzt zum Scheitern verurteilt.

### Was halten Sie vom aktuellen System?

**Peter Vest:** Das jetzige System hat seine Ecken und Kanten, doch man hat auch gute Erfahrungen damit gemacht. Generell muss das System flexibler und dynamischer werden. Im Klartext: Die regionale Grünstromvermarktung und moderne, dezentrale Energieversorgungskonzepte müssen endlich zugelassen werden und Lösungen wie Power-to-Gas oder Power-to-heat müssen endlich als innovative und nötige Integrationsbrücken stärkere Beachtung finden.

### Warum war das bisher nicht der Fall?

**Peter Vest:** Die Regierung will Bestehendes nicht optimieren, sondern wirft lieber das komplette System über den Haufen. Das Ergebnis ist absehbar: Unsicherheit an allen Fronten und die EEG-Novelle löst nicht die Probleme, die der Energiemarkt zurzeit hat.

### Wie ließe sich die Energiewende besser gestalten?

**Peter Vest:** Damit der Klimawandel gebremst werden kann, wird der CO<sub>2</sub>-Ausstoß mittelfristig verteuert werden müssen und zwar entweder durch Besteuerung oder durch die Verknappung von Zertifikaten, die politisch viel zu üppig zugeteilt wurden – damit wird zum Beispiel die Solarenergie im Vergleich nochmals attraktiver. Schon heute ermöglicht die Photovoltaik durch intelligente Lösungen zur Optimierung des Eigenverbrauchs, Direktvermarktung und Mieterstrom-Modelle attraktive Konzepte auch unabhängig von gesetzli-

## EEG-NOVELLE FÜR PHOTOVOLTAIK UND WINDENERGIE

### Auf den Punkt gebracht

#### Photovoltaik:

- Ausschreibungsverfahren: Für alle Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mehr als einem Megawatt werden Ausschreibungen durchgeführt. An den Ausschreibungen können Anlagen auf Freiflächen, auf Gebäuden sowie Deponien teilnehmen. Ebenso können u.a. versiegelte Flächen, Konversionsflächen, Seitenrandstreifen genutzt werden. Die Maximalgröße je Anlage beträgt zehn Megawatt. Das Ausschreibungsvolumen für große Photovoltaikanlagen beträgt jährlich 500 Megawatt.
- Dachflächen: Für Anlagen kleiner als ein Megawatt soll weiterhin das EEG 2014 gelten. Für Anlagen größer als ein Megawatt gilt das Ausschreibungsverfahren. Bedingung ist jedoch, dass der Strom eingespeist wird.
- Ausschreibungstermine: 1. Februar, 1. Juni und 1. Oktober.

#### Windenergie:

- Offshore: Ausschreibungen für Windparks sollen aufgrund der langen Planungszeit erst ab Inbetriebnahme 2021 gelten. Alle Anlagen, die bis Ende 2016 eine Genehmigung haben und bis Ende 2020 in Betrieb genommen werden, fallen unter das EEG 2014. Zwischen 2021 bis 2024 soll eine Übergangszeit gelten. In dieser Zeit soll der Zubau unter Berücksichtigung des Ausbaurückbaus ausgeschrieben werden. Der Ausbaurückbau sieht vor, dass bis zum Jahr 2010 insgesamt 6,5 Gigawatt installiert sein dürfen. Bis zum Jahr 2030 sind es 15 Gigawatt. Bis 2025 sollten es 11 Gigawatt sein. Der jährliche Zubau soll 800 Megawatt betragen.
- Onshore: Ausschreibungsverfahren sollen für Projekte gelten, die bereits die Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz haben. Zudem wird eine finanzielle Sicherheit in Höhe von 30 Euro pro Kilowattstunde installierter Leistung gefordert. Für den Bau hat der Betreiber nach Zuschlagserteilung bis zu zwei Jahre Zeit. Im Anschluss wird eine gestaffelte Vertragsstrafe fällig. Nach 2,5 Jahren verfällt der Zuschlag komplett. Ausgenommen sind Windenergie-Anlagen, die bis Ende dieses Jahres immissionsschutzrechtlich genehmigt und in Betrieb genommen werden sowie Anlagen mit einer Leistung kleiner als ein Megawatt und Prototypen mit einem Umfang von maximal 100 Megawatt pro Jahr.
- Ausschreibungen: Im Jahr 2017 gibt es drei Ausschreibungsrunden, im Jahr 2018 werden es vier sein. Als Basis für die Ausschreibungen dient ein einstufiges Referenzertragsmodell, wobei 7 Cent/kWh für den 100-Prozent-Referenzstandort der Höchstwert sind.
- Ausbaurückbau für Onshore-Windkraftanlagen: Der Ausbaurückbau errechnet sich, indem man die Leistung aus allen anderen neuen Anlagen und aus den Bestandsanlagen addiert und von der Gesamtzielmenge des Stroms aus erneuerbaren Energien abzieht. Ausgegangen wird hier von maximal 2.500 Megawatt netto. Als Mindestausschreibungsmenge sind – so wortwörtlich im Referentenentwurf – „xxx brutto“ Megawatt vorgesehen.

chen Einspeisevergütungen.

### Was muss sich an den rechtlichen Rahmenbedingungen ändern?

**Peter Vest:** Die zum Teil dilettantisch formulierten rechtlichen Rahmenbedingungen müssen anhand eines Leitbildes dezentraler verbrauchsnahe erneuerbarer Erzeugung mit entsprechend geringerer Belastung der Netze und der Allgemeinheit verbessert werden. Unklarheiten der Gesetzeslage und Sonderbelastungen bei Eigenverbrauchs- und Nahverbrauchskonzepten oder rein preisbezogene, energiewirtschaftlich und volkswirtschaftlich ineffiziente Ausschreibungsverfahren müssen abgeschafft werden. ■

# 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: Juni 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:

HSC-Verlagsmarketing  
Heike Sandring-Cürvers  
Klemensstraße 50  
41334 Nettetal  
Telefon 02157/811728 · Telefax 02157/811729  
E-Mail: hsc-verlagsmarketing@t-online.de

## Anzeigenverwaltung:

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

## Bildnachweis Titelseite:

© Freepik.com



## KLEINE VORSCHAU

# Das können Sie beispielsweise im nächsten Magazin lesen:



## Industrielle Speicher für Energie und Wärme

Wo liegen die Vorteile für Unternehmen, die industrielle Energie- und Wärmespeicher einsetzen? Welche Systeme sind am Markt?



## Ökostrom selbst erzeugen

Grüner Strom aus eigener Produktion – es gibt viele Möglichkeiten für Unternehmen, ihre Energie selbst zu erzeugen (z.B. Fotovoltaik, Wind, Biomasse). Beispiele aus der Praxis.

■ Mobile Fotovoltaik-Anlagen



## Wartung/Instandhaltung und Betrieb von Fotovoltaik-Anlagen

Damit alles reibungslos funktioniert, müssen Fotovoltaik-Anlagen gereinigt und gewartet werden. Was ist zu tun? Wer bietet was an? Worauf müssen Unternehmen achten?



## NEUE SERIE: AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN FIRMENGEBÄUDE

Teil 2: Heizung und Wärme



## Finanzierung von Energieeffizienz-Projekten

Bevor Unternehmen Kosten und Energie sparen können, muss zunächst einmal investiert werden. Welche Fördermöglichkeiten gibt es? Welche Finanzierungsformen sind am Markt?

■ Crowdfunding/Crowdinvesting



## 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.

Änderungen vorbehalten.

Das nächste Heft erscheint am 29. August 2016.





**Viele reden über  
Nachhaltigkeit.**  
Wir entwickeln  
Lösungen.

Nachhaltigkeit ist essenziell – für Ökonomie, Ökologie, Gesellschaft. Aber was ist machbar? Und vor allem wie? Der Maschinen- und Anlagenbau gibt Antworten. Mit innovativen Lösungen und BLUECOMPETENCE, der Nachhaltigkeitsinitiative des VDMA (Verband deutscher Maschinen- und Anlagenbau).

[www.bluecompetence.net](http://www.bluecompetence.net)

an initiative of



BLUECOMPETENCE

Engineering a better world