



succidia

# n | g r e e n

02113

Das B2B Magazin für smarte Energien



## Wind

Prof. Dr. Andreas Reuter,  
Dr. Jan Teßmer

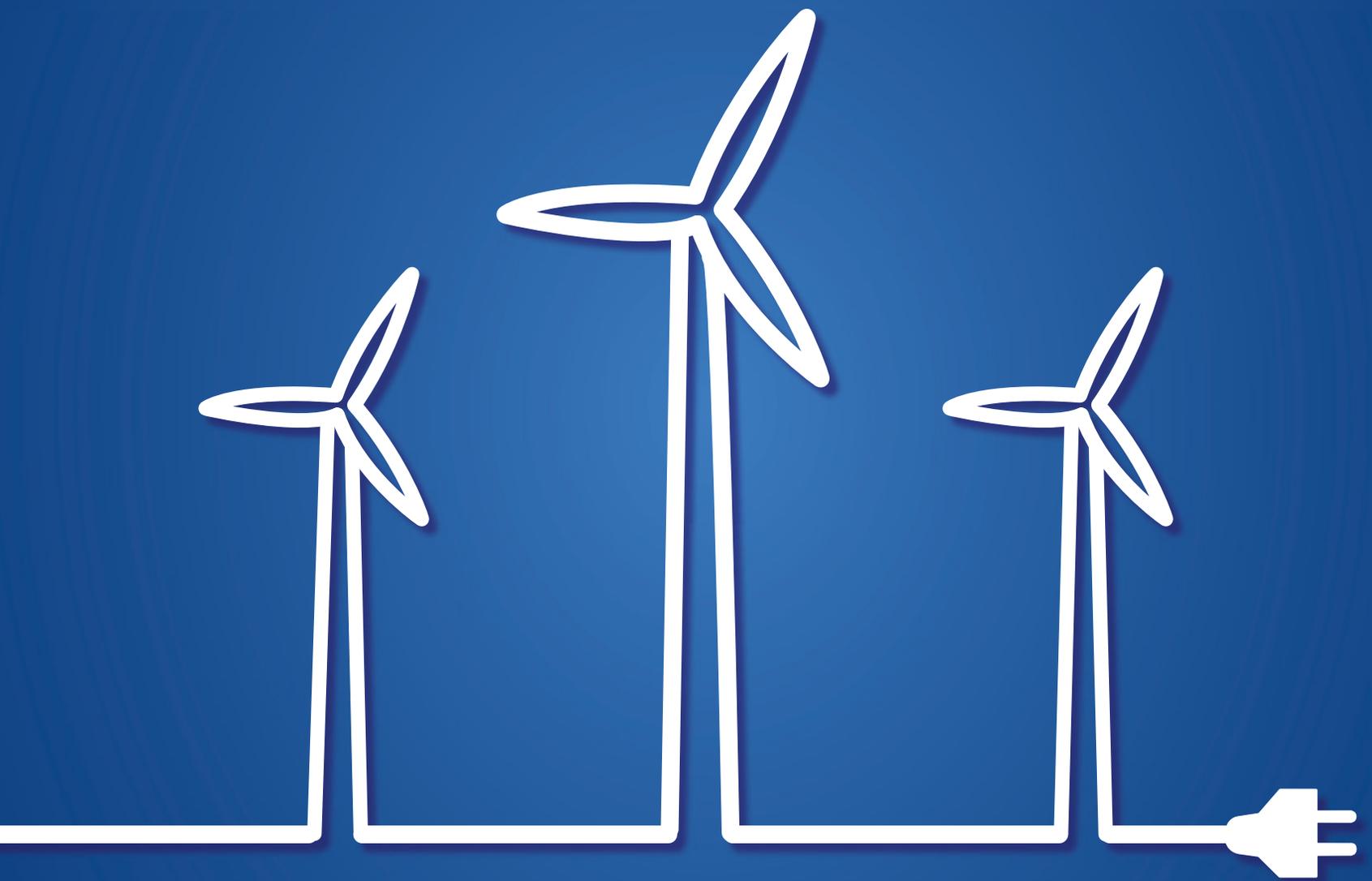
## Smart Grids

Alexander von Scheven,  
Arnaud Hoffmann

## E-Mobility

Dr. Chalid El Dsoki, Prof. Dr. Holger Hanselka,  
Rüdiger Heim

# Energie von morgen. Für Sie schon heute.



Mit Erneuerbarer Energie versorgen wir die Region bereits heute: zum Beispiel mit Windkraft aus Siegbach und Hohenahr in Mittelhessen. Und wir investieren weiter in die nachhaltige Gegenwart – unter Einbeziehung der Menschen vor Ort, in Kooperation mit den Kommunen und im Einklang mit der Natur.

**Mehr Erneuerbares: [www.mainova.de](http://www.mainova.de)**



# Quid pro Quo

Quote wirklich um jeden Preis?

**Das Thema ist vielleicht nicht so alt wie die Menschheit, aber älter als die Feminismuskussionen aus den 70er-Jahren: die Gleichberechtigung zwischen Männern und Frauen. Neuerdings schließt sich daran der Ruf nach einer Frauenquote an. Dabei hat das eine mit dem anderen nicht viel zu tun. Die Gleichberechtigung ist ein wichtiger Bestandteil der modernen Gesellschaft – leider haben wir sie flächendeckend immer noch nicht erreicht.**

In Deutschland war die 1918 eingeführte Wahlberechtigung ein Meilenstein für Frauen. Doch nur weil man auf dem Blatt Papier gleich ist, bedeutet das noch keine soziale Gleichstellung. Frauen mussten sich immer wehren, wenn sie für sich dieselbe Lebensweise in Anspruch nehmen wollten wie die Männer. Während Männer sich die Hörner abstoßen, sind Frauen leicht zu haben. Sind Männer im Beruf ehrgeizig oder kompromisslos, gilt das immer noch als ambitioniert. Frauen dagegen sind zickig oder herrschsüchtig. Ein aktuelles Beispiel ist die Geschäftsführerin von Facebook, Sheryl Sandberg. Sie wird als herrschsüchtig bezeichnet, weil sie sich durchsetzt.

Da kommt die Debatte über die Frauenquote doch wie gerufen, um sich einmal zu fragen, was wir eigentlich wollen? Wollen wir Frauen auf

Teufel komm raus in die Chefetagen boxen? Oder sollte nicht derjenige den Chefsessel besetzen, der qualifiziert ist? Natürlich sollte alleine die Qualifikation zählen. Um Argumenten wie „Wir haben keine qualifizierte Kandidatin gefunden“ zu begegnen, gibt es das Internetportal Academianet, das auf die Robert Bosch Stiftung zurückgeht und die Jobprofile von etwa 1.000 Wissenschaftlerinnen listet. In der Energiewirtschaft gibt es seit Dezember vergangenen Jahres das „European Network of Women for Innovative Energy Solutions“ (Women4Energy), das die Frauenbeteiligung in der Energiewirtschaft fördern will.

Dies alles sind wichtige Schritte. Aber sie sind die Spitze des Eisbergs. Noch wichtiger wäre es, an der Basis zu arbeiten. Denn wie ist es mit der Befürchtung, die Frau könnte schwanger werden,

kaum dass sie den Posten inne hat? Eine Katastrophe. Oder wie ist es, wenn beide Geschlechter ähnlich gut qualifiziert sind? Dann entscheidet natürlich die Sympathie bzw. die Adaption, jenes Wiedererkennen vom Arbeitgeber im Arbeitnehmer, also im Zweifelsfall das des männlichen Chefs im männlichen Bewerber. Denn der Anteil der Frauen in Chefpositionen oder gar in Aufsichtsräten ist gering. Laut dem Deutschen Institut für Wirtschaft (DIW) waren 2012 nur 4% aller Vorstandsmitglieder Frauen und bei den Aufsichtsratssitzen der Top-200-Unternehmen waren es weniger als 13%. Kann eine Frau also in eine Männerrunde reinkommen? Schwer. Eventuell unter dem Aspekt, das zu verleugnen, was sie ist – eine Frau.

Doch um ehrlich zu sein, langweilt diese Diskussion. Behindertenquote, Frauenquote, Ausländerquote – das ist viel Quote für wenig Respekt. Wünschenswert wäre es, Frauen bei der Familienplanung zu unterstützen. Dazu gehören ein gleichberechtigtes Gehalt und die Möglichkeit, in ihren Beruf zurückzukehren, und nicht in irgendeinen. Wofür hat man studiert, gelernt, sich bewiesen, hart gearbeitet, wenn man doch immer wieder von vorne anfangen soll? Wundert es da, dass sich immer mehr Frauen überlegen, ob sie Kinder bekommen sollen? Die Quote übertüncht nur, was wir wirklich brauchen und längst noch nicht erreicht haben – die Gleichberechtigung.

Ihre Anika Schröter

**01** Editorial  
Quid pro Quo  
Anika Schröter



**06** Smart Energy/Wind  
Leicht und langlebig  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter,  
Dr.-Ing. Jan Teßmer

**10** Smart Energy/Kleinwind  
Klein, aber oho!  
Lea Schmitz

**14** Smart Grid  
Die Krux der Dezentralität  
Alexander von Scheven,  
Arnaud Hoffmann

**18** Netze  
Bitte ein bisschen  
mehr davon  
Annegret-Claudine Agricola,  
Bernd Höflich, Philipp Richard

**22** **Spezial More**  
Kalte Winter und  
die globale Erwärmung  
Prof. Dr. Mojib Latif



**26** **Spezial More**  
Klimawandel, Umweltpolitik  
und das große Ganze  
Anika Schröter

**28** E-Mobility  
Design, Package und Sicherheit  
Dr. Chalid El Dsoki, Prof. Dr. Holger  
Hanselka, Rüdiger Heim

**32** Smart Energy Markets  
Optimales Zusammenspiel  
Dr. Hans-Martin Henning,  
Andreas Palzer



04	Interneta
05	Personalia
12	News
17	<b>NEU</b> Industrie im Gespräch
20	Veranstaltungen
31	Buchtipp
35	Schwarzes Brett
36	Aus der Industrie
39	HotSpot
40	Ende

# IHR PLUS AN ERFAHRUNG

R+V-Versicherungslösungen für Windenergieanlagen.



Impressum



**Verlag succidia AG**  
Verlag und Kommunikation  
Rösslerstr. 88  
64293 Darmstadt  
Tel.: +49 6151/360 56-0  
Fax: +49 6151/360 56-11  
info@succidia.de  
www.succidia.de

**Herausgeber**  
Jörg Peter Matthes [JPM]

**Redaktion**  
Natalia Villanueva Gomes [NVG]  
Robert Erbdinger [RE]  
Oliver Michaut [OM]  
Jörg Peter Matthes [JPM]  
Masjar Sabok Sir [MSS]<sup>1</sup>  
Anika Schröter [AS]<sup>2</sup>

**Wissenschaftliche Beratung**  
Dr. Gerhard Schilling  
g.j.schilling@t-online.de

**Anzeigenverkauf**  
Natalia Villanueva Gomes<sup>3</sup>,  
Leitung  
villanueva@succidia.de

Horst Holler<sup>4</sup>  
holler@succidia.de

Oliver Michaut<sup>5</sup>  
michaut@succidia.de

**Anzeigenverwaltung**  
anzeigen@succidia.de

**Konzeption, Layout, Produktion**  
4t Matthes+Traut  
Werbeagentur GmbH  
www.4t-da.de  
Nathalie Rogowski<sup>6</sup>  
rogowski@4t-da.de  
Tel.: +49 6151/85 19-89

**Beirat**  
**Prof. Dr. Henrik te Heesen**  
Umwelt-Campus Birkenfeld  
Fachbereich Maschinenbau,  
Hochschule Trier  
**Prof. Dr. Martin Kaltschmitt**  
Leiter des Instituts für Umwelt-  
technik und Energiewirtschaft  
an der Technischen Universität,  
Hamburg-Harburg  
**Prof. Dr. Claudia Kemfert**  
Leiterin der Abteilung Energie,  
Verkehr und Umwelt am  
Deutschen Institut für Wirt-  
schaftsforschung (DIW), Berlin  
**Gerhard Stryi-Hipp**  
Leiter Energiepolitik am  
Fraunhofer-Institut für Solare  
Energiesysteme ISE, Freiburg

**Illustrator**  
Stephan Baumgarten  
www.rastafisch.de

**5. Jahrgang 2013**  
6 Ausgaben p.a.  
z.Zt. gilt die  
Anzeigenpreisliste Nr. 8  
vom 09/2012.

**Preis**  
Einzelheft 9 €, zzgl. Versand  
Jahresabo (6 Hefte)  
Deutschland:  
63 €, incl. Versand, zzgl. MwSt  
Ausland: 85 €, incl. Versand

**Heftbestellung**  
etagreen@succidia.de

**Druck**  
Frotscher Druck  
Riedstraße 8  
64295 Darmstadt  
www.frotscher-druck.de



Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion sowie die Agentur keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors.

Druckauflage 15.000  
IVW geprüft II. Quartal 2012  
ZKZ 17647 ISSN 1866-5284



Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post



## Energie aus vielen Quellen...

Einfache Antworten auf schwierige Probleme gibt es im wirklichen Leben meistens nicht, die gibt es nur in Hollywood. Es braucht viele verschiedene Quellen und Wege, um auch für die nächsten Generationen ein ähnlich komfortables Leben sicherzustellen, wie wir es heute haben. Das ist für mich einer der Gründe, weshalb die Themen der **eta green** heute aktueller und spannender sind denn je. Wissen vermitteln, informieren und dabei auch noch unterhalten. Das gibt's wohl wirklich nur bei unserem Fachmagazin.

Noch ein neues Gesicht bei **eta green**: Ich verstärke seit Januar das Sales-Team bei dem succidia Verlag in den Bereichen Energie und Chemie. Da ich schon über 50 bin, erspare ich Ihnen meinen kompletten Werdegang – nur soviel: Ich habe viel Erfahrung bei Fachmedien in den Märkten Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Dienstleistungen. Ich möchte die Märkte meiner Kunden verstehen und so eine gute Beratung für die gewünschten Kommunikationsziele leisten. Und da die Märkte sich ständig verändern, ist das eine Aufgabe, die nie langweilig wird. Und aus der Veränderung kann man ja auch im Persönlichen Energie schöpfen.

Ihr Horst Holler  
holler@succidia.de



## ABO sichern

Entscheiden Sie sich jetzt für ein Abonnement, um wirklich jede Ausgabe druckfrisch auf dem Tisch zu haben.

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:  
**etagreen@succidia.de**  
Betreff: **eta green**



**ZVEI**

Klaus Meder, Vorsitzender des Bereichsvorstands des Geschäftsbereiches Automotive Electronics der Robert Bosch GmbH, wurde vom ZVEI-Steuerkreis der Applikationsgruppe Automotive zum neuen Vorsitzenden gewählt. Er folgt damit Peter Gresch, der sich in der Applikationsgruppe nun verstärkt beim Aufbau und der Bearbeitung von Software-relevanten Themen engagiert.

[www.zvei.org](http://www.zvei.org)



**Fraunhofer InHaus-Zentrum**

Volkmar Keuter hat die Leitung des Fraunhofer InHaus-Zentrums in Duisburg übernommen. Der Ingenieur bringt langjährige Erfahrung im Bereich Wassertechnik mit und forscht an Systemen zur Lebensmittelproduktion in Städten. Er führt eine in Europa einzigartige Innovationswerkstatt, in der sieben Fraunhofer-Institute und zahlreiche Wirtschaftspartner intelligente Raum- und Gebäudesysteme entwickeln, testen, demonstrieren und an den Markt bringen.

[www.inhaus.fraunhofer.de](http://www.inhaus.fraunhofer.de)



© Fraunhofer UMSICHT

**MVV Energie**

Der Vertriebsvorstand der Mannheimer MVV Energie, Matthias Brückmann, verlässt das Unternehmen und wechselt in den Vorstand des Oldenburger Energieversorgers EWE. Das teilte das Unternehmen mit, nachdem der EWE-Aufsichtsrat eine entsprechende Entscheidung bekanntgegeben hat. Brückmann ist seit 1. August 2007 Mitglied des Vorstands der MVV Energie.

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



© MVV-Pressbild

**Sunways AG**

Jörg von Strom, Mitglied des Vorstands der Sunways AG, hat sein Vorstandsamt (Einkauf, Produktion und Supply Chain) auf eigenen Wunsch mit sofortiger Wirkung niedergelegt. Er wird seine Tätigkeit im Unternehmen als Leitender Angestellter mit unverändertem Zuständigkeitsbereich sowie als Geschäftsführer der Sunways Production GmbH in Arnstadt fortsetzen.

[www.sunways.eu](http://www.sunways.eu)



**Nachgefragt ...**



... bei Prof. Dr. Claudia Kemfert, Leiterin Abteilung „Energie, Verkehr, Umwelt“ am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin und Beirätin der green.

**Fahrrad oder Auto?**

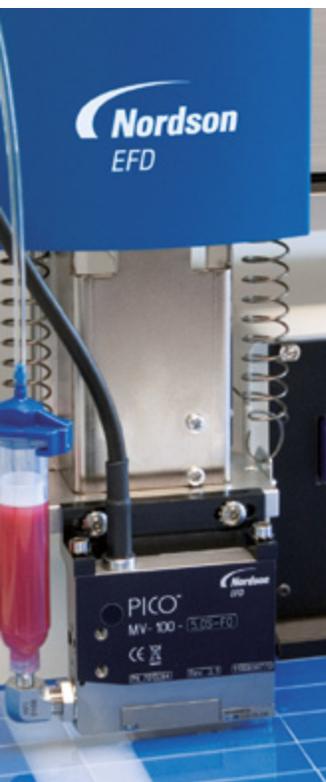
Fahrrad. In Berlin brauche ich kein Auto, in der Heimat nutzen wir das Auto für Fahrten in den Urlaub.

**Wind oder Sonne?**

Beides! Ich liebe die „steife Brise“ an der Nordsee, genieße aber auch den Sonnenschein, den es ab und zu auch an der Nordsee gibt.

**Oldenburg oder Berlin?**

Berlin: Arbeit und hin und wieder Kultur. Oldenburg: Heimat und Urlaube.

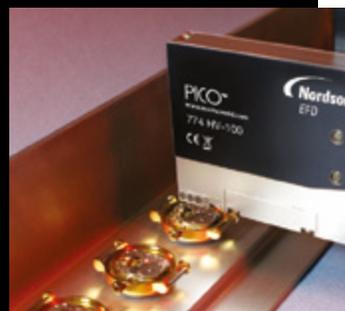


**Piezoelektrische Technologie**

Absolute Schnelligkeit und Genauigkeit für Ihre Dosieranwendungen!

Nordson EFD PICO™-Dosiersysteme für

- **Kontaktlose „Jet“-Dosierung**
  - ✓ Bis zu 150 Dosierungen pro Sek.
  - ✓ Ideal für schwer zu erreichende oder unebene Substrate
- **Dosierung mit Dosiernadel**
  - ✓ Produziert extrem kleine Punkte und exakte Linien
- **Anwendungsbereiche:**
  - ✓ Elektronik
  - ✓ Fahrzeugbau
  - ✓ Mobilgeräte
  - ✓ Medizinische Geräte
  - ✓ Photovoltaik...



75172 Pforzheim  
Tel. +49 (0) 7231 9209-0  
[info.de@nordsonefd.com](mailto:info.de@nordsonefd.com)  
[www.nordsonefd.com/de](http://www.nordsonefd.com/de)



# Leicht und langlebig

Moderne Rotorblätter taugen für Extreme

Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES),  
Dr.-Ing. Jan Teßmer, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)





**Smart Blade-Technologien** sollen durch eine Reduzierung der einwirkenden Lasten an den Rotorblättern ein aerodynamisch optimiertes und leichteres Design von Windenergieanlagen ermöglichen. Dadurch lassen sich Material- und Logistikkosten reduzieren und die Lebensdauer von Windenergieanlagen erhöhen. Diese aktiven Technologien werden in der Luftfahrt bereits erprobt und sollen nun auch in der Windenergie Anwendung finden.

#### Moderne Rotoren für Windenergieanlagen

Mit einem Anteil von ca. 25% an den gesamten Anlagenkosten und als primärer Wandler der kinetischen Energie des Windes in mechanisch nutzbare Energie stand der Rotor einer Windenergieanlage schon immer im Zentrum der Entwicklung.

Seit dreißig Jahren werden Rotoren aus Glasfaserverbundwerkstoffen hergestellt, das aerodynamische Prinzip der Energieumwandlung hat sich dabei auch nicht verändert. Trotzdem unterscheiden sich aktuelle Rotorblätter erheblich von ihren Vorfahren. Bedingt durch Entwicklungen in der Anlagentechnik gibt es derzeit eine Reihe von technologisch anspruchsvollen Trends, die hier vorgestellt werden sollen.

#### Entwicklungstrends bei Rotorblättern

Die weltweit zunehmende Nutzung der Windenergie erfordert die Erschließung von Standorten möglichst nahe an Verbrauchszentren, um die Kosten für den Energietransport gering zu halten. Viele dieser Standorte verfügen über nur mäßige Windverhältnisse. Um die Windenergieanlagen trotzdem wirtschaftlich betreiben zu können, muss die für die „Windernte“ relevante Rotorfläche vergrößert werden – es werden also längere Rotorblätter benötigt. Die neueste Anlagengeneration verfügt onshore bereits über 60 m lange Rotorblätter, für Offshore-Anwendungen werden sogar über 80 m Blattlängen erreicht. Mit diesen Abmessungen wird in eine Größenordnung vorgestoßen, die weit über vergleichbare Anwendungen anderer Industrien hinausgeht, so hat z.B. der Airbus A380 nur eine Flügelänge von knapp 40 m.

Zusätzlich zu den gewaltigen Dimensionen der Rotoren werden auch die Umweltbedingungen anspruchsvoller: Im Binnenland an komplexen Standorten herrscht extrem turbulenter Wind, auf See dagegen herrschen sehr hohe mittlere Windgeschwindigkeiten, verbunden mit salzhaltiger Luft. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Materialien – Kohlefaser ist hierfür ein Beispiel – und robuster Bauweisen sowie innovativer Regelkonzepte zur Lastreduktion.

#### 20 Jahre Betrieb – Umwelteinflüsse und Zustandsüberwachung

Rotorblätter werden für eine Betriebsdauer von 20 Jahren ausgelegt und viele Anlagen der ersten Generation haben bereits gezeigt, dass ein derartiges Alter erreicht werden kann. Größenbedingt müssen moderne Rotoren aber weitaus höheren Beanspruchungen standhalten, da die zunehmende Materialausnutzung die Bauteile an die Grenzen der Beanspruchbarkeit führt. Analog zur Überwachung der Triebstränge mo-



**Smart Blades** – das intelligente Rotorblatt passt sich der Windstärke an.



**Jan Teßmer** ist seit 2012 Koordinator für Windenergieforschung als Beauftragter des Vorstands für Energie und Verkehr beim Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Zuvor war er Competence Manager für Statik und Dynamik sowie Abteilungsleiter für Strukturmechanik in verschiedenen Unternehmen.



**Andreas Reuter** leitet den Institutsteil Nordwest des Fraunhofer IWES und bekleidet parallel eine W3-Professur für Windenergie-technik an der Leibniz Universität Hannover. Zuvor war er in leitenden Positionen für verschiedene Windkraftanlagenhersteller und Ingenieurbüros tätig.

derner Windenergieanlagen werden daher auch Condition Monitoring Systeme (CMS) für Rotorblätter entwickelt, die frühzeitig auftretende Defekte erkennen können. Hierdurch sollen ein sicherheitsrelevantes Versagen vermieden und durch bessere Planbarkeit die Ausfallzeit reduziert werden. Der komplexe Aufbau der Rotorblätter aus Verbundmaterial und das sehr dynamische Verhalten reduzieren derzeit noch die Zuverlässigkeit der CMS. Sehr kleine und schwer erkennbare interlaminaire Defekte können innerhalb kürzester Zeit zu massiven strukturellen Defekten anwachsen und sind daher für Überwachungssysteme eine große Herausforderung.

Die daher notwendige hohe Genauigkeit von CMS ermöglicht auch die parallele Nutzung für weitere Anwendungen, so soll eine evtl. Vereisung des Rotorblattes zukünftig mehr durch diese Überwachungssysteme erkannt und zumindest durch Abschalten der Anlage ein Eisabwurf verhindert werden.

Basierend auf den Betriebserfahrungen der letzten Jahre wird auf einen wirksamen und nachhaltigen Erosionsschutz der Blattvorderkante geachtet. Notwendig wird dieser Schutz durch die hohen Anströmgeschwindigkeiten an der Profilvorderkante, kleine Staubpartikel oder Regentropfen wirken wie Geschosse und schleifen die Lackierung und danach die Kompositstruktur des Blattes ab. Nachdem lange Zeit mit Folien-systemen gearbeitet wurde, setzen sich nun zunehmend nass aufgetragene, hochfeste Beschichtungssysteme für die Vorderkanten der Rotorblätter durch.

#### Herausforderung Kosten und Qualität – Automatisierung als Lösungsansatz

Zunehmender Kostendruck und steigende Anforderungen an die Qualität von Rotoren kennzeichnen die momentane Marktsituation. Anbieter aus „low-cost“-Regionen drücken die Gewinnmargen derart, dass heimische Entwickler kaum noch die Möglichkeit sehen, Verbesserungen oder gar neue Konzepte zu untersuchen. Gleichzeitig steigen durch den höheren Anteil der Windenergie am Gesamt-Energie-Mix die Anforderungen an die Zuverlässigkeit dieser Energieerzeugungsan-

lagen mit direkter Auswirkung auf die Anforderungen bezüglich der gesamten System-zuverlässigkeit bis hin zur Qualität der Einzelkomponenten.

Wettbewerbsfähigkeit kann letztendlich nur durch eine optimale Lieferung des Herstellers an den Betreiber erreicht werden, d.h. das richtige Produkt (Konfiguration), der richtige Service (auch langfristig sichergestellt), eine minimale Fehleranfälligkeit mit zuverlässiger Gewährleistung. Und das alles bei minimalen Kosten.

Ein viel versprechender Ansatz ist wie bereits erwähnt die Übertragung geeigneten Knowhows aus der Luftfahrtindustrie in die Windenergiebranche.

Auch in der Luftfahrt diktieren die rationalen technischen Anforderungen den Alltag und die Absatzmöglichkeiten (im Gegensatz zur häufig zitierten Automobilindustrie, wo vielmehr Komfort, Optik und Marketing die Wettbewerbsfähigkeit beeinflussen).

Die Chancen liegen dabei auf der Hand: Aus der Luftfahrt heraus gibt es große Erfahrungen mit optimalen Funktionsstrukturen unter aerodynamischer Last und erheblichen Umwelteinflüssen. Die Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Anforderungen ist bestens bekannt und in der Fertigung sind Automatisierungskonzepte im Einsatz, die klare Vorgaben im Hinblick auf Qualität und Reproduzierbarkeit einhalten (z.B. Toleranzen in der geometrischen Form von Composite-Bauteilen).

Wichtig beim Transfer von Knowhow und Prozessen in die Windenergie ist allerdings eine Anpassung an den realen Bedarf, um vor allem Kosten zu minimieren. Eine „1 zu 1“-Übernahme wird daher nicht möglich und nicht sinnvoll sein. Die Vorgaben in Bezug auf Fertigungstoleranzen z.B. von Flugzeugflügeln sind von ganz



Anlieferung eines 83 Meter langen Rotorblattes zum Prüfstand in Bremerhaven.

anderer Größenordnung (1/10mm) als bei Rotorblattgeometrien für Windenergieanlagen.

Die deutsche Luftfahrtindustrie hat umfassende Erfahrungen in der Entwicklung von rotorblattähnlichen Strukturen, aber gleichzeitig auch im Umgang mit immer wieder neuen Sparvorgaben (z.B. „Power 8“ bei Airbus) und kontinuierlichen Verbesserungsprozessen. Diese Kenntnisse sind wichtig für den gesamten „Supply-Chain“-Prozess, um ein höheres Level zu erreichen. Eine abgestimmte Aufgabenverteilung zwischen Entwicklung und Fertigung des OEM, Dienstleistern und Zulassungseinrichtungen ist entscheidend für den (umwelt-) technischen und wirtschaftlichen Erfolg.

### Sehr große Rotoren in turbulenter Anströmung – Smart Blades

Wie bereits beschrieben, erreichen aktuelle Rotorblattentwicklungen Längen, die zu einer Rotorfläche mit den Abmessungen mehrerer Fußballfelder führen. Bisher verwendete Konzepte zur Lastminimierung und Leistungsbegrenzung setzen auf das Konzept der Pitch-Regulierung, d. h., dass das komplette Rotorblatt von Stellmotoren in der Nabe um seine Längsachse aus dem Wind gedreht wird. Üblicherweise ist diese Stellbewegung aller drei Rotorblätter synchronisiert, als Stellgröße dient die gemittelte Leistungsaufnahme des gesamten Rotors. Dieses Konzept hat den Nachteil, dass lokale Abweichungen in der Windgeschwindigkeit oder auch die Auswirkungen des Höhenprofils des Windes zwar im Mittelwert verschwinden, aber trotzdem zu lokalen Lastschwankungen führen. Dieser Effekt wird mit zunehmender Rotorfläche immer wichtiger. Daher nutzen immer mehr große Windenergieanlagen eine individuelle Pitch-Regelung (IPC, individual pitch control), hiermit können einige der auftretenden Schwankungen ausgeglichen werden. Trotzdem bleibt die Problematik bestehen, dass auf einer Blattlänge von 80m und mehr immer noch erhebliche und schnelle Schwankungen der Anströmung auftreten. Diese können durch das pauschale und tendenziell langsame Verstellen des kompletten Rotorblattes nicht kompensiert werden. Abhilfe sollen hier nun Konzepte aus der Luftfahrt schaffen: Ähnlich wie bei Tragflächen von Flugzeugen sollen über die Blattlänge verteilte Klappen lokal die Strömung beeinflussen. Möglich sind sowohl Vorflügel- oder Hinterkantenklappen. Die Herausforderungen sind allerdings gewaltig: schon zur Beschreibung der Strömungsverhältnisse müssen neue Modelle entwickelt werden, die bisherigen Ansätze der Windenergie arbeiten zu pauschal und können viele lokale Phänomene nicht abbilden. Die Ausbildung der Stellglieder kann auch nicht direkt aus der Luftfahrt übernommen werden, da die Beanspruchungen und die Verformungen an Rotorblättern sich stark von denen an Tragflächen unterscheiden. Weiterhin muss eine Lebensdauer von 20 Jahren bei gleichzeitig minimaler Wartung erreicht werden. Da Windenergiebauteile aus Verbundwerkstoffen um den Faktor 10–100 preiswerter sind als Bauteile aus der Luftfahrt, steht natürlich auch nur ein sehr begrenztes Budget für aktive Stellglieder in Rotoren zur Verfügung. Insgesamt also eine gewaltige Herausforderung, die derzeit im Rahmen des Verbundprojektes Smart Blades im Forschungsverbund Windenergie von den beteiligten Partnern Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), ForWind – Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen und Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) bearbeitet wird.

So kann davon ausgegangen werden, dass zukünftige Rotorblätter noch länger werden, gleichzeitig aber nicht schwerer, und somit Windenergie im Vergleich zu anderen Formen Erneuerbarer Energien dadurch noch wettbewerbsfähiger.

andreas.reuter@iwes.fraunhofer.de  
jan.tessmer@dlr.de



Service  
nach Maß.

Service ist nicht gleich Service. Das werden Sie wahrscheinlich schon oft zu hören bekommen haben. Bei uns ist das nicht anders. Allerdings variiert unser Serviceangebot nicht nur im Vergleich zu anderen Anbietern. Es ist auch so flexibel aufgebaut, dass es von Kunde zu Kunde variiert. Ausgehend von Ihren persönlichen Anforderungen und den technischen Voraussetzungen lässt sich mit unseren Wartungs- und Optimierungsmodulen genau der Service schaffen, der passgenau auf Ihre WEA abgestimmt ist. Und sie so in höchstem Maße sicherer, zuverlässiger und effizienter macht. Mehr dazu unter [www.availon.eu](http://www.availon.eu) oder lassen Sie sich unter +49 (0) 5971 8025-210 persönlich beraten.



**AVAILON**  
UNITED WIND SERVICE

WIR HABEN VERSTANDEN.

# Klein, aber oho!

Auf dem Vormarsch: Kleinwindkraft

Lea Schmitz, PR-Agentur Krampitz, Köln



Wenn man klein ist, braucht man sich vor den Großen nicht zu verstecken. Was bei Gullivers Reisen schon galt, gilt bei der Windenergie erst recht.

**Immer mehr Verbraucher entscheiden sich für eine Kleinwindkraftanlage, um ihren Strom dezentral zu erzeugen und unabhängig von großen Stromanbietern und fossilen Energiequellen zu werden. In ihrem „Small Wind World Report“ sagt die World Wind Energy Association (WWEA) einen deutlichen Zuwachs der weltweiten Kleinwind-Leistung voraus.**

Von derzeit rund 100 Megawatt wird dieser Wert laut WWEA bis 2020 auf rund 3.800 Megawatt steigen. Auch internationale Fachmessen, wie die New Energy Husum, sehen dieses Wachstum positiv: „Neue Energieformen, darunter auch die Kleinwindkraft, haben ein großes Potenzial, das wir auf der New Energy Husum zeigen möchten“, sagt Messechef Peter Becker. „Langfristig sind neue Energien die einzige Alternative“.

#### Eigenverbrauch lohnt sich

Die Amortisationszeit einer Kleinwindkraftanlage hängt davon ab, wie hoch der Energieertrag am Standort ist, ob mit dem erzeugten Strom der Eigenverbrauch gedeckt wird und wie hoch die Investitionskosten der Anlage waren. Nach Schätzungen des Bundesverbands Kleinwindanlagen (BVKW) fallen für die Anschaffung der Anlage Kosten von 2.000 und bis zu 10.000 Euro an. Das aktuell geltende Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) unterscheidet nur geringfügig zwischen Kleinanlagen und großen Windparks, weshalb die Vergütung verhältnismäßig gering ausfällt: Für Onshore-Anlagen, die nach dem 1. Januar 2012 in Betrieb gingen, wird für die ersten fünf Jahre Laufzeit eine Vergütung von 8,93 Cent pro Kilowattstunde gezahlt. Im Anschluss erhält der Betreiber dann die Grundvergütung von 4,87 Cent pro Kilowattstunde. Für kleine Anlagen bis 50 Kilowatt wird über einen Zeitraum von 20 Jahren eine fixierte Vergütung in Höhe von 8,93 Cent pro Kilowattstunde gezahlt. Da die reine Netzeinspeisung aber in Anbetracht der aktuellen Vergütung nicht wirtschaftlich ist, sollte der erzeugte Strom besser für den Eigenverbrauch genutzt werden. Verbraucher sparen somit die Kosten für den Haushaltsstrom von derzeit circa 25 Cent pro Kilowattstunde.

#### Der Markt bietet ein breites Angebot

Der Kleinwindmarkt wächst und wird zunehmend unübersichtlicher. Bei der Komponentenauswahl empfiehlt es sich daher, auf Produkte zu setzen, die von unabhängigen Prüfinstituten zertifiziert worden sind: Die Bauformen variieren bei Kleinwindkraftanlagen stärker als bei großen Windenergieanlagen. Kleine Anlagen gibt es mit horizontaler und mit vertikaler Drehachse. Drei bis fünf feste oder verstellbare

Rotorblätter regeln die Leistung. In den letzten Jahren haben sich aufgrund der teilweise wesentlich besseren aerodynamischen Leistungsbeiwerte die Auftriebsläufer mit horizontaler Drehachse mit drei bis vier Rotorblättern durchgesetzt, wie sie auch bei den großen Windenergieanlagen zum Einsatz kommen. Kleinwindkraftanlagen mit vertikaler Drehachse haben jedoch ihre Daseinsberechtigung und bieten einige Vorteile gegenüber solchen mit horizontaler Drehachse. Während die Rotorblätter horizontaler Anlagen dem Wind nachgeführt werden müssen, kann eine vertikale Anlage Wind aus jeder Richtung verwerten, was vor allem in bebauten Gebieten vorteilhaft sein kann. Auch fällt der Schattenschlag aufgrund der kleineren Rotorblätter geringer aus.

#### Kleinwind auf der New Energy Husum in Aktion

Für Unternehmen der Kleinwindindustrie hat sich die New Energy Husum schon seit längerem als wichtiger Branchentreffpunkt etabliert. Mit über 72 ausstellenden Kleinwindunternehmen aus zwölf Ländern ist die New Energy Husum Europas wichtigste Messe für die Kleinwindindustrie. Schon vor 23 Jahren – lange, bevor die Energiewende ein Thema war – entstand hier der erste Windpark. „Weil in Husum der Wind vor der Haustür weht, können Messebesucher die verschiedenen Modelle auch in Aktion erleben“, sagt Projektleiter Thomas Seifried. Vom 21. bis 24. März 2013 präsentieren Aussteller ihre Anlagen erstmals auch auf dem Außengelände. Bereits zum vierten Mal findet im Rahmen der New Energy Husum der World Summit for Small Wind statt. Beim Gipfeltreffen der Kleinwindbranche kommen nationale und internationale Experten zusammen, um über neueste Entwicklungen und Errungenschaften der Kleinwindbranche zu debattieren. Die New Energy Husum vereint alle erneuerbare Energien unter einem Dach. Auf einer Fläche von 16.000 Quadratmetern in vier Messehallen präsentiert die gesamte Erneuerbare-Energien-Branche ihr Produktportfolio, von Kleinwind über Photovoltaik, Solarthermie und Erdwärme, bis hin zu Elektromobilität, Energiespeichern und ökologischem Bauen.

[ls@pr-krampitz.de](mailto:ls@pr-krampitz.de)

**ALTEC**  
SOLARTECHNIK

Innovative  
**Montage-  
systeme**  
für jeden  
Anwendungsfall



**ALTEC Solartechnik AG**  
Industriegebiet 1  
07924 Crispendorf  
Tel. 03663 4210-0

[info@altec-solartechnik.de](mailto:info@altec-solartechnik.de)  
[www.altec-solartechnik.de](http://www.altec-solartechnik.de)



# EXTRA NEWS



## Trend zum Fahrrad

Ein eigenes Auto oder lieber Car-Sharing? Zur Arbeit gelegentlich mit dem Rad? Günstig fliegen oder den neuen Fernbus testen? Das Mobilitätsverhalten wandelt sich: Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) werten seit 18 Jahren im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung jährlich detaillierte Angaben von etwa 2.000 Personen in Deutschland aus. Aktuelle Ergebnisse: Immer häufiger nutzen Menschen unterschiedliche Verkehrsmittel, Jüngere haben seltener einen eigenen Pkw als Senioren, das Fahrrad wird als Verkehrsmittel immer beliebter. Weiteres Ergebnis: Die Deutschen gestalten ihre Mobilität immer häufiger multimodal, das heißt, sie nutzen je nach Ziel und Zweck unterschiedliche Verkehrsmittel wie das Fahrrad, den öffentlichen Verkehr und den Pkw.

*www.kit.edu*



Foto: © panthermedia.net | Boris Klissourski

## Stopp der Ölförderung

Beim Energieversorger RWE stabilisiert sich nach dem Automausstieg allmählich wieder das Geschäft. Dank der günstigen, aber klimaschädlichen Braunkohlekraftwerken konnte das Unternehmen das Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (Ebitda) überraschend deutlich um zehn Prozent auf rund 9,3 Mrd. Euro steigern. Vorstandschef Peter Terium gab den Rückzug aus der Förderung von Erdöl und Erdgas an. Der Konzern plane, sämtliche Anteile von der Tochter Dea zu veräußern. Branchenexperten schätzen den Wert des

Hamburger Öl- und Gasförderers auf mehr als vier Mrd. Euro.

*www.boerse.ard.de*

## Netzplan für die Nordsee

Mit dem Ende Februar veröffentlichten „Bundesfachplan Offshore Nordsee“ stellte das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie (BSH) den ersten Offshore Netzplan vor. Der Bundesfachplan konkretisiert und ergänzt die maritime Raumordnung um die Planung der Stromnetze. Er fasst die geplanten und genehmigten Windparks mit einer maximalen Küstenentfernung von 120 km zu 13 Clustern zusammen. Der Plan legt Trassen oder Trassenkorridore für die Anbin-

Rechtssicherheit und eine verlässliche Planungsgrundlage gewährleistet. Die standardisierten technischen Vorgaben eröffnen für die Zukunft die Möglichkeit, das deutsche Offshore Netz mit einem internationalen Nordsee-Netz zu verbinden.

*www.bsh.de*

## SWM legen EE-Projekte auf Eis

Als Reaktion auf die von Bundesumweltminister Altmaier und Bundeswirtschaftsminister Rösler vorgelegten Pläne legen die Stadtwerke München sämtliche Planungen für Erneuerbare-Energien-Projekte in Deutschland, die nicht

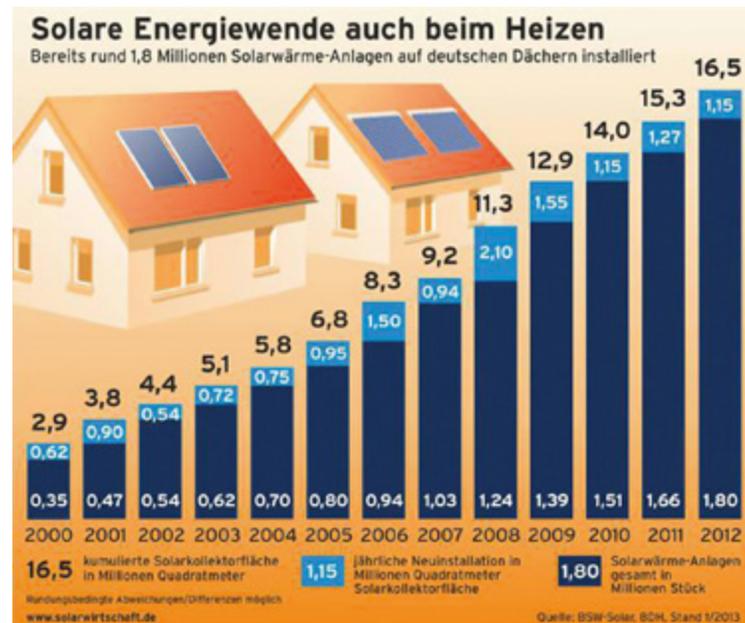
hen wie beispielsweise für Offshore Windparks im Bau. Gänzlich kontraproduktiv seien Kürzungen für Bestandsanlagen. Ein solcher Einschnitt gefährde massiv das Vertrauen in die Rechtssicherheit in Deutschland. An ihrem Ausbauziel, bis 2025 so viel Ökostrom zu erzeugen, wie München in Summe verbraucht, würden die SWM festhalten.

*www.swm.de*

## Der Emissionshandel hat sein Ziel erreicht

Der Preis für CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte ist zuletzt so tief gefallen, dass es sich für die Unternehmen häufig nicht mehr lohnt, in weitere Klimaschutzmaßnahmen zu investieren. Dennoch stoßen sie nicht mehr Kohlendioxid aus als vorgesehen. Die Logik des Emissionshandels ist einfach: Investitionen in den Klimaschutz rechnen sich eher, wenn der Ausstoß von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) teuer ist. Firmen, die effizientere Maschinen anschaffen, können die Ausgaben für die nicht mehr benötigten Zertifikate einsparen. Je höher der Zertifikatspreis, desto lohnenswerter die Anschaffung. Die EU-Kommission will sich diesen Effekt stärker zu Nutzen machen und die Zahl der Emissionszertifikate vorübergehend reduzieren, um die verbliebenen Zertifikate zu verteuern. Auch die Abgeordneten des Europaparlaments sprachen sich jetzt mit klarer Mehrheit dafür aus, die Versteigerung von 900 Mio. Zertifikaten aus dem Zeitraum 2013 bis 2015 auf 2019 und 2020 zu verschieben. Das soll den Preis von derzeit weniger als 5 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> in die Höhe treiben.

Quelle: [http://www.pressrelations.de/new/standard/result\\_main.cfm?sid=&aktion=jour\\_pm&r=523237](http://www.pressrelations.de/new/standard/result_main.cfm?sid=&aktion=jour_pm&r=523237)



dungsleitungen der Windparks, Standorte für Konverterplattformen und Umspannanlagen, Trassen für grenzüberschreitende Stromleitungen und Übergabepunkte zwischen ausschließlicher Wirtschaftszone (AWZ) und Küstenmeer fest. Er gibt damit eine verbindliche Infrastruktur für die Stromnetze vor. Damit ist für die einzelnen Genehmigungsverfahren Verbindlichkeit,

schon im Bau sind, auf Eis. Der neue Vorsitzende der Geschäftsführung Dr. Florian Bieberbach betont, er stehe voll zur Energiewende und zur Ausbauoffensive der Erneuerbaren Energien. Mit Schnellschüssen der Regierung sei er jedoch nicht einverstanden. Nicht geeignet sei eine Kürzung für Anlagen, die bereits im Bau sind und erst nach dem 1. August 2013 in Betrieb ge-

## German Renewables 2013

Das Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) wird 2013 erneut Engagement von Personen und Unternehmen in der Erneuerbare Energien Branche würdigen und in vier Kategorien den German Renewables Award verleihen. Diese lauten: Produktinnovation des Jahres, Projekt des Jahres, Dissertation des Jahres und Lebenswerk. Die Nominierung erfolgt durch die Unternehmen oder durch Studenten bzw. Absolventen selbst. Verschiedene Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft bilden die Jury. Die Verleihung findet am 14. November 2013 im EMPORIO Hamburg statt, die Bewerbung läuft vom 15. April bis zum 15. Juni 2013 über die EEHH-Website. Die allgemeinen Teilnahmebedingungen mit allen Anforderungen in den einzelnen Preiskategorien stehen zum Download auf der Website zur Verfügung. [www.eebb.de/gr](http://www.eebb.de/gr)

## Dänemark erneut Vorreiter

In Dänemark wird die Energiewende sehr ernst genommen. So gilt seit Anfang Januar 2013 ein Verbot für Öl- und Gasheizungen in Neubauten. In Altbauten dürfen ab dem Jahr 2016 keine Erdgas- und Ölheizungen mehr installiert oder ausgetauscht werden. Biogas darf weiterhin als Heizquelle verwendet werden. Das ist ein erster und richtiger Schritt hin zu Erneuerbaren Energien. Die dänische Regierung stellt seit 2012 bis zum Jahr 2015 finanzielle Mittel in Höhe von ca. 5,6 Mio. Euro zur Verfügung, sodass die Umstellung von Öl- und Gaskesseln auf Erneuerbare Energieträger in bestehenden Gebäuden realisiert werden kann.

Quelle: [www.photovoltatik-guide.de](http://www.photovoltatik-guide.de)

## Dezentrale Solarstromspeicherung

Die Centralschweizerische Kraftwerke AG (CKW) setzt als eines der ersten Stromversorgungsunternehmen der Schweiz dezentrale Stromspeicher für Solarstrom ein. Im Rahmen eines Pilotprojekts ermittelt CKW, inwiefern räumlich verteilte Stromspeicher als Alternative zu Netzverstärkungen wirtschaftlich eingesetzt und betrieben werden könnten. Bis Herbst 2014 investiert CKW dazu rund 1,5 Mio. Franken (ca. 1,2 Mio. Euro). Dezentrale Stromspeicher gelten als weitere Komponente auf dem Weg hin zum intelligenten Stromnetz (smart grid). Ebenfalls in diesem Zusammenhang führt CKW seit Mai 2010 ihr Pilotprojekt „Smart Metering“ durch.

[www.ckw.ch](http://www.ckw.ch)

## Energie Campus Nürnberg

Ein internationales Energieforschungszentrum der Spitzenklasse soll in den kommenden Jahren auf dem ehemaligen AEG-Gelände in der Nürnberger Weststadt wachsen. Im „Energie Campus Nürnberg“ (EnCN) bündeln die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), die Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg, die Fraunhofer Institute für Integrierte Schaltungen IIS, für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB sowie für Bauphysik IBP und das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern) ihre vielfältigen Kompetenzen in diesem zukunftssträchtigen Forschungsfeld. Am 4. März 2013 wurde das Gebäude des Energie Campus Nürnberg im Nürnberger Westen feierlich eröffnet.

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

UNSERE KABELLÖSUNGEN UND DIENSTLEISTUNGEN UNTERSTÜTZEN SIE

SIE FINDEN UNS AUF DER Hannover Messe Halle 13, Stand C99

BEIM AUFBAU EINES INTELLIGENTEREN, INTERAKTIVEN UND INTEGRIERTEN STROMNETZES

**nexans**  
Leistung im Mittelpunkt

Effizienz, Zuverlässigkeit und Umweltfreundlichkeit zählen zu Ihren täglichen Herausforderungen. Unsere Lösungen und Dienstleistungen bieten Ihnen hochwertige Kabel und Kabelzubehör, zukunftsweisende Technologien, Netzsimulationen, Sensoren und Kommunikationsnetze für ein intelligenteres, interaktives und integriertes Stromnetz. [www.nexans.de/smartgrid](http://www.nexans.de/smartgrid) - [info.nd@nexans.com](mailto:info.nd@nexans.com)

# Die Krux der Dezentralität

Smart Grids – Technik vorhanden, Strategien fehlen

Alexander von Scheven, Arnaud Hoffmann  
Institut für Elektrische Energiesysteme,  
Technische Universität Darmstadt

Ohne gute Strategie kommt man selbst mit dem besten Blatt beim Pokern nicht weit. Strategien scheinen auch beim Thema Smart Grids noch zu fehlen, auch wenn die Technik vorhanden ist.

© panthermedia | Mauro Rodrigues

Foto: © Pictorius - Fotolia.com



**Der zunehmende Anteil regenerativer Energien in der elektrischen Energieversorgung Europas stellt das System aufgrund der steigenden Anzahl an Akteuren, der fluktuierenden und der sowohl regional als auch technisch verteilten Einspeisung von Wind- und Solarenergie vor große Herausforderungen.**

Während die Anzahl der Stromkunden in Deutschland (2012: ca. 45 Mio.) in den vergangenen Jahren stagnierte, ist die Anzahl der Kraftwerke in Deutschland von einigen hundert bei Berücksichtigung aller installierten EEG-Anlagen auf über eine Million angestiegen. Im Jahr 2011 lag die durchschnittliche Stromproduktion aus Windkraftanlagen bei 5,06 GW. In der letzten Septemberwoche bspw. lag die Einspeisung durch Windkraftanlagen jedoch bei nur 1,11 GW. Der daraus resultierende Fehlbetrag entspricht einer zu speichernden Energie von ca. 0,66 TWh, während die Pumpspeicherkapazität in Deutschland bei lediglich 0,04 TWh liegt. Ein ähnliches Dilemma zeigt sich bei der Einspeisung aus Photovoltaikanlagen. Die installierte Leistung von PV-Anlagen in Deutschland lag Ende des Jahres 2012 bei über 32 GW. Von einem sonnigen zu einem verregneten Tag sind Einspeisedifferenzen von 25 GW und mehr möglich. Es stellt sich die Frage, welche Kraftwerkstechnologie in Zukunft die Differenzen wirtschaftlich ausgleichen kann. Des Weiteren ist die Majorität der EEG-Anlagen in Spannungsebenen montiert, die technisch nicht dafür ausgelegt wurden.

In der Niederspannungsebene sind 2012 ca. 20 GW PV und in der Mittelspannungsebene mehr als 25 GW an Biomasse, PV und Wind installiert.

#### Smart Grid als Antwort auf dezentrale Strukturen

Das System wird sich von einem an die damaligen Verhältnisse technisch perfekt angepassten

System mit „top down“-Struktur hin zu einem hochdynamischen hybriden System verändern, das durch höhere Volatilität (Angebot und Preis), Dezentralität, Bidirektionalität (Kommunikation und Leistungsfluss) und Flexibilität charakterisiert sein wird. Folglich wird die Komplexität enorm ansteigen. Ein solches multilaterales und multidimensionales System (vgl. Smart Grid Architecture Model; EU Mandat M490) lässt sich nur optimieren, steuern und überwachen, wenn eine entsprechende Infrastruktur an Informations- und Kommunikationstechnik zur Verfügung steht, die Messwerte und Informationen über den Zustand, die Steuerung und die Eigenschaften des einzelnen Betriebsmittels (Erzeuger, Schalter, Leitungen, Transformatoren, Verbraucher, etc.) ermittelt und es dadurch ermöglicht, aus den vorhandenen Daten automatisierte Schalthandlungen abzuleiten. Gerade dem Verteilnetz fehlen auf der Nieder- und Mittelspannungsebene diese Strukturen. Die Hoch- und Höchstspannungsebene aus dem Übertragungsnetz dienen in diesem Fall dem Verteilnetz als Vorbild. Die Übertragungsnetzbetreiber kennen die Auslastung des Netzes an jedem Knoten, da sie über ein ausgereiftes Informations- und Kommunikationssystem verfügen, das es ihnen ermöglicht, das Netz fernzusteuern und zu optimieren.

#### Neue Aufgaben für Erneuerbare Energien

Zu Beginn der Förderung von Strom aus Windkraftanlagen und PV-Anlagen wurde die eingespeiste Energie als so gering und nebensächlich erachtet, dass die Anschlussbedingungen möglichst einfach gehalten wurden. Weder Regelreserve noch Blindleistungsbereitstellung oder das Einspeisen der Anlage auf Kurzschlüsse zur Erhaltung des Netzes waren von Bedeutung. Heute ist diese Haltung nicht mehr tragbar, denn bei kräftigem Wind oder starkem Sonnenschein kann der Anteil dieser Erzeuger an der Energieerzeugung auf ein Drittel und mehr ansteigen. Die Stabilität des Netzes muss von den konventionellen Kraftwerken sichergestellt werden. Aus diesem Grund sind die Netzanschlussbedingungen zunächst für Windkraftanlagen und später auch für PV-Anlagen bereits angepasst worden, sodass nun

Auf die richtige Spannung kommt es an.



LVRSys



#### Niederspannungsregelsystem

- Spannungsregelung an Ortsnetztransformatoren bis 1000 kVA
- Nachrüstbarkeit für bestehende Ortsnetztransformatoren
- Standardregelbereich liegt bei  $\pm 6\%$  der Nennspannung
- unabhängige Regelung der drei Phasenspannungen (Unsymmetrieausgleich)
- Ausführung auch als Strangregler
- kundenspezifische Gehäusedesigns
- integrierte Power Quality-Analyse nach EN 50160 bzw. IEC 61000-2-2

Besuchen Sie uns in  
Halle 9/Stand D82

**eltefa**  
20. - 22.03.2013  
Messe Stuttgart

**HANNOVER  
MESSE**  
10. - 12. APRIL 2013

Halle 12  
Stand G83



A. Eberle GmbH & Co. KG  
Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg  
Phone +49 911 628108-0  
info@a-eberle.de  
www.a-eberle.de

**a-eberle** 



**Alexander von Scheven** ist diplomierte(r) Wirtschaftsingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik (TU Darmstadt). Seinen Studienschwerpunkt legte er neben der elektrischen Energieversorgung auf den Bereich Projektmanagement. Während des Studiums absolvierte er verschiedene Praktika bei namenhaften Unternehmen im In- und Ausland. Bis April 2013 ist er in der Forschungsgruppe Regenerative Energien als Mitarbeiter/Doktorand (TU Darmstadt; Prof. Hartkopf) im Bereich Smart Grid aktiv. Aktuell wirkt er an seiner Dissertation zum Thema „Industrielle Lastmanagementpotenziale an Energiehandelsmarktplätzen“.



**Arnaud Hoffmann** absolvierte ein Elektrotechnikstudium (Schwerpunkt allgemeine Elektrotechnik) an der TU Darmstadt. Seit 2009 ist er in der Forschungsgruppe Regenerative Energien (TU Darmstadt; Prof. Hartkopf) im Bereich Smart Grid und intelligente Gebäude tätig. Er hat in dieser Zeit einige Projekte (Deutschland, USA, Asien) bearbeitet, die sich mit der Integration Erneuerbarer Energien in Gebäude und Städte beschäftigen. Zurzeit arbeitet er an seiner Promotion zum Thema der „Blindleistungsbereitstellung aus dezentralen PV-Anlagen“.

auch Blindleistung und Einspeisung auf Kurzschlüsse zumindest bedacht sind. Ein weiterer wichtiger Schritt zur Stabilisierung war die Schaffung der Möglichkeit zur Fernabschaltung von PV-Anlagen durch den Netzbetreiber. Für die Zukunft muss das Einspeisemanagement dieser Anlagen jedoch noch deutlich mehr leisten können. Die Blindleistungseinspeisung dient bis dato eher der Reduktion von Spannungsproblemen im Netz, die durch die Anlage selbst erst ausgelöst wurden. Vielmehr wäre es aber auch nötig, dem Netz und auch den Verbrauchern ihre benötigte Blindleistung zur Verfügung zu stellen. Auch im Einspeisen von Wirkleistung gibt es neue Anforderungen, um die Prognostizierbarkeit zu erleichtern und zu verbessern. Viele dieser Strategien könnten von der bereits installierten Hardware prinzipiell geleistet werden, jedoch müsste eine entsprechende Ansteuerung erfolgen. Hierfür bedarf es neben der Software vor allem der Kommunikationstechnik, die den aktuellen Bedarf des Netzes weitermelden kann. Auch rechtlich ist die Lösung nicht unumstritten. Den Betreibern müssten entsprechende Vorgaben zur Umrüstung gemacht werden, wobei noch unklar ist, ob auch der Betreiber für die entstehenden Kosten aufkommen muss. Klar ist, dass Änderungen an

bestehenden Anlagen für viele Hausbesitzer schwieriger machbar sind als an Anlagen von wenigen Energieerzeugungsunternehmen.

#### **Lastmanagement – die tief hängenden Früchte greifen**

Ein weiterer Baustein, der zur Umsetzung eines Smart Grid benötigt wird, ist ein intelligentes Lastmanagement. Die Reduktion, der Abwurf oder die Erhöhung der zu beziehenden Leistung kann in Zukunft das Netz unterstützen, wenn es richtig angewandt wird. Werden die drei großen Verbrauchergruppen (Industrie, Dienstleistung und Haushalte) betrachtet, liegen die Potenziale eher im Industrie- und im Dienstleistungssektor. Große Industrieanlagen oder Gebäudeklimaanlagen bieten wesentlich mehr Möglichkeiten als ein einzelner Kühlschrank im Haushalt. Nichtsdestotrotz sind die Einheiten in der Industrie größer und lassen sich bereits heute über speicherprogrammierte Steuerung kontrollieren. Wenn ein ähnlicher Effekt mit Haushalten erzielt werden soll, wird es dagegen sehr kleinteilig und ist mit einem enormen Aufwand verbunden. Des Weiteren lassen sich Haushaltsgeräte zwar über verschiedene Bussysteme ansteuern, aber die aktuellen Investitionskosten für intelligente Haushaltsgeräte sind

sehr hoch, sodass sie nur für eine geringe Gruppe zugänglich sind. Um Potenziale heben zu können, müssten Anreize über eine dynamische Tarifierung geschaffen werden. Hier wurde in der Vergangenheit bereits schon einmal ein Versuch unternommen. Die Energieversorger versuchten, durch das Angebot eines Hoch- und Niedertarifs die Großkraftwerke rund um die Uhr auszulasten. Ein dynamischer Tarif zur heutigen Zeit muss vom Vertrieb so gestaltet sein, dass zum einen eine ausreichend große Spreizung vorhanden ist und zum anderen die Tarife das reale Verhältnis von Angebot und Nachfrage an Energie auch wiedergeben.

#### **Solarspeicher – Doppelförderung für PV-Anlagenbetreiber**

Kritisch ist auch der Trend zur Förderung von dezentralen Speichern zu betrachten. Allein die örtliche Nähe der Speicherung zur Erzeugung ist als technischer Vorteil zu erachten, da manche schwierige Netzsituationen durch eine Pufferung von Einspeisespitzen vermieden werden könnten. Dagegen steht der sowieso extrem kostspieligen Speicherung von elektrischer Energie in dezentralen Batterien ein verschlechterter Wirkungsgrad gegenüber einem zentralen System, sowie erneut das Problem der großen Anzahl an Betreibern. Es muss sichergestellt werden, dass der Speicher entsprechend den Interessen des Netzes betrieben wird, da ansonsten keine Verbesserung der Netzstabilität garantiert ist. Somit ist eine Förderung mit 50 Mio. Euro für Solarstromspeicher zum einen nicht zielführend und zum anderen eine Doppelförderung für die so oder so schon völlig „überförderten“ PV-Anlagenbetreiber.

[vonscheven@re.tu-darmstadt.de](mailto:vonscheven@re.tu-darmstadt.de)  
[ahoffmann@re.tu-darmstadt.de](mailto:ahoffmann@re.tu-darmstadt.de)

**Fazit** Es wird nicht die eine Lösung oder das eine Smart Grid geben. Den oben geschilderten (hausgemachten) Problemen kann nicht mit dem Drehen an einer einzelnen Stellschraube begegnet werden. Hierzu wird ein Baukasten verschiedener Techniken und Strategien benötigt. Diese beinhalten eine Marktintegration Erneuerbarer Energien ohne Förderungen, eine Flexibilisierung thermischer Kraftwerke, einen gesteuerten Ausbau des Übertragungsnetzes und Modernisierung des Verteilnetzes hinsichtlich Informations- und Kommunikationstechnik. Des Weiteren müssen Anreize für das zeitliche Verschieben von Stromverbrauchern geschaffen werden. Letztlich muss sichergestellt werden, dass auch dezentral installierte Energieerzeugungsanlagen in die Netzdienstleistungen eingebunden sind.



# Das Netz der Zukunft

Siemens Smart Grid

**Die Energiewende ist das Jahrhundertprojekt der Deutschen: Bis 2022 sollen alle Kernkraftwerke abgeschaltet werden. Gleichzeitig soll ein wachsender Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen stammen – bis 2050 stolze 80 Prozent. Damit die Energiewende ein Erfolg wird, sind grundlegende Korrekturen an unserem energie-wirtschaftlichen System notwendig.**

Dazu gehört der Umbau des bestehenden Stromversorgungsnetzes zu einem „Smart Grid“. Die intelligenten Stromnetze sorgen für Stabilität im Netz und balancieren Erzeugung und Verbrauch aus. Der weltweite Energieverbrauch wird sich deutlich erhöhen – bis 2030 um gut 60 Prozent auf rund 37.000 Terawattstunden (TWh). Um diesen Energiebedarf umwelt- und klimaverträglich decken zu können, wird der Anteil an erneuerbaren Energiequellen weiter ausgebaut. Und um die immer größere Anzahl regenerativer Energiequellen effizient ins Netz integrieren zu können, müssen die Stromversorgungsnetze zu Smart Grids ausgebaut werden.

## Konsument gleich Produzent

Speisten vor 15 Jahren noch wenige Hundert Energieerzeuger Strom in die deutschen Netze, so werden dies künftig Millionen sein. Von Solaranlagen über Windkraftwerke und Biomasseanlagen bis hin zu kleinen Blockheizkraftwerken im eigenen Keller – der Verbraucher von gestern ist der Erzeuger von morgen. Damit die erneuerbaren Energiequellen sinnvoll ins Netz integriert werden können und die Energie auch in beide Richtungen fließen kann, einmal hin zum Verbraucher und von Fall zu Fall auch wieder zurück, ist ein intelligentes Netz nötig. Die bisherigen Stromnetze sind nur auf zentrale Erzeugung und unidirektionalen Stromfluss vom Kraftwerk zum Verbraucher ausgelegt. So sind Smart Grids ein Lösungsbeitrag für eine Vielzahl von Systemherausforderungen. Smarte Netztechnologie hält die Verteilnetze stabil und ermöglicht überhaupt erst ein intelligentes Strommanagement.

Siemens hat sein Geschäft mit intelligenten Stromversorgungsnetzen in der Division Smart Grid gebündelt, die zum Sektor Infrastructure & Cities gehört. Die Division hat ihren Sitz in Nürnberg, rund 9.000 Mitarbeiter weltweit und Standorte in mehr als 85 Ländern. Seit Jahren Weltmarktführer auf dem Gebiet der Energieautomatisierung, unterstützt die Division ihre Kunden beim Auf- und Ausbau von intelligenten Übertragungs- und Verteilnetzen sowie bei der Einbindung von zentralen und dezentralen Energieerzeugungsanlagen.

## Einzigartiges End-to-End-Portfolio

Einer der strategischen Schwerpunkte ist es, Energieversorger und Netzbetreiber bei der Modernisierung der vorhandenen Netzinfrastruktur zu unterstützen, um die zunehmende Anzahl erneuerbarer Energiequellen effizient ins Netz integrieren zu können. Die Division verfügt über eine der umfassendsten Smart-Grid-Produktpaletten des Marktes und bietet Energieversorgern, Netzbetreibern, Industrieunternehmen und Städten ein End-to-End-Portfolio an Produkten und Lösungen für den Aufbau intelligenter Energieversorgungsnetze. Dies schließt Produkte, Lösungen und Dienstleistungen für die Planung, den Schutz, die Automatisierung und Steuerung von Stromversorgungsnetzen sowie das Monitoring und die Diagnose ein. Seit dem ersten Oktober 2011 gehören auch Produkte, Komplettlösungen und Dienstleistungen für die Bahnelektrifizierung dazu. Im Rahmen der Wachstumsstrategie der Division gewinnen Software-Lösungen von der Unternehmens-IT bis zum Smart Metering zunehmend an Bedeutung. Daher setzt die Sie-

mens-Division Smart Grid sowohl auf organisches als auch auf anorganisches Wachstum. Im Januar 2012 erwarb die Division eMeter, einen der weltweit führenden Anbieter von Zählerdatenmanagement-Software. Ein halbes Jahr später wurde die Partnerschaft mit dem Managementberatungs-, Technologie- und Outsourcing-Dienstleister Accenture bekannt gegeben. Ziel der Partnerschaft ist es, Energieversorgern mehr Informationen über die Aktivitäten in ihren Netzen zur Verfügung zu stellen, dadurch den Betrieb effizienter zu gestalten und beispielsweise schneller auf Ausfälle reagieren zu können.

## Smart Grid auf dem Prüfstand

Wie das in der Praxis genau funktioniert, kann man im nordrhein-westfälischen Wachtendonk beobachten: Die SWK Stadtwerke Krefeld und Siemens automatisieren das bestehende Stromversorgungsnetz der 8.000-Seelen Gemeinde und bauen es zu einem Smart Grid um. Siemens liefert die nötigen Komponenten für die intelligenten Ortsnetzstationen, intelligente Zähler sowie Mess-, Überwachungs- und Kommunikationstechnik, die SWK verknüpft dann diese Einzelkomponenten zu einem intelligenten System und testet sie in speziell ausgesuchten Niederspannungsnetzabschnitten. Wachtendonk ist der perfekte Ort, um die Smart-Grid-Technologie zu testen, weil die Gemeinde im Kreis Kleve schon heute rund 80 Prozent ihres Stroms aus regenerativen Energiequellen gewinnt, zum Beispiel aus Photovoltaikanlagen, die ins Netz einspeisen. So hat mit Unterstützung der Smart-Grid-Experten aus Nürnberg in Wachtendonk die Energiewende bereits begonnen.

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

# Bitte ein bisschen mehr davon

Ausbau- und Innovationsbedarf der deutschen Stromverteilnetze bis 2030

Annegret-Claudine Agricola, Bernd Höflich, Philipp Richard  
Geschäftsbereich Energiesysteme und Energiedienstleistungen,  
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin

**Mit der Energiewende ändern sich auch die Anforderungen an die Stromverteilnetze in Deutschland grundlegend. Sie müssen nicht mehr nur Strom an die Endverbraucher verteilen, sondern immer mehr auch dezentral erzeugten Strom aufnehmen und abtransportieren. Vielerorts reicht die Kapazität der Verteilnetze dafür nicht mehr aus.**

Die Verteilnetzstudie der Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) untersucht, was das für den Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze bis 2030 bedeutet und wie sich dabei die bestehende Anreizregulierung auswirkt. Der Ausbau- und Investitionsbedarf ist abhängig davon, wie der Anteil der Erzeugung aus Erneuerbaren Energien (EE) zunimmt. Die dena-Verteilnetzstudie legt zwei Untersuchungsszenarien für den bis 2030 zu erwartenden EE-Ausbau zu Grunde: das Szenario B des Netzentwicklungsplans Strom 2012 (Szenario NEP B 2012), das insgesamt 166 GW an EE bis zum Jahr 2030 vorsieht und ein Szenario auf Basis der Ausbauziele der Bundesländer (Bundesländerszenario) mit mehr als 222 GW an EE im gleichen Zeitraum. Beide Szenarien wurden dabei unter der Annahme einer konstanten Stromnachfrage bis 2030 auf heutigem Niveau (2010) gerechnet.

## Netztechnisches Gutachten

Das netztechnische Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass bis 2030 der Neubau von 135.000–193.000 km Stromkreislänge, die Umrüstung (d.h. Um- und Zubeseilung) von 21.000–24.500 km bestehender Freileitungen in der Hochspannungsebene sowie die Installation einer zusätzlichen Transformatorleistung von insgesamt 69.000–93.000 MVA notwendig sind, um die Erzeugung aus EE aufzunehmen und abzutransportieren – Umrüstungen, die Investitionen in Höhe von 27,5 Mrd. bis 42,5 Mrd. Euro bis zum Jahr 2030 von den Verteilnetzbetreibern (VNB) erforderlich machen.

## Variantenrechnungen

Auf den Hauptuntersuchungen aufbauend hat die Studie in weiteren Modellierungen berechnet, inwieweit dieser Bedarf reduziert werden kann. Dazu wurden abweichend vom Einsatz von konventionellen Betriebsmitteln in den Ausgangsszenarien innovative technische Optionen geprüft. Zudem wurden der netz- und marktgetriebene Einsatz von Speichern und Laststeuerungspotenzialen und der Einfluss einer reduzierten nationalen Stromnachfrage modelliert. Die Variantenrechnungen ergeben, dass die Anwendung von innovativen Betriebsmitteln den Netzinvestitionsbedarf um bis zu ca. 45% reduzieren kann, wie Abbildung 2 zeigt (Kosten für den Betrieb und die Wartung innovativer Systemkomponenten, Speicheraufbau oder den Einsatz von Laststeuerungstechnologien sind in den Variantenrechnungen nicht berücksichtigt worden, bilden jedoch einen relevanten Kostenfaktor, der den reinen Investitionseinsparungen entgegen zu setzen ist). Betrachtet man hingegen den Einsatz von

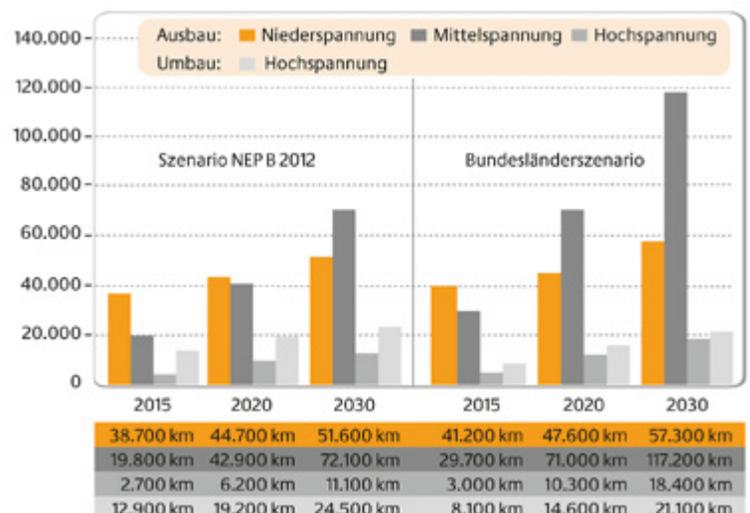


Abb.1 Aus- und Umbaubedarf je Spannungsebene und Stützjahr (kumuliert in km)



**Annegret-Claudine Agricola** verantwortet den Bereich Energiesysteme und Energiedienstleistungen bei der dena und verfolgt die Zielsetzung, mit innovativen Strategien einen Beitrag für marktfähige Lösungen zur Optimierung der Energiesysteme und zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende zu leisten.



**Bernd Höflich** ist Projektleiter im Bereich Energiesysteme und Energiedienstleistungen bei der dena und war verantwortlich für die dena-Verteilnetzstudie. Neben dem Ausbau und der Entwicklung der Stromnetze in Deutschland und Europa bearbeitet Herr Höflich Projekte zur Systemintegration der EE und Speichersystemen.



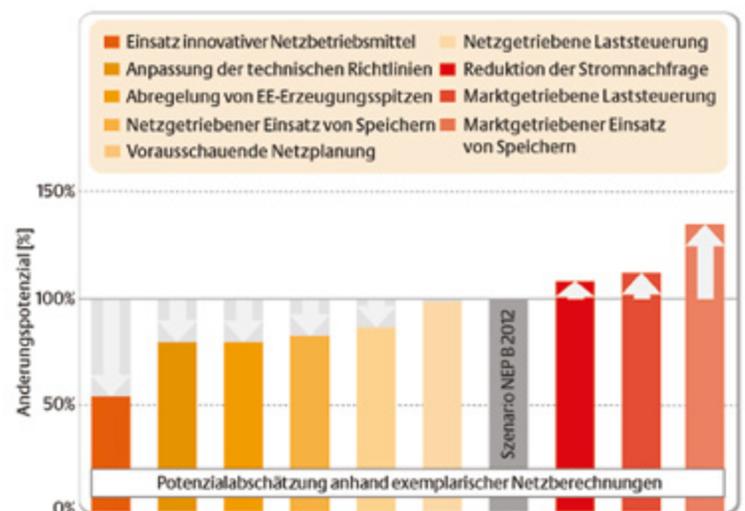
**Philipp Richard** ist tätig im Bereich Energiesysteme und Energiedienstleistungen bei der dena und hat im Rahmen der dena-Verteilnetzstudie v.a. die Abstimmung mit den beteiligten Forschungsinstituten betreut. Zentrales Thema und Projekt ist darüber hinaus die Betreuung einer Initiative zum abgestimmten Aufbau eines Offshore-Netzes in der Nord- und Ostsee.

Speichertechnologie und die Möglichkeiten zur Laststeuerung, so müssen zunächst einmal die grundsätzlichen Einsatzweisen dieser Technologien unterschieden werden. Bei einem rein marktgetriebenen Einsatz von Speichern oder Laststeuerungspotenzialen aufgrund von Preissignalen der Strombörse bzw. des Stromvertriebs kann es dazu kommen, dass das Netz extra belastet wird und ein zusätzlicher Ausbaubedarf entsteht. Werden die Speicher dagegen unter Gesichtspunkten betrieben, die die begrenzten Netzkapazitäten berücksichtigen, kann der Investitionsbedarf gesenkt werden. Einsparungen von 10 bis 25% sind durch diese netzoptimiert betriebenen Optionen möglich. Bei allen Varianten ist jedoch in weiteren Untersuchungen zu klären, ob sich nötige zusätzliche Investitionen für die Erschließung bzw. Errichtung von innovativen Technologien, Laststeuerungsoptionen und Speichern rechnen.

**Regulatorisches Gutachten**

Im Rahmen des regulatorischen Studienteils wurde untersucht, ob im Hinblick auf den aufgezeigten Ausbau- und Modernisierungsbedarf der Stromverteilnetze auf der Grundlage der bestehenden Anreizregulierungsverordnung (ARegV) die vom Regulator vorgesehene Rendite erwirtschaftet werden kann. Dabei kommt das Gutachten zu dem Ergebnis, dass VNB mit hohem Ausbaubedarf aufgrund des steigenden Anteils an EE die angestrebte Rendite, d.h., die von der Regulierung vorgesehene Verzinsung, nicht erreichen können. Dagegen erreichen VNB mit einem geringen Investitionsbedarf die Zielrendite. Der regulatorische Studienteil zeigt zudem, dass der in der ARegV implementierte Erweiterungsfaktor zwar wirksam ist, d.h. eine Erhöhung der Erlöse für VNB mit bestehendem Ausbaubedarf infolge des EE-Ausbaus ermöglicht, allerdings verteilt der Erweiterungsfaktor die zusätzlich erwirtschaftbaren Erlöse nicht entsprechend dem tatsächlich auftretenden Erweiterungsbedarf in den Stromverteilnetzen. Insbesondere für VNB mit hohem Investitionsbedarf ist auch unter Berücksichtigung des Erweiterungsfaktors die vom Verordnungsgeber vorgesehene Rendite nicht zu erwirtschaften.

[agricola@dena.de](mailto:agricola@dena.de)



Bei der Potenzialabschätzung wurde nur die Auswirkung auf den Netzinvestitionsbedarf ermittelt. Zusätzlich anfallende Aufwendungen, beispielsweise für Wartung, Betrieb oder den Bau von Speichern, wurden nicht berücksichtigt. Auch ist zu beachten, dass die Potenziale der einzelnen Optionen nicht addiert werden können.

Das in der Option „Einsatz innovativer Netzbetriebsmittel“ ausgewiesene Reduktionspotenzial wird durch zusätzliche Aufwendungen für Wartung und Betrieb sowie verkürzte Betriebsmittellebensdauern teilweise kompensiert.

**Abb.2** Änderungspotenzial für den Netzinvestitionsbedarf durch Einsatz technischer Optionen

**Fazit** Die dena-Verteilnetzstudie zeigt, dass ein enormer Ausbau- und Innovationsbedarf in den deutschen Stromverteilnetzen besteht. Ebenso muss der regulatorische Rahmen zeitnah überprüft und den neuen Gegebenheiten angepasst werden, um die Nutzbarmachung der Stromerzeugung aus EE vollumfänglich zu gewährleisten.

### 3. Kongress Energieautonome Kommunen



Vom 10. bis 12. April 2013 findet in Freiburg zum dritten Mal der Kongress Energieautonome Kommunen statt. Wie bei den beiden vorangegangenen Kongressen werden wieder rund 250 Fachbesucher erwartet. Der erste Kongresstag bietet Workshops zu den Themen Beteiligungsmanagement, Energie-genossenschaften und Klimakonzepte. Am zweiten Kongresstag werden u.a. die Erfahrungen der Stadt Zürich und der

Gemeinde Wiernsheim sowie der Region Schwäbisch Hall auf ihrem Weg zu mehr Energieautonomie vorgestellt sowie über Strategien diskutiert, wie eine dezentral geprägte Energiewende gelingen kann. Foren zu Modellen der Bürgerbeteiligung bei der Realisierung von Windparks, den Möglichkeiten und Grenzen der Nahwärmeversorgung, Entwicklungen bei Speichern sowie Impulse zur Steigerung der Energieeffizienz im

Gebäudebestand stehen am Nachmittag auf dem Programm. Parallel wird vom Bundesverband Bioenergie das Forum „Bioenergie für Kommunen“ angeboten. Exkursionen am dritten Kongresstag runden das Veranstaltungsprogramm ab.

[www.energieautonome-kommunen.de](http://www.energieautonome-kommunen.de)

### Energy 2013 – Energiemix der Zukunft

Weltweit beschäftigen sich Unternehmen und Politik mit der Frage, wie eine sichere und wettbewerbsfähige Energieversorgung in Zukunft aussehen kann. Insbesondere in Deutschland sorgen die beschlossene Energiewende und der damit verbundene Verzicht auf Atomenergie für massive Umwälzungen und technische Herausforderungen. Auf der Energy, der weltweit größten Messe für Energietechnologien, die vom 8. bis zum 12. April im Rahmen der HANNOVER MESSE ausgerichtet wird,

präsentieren ausstellende Unternehmen Produkte und Lösungen für die Energiewende. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette der konventionellen und erneuerbaren Energien gezeigt, von der Energieerzeugung über die -versorgung, -übertragung, -verteilung und -speicherung bis hin zu neuen IT- und Marktmechanismen in einem Smart Grid.

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



### Steigendes Interesse – steigender Erfolg

Bereits zum 11. Mal wurde vom 26.-28. Februar 2013 die ENEX-NOWA ENERGIA im polnischen Kielce durchgeführt. Ursprünglich als Sonderchau im Rahmen der Energiemesse ENEX gegründet, hat sie sich inzwischen als eigenständige Messe für alle erneuerbaren Energiequellen entwickelt. Dass in Polen traditionell Biomasse eine führende Rolle einnimmt, war für den Besucher nicht mehr auf den ersten Blick erkennbar: Gezeigt wurden verschiedene Photovoltaik-Module und Befestigungssysteme sowie andere alternative Energiequellen. An den drei Messetagen besuchten knapp 7.000 Fachbesucher die

beiden Messen. Begleitet wurde die Messe von einem breit gefächerten Seminarprogramm, darunter Veranstaltungen wie „Energie aus Biomasse in der Praxis“ oder die „Solarakademie“. Auf großes Interesse stießen auch die Workshops zur Montage von Photovoltaikanlagen. Bereichert wurde das Programm zudem durch eine Ausstellung der „Deutschen Energie-Agentur“ mit dem Titel „Renewables – Made in Germany“.

[www.targikielce.pl](http://www.targikielce.pl)



## Smart Meter-Fokus\*

### 2013: das Jahr der Entscheidungen im Messwesen

Die nächsten Monate werden spannend. Die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) kommt (nicht wie geplant im Januar, sondern erst im Frühling, aber sie wird kommen) und mit ihr einige Antworten: Bleibt es bei den Einbauvorgaben für Messsysteme aus dem jetzigen EnWG oder wird der flächendeckende Rollout dem EU-Ziel entsprechend vorgegeben? Welcher Akteur (Netzbetreiber, Messstellenbetreiber, Dritte) soll welche Rolle im Rollout spielen? Wer soll Gateway-Administrator werden und was hat das für Auswirkungen auf Geschäftsmodelle, Prozesse und Wettbewerb? Und wer soll eigentlich die Kosten tragen, die mit dem Schutzprofil-Gateway nicht unerheblich sein dürften?

Vermutlich gibt es die endgültig klärenden Antworten noch nicht im Zuge der KNA-Veröffentlichung, sondern erst mit den darauf fol-

genden Verordnungsnovellen von MessZV und NetzZV. Allein die MessZV soll in mehrere Teile aufgeteilt werden (zur Umsetzung von Schutzprofil und Datenschutz, zu Rollout, Prozessen und Messmarkt) – für die Verabschiedung wurde jüngst das Ziel genannt, es wenigstens noch in dieser Legislaturperiode zu schaffen. Lieferanten und Anbieter von Mehrwertservices für Endkunden benötigen zudem eine Novellierung der NetzZV – wird die Zählerstandsgangmessung als neues Bilanzierungsverfahren ermöglicht und wie soll dieses aussehen? Ohne ein solches Verfahren jenseits des Standardlastprofils wird es sehr schwer, für Endkunden echten Nutzen aus Smart Metering zu generieren. Die Prozesse für Services zur Last- und Verbrauchssteuerung sind auch noch offen.

So sind zwar noch viele Fragen ungeklärt. Jedoch verdichtet sich der ordnungspolitische Rahmen und damit wird auch der Markt in den nächsten Monaten Fahrt aufnehmen. Energieversorger sind gut beraten, rechtzeitig auf diesen Zug aufzusteigen. Es gilt, sich zu informieren, nach möglichen Partnern umzusehen und erste Konzepte zu entwickeln. Die entscheidende Frage lautet nicht mehr, „ob“ der Rollout kommt, sondern lediglich „wann“.

(\* Der Smart Meter-Fokus erscheint in Zusammenarbeit mit dem MeteringForum. – einer unabhängigen Plattform zum Erfahrungs- und Wissensaustausch mit dem Ziel neue Netzwerke zu schaffen und Kompetenzen zu bündeln. Mehr Informationen unter: <http://www.co-met.info/meteringforum/>)

## MULTICAL® 21

Intelligenter Wasserzähler



Kamstrup

## VERBRAUCHSABRECHNUNG – EINE FRAGE DES VERTRAUENS

Mehr als 7 Millionen Energie- und Wasserzähler von Kamstrup sind weltweit installiert und liefern pünktlich genaue Daten zur Abrechnung sowie zur Betriebsführung für die Energie- und Wasserversorgung.

Die innovative Technologie mit nachgewiesener Messgenauigkeit im Kamstrup Wasserzähler ist Ihre beste Garantie für eine korrekte Abrechnung.

Rufen Sie uns an um mehr zu erfahren.

**0621 321 689 60**

Besuchen Sie auch [www.multical21.de](http://www.multical21.de)





# Kalte Winter und die globale Erwärmung

Prof. Dr. Mojib Latif,

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung und Universität Kiel

Immer wieder fragen sich viele Menschen, wie es angehen kann, dass trotz des gemessenen Anstiegs der Erdtemperatur seit Beginn des 20. Jahrhunderts immer noch recht kalte Temperaturen, Schnee und Eis auftreten können. Andererseits kann man auch des Öfteren alarmierende Stimmen vernehmen, die praktisch jedes Wetterextrem als Beleg für eine sich anbahnende Katastrophe sehen. Die Verwirrung ist groß. Das wäre aber nicht nötig, wenn man sich ein paar fundamentale Zusammenhänge rund ums Wetter und das Klima klarmacht.

Die wichtigste Ursache der globalen Erwärmung während des 20. Jahrhunderts ist der Anstieg der Treibhausgase, allen voran Kohlendioxid. Es entsteht in erster Linie durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Erdöl, Erdgas und Kohle) zur Energiegewinnung. Andere Hypothesen, die immer wieder für die Erwärmung ins Feld geführt werden wie ein vermeintlicher Anstieg der Sonnenstrahlung, sind wissenschaftlich nicht haltbar.

Der Zusammenhang zwischen dem Kohlendioxid und der Temperatur ist uns seit über einhundert Jahren bekannt. Treibhausgase wie das Kohlendioxid verursachen den irdischen Treibhauseffekt und wärmen die Erdoberfläche. Das ist gut so, sorgt es doch zusammen mit anderen Spurengasen wie Wasserdampf für milde Bedingungen auf der Erde. Der schwedische Physiker und Nobelpreisträger Svante Arrhenius hat bereits im Jahr 1896 eine Arbeit mit dem Titel „Über den Einfluss von Kohlensäure in der Luft auf die Bodentemperatur“ veröffentlicht und für den Fall des Anstiegs des Kohlendioxids in der Luft eine messbare Erwärmung vorhergesagt. Dazu nutzte er die physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die der Klimaentwicklung zu Grunde liegen. Da der Anteil des Kohlendioxids seit Beginn der Industrialisierung schon um etwa ein Drittel gestiegen ist, müsste es demnach zu einer signifikanten globalen Erwärmung kommen. Und genau das ist geschehen.

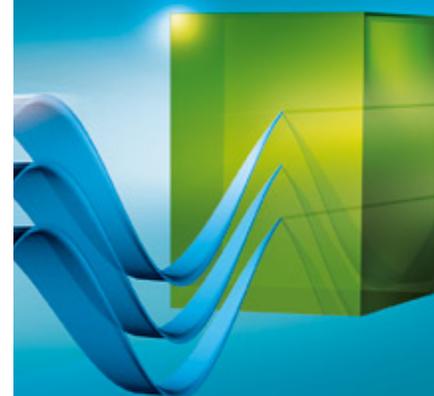
## Nicht ganz wie erwartet

Die Temperatur hat sich während des 20. Jahrhunderts allerdings nicht so glatt entwickelt wie das Kohlendioxid. Sie zeigt neben dem langfristigen Anstieg ausgeprägte Schwankungen von Monat zu Monat, von Jahr zu Jahr und selbst von Jahrzehnt zu Jahrzehnt. Das Klimasystem unterliegt vielfältigen internen und externen natürlichen Einflüssen, woraus sich diese irreguläre Entwicklung erklärt. Eine stetige Klimaentwicklung kann es daher nicht geben. Natürlich hat sich auch die Sonnenstrahlung geändert und es sind Vulkane ausgebrochen. All das hat Fingerabdrücke in der Temperaturentwicklung hinterlassen und kann gut mit Klimamodellen simuliert werden. Ohne den Anstieg der Treibhausgase kann man jedoch die Erderwärmung mit den Modellen nicht nachvollziehen.

Aber selbst ohne die Änderung solcher externer Parameter würde das Klima schwanken – aufgrund seiner internen chaotischen Dynamik. „Klima ist das, was wir erwarten. Wetter das, was wir bekommen.“ Dieser von Meteorologen gern verwendete Ausspruch beinhaltet sehr viel Wissen, trifft er doch den Kern des Unterschieds zwischen Wetter und Klima. Das Wetter ist (fast) unberechenbar. Es macht, was es will. Mit dem Begriff Wetter bezeichnen wir die kurzfristigen Geschehnisse, während sich der Begriff Klima

Internationale Messe und Konferenz für Leistungselektronik, Intelligente Antriebstechnik, Erneuerbare Energie und Energiemanagement  
Nürnberg, 14. – 16.05.2013

Leistungsstark?  
...dann sind Sie  
hier richtig!



Der Marktplatz für  
Entwickler und Innovatoren.  
Hier entsteht Zukunft!

Weitere Informationen unter  
+49 711 61946-0  
pcim@mesago.com oder  
pcim-europe.com

Mesago  
PCIM



**Mojib Latif** forscht und lehrt am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung und an der Universität Kiel. Nach dem Studium der Mathematik, Physik, Meteorologie und Ozeanographie promovierte und habilitierte er in Ozeanographie an der Universität Hamburg. Seit 2003 ist er Professor für Klimaphysik am GEOMAR (vormals Institut für Meereskunde). Latif hat zahlreiche Auszeichnungen erhalten, darunter die Sverdrup Goldmedaille der Amerikanischen Meteorologischen Gesellschaft und den Max-Planck-Preis für öffentliche Wissenschaft. Er hat über 150 wissenschaftliche Publikationen und sechs Bücher verfasst.

auf längere Zeiträume bezieht. Die Klimaforschung ist an der Summe der Wetterabläufe interessiert, nicht an den Einzelereignissen. Gleichwohl ist das Verständnis des Wetters und deren realitätsnahe Simulation in Klimamodellen aus naheliegenden Gründen ein wesentlicher Bestandteil der Klimaforschung.

#### Wahrscheinlichkeit vs. Vorhersagbarkeit

Es existieren fundamentale Unterschiede zwischen Wetter und Klima, die sich nicht zuletzt auch in den Merkmalen ihrer Vorhersagbarkeit widerspiegeln. Wir sind beim Klima immer an

bestimmten makroskopischen Eigenschaften der Atmosphäre interessiert und nicht an ihren mikroskopischen. Wenn wir Beispiele aus anderen Wissensbereichen suchen, fällt einem sofort der Spielwürfel ein. Der Klimaforscher ist nicht an jeder einzelnen Zahl interessiert, sondern nur an ihrer Wahrscheinlichkeit, mit der sie ein Wurf hervorbringt. Nun weiß man, dass die Wahrscheinlichkeit für jede Zahl dieselbe ist, nämlich ein Sechstel. Alle Zahlen werden gleich häufig auftreten, wenn man nur oft genug würfelt. Die Reihenfolge der Zahlen können wir jedoch nicht vorhersehen. Diese bleibt zufällig. Ähnliches gilt, wenn der Würfel auf die Sechs gezinkt ist. Wir wissen, dass die Sechs häufiger kommen wird als die anderen Zahlen. Wir wissen aber nicht, welche Zahl der nächste Wurf hervorbringen wird. Den einzelnen Wurf kann man mit einem Wetterereignis vergleichen, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer bestimmten Zahl mit einem Klimaparameter.

Übertragen auf die Klimaentwicklung bedeuten die letzten kalten Winter in Deutschland rein gar nichts. So wie ein paar Einsen oder Zweien bei einem auf die Sechs gezinkten Würfel auch nicht bedeuten, dass er nicht gezinkt ist. Wir müssen sehr oft würfeln oder sehr lange messen, wenn wir die Manipulation feststellen möchten. Insbesondere dann, wenn der (Wetter-) Würfel nur leicht gezinkt ist. Die Erwärmung der Erde während des 20. Jahrhunderts betrug im weltweiten Durchschnitt knapp ein Grad Celsius. Das ist zwar mehr als das, was die Natur von sich aus hervorbringen würde, aber immer noch so wenig, als dass die Gesamtheit der Wetterabläufe schon komplett aus dem Ruder gelaufen wäre.

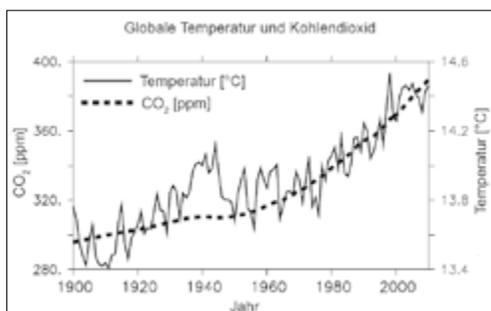
Infolge der Erderwärmung haben sich nachweislich die Tage mit außergewöhnlich hohen Temperaturen in Deutschland während der letzten Jahrzehnte gehäuft, so, wie sich die Sechs beim gezinkten Würfel häuft. Das bedeutet aber nicht, dass niedrige Temperaturen gar nicht mehr aufgetreten sind oder in der Zukunft nicht mehr auftreten werden. Die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens hat sich verringert und wird in

der Zukunft über den Zeitraum von Jahrzehnten weiter abnehmen. Das Beispiel des Würfels erklärt darüber hinaus, dass man aus dem Auftreten eines einzelnen Wetterextrems keine Schlüsse hinsichtlich der Klimabeeinflussung durch den Menschen ziehen kann. So wie ein kalter Winter kein Beleg gegen die Klimabeeinflussung durch den Menschen ist, ist auch eine außergewöhnliche Hitzeperiode auf der anderen Seite kein Beweis für die globale Erwärmung. In der Klimaforschung geht es immer um Wahrscheinlichkeiten. Absolute Aussagen kann es prinzipiell nicht geben.

Man sollte sich also vor voreiligen Schlüssen in Acht nehmen. Es besteht weder ein Grund zur Panik noch zur Verharmlosung. Die globale Erwärmung ist belegt und der Mensch als ihr Hauptverursacher entlarvt. Die Klimaänderung vollzieht sich jedoch über viele Jahrzehnte. Und das ist es, was uns die Wahrnehmung so erschwert. Wir müssen langfristig denken und handeln. Noch gibt es ein kleines Zeitfenster, das wir nutzen können, um einen „gefährlichen“ Klimawandel zu verhindern. Dabei ist der Begriff „gefährlich“ allerdings nur unzureichend definiert. Wir führen ein gigantisches Experiment mit unserem Planeten aus.

[mlatif@geomar.de](mailto:mlatif@geomar.de)

**Fazit** Schon heute ist der Gehalt von Kohlendioxid so hoch, wie er noch nie gewesen ist, seit wir Menschen auf diesem Planeten leben. Kein Wissenschaftler kann genau sagen, wie das Experiment ausgehen wird. Das ist aber kein Grund dafür, auf Maßnahmen zum Klimaschutz zu verzichten. Vorsicht ist die Mutter der Porzellankiste. So wurde das Ozonloch über dem Südpol von keinem Wissenschaftler vorhergesagt. Das Erdsystem ist zu komplex, um es in allen Einzelheiten berechnen zu können. Überraschungen sind vorprogrammiert.



**Abbildung** Die zeitliche Entwicklung des Kohlendioxidgehalts (ppm) der Luft und der über die Erde gemittelten oberflächennahen Temperatur (Grad Celsius).

Aus Latif 2012.



## Natürliche Klimaarchive besser verstehen

Baumringe, Eisbohrkerne und Stalagmiten gelten als natürliche Klimaarchive, mit deren Hilfe sich das Klima vergangener Epochen rekonstruieren lässt. Forscher der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), des Oeschger Zentrums der Universität Bern und der Universität Mainz haben herausgefunden, dass jährliche Schwankungen wie beispielsweise extreme Temperaturen und Niederschläge im Vergleich zu langfristigen Klimatrends bisher unterschätzt wurden. Verglichen wurden Klimadaten aus Proxy-Archiven mit Klimamodellen sowie instrumentell erhobenen Messreihen der Temperatur und des Niederschlags. Die Wissenschaftler fanden heraus, dass sich aus manchen dieser Proxy-Zeitreihen nur bedingt klimatische Infor-

mationen ableiten lassen. Stark schwankende Größen wie die jährliche Variabilität der über einer Landmasse gemessenen Lufttemperatur werden grundsätzlich unterschätzt, langfristige Niederschlagstrends dagegen überschätzt. Die Autoren der Studie empfehlen, dass sich die Forschung stärker mit den einzelnen Faktoren und Prozessen auseinandersetzen müsse, die Baumringe, Eis- oder Stalagmitenschichten erzeugen. Sie warnen explizit davor, von Proxy-Archiven, welche die Temperaturentwicklung relativ genau wiedergeben, auf Niederschlagstrends zu schließen und umgekehrt. Demnach lässt sich die Klimaentwicklung erst dann genauer bestimmen, wenn die Einflussgrößen der Proxydaten besser bekannt sind.

Quelle: [www.usl.ch](http://www.usl.ch)

## Klimawandel und Biodiversität

Ein Statusbericht über den Verlust biologischer Vielfalt

Der drohende Verlust biologischer Vielfalt infolge des Klimawandels gilt als eine der größten Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte. Der Statusbericht „Klimawandel und Biodiversität“ bereitet anschaulich und strukturiert den aktuellen Wissensstand auf und erklärt die Auswirkungen.

Trotz zahlreicher Fachliteratur, fehlte bislang ein allgemein verständliches Kompendium. Die Autoren schließen diese Lücke und haben mit ihrem Buch einen interdisziplinären Ansatz verfolgt. Der Inhalt dreht sich zentral um die Zunahme von Extremwetterereignissen und Dürreperioden.

Anhand von Diagrammen und Kartenmaterial wird dieser Sachverhalt anschaulich und nachvollziehbar dargestellt. Darüber hinaus verfolgt das Buch nicht nur den Ansatz



der Aufklärung sondern gibt konkrete Handlungsempfehlungen für die Politik sowie für Wirtschaft und Gesellschaft.

**Volker Mosbrugger, Guy Brasseur, Michaela Schaller, Bernhard Stribrny**  
Gebundene Ausgabe, 420 Seiten;  
Wissenschaftliche Buchgesellschaft,  
Darmstadt

ISBN-10: 3534252357;

ISBN-13: 978-3534252350 69,90 €

# Die internationale Messe für erneuerbare Energien

Kleinwindkraft, Photovoltaik,  
Biomasse, BHKWs, Passivhaus...

Gleich notieren: 21. – 24. März 2013

[www.new-energy.de](http://www.new-energy.de)

**new**  
**energy**  
husum

# Klimawandel, Umweltpolitik und das große Ganze

Die Zeit vor den Bundestagswahlen ist immer spannend. Es wird viel debattiert, propagiert, koalitioniert, oppositioniert, versprochen und ein ums andere Mal auch Seitenhiebe ausgetauscht. Die Einigung zur Kürzung der Erneuerbaren Energien Umlage zwischen Bundeswirtschaftsminister Philipp Rösler und Bundesumweltminister Peter Altmaier im Februar beispielsweise wurde kontrovers diskutiert. Einmal mehr fragt man sich als Beobachter, welche geplanten Änderungen es bis zur Bundestagswahl im September schaffen, welche darüber hinaus fortgeführt und durchgesetzt werden, und was davon Teil des sogenannten Stimmenfangs ist. **green** sprach mit den drei großen Parteien SPD, Bündnis 90/Die Grünen und der CDU/CSU und bat sie um eine Stellungnahme zum Klimawandel und ihrer parteipolitischen Einstellung in Sachen Klimapolitik.

## „Klimaschutz und Energiewende sind ein Jahrhundertprojekt“

„Die Klimaretung ist eine der größten Herausforderungen, der sich die Welt heute stellen muss. Klimakatastrophe und Ressourcenknappheit sind längst kein fernes Zukunftsszenario mehr, sondern bittere Realität. Wir müssen jetzt Verantwortung für kommende Generationen übernehmen und internationale Gerechtigkeit schaffen. Klimaschutz ist unweigerlich auch Entwicklungspolitik. Schon jetzt schmilzt das Polareis dramatisch schnell und 150 Mio. Menschen befinden sich auf der Flucht, weil sie durch den steigenden Meeresspiegel oder die Ausbreitung von Wüsten entweder ihre Heimat oder ihre Ernährungsgrundlage verloren haben.

Während sich unsere Erde immer schneller erhitzt, wurde der Weg zu einem weltweiten Klimaabkommen auf der letzten UN-Klimakonferenz in Doha in weite Ferne gerückt. Wenn wir das 2-Grad-Ziel noch erreichen wollen, müssen wir sofort handeln. Nach den erfolglosen Klimakonferenzen der letzten Jahre stehen daher gerade die Industriestaaten in der Pflicht, beim Thema Klimaschutz voranzugehen. In Deutschland beziehen heute bereits mehr als doppelt so viele

**Claudia Roth** war von 1989 bis 1998 grüne Europaabgeordnete, die letzten vier Jahre übte sie auch das Amt der Fraktionsvorsitzenden der europäischen Grünen in Brüssel und Straßburg aus. Dem Bundestag gehörte Roth von 1998 bis 2001 an, dann war sie gemeinsam mit Fritz Kuhn zwei Jahre lang Grünen-Vorsitzende, bis sie 2002 erneut als Bundestagsabgeordnete gewählt wurde. In den Jahren 2003 und 2004 war sie auch Beauftragte der Bundesregierung für Menschenrechte und humanitäre Hilfe im Auswärtigen Amt. Der Parteitag in Kiel wählte Claudia Roth im Oktober 2004 erneut zur Bundesvorsitzenden von Bündnis 90/Die Grünen. Zuletzt wurde sie 2012 auf dem Parteitag in Hannover in ihrem Amt bestätigt.



Menschen Ökostrom als noch vor zwei Jahren. Wenn es der Wirtschaftsmacht Deutschland nun auch gelingt, seine Industrie ohne Atomkraft auf Basis erneuerbarer Energien zu betreiben, wäre das eine Blaupause für andere Länder, den alten Energien den Rücken zu kehren. Dabei dürfen wir uns nicht von Ländern wie den USA, Kanada, China oder Russland ausbremsen lassen, sondern müssen wieder zu Vorreitern in Sachen Klimaschutz werden.

Für Deutschland heißt das konkret, dass ein Klimaschutzgesetz mit verbindlichen Minimie-

rungszielen für Treibhausgase eingeführt werden muss. Wenn wir Grüne ab Herbst hoffentlich wieder auf Bundesebene in Regierungsverantwortung sind, werden wir alle zwei Jahre ein aktualisiertes Maßnahmenpaket vorlegen, das unabhängige Fachleute jährlich mit Blick auf Wirksamkeit und Kosteneffizienz überprüfen. Damit wird über die oft kurzatmigen Legislaturperioden hinweg eine dauerhafte Struktur geschaffen, in der das Jahrhundertprojekt Klimaschutz und Energiewende konsequent durchgesetzt wird.“

[roth@gruene.de](mailto:roth@gruene.de)

## „Die Auswirkungen des Klimawandels sind von Tag zu Tag greifbarer.“

„Die internationale, aber auch zunehmend die nationale Klimaschutzpolitik werden dieser Herausforderung nicht gerecht. Deutschland braucht einen Rahmen durch ein nationales Klimaschutzgesetz. Dabei müssen soziale Kriterien maßgeblicher Teil einer solchen Strategie sein. Und Deutschland muss wieder Teil einer ambitionierten europäischen Klimaschutzstrategie werden. Die schwarz-gelbe Regierungspolitik wird dem nicht gerecht.“

[frank.schwabe@bundestag.de](mailto:frank.schwabe@bundestag.de)

**Frank Schwabe** ist seit dem Jahr 2000 Mitglied im Bundesparteirat der SPD. Zwischen 2003 und 2004 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter einer Europaabgeordneten. Mitglied des Deutschen Bundestages ist er seit 2005. Heute ist er klimaschutzpolitischer und stellvertretender umweltpolitischer Sprecher der SPD-Bundestagsfraktion. Er ist Mitglied im Ausschuss für die Angelegenheiten der Europäischen Union und im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, stellvertretendes Mitglied im Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sowie in der Parlamentarischen Versammlung des Europarates.



„Wir müssen die Energiewende zum Erfolg machen“



**Andreas Jung** ist Mitglied der CDU/CSU. Er ist Beauftragter für Elektromobilität und Vorsitzender des Parlamentarischen Beirates für nachhaltige Entwicklung. Der ausgebildete Rechtsanwalt ist seit 2005 Mitglied des Deutschen Bundestages. Außerdem ist er innerhalb der parlamentarischen Mitgliedschaften ordentliches Mitglied im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie stellvertretendes Mitglied beim ersten Untersuchungsausschuss Gorleben und dem Ausschuss für Wirtschaft und Technologie.

Der Klimawandel ist eine Tatsache, der wir uns weltweit stellen müssen. Ziel der globalen Anstrengungen muss es sein, die steigende Erderwärmung bis 2050 drastisch zu reduzieren. Hierbei spielt die Umstellung auf Erneuerbare Energien eine zentrale Rolle. In Deutschland gilt es, die Energiewende umzusetzen und zum Erfolg zu machen. Gekoppelt mit einer stringenten Energieeffizienzpolitik und einem forcierten Ausstieg aus den fossilen Verbrennungsmotoren im Verkehr können wir diese Anstrengungen zum Erfolg führen. Aber auch in Europa müssen wir diese Schritte konsequent weitergehen. Daher sind ein Aufstocken der europäischen Klimaziele und eine grundlegende Revision des Emissionshandels unerlässlich. Deutschland und die EU müssen weiterhin eine Vorreiterrolle übernehmen. Nur so gelingt es, den richtigen Rahmen in Europa zu setzen und nur so können wir entscheidende Impulse für die nächste Weltklimakonferenz geben. Die Zeit drängt: Wir brauchen jetzt endlich entscheidende Fortschritte auf den Weg zu einem Klimaabkommen!

[andreas.jung@bundestag.de](mailto:andreas.jung@bundestag.de)

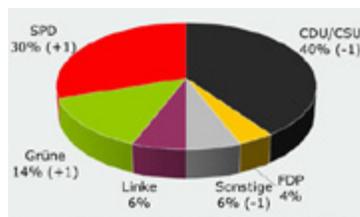
Wenn am nächsten Sonntag ...

... Bundestagswahl wäre, käme die CDU/CSU auf 40% und würde damit erneut einen Punkt abgeben. Die SPD könnte zulegen auf 30% (plus 1), ebenso die Grünen auf 14% (plus 1), die FDP bliebe konstant bei 4% und die Linke unverändert bei 6%. Die sonstigen Parteien erreichten zusammen 6%, darunter die Piraten mit 2% (minus 1). Neben einer großen Koalition hätte damit nur eine Koalition aus CDU/CSU und Grünen oder aus SPD, Grünen und Linke eine Mehrheit.

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

Forschungsgruppe Wahlen: Politbarometer, 22.02.2013, Veränderungen zur KW 04/13 in Klammern  
(Stand: 22.02.2013)

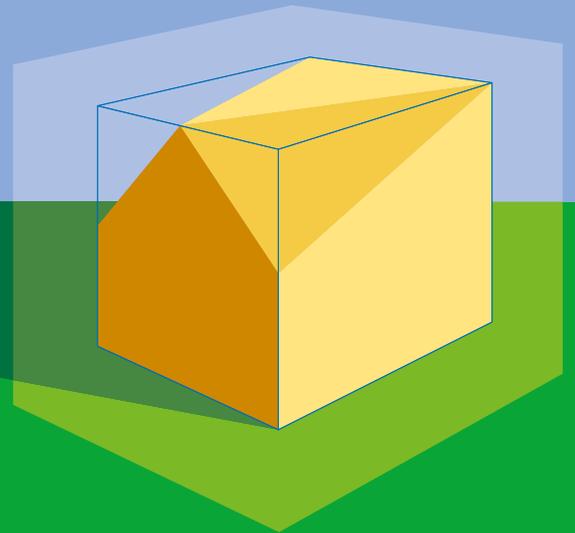
Projektion: Wenn am nächsten Sonntag wirklich Bundestagswahl wäre: ... (Februar 2013, KW 08)



**Fazit** Ob global, europaweit oder auf Deutschland bezogen, die Statements der Parteien machen deutlich, dass der Klimawandel zum Handeln drängt. Alleine konkrete Vorschläge dazu sind nicht immer klar erkennbar. Sicher müssen fossile Brennstoffe durch Erneuerbare Energien abgelöst werden und eine globale Strategie sollte angestrebt werden. Nicht zuletzt ist ein nationales Klimagesetz dringend und im Prinzip stellt sich die Frage, warum es das nicht schon gibt. Aber, es kann nicht auf allen Hochzeiten gleichzeitig getanzt werden. Ein parteiübergreifender Konsens wäre ebenso wünschenswert wie ein strategischer und durchdacht getakteter Zeitplan – nicht zuletzt, um sich nicht schon in der Bundespolitik handlungsunfähig zu machen. **AS**

# Gebäude energie Technik

ENERGIEEFFIZIENTES  
MODERNISIEREN,  
SANIEREN UND BAUEN



[WWW.GETEC-FREIBURG.DE](http://WWW.GETEC-FREIBURG.DE)

## 12.–14.4.2013 MESSE FREIBURG

ÖKOLOGISCHE BAUKOMPONENTEN  
HEIZUNGS- UND ANLAGENTECHNIK  
REGENERATIVE ENERGIEN  
ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN



GEGEN ABGABE DIESES EINTRITTSGUTSCHEINS AN DER KASSE ERHALTEN SIE **FREIEN EINTRITT** ZUR **GEBÄUDE.ENERGIE.technik 2013 FÜR EINE PERSON.**



[WWW.GETEC-FREIBURG.DE](http://WWW.GETEC-FREIBURG.DE)  
**12.–14.4.2013  
MESSE FREIBURG**

VERANSTALTER

MITVERANSTALTER



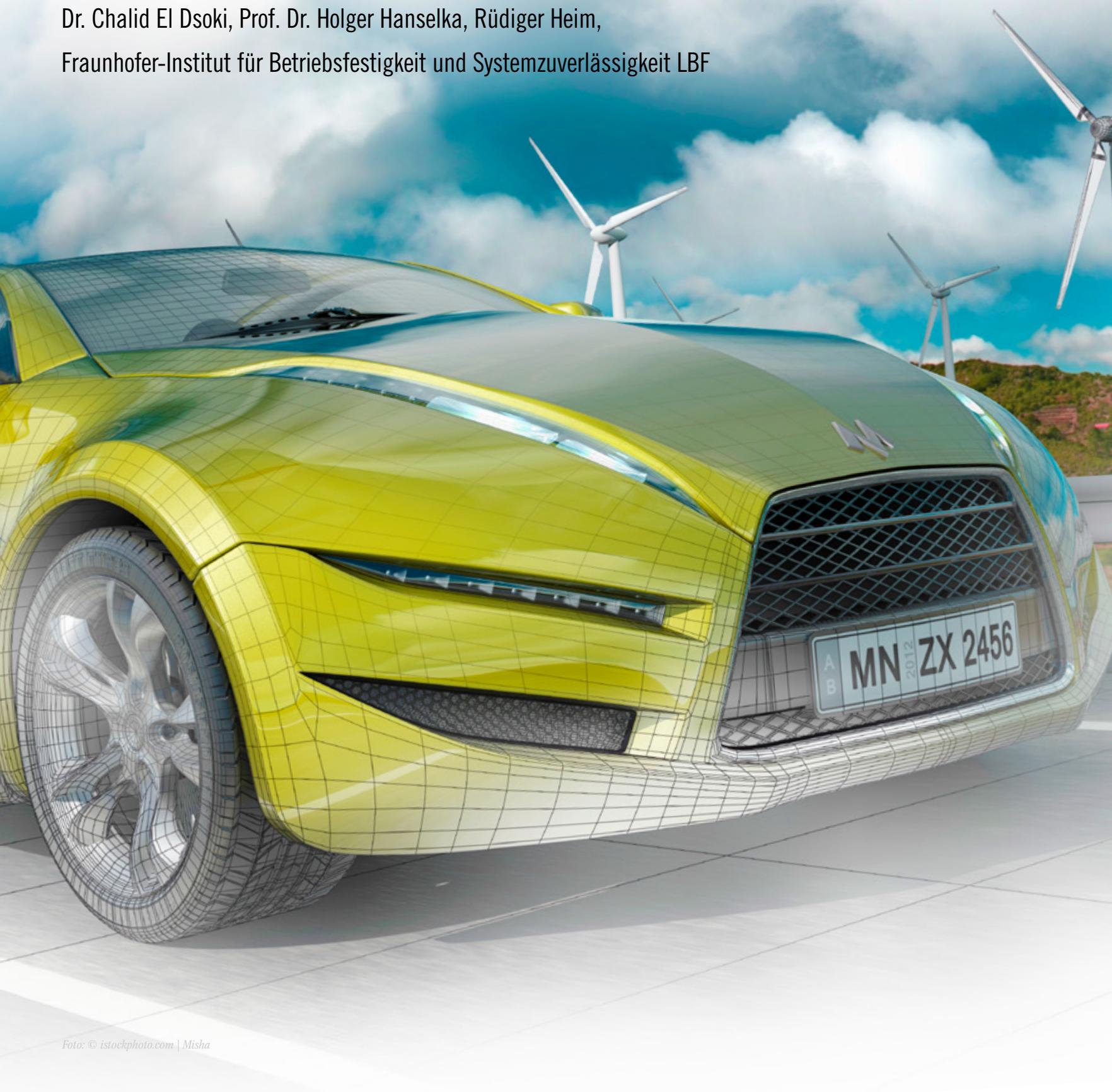
Handwerkskammer  
Freiburg

**EINTRITTS-  
GUTSCHEIN**

# Design, Package und Sicherheit

Die Optimierung von Elektrostraßenfahrzeugen

Dr. Chalid El Dsoki, Prof. Dr. Holger Hanselka, Rüdiger Heim,  
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF



In der Entwicklung moderner Straßenfahrzeuge werden seit längerer Zeit und besonders unter Kostenaspekten so genannte Plattformstrategien umgesetzt. Diese modularen Bauweisen bieten sich auch für die Konversion des konventionellen Antriebsstrangs zum elektrifizierten Antrieb an und charakterisieren eine große Anzahl der aktuell und mittelfristig auf den internationalen Märkten positionierten BEV (engl.: battery electric vehicle). Das große Gewicht elektrischer Energiespeicher jenseits von 15 kWh verändert das gesamte Fahrzeugkonzept hinsichtlich Strukturgewicht und Fahrdynamik. Deshalb sind neue Konzepte für BEV danach auszurichten, dass die Fahrwiderstände (Beschleunigungs- bzw. Steigungswiderstand, Luftwiderstand sowie Rollwiderstand) möglichst deutlich reduziert werden, um bei gleicher Kapazität des Energiespeichers eine größere Reichweite zu gewährleisten.

### Entwicklungen von Karosserie und Antrieb

Trotz intensiver Bemühungen, Leichtbau bei der Entwicklung von Fahrzeugen zu betreiben, erscheint die Entwicklung in den letzten Jahrzehnten konträr erfolgt zu sein. In diesem Zeitraum haben die Fahrzeuge teilweise deutlich an Gewicht zugelegt, was vor allem auf die modernen Sicherheits- und Komfortausstattungen sowie gestiegene Kundenerwartungen zurückzuführen ist (Abb.1). Neben den mittlerweile fest etablierten Sicherheitsstandards und Komfortausstattungen spielt auch der Größenzuwachs der Fahrzeuge eine Rolle. Während frühere Kleinwagen wie der Corsa oder Golf eine Länge von deutlich weniger als 4m aufwiesen, haben die modernen Nachfolgemodelle diese Größe teilweise deutlich überschritten.

Zur Kompensation dieser Zusatzgewichte wurden vielfach an Teilsystemen wie der Karosserie einschließlich deren Anbauteile sowie am Fahrwerk Gewichtsreduzierungen vorgenommen (Abb.1). Häufig konnte dies durch den Einsatz neuer Fertigungstechnologien, Strukturen, Material- und Verbindungskonzepte realisiert werden. Aufgrund der herausfordernden Ziele in der Karosserieentwicklung sind bei konventionell gestalteten PKW die Möglichkeiten für eine substanzielle Gewichtseinsparung durchaus begrenzt.

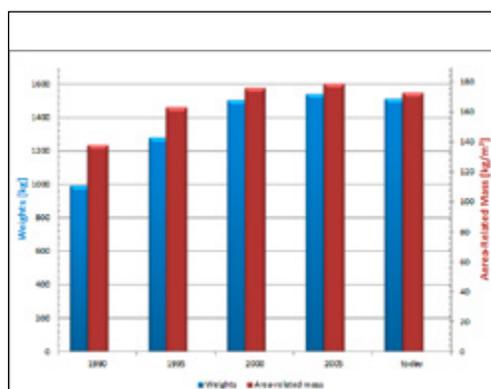


Abb.1 Entwicklung von Fahrzeuggewicht und -flächengewicht

Dazu gehören gleichermaßen hohe statische und dynamische Steifigkeiten, ein Energieaufnahmevermögen bei Crashlastfällen sowie die Gewährleistung einer strukturintegren Fahrgastzelle, hinreichende Betriebsfestigkeit v.a. der Fügestellen sowie ein möglichst geringes Gewicht.

Bei den heute viel verbreiteten Frontmotoren und -antrieben befindet sich der Schwerpunkt in Fahrzeugen selbst unterschiedlicher Größe innerhalb sehr ähnlicher Ebenen (Abb.2). Damit dominiert der Antriebsstrang nicht nur die hohen Lasten der Vorderachse, sondern verhindert auch durch die komplizierte längsdynamische

Fahrzeugabstimmung eine mögliche Gewichtsreduzierung im Heckbereich.

Während bei Fahrzeugen mit konventionellem Antriebsstrang die Entwicklungsziele maßgeblich durch die weltweit verschärfte Emissionsgesetzgebung motiviert sind, müssen Leichtbauaspekte zwangsläufig bei BEVs aufgrund der limitierten Energie- und Leistungsdichten von elektrochemischen Energiespeichern beachtet werden (Abb.2). Eine Gewichtsreduzierung in Höhe von 10% für BEVs gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor bedeutet aufgrund des Zusatzgewichts von wenigstens 15-17% für die



Abb.2 Schwerpunktebene frontgetriebener Fahrzeuge

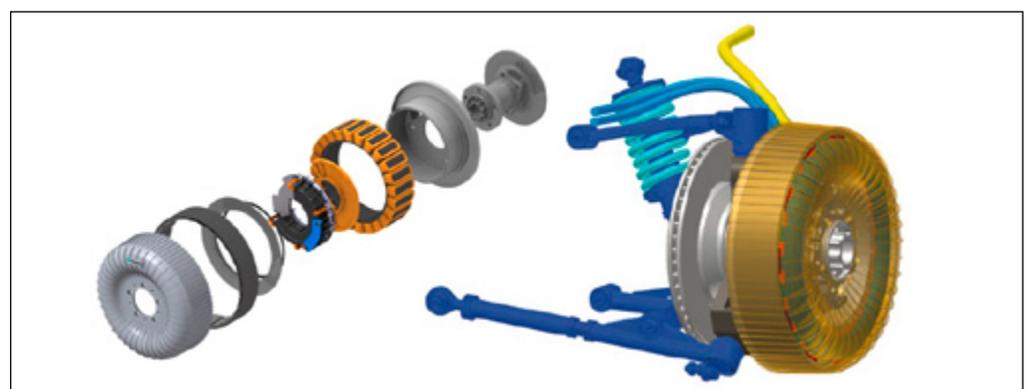


Abb.3 Integration des Radnabenantriebs in die Fahrzeughinterachse



**Chalid el Dsoki** studierte Maschinenbau an der TU-Berlin und ist seit 2005 Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF. Zwischen 2005 und 2010 promovierte er am Fachgebiet Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik der TU-Darmstadt und gewann mit seiner Dissertation „Reduzierung des experimentellen Versuchsaufwandes durch künstlich neuronale Netze“ den SoSDiD- Intron Award. Heute ist er Projektleiter für das Zentrum für Systemzuverlässigkeit am Beispiel der Elektromobilität ZSZ-e am Fraunhofer LBF und Tagungsleiter der safe e-mobility Tagung.

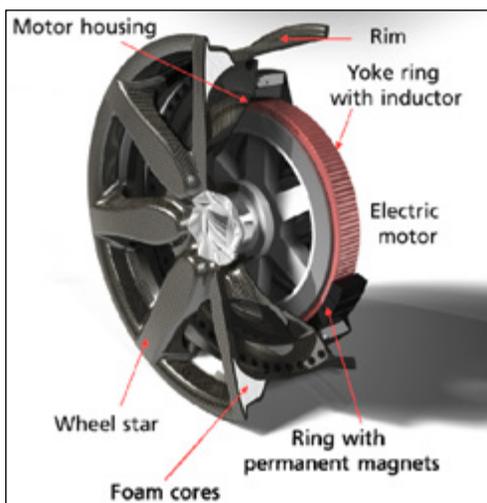


Abb.4 Leichtbaurad aus CFK mit integriertem Elektromotor



Abb.5 Gebäude des ZSZ-e auf dem Campus des Fraunhofer LBF

Energiespeicherung, insgesamt also eine Einsparung von 35%. Diese setzt sich zusammen aus Karosserie, Fahrwerk und Innenraum. Die Vorbastruktur verhindert durch die Anordnung von Motor und Getriebe, die von der Karosserie großflächig umhüllt werden, im Front- und Heckbereich eine substanzielle Einsparung.

#### Batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge

Mit der Elektrifizierung des Antriebstranges bietet sich Raum für innovative Lösungen. Die konsequenteste Form ist der Radnabenmotor. Hier entfallen alle mechanischen Kraftübertragungselemente wie Getriebe oder Wellen, zudem lässt der Radnabenantrieb mehr Freiheit für die Gestaltung von Fahrzeugkonzepten. Die konzeptionellen Vorteile dieser Antriebstechnik sind für bauraum- und gewichtsoptimierte Elektrostraßenfahrzeuge leicht erkennbar: Alle für die Fahrzeuglängsdynamik maßgeblichen Komponenten lassen sich direkt am Rad oder in dessen unmittelbarer Nähe anordnen. Radnabenmotoren optimieren die Masseverteilung des Fahrzeugs. Durch das im Radmittelpunkt angeordnete Gewicht der Antriebskomponenten kann der Schwerpunkt reduziert und bei den in alle vier Räder integrierten Motoren eine verbesserte Achslastverteilung erreicht werden. In diesem Fall sind auch die Traktionsvorteile eines allradangetriebenen Fahrzeugs unmittelbar wirksam. Die unabhängig voneinander anzusteuern Einzelantriebe speziell für Park- und Wendemanöver im Stadtverkehr weisen eine außerordentliche Bewegungsfähigkeit und Agilität auf.

Den Vorteilen solcher Antriebe stehen jedoch wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen gegenüber. Bedingt durch die räumliche Einbaunähe des Antriebs zur Straße ist der Motor äußeren mechanischen und thermischen Lasten sowie Umweltbedingungen stark ausgesetzt. Als Integralkomponente vereint der Radnabenantrieb die Merkmale eines Funktionsbauteils (Antrieb) und die einer Sicherheitskomponente (Rad und Radnabe). An der funktionalen Sicherheit und Betriebsfestigkeit muss weiter gearbeitet werden.

#### FSEM und Leichtbaurad

Die Entwicklung des Radnabenantriebes ist eine Produktinnovation, da es keine auf Vorgängerkonstruktionen basierenden Erfahrungswerte gibt. Sie machen neue Entwicklungs-, Erprobungs- und Absicherungskonzepte notwendig. Deshalb wurden in der BMBF-geförderten „Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität“ (FSEM) zwischen 2009 und 2011 solche Traktionskonzepte untersucht, entwickelt und erprobt.

Der Fraunhofer Radnabenmotor ist eine als Außenläufer ausgeführte, permanenterregte Synchronmaschine (Abb.3). Mit einer Leistung von 55kW und einem Drehmoment von 700Nm bei einem Gesamtgewicht von 44,2kg wurden höchste Leistungs- und Drehmomentdichten realisiert.

Die Integration in einen Versuchsträger erfolgte hier auf Basis eines ursprünglich mit Mittelmotor und Heckantrieb ausgerüsteten PKW, der mit seinen Eckdaten für Package, Fahrwerk und Achslastverteilung weitgehend kompatibel mit den Modifikationen der Traktionsbatterie und des -antriebs war (Abb.3). Der Einsatz von Radnabenantrieben ausschließlich an der Hinterachse verringerte den Einfluss der erhöhten reifengefederten Massen auf die gelenkten Vorderräder sowie die Gefahr einer unerwünschten „Blockbildung“ (des dann steifen Radsystems gegen den Schweller) beim Aufprall auf die deformierbare Barriere mit einer teilweisen Überdeckung beim Euro-NCAP Crash. Trotzdem stellt der Leichtbau des wheel-ends eine dringende Aufgabe dar, da die Zunahme der un- bzw. reifengefederten Massen aus fahrdynamischer Sicht und im Sinne der dynamischen Lasten durch den radintegrierten Antrieb möglichst minimal zu halten ist. Daher wurde am Fraunhofer LBF ein Prototyp für ein Leichtbaurad aus CFK mit integriertem Elektromotor entwickelt (Abb. 4). Die Arbeiten wurden im Rahmen des Wettbewerbs „Land der Ideen“ mit einem der 365 Preise ausgezeichnet.

[chalid.el.dsoki@lbf.fraunhofer.de](mailto:chalid.el.dsoki@lbf.fraunhofer.de)

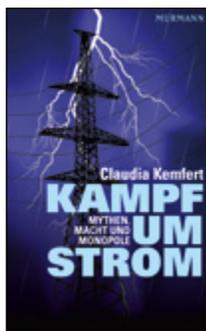
**Fazit** Die Entwicklung optimierter Elektrostraßenfahrzeuge ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die sowohl Erfahrung in den einzelnen Teildisziplinen als auch ein ausgeprägtes Systemverständnis erfordern. Die vorrangigen Aufgaben hinsichtlich der Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte für die Elektromobilität, nämlich

- | die fahrzeugkompatible Konversion von elektrochemischen Energiespeichern und elektrischen Traktionsmotoren sowie
- | der konsequente Einsatz fortschrittlicher Leichtbau-Konstruktionsprinzipien,
- | der Erforschung innovativer Funktionsintegrationslösungen,

werden durch die Verknüpfung der Expertisen der Betriebsfestigkeit, Adaptronik/Mechatronik und Systemzuverlässigkeit am Fraunhofer LBF ganzheitlich verfolgt, weiterentwickelt und im neuen Zentrum für Systemzuverlässigkeit – Elektromobilität (ZSZ-e) mit Gebäude, Labor- und IKT-Infrastruktur sowie hochspeziellen Prüfeinrichtungen gebündelt. Die vollständige Inbetriebnahme aller Einrichtungen des ZSZ-e wird 2015 abgeschlossen sein.

**Kampf um Strom**

Mythen, Macht und Monopole. In ihrem neuen Buch räumt die renommierte Ökonomin Prof. Dr. Claudia Kemfert vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung mit Öko-Mythen und Energieirrtümern auf. Kemfert, die den Ausbau der Erneuerbaren Energien offen befürwortet, liefert eine argumentative Auseinandersetzung mit den Thesen und Schlachtparolen der Gegenseite. Sie fordert ein klares Energieversorgungskonzept und mutige Politiker, die sich gegen den Widerstand der Lobbyisten aller Couleur durchsetzen.



**Kemfert, Claudia**

2013, ca. 140 Seiten, Murmann Verlag

ISBN 978-3-86774-257-3

14,90 €

**Energietechnik**

Dieses Lehrbuch vermittelt ein grundlegendes, dennoch kurz gefasstes Verständnis für die Zusammenhänge der Energieumwandlungsprozesse. Es umfasst die gesamte Bandbreite der Energietechnik. Die Schwerpunkte reichen von der kompletten Beschreibung der nachhaltigen, Erneuerbaren Energietechniken über Gas- und Dampfturbinenkraftwerke sowie Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen bis hin zur Energieverteilung und zum Kyoto-Protokoll. In



der vorliegenden 6. Auflage wurden u.a. im Kapitel Kerntechnik die Erfahrungen aus dem Fukushima-Unglück dokumentiert.

**Zahoransky, Richard (Hrg.)**

6. Auflage 2012, 543 Seiten, Springer Vieweg

ISBN 978-3-8348-1869-0

34,95 €

**Das grüne Gewissen**

Was steckt hinter der neuen grünen Bürgerlichkeit, die immer mehr Menschen anspricht? Und was hat der heutige Biokonsum im Zeichen der Nachhaltigkeit noch mit dem Umweltbewusstsein der 70er- und 80er-Jahre zu tun?

Andreas Möller blickt tief in die deutsche Seele. Sein Buch zeichnet die historischen Eckpunkte der deutschen Naturverehrung nach – von der Romantik über das „Dritte Reich“ bis zur Welt von Manufactum. Es zeigt anhand vieler aktueller Beispiele, wie das grüne Denken in Deutschland zu einem nationalen Mythos werden konnte – und was die Realitätsflucht der Generation Landlust für unsere Gesellschaft bedeutet.



**Möller, Andreas**

2013, 264 Seiten, Hanser Verlag

ISBN: 978-3-446-43224-6



17,90 €



17. EUROFORUM-Jahrestagung und EXPO

# Stadtwerke2013

➔ 14. bis 16. Mai 2013, Hotel InterContinental Berlin

Der Treffpunkt der Stadtwerke-Branche – Seit 17 Jahren!



**Sonderpreis für Stadtwerke**



[www.stadtwerke-tagung.de](http://www.stadtwerke-tagung.de)

„Die Jahrestagung Stadtwerke ist einfach der Branchentreff für Stadtwerke. Unverzichtbar, gerade jetzt.“

Dr. Josef Wolf, Geschäftsführer, Stadtwerke Schwerin GmbH

Zeitgleich zur 17. EUROFORUM-Jahrestagung „Stadtwerke 2013“:

**3. Treffpunkt**  
Kleine und mittlere Stadtwerke

- 15. EUROFORUM-Jahrestagung ÖPNV – Mobilität 2030
- Stadtwerke-Forum IT und Prozesse
- Stadtwerke-Forum Recht

1 Ort  
1 Termin  
1 Preis

Aussteller – [www.stadtwerke-expo.de](http://www.stadtwerke-expo.de):



# Optimales Zusammenspiel

Regeneratives Energiesystem für Wärme und Strom

Dr. Hans-Martin Henning, Andreas Palzer  
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg



Am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE wurde erstmals mit einem Energiemodell untersucht, wie Wärme und Strom in Deutschland in einem regenerativen Energiesystem optimal zusammenspielen könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass ein regeneratives Energiesystem für Wärme und Strom zu ähnlichen Kosten realisierbar ist wie unser heutiges Energiesystem.

## Ziel und Rahmen der Studie

Das Ziel bestand darin, wissenschaftlich fundiert die Möglichkeiten einer regenerativen Energieversorgung Deutschlands mit Wärme und Strom zu untersuchen. Das Rahmenszenario ist in mehrfacher Hinsicht extrem, denn es sieht Deutschland im Jahr 2050 wie eine energieautarke Insel ohne Stromaustausch oder Import von Energieträgern. Die brennstoffbasierten Anteile der Sektoren Mobilität und industrielle Prozesswärme sind nicht Bestandteil der zeitaufgelösten, stündlichen Modellierung, insofern decken die in diesem Modell erfassten Sektoren 62% des heutigen Primärenergieverbrauchs ab. Es wurde jedoch in der Studie auch abgeschätzt, wie die restlichen Bereiche erneuerbar versorgt werden könnten.

## Komponenten des Modells

Wandler von Wind, Sonne, Biomasse und Wasser in Strom und Wandler von Sonne und Biomasse in Wärme dienen zur Erzeugung. Komponenten zur Speicherung sind Pumpspeicherkraftwerke, Batterien und Wärmespeicher auf Basis von Wasser. Große zentrale Wärmespeicher, wie sie in Dänemark seit vielen Jahren in der Fernwärmeversorgung im Einsatz sind, können Überschusswärme und auch Überschussstrom speichern, wenn keine andere Nutzungs- oder Speichermöglichkeit besteht. Als Langzeitspeicher dient die Umwandlung von Strom in synthetisches Gas in Power-to-Gas-Anlagen. Die Rückverstromung besorgen Gas- und Dampf (GuD)-Kombikraftwerke und Anlagen der Kraftwärmekopplung. Wärme liefern u.a. elektrische Wärmepumpen, Wärmenetze, Gaswärmepumpen und Blockheizkraftwerke. Angenommen wurde nur die Verwendung eines vergleichsweise kleinen Anteils von 50 Terawattstunden an Biomasse für den Strom- und Gebäudesektor. Zum einen sollte der Konkurrenz von Energie- und Nahrungsgewinnung bei Anbauflächen Rechnung getragen werden, zum anderen sind damit noch erhebliche Mengen Biomasse verfügbar, die z.B. für Hochtemperaturprozesse in der

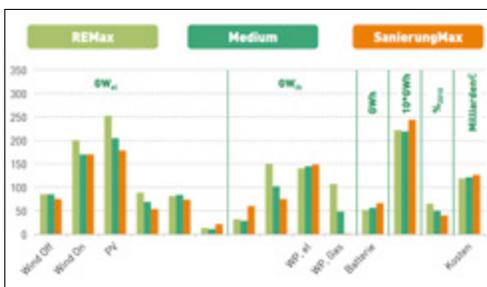


**Hans-Martin Henning** ist stellvertretender Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE und Leiter des Bereichs Thermische Anlagen und Gebäudetechnik.

Industrie sinnvoller eingesetzt werden können als für die Niedertemperaturheizung in Gebäuden. In 2010 betrug die Gesamtenergiemenge aus Biomasse einschließlich Deponiegase und energetischer Müllverwertung in Deutschland mehr als 300 Terawattstunden.

### Ergebnisse für 100 % regenerative Versorgung mit Strom und Wärme

In mehreren Millionen Simulationsläufen wurde das Energiemodell für jede Stunde des Jahres für verschiedene Varianten durchgerechnet und die jeweils minimale Kostenkombination ermittelt. Das kostengünstigste System ist mit knapp 119 Mrd. Euro jährlich praktisch genauso teuer wie das aktuelle Energiesystem für Strom und



**Abbildung Drei Zielsysteme mit ähnlichen jährlichen Gesamtkosten.** Von REMax über Medium zu SanierungMax steigt die Sanierungsintensität im Gebäudebestand, entsprechend sinkt der Heizenergiebedarf auf 65, 50, 40 % des Wertes von 2010. Von links nach rechts werden angezeigt: elektrische Leistung (Wind offshore, onshore, PV, Power-to-Gas, Gas- und Dampfkraftwerke, zentrale Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen), thermische Leistung (zentrale und dezentrale Solarthermie, elektrische Wärmepumpen, Gaswärmepumpen), Speicherkapazität von Batterien, Speicherkapazität von zentralen Wärmespeichern, Heizenergiebedarf in Prozent des Bedarfs von 2010, jährliche Gesamtkosten (Quelle: Fraunhofer ISE)

Wärme – Letzteres basierend auf heutigen Energiepreisen und ohne Einbeziehung künftiger Steigerungen der Preise fossiler Energieträger. Es zeigte sich, dass es mehrere Varianten mit ähnlichen Gesamtkosten gibt. Abbildung 1 zeigt beispielhaft drei unterschiedliche Systeme, deren jährliche Gesamtkosten zwischen rund 119 Mrd. Euro und 126 Mrd. Euro liegen und die sich dennoch deutlich in der Zusammensetzung unterscheiden. Das zeigt die Flexibilität hinsichtlich der Zielsysteme, die Freiheitsgerade für andere als technisch-ökonomische Gesichtspunkte offen lässt, also z. B. für gesellschaftliche und politische.

### Die Rolle der energetischen Gebäudesanierung

Die energetische Gebäudesanierung kann in dem Modell als freier Parameter variiert werden, da es erstmals zusätzlich zum Stromsektor auch den gesamten Bedarf für Niedertemperaturwärme in allen Sektoren (Wohnen, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industriegebäude) in stündlichen Energiebilanzen berücksichtigt. Die folgenden drei Szenarien demonstrieren, welchen Einfluss Gebäudesanierung auf das Gesamtsystem hat:

**REMax:** Hier wurde keinerlei Vorabfestsetzung vorgenommen, es fand also eine freie Optimierung statt. Im Ergebnis wird der Heizenergiebedarf auf nur rund 65 % des Wertes aus dem Jahr 2010 reduziert. Entsprechend groß sind die notwendige installierte Leistung der Wandler Erneuerbarer Energien und die Kapazitäten von Power-to-Gas-Anlagen. Die hierdurch erzeugte hohe Verfügbarkeit von synthetisch erzeugtem Gas bewirkt einen hohen Anteil an Gaswärmepumpen im dezentralen Heizungssektor.

**Medium:** In diesem Szenario wurden der Heizwärmebedarf auf 50 % des Wertes aus 2010 und der Beitrag elektrischer Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung auf 75 % fixiert sowie die maximal installierbare Leistung von Wind Onshore auf 170 GW beschränkt. Alle anderen Komponenten wurden optimiert. Die erhöhten Sanierungsmaßnahmen reduzieren die notwendigen Kapazitäten der Stromerzeuger signifikant. Dies führt dazu, dass die Erzeugerkapazität für Power-to-Gas reduziert werden kann. Zusätzlich hat die im gesamten System gesunkene Wärmenachfrage zur Folge, dass der Bedarf an Solarthermie, Gaswärmepumpen und GuD-Kraftwerken sinkt. Die kostenaufwändigeren Sanierungsmaßnahmen führen somit im gesamten System zu einer Verringerung der Anlagengrößen, sodass diese Einsparungen die höheren Aufwendungen fast vollständig kompensieren.

**SanierungMax:** Hier beträgt der Wärmebedarf nur noch 40 % des Wertes von 2010 und die installierte Leistung von Wind Offshore-Anlagen

wird auf 75 GW reduziert. Alle anderen Größen werden optimiert. Die starke Reduktion des Heizwärmebedarfs hat zur Folge, dass die Erzeugungskapazität von PV weiter verringert werden kann. Die niedrigere Menge synthetischen Gases führt dazu, dass die Wärmeversorgung dezentral versorgter Gebäude ausschließlich auf elektrischen Wärmepumpen basiert. Lediglich einige Prozent der Wärmeversorgung werden über zentrale Kraftwerke mit Wärmeauskoppelung und Wärmenetze gedeckt.

### Verfügbare Potenziale haben noch Luft nach oben

Selbst bei der extremen Annahme einer Energieautarkie ist man nicht darauf angewiesen, die technischen Potenziale an Flächen vollkommen auszuschöpfen. Dennoch sind die erforderlichen Leistungen für eine Energiewende erheblich, wie das Szenario „Medium“ als Beispiel zeigt:

Windkraftanlagen würden im Umfang von 170 GW onshore und 85 GW offshore nötig. Beides liegt an der oberen Grenze der technischen Potenziale von 200 beziehungsweise 85 GW. Mit 206 GW PV und 130 GW Solarthermie werden nur knapp 52 % der Flächenpotenziale für Solarwandler genutzt. Insgesamt sind rund 2800 Quadratkilometer auf Dächern, an Schienenwegen und Autobahnen sowie auf bereits versiegelten Freiflächen nutzbar. Im Gegensatz zu heute bedeutet das Szenario bei Windenergie auf dem Land einen Faktor sechs, bei PV sieben. Bei einem voll erneuerbaren und autarken System wären 70 GW Power-to-Gas-Anlagen nötig, die Überschussstrom in synthetisches Gas umwandeln. 95 GW zentrale Gaskraftwerke würden für die Rückverstromung sorgen.

[hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de](mailto:hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de)

**Fazit** Erstmals wurde ein komplettes Energiesystem im Strom- und Wärmesektor auf stündlicher Basis simuliert und in mehreren Varianten die prinzipielle Machbarkeit zu vertretbaren Kosten nachgewiesen. Das tatsächliche System zu finden, ist eine gesellschaftliche Aufgabe, die neben Ökonomie und Technik auch Aspekte wie Landschaftsplanung, Akzeptanz und Bürgerbeteiligung berücksichtigen wird.

Co-Autor Andreas Palzer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer ISE im Bereich Thermische Anlagen und Gebäudetechnik. Er ist spezialisiert auf Energiesystemanalysen und -optimierungen.

Die Studie mit Quellenangaben und Abbildungen kann unter <http://www.ise.fraunhofer.de/de/daten-zu-erneuerbaren-energien> heruntergeladen werden.





# Schwarzes Brett

Foto: © istockphoto.com | Robert Churchill

## Angebote im Internet

**In Deutschland sind mehr als 1,3 Mio. Photovoltaikanlagen verbaut. Dabei sind mehr als 60.000 Produkte in Datenbanken auf dem Photovoltaikforum verzeichnet. Was soll man aber tun, wenn nach Jahren des erfolgreichen Anlagenbetriebs Module oder Wechselrichter kaputt gehen?**

Was sich bei Solarparks und großen Dachanlagen mit aufgeständerten Systemen noch relativ einfach regeln lässt, ist bei Dachanlagen mit kleinen Photovoltaikanlagen oftmals ein großes Problem. Einfamilienhausanlagen bestehen meist nur aus ein bis drei Modulstrings. Geht hier ein einzelnes Modul kaputt, müssen meist alle Module eines Strings getauscht werden, vor allem dann, wenn es sich um ältere Anlagen handelt. Manchmal müssen dann auch noch Wechselrichter und die Verkabelung der Module angepasst werden. Das zieht hohe Kosten für eine Reparatur mit sich. Bei defekten Wechselrichtern verhält es sich ganz ähnlich. Sind diese defekt, ist nicht immer gleich Ersatz parat. Das Ärgerliche dabei ist nicht nur die unter Umständen immer sehr langwierige Suche nach Ersatzmodulen, meist sind es auch die Ertragsausfälle, die für zusätzlichen Ärger sorgen. Was könnte Abhilfe schaffen? Ein Schwarzes Brett für Gesuche von Photovoltaikmodulen und Wechselrichtern.

### PV-Zweitmarkt: praktisch und zeitsparend

In Kiel ärgert man sich. Fünf Solarmodule der Photovoltaikanlage eines Betreibers sind kaputt. Der Fachhändler kann jedoch die benötigten Module aus 2005 nicht mehr besorgen. Bei seiner Suche nach Ersatz ist der Betreiber bisher auf unzählige Telefonate und E-Mail angewiesen. Ein Schwarzes Brett könnte Abhilfe schaffen und unnötige Ausfallzeiten sparen. Der Onlinemarktplatz und PV-Zweitmarkt bietet ein solches Schwarzes Brett für Modulgesuche. Suchende können kostenfrei auf der Plattform von SecondSol eine Suchanzeige nach dem benötigten Produkt aufgeben. Sobald das Produkt hochgeladen wurde, wird das Inserat per E-Mail an einen Verteiler von Händlern, Installateuren und Handwerkern geschickt. Diese können die Produktsuche dann mit ihrem Lagerbestand abgleichen und dem Kieler Betreiber über SecondSol die benötigten Photovoltaikmodule an-

bieten. So rückt Deutschland näher zusammen und es besteht die Möglichkeit, dass ein Münchener Handwerker ein erfolgreiches Geschäft mit einem Kieler Anlagenbesitzer macht. Für den Erfolg wird jedoch eine schlagkräftige Gemeinschaft benötigt, denn ein solches Vorhaben kann nur mit einer starken Gemeinschaft realisiert werden. Nur wenn sich Fachhändler, Solarteure, Elektriker, Dachdecker und SHK-Berufe für den Erhalt der Produktgesuche auf SecondSol anmelden und Photovoltaikmodule sowie Wechselrichter dem Suchenden anbieten, kann die schnelle Ersatzteilversorgung realisiert werden. Alle Teilnehmer am Gesuchnetzwerk von SecondSol tragen so dazu bei, eine PV-Gemeinschaft zu gründen, unnötige Ertragsausfälle zu vermeiden sowie den Betrieb von Photovoltaikanlagen sicher und nachhaltiger zu gestalten. Mehr zum Thema Schwarzes PV-Brett / Gesuchnetzwerk erfahren Sie auch unter: [www.secondsol.de](http://www.secondsol.de)



Foto: © istockphoto.com | pkruger

**Elektrische Wirkstromzähler**

Zu einer effizienten Elektromobilität gehört eine gut ausgebaute Infrastruktur mit entsprechenden Ladestationen. Die Dipl.-Ing. H. Vrielmann GmbH aus Nordhorn hat die Ladestation ICU Twin für Elektrofahrzeuge entwickelt, die absolut alltagstauglich ist. Die ICU-Ladestationen sind mit Datenfernübertragung ausgestattet, die es erlaubt, die Abrechnung des Ladevorgangs zentral vorzunehmen. Die Strommengen werden dabei mit elektronischen Wirkstromzählern der Serie 7E von Finder erfasst. Diese sind für Wechselstrom oder Drehstrom, direkte Messung oder über Wandleranschluss zur Zähler-Fernauslesung wdes Energieverbrauchs geeignet.

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



**Effizienz bei den ersten Sonnenstrahlen**

Die Solutronic AG wird erstmalig ihre neue S-Reihe der SOLPLUS Wechselrichter vorstellen. Diese sind alle einphasig und mit einem oder zwei Hochsetzstellern ausgestattet. In den SOLPLUS Wechselrichtern mit mehreren Hochsetzstellern können unterschiedliche Verschattungsverhältnisse und Dachausrichtungen kombiniert werden. Aufgrund der

Hochsetzsteller verfügen die Wechselrichter der S-Reihe über einen weiten MPP-Eingangsspannungsbereich, dies bedeutet, dass sie mit Modulen unterschiedlichster Hersteller effizient arbeiten können und sie beginnen bei einer verhältnismäßig geringen Sonneneinstrahlung zu arbeiten.

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



**Energiespeicher Zentrale ausgezeichnet**

Der Plus X Award bezeichnet sich als der größte Innovationspreis für Technologie, Sport und Lifestyle. Die Auszeichnung wird in sieben verschiedenen Kategorien verliehen: Innovation, High Quality, Design, Bedienkomfort, Funktionalität, Ergonomie und Ökologie. Allesamt sogenannte „Plus X“ Faktoren als Zeichen höchster Markengüte. Die Jury besteht aus mehr als 130 Fachjournalisten und Branchenpersönlichkeiten. Die Oventrop Energiespeicher-Zentrale „Regucor WHS“ konnte die Jury gleich in fünf von sieben Auszeichnungskategorien überzeugen: Innovation, High Quality, Bedienkomfort, Funktionalität und Ökologie. Damit erhielt das Produkt die mei-

sten Siegel seiner Gattung und wurde daher von der Jury des Plus X Awards zusätzlich mit dem Gütesiegel „Bestes Produkt des Jahres 2012“ ausgezeichnet.

Oventrop bietet die modular aufgebaute „Regucor WHS“ Energiespeicher-Zentrale (Heizung und Trinkwasser) für die Versorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern an. Die Armaturengruppe ist eine hydraulisch aufeinander abgestimmte Kombination aus Wärmeerzeugeranschluss (für Kessel, Wärmepumpe etc.), Solar-Energiespeicher, Solarstation, Station für Trinkwassererwärmung (Frischwasserstation) sowie Heizkreisgruppen- und Wärmeerzeugeranbindung.

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



### Elektrotechnikerhandwerk

Die Kenntnis einschlägiger DIN-Normen als anerkannte Regeln der Technik ist im „gefährdungen“ Elektrotechniker-Handwerk von zentraler Bedeutung. Deshalb wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN) in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) das neue Praxis-Handbuch mit einer Sammlung berufsbezogener Normen aus dem Bereich Elektroinstallation erstellt. Auch erhältlich als e-Book.

Herausgeber: DIN, ZVEH, Beuth Verlag, 5. Auflage 2013, 819 Seiten, A5, Broschiert, 74,00 € ISBN 978-3-410-23387-9



### Einfach Smart-Meter

COUNT+CARE und GÖRLITZ präsentierte zur E-world ein konkretes Lösungsszenario um die Komplexität der Smart-Metering-Prozesse aufzulösen. Das gezeigte System, das zunächst auf die Automatisierung der Prozesse für Messstellenbetrieb und Messdienstleistung abzielt, bietet eine übersichtliche Oberfläche und effektive Abbildung potenzieller Störfälle im System. Über das intuitive Dashboard hat der Nutzer alle relevanten

Kennzahlen der einzelnen Elemente im Netz jederzeit im Blick und kann beim Auftreten von Störungen mit wenigen Klicks den Problemherd ausfindig machen. Ein weiterer wichtiger Vorteil besteht darin, dass die Software ID Specto SmartMDM keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der verwendeten Zähler-Hardware unterliegt.

[www.countandcare.de](http://www.countandcare.de)  
[www.goerlitz.com](http://www.goerlitz.com)

### Anschub für Einsatz intelligenter Transportsysteme

Der internationale IT Dienstleister Atos übernimmt die Leitung des iCargo-Konsortiums („Intelligent Cargo in Efficient and Sustainable Global Logistics Operations“). Dessen Ziel ist es, CO<sub>2</sub>-Emissionen mittels effizienterer intermodaler Frachtsysteme und intelligenter Entscheidungsunterstützung zu senken. Das Konsortium besteht aus 29 Unternehmen und Organisationen mit Erfahrungen im Logistik-, Informations- und

Telekommunikationsbereich – darunter gewerbliche Dienstleister, Verbände, Forschungszentren und Behörden. Es arbeitet an einer offenen Architektur, in der bestehende Systeme und neue Anwendungen effizient miteinander verknüpft werden können. Das soll die Frachtsysteme bei allen Transportarten optimieren, um den Verkehr logistisch, ökonomisch und ökologisch effizienter gestalten.

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

### Zwischen Thermometern und Wärmebildkameras

Fluke präsentiert das visuelle IR-Thermometer Fluke® VT02, ein Werkzeug zur Fehlersuche auf Basis einer IR-Wärmekarte. Bislang hatten Elektriker, genau wie Industrie-, HLK- oder Kfz-Techniker, die Wahl zwischen Einpunkt-Infrarot-Thermometern und hochauflösenden Wärmebildkameras. Das visuelle IR-Thermometer schließt die Lücke dazwischen. Das Gerät vereint die visuelle Darstellung einer Wärmebildkamera, die Sichtbilder einer Digitalkamera und die einfache und intuitive Bedienung eines Infrarot-Thermometers. Durch den Einsatz eines ultradünnen pyroelektrischen Sensors präsentiert das Unternehmen ein Array, das dicht genug ist, um eine Infrarot-Wärmekarte zu erstellen.

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



17 Utilities/  
TSOs/DSOs  
7 Regulators  
17 Countries  
40 Topics  
50 Speakers

The 6th  
**Energy Storage World Forum**

Berlin  
23-25 April 2013  
Kempinski Hotel Bristol

Installation Results / Regulation / Business Case / Standards  
Microgrid / Solar / Wind / Power Electronics / Residential Storage

Platinum Sponsor  
**FIAMM**  
Energy Storage Sol 1

Gold Sponsor  
**SAMSUNG**  
SAMSUNG SDI

[www.energystorageforum.com](http://www.energystorageforum.com)  
call: +44 208 432 0886 (London) +1 978 263 9931 (USA) +65 6243 0050 (Singapore)  
email: natalia@energystorageforum.com



## Die weltweit größte Fachmesse der Solarwirtschaft Messe München

Die Intersolar Europe bietet topaktuelles Insiderwissen über den dynamischen Solarmarkt

- Treffen Sie 1.500 internationale Aussteller
- Lernen Sie die neuesten Innovationen kennen
- Bleiben Sie auf dem Laufenden und damit erfolgreich
- Lassen Sie sich inspirieren!

# 19–21 JUNI 2013

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



Aktuelle Informationen  
erhalten Sie hier!

### Outdoor-Lösung für Großanlagen

Der Schweizer Wechselrichterhersteller Sputnik Engineering stellt mit dem neuen SolarMax Zentralwechselrichter 360TS-SV eine neue Version des bewährten 330TS-SV Wechselrichters vor. Durch eine angehobene minimale Eingangsspannung und die größere Ausgangsspannung erreicht der 360TS-SV eine um 30 kW höhere Nennleistung als der 330TS-SV. Mit der neuen TS-SV Compact Station, die verglichen mit einer herkömm-

lichen Betonstation ein deutlich reduziertes Gewicht aufweist, werden zwei 360TS-SV schnell, einfach sowie platz- und kostensparend auf freiem Feld installiert. Eine solche 720TS-SV Compact Station erreicht eine Nennleistung von 720 kW. Die Station ist aber auch als 660TS-SV Compact Station mit zwei 330TS-SV Wechselrichtern und einer Nennleistung von 660 kW erhältlich.

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

### Zukunft gestalten

Bei der dezentralen Energieerzeugung, -speicherung und dem Energiemanagement spielt der PV-Wechselrichter eine zentrale Rolle. Im Rahmen der Entwicklung und Produktion sowie des Vertriebs der Wechselrichter der KOSTAL-Marke „PIKO“ beschäftigt sich die KOSTAL Industrie Elektrik auch mit dieser Fragestellung und liefert bereits mit der aktuellen PIKO-Serie einen ersten Beitrag zur Eigenverbrauchsoptimierung.

Darüber hinaus wird KOSTAL in diesem Sinne mit der für 2013 vorgesehenen Markteinführung des PIKO BA Systems – einer Kombination aus einem PIKO-Wechselrichter mit Energiemanagement und Speicher – einen neuen Standard für die Zukunft setzen, da hier der Zeitpunkt der Energieerzeugung und der Energiebedarf über einen Zwischenspeicher verbunden wird.

[www.kostal.com/industrie](http://www.kostal.com/industrie)

### Note „sehr gut“:

Ein glattes „sehr gut“ in allen Kategorien erreichte der bundesweite Ökostromanbieter NaturWatt GmbH bei der Zertifizierung der Energieabrechnung durch das Deutsche Institut für Energietransparenz. Damit hebt sich der Wilken-Anwender deutlich von vielen anderen Anbietern ab, denn die durchschnittliche Note in der Branche liegt gerademal bei „2,6“. Seit der Umstellung auf das neue, mit

Hilfe der Branchenlösung Wilken ENERGY gestaltete Formular ist die Zahl der Anfragen zu den Rechnungen seit September 2012 drastisch zurückgegangen. Mehr als 10% der Strom- und Gasanbieter haben bereits die Qualität ihrer Abrechnungen durch das Deutschen Instituts für Energietransparenz überprüfen lassen.

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

### Power-to-Biogas stabilisiert Stromnetze

Im Rahmen der Energiewende wird die Rolle des grünen Multitalents Biogas auch aktuell wieder diskutiert. Die EnviTec Biogas AG hat hierzu ein neues Konzept zur Speicherung von Wasserstoff aus Wind- und Solarstrom entwickelt. Biogasanlagen als Systemenergieträger trägt zur Netzstabilität bei. Gegenüber einer klassischen Biogasanlage reduziert das

Konzept gleichzeitig die für den Anlagenbetrieb benötigten Substratmengen um 10 %. Indem die Infrastruktur bestehender Biogasanlagen genutzt wird, lässt sich die Stromerzeugung von Windstrom angleichen und die Herausforderungen der Power-to-Gas-Lösung reduzieren.

[www.envitec-biogas.de](http://www.envitec-biogas.de)

	<p><b>ABO Wind AG</b>                  Unter den Eichen 7                  65195 Wiesbaden                  Tel.: +49 (0)611 26765-0                  Fax: +49 (0)611 26 76 5-99                  www.abo-wind.de                  global@abo-wind.de</p>	<p>ABO Wind plant seit 1996 Windparks und hat europaweit rund 400 Windenergieanlagen mit 700 Megawatt Nennleistung ans Netz gebracht sowie sieben Biogasanlagen. Das Wiesbadener Unternehmen kooperiert bei der Standort-Akquise eng mit regionalen Versorgern. Die Mainova hält 10 Prozent der Anteile des Projektentwicklers. Gemeinsam mit Bürgern betreibt ABO Wind ein Windkraft-Portfolio. Dazu wurde die Betreibergesellschaft ABO Invest AG (WKN: A1EWXA) gegründet. Die Bürgerwindaktie notiert im Freiverkehr der Börse Düsseldorf.</p>	<p>Schlüsselfertige Windparks und Biogasanlagen                  Projektplanung                  Finanzierung                  Betriebsführung                  Beteiligungsmöglichkeiten</p>
	<p><b>ALTEC Solartechnik AG</b>                  Industriegebiet 1                  07924 Crispendorf                  Tel.: +49 (0)3663 4210-0                  Fax: +49 (0)3663 4210-211                  info@altec-solartechnik.de                  www.altec-solartechnik.de</p>	<p>Als europaweit tätiger Hersteller und Fachgroßhändler ist die ALTEC Solartechnik AG Ihr Fachpartner, wenn es um hochwertige PV-Montagesysteme und Einzelkomponenten geht. Seit mehr als 19 Jahren steht der Name ALTEC Solartechnik AG für leistungsfähige Qualitätsprodukte, die überwiegend in Deutschland hergestellt werden. Diesen hohen Qualitätsanspruch belegen zahlreiche Zertifizierungen wie z.B. nach DIN EN ISO 9001 und 14001. Ein erfahrenes Team aus zahlreichen Spezialisten sorgt zudem für kompetente Beratung, individuelle Planung und Kalkulation.</p>	<p>Innovative PV-Montagesysteme für:                  Schräg- und Flachdachanlagen                  sowie Freilandanlagen                   SolarCarports                  Elektro-Ladesysteme                  Solar-Straßenbeleuchtung</p>
	<p><b>FRONIUS DEUTSCHLAND GMBH</b>                  Am Stockgraben 3                  36119 Neuhof-Dorfborn/Fulda                  Tel.: +49 (0)6655 91694-0                  Fax: +49 (0)6655 91694-50                  pv-sales-germany@fronius.com                  www.fronius.de</p>	<p>Fronius ist mit rund 3.200 Mitarbeitern und einem Umsatz von 500 Mio. Euro weltweiter Qualitätsführer bei PV-Wechselrichtern, der zentralen Einheit jeder Solarstromanlage. Seit 1992 entwickelt und produziert das Unternehmen hochleistungsfähige Wechselrichter für netzgekoppelte Solarstromsysteme jeder Größenordnung sowie Komponenten zur professionellen Überwachung von Solarstromanlagen.</p>	<p>Hersteller netzgekoppelter PV-Wechselrichter                  Komponenten zur Anlagenüberwachung</p>
	<p><b>Galaxy Energy GmbH</b>                  Sonnenstrasse 2                  89180 Berghülen                  Tel.: +49 (0)7344 92450-0                  Fax: +49 (0)7344 92450-101                  info@galaxy-energy.com                  www.galaxy-energy.com</p>	<p>Galaxy Energy GmbH ist Hersteller von Hochleistungsmodulen und dem Indachsystem und setzt auf hohe Leistung, top Qualität zu einem angemessenen Preis. Das schwäbische Familien-unternehmen ist weltweit tätig mit Schwerpunkt Entwicklung &amp; Vertrieb von Energiesystemen. Mit dem selbsttragenden Indachsystem können die Module das Dach bilden und ersetzen somit Unterkonstruktion und Eindeckungen vollständig.</p>	<p>Hersteller von                  Hochleistungs PV-Modulen                  Indachsystem                  Carportsysteme                  eCamel Speicher</p>
	<p><b>Kamstrup</b>                  Werderstrasse 23-25                  68165 Mannheim                  Tel.: +49 (0)621 321689-60                  Fax: +49 (0)621 321689-61                  info@kamstrup.de                  www.kamstrup.de</p>	<p>Kamstrup beliefert weltweit Energiegesellschaften und Stadtwerke mit innovativen Messlösungen für Strom, Wärme- und Kälteenergie, Wasser und Erdgas. Die Lösungen umfassen Smart Grid-Produkte, Smart Metering-Systeme und intelligente Zähler. Kamstrup mit Hauptsitz in Dänemark wurde 1946 gegründet, beschäftigt heute 850 Mitarbeiter und ist in mehr als 60 Ländern vertreten.</p>	<p>Smart Metering und Smart Grid-Applikationen                  Intelligente Wärmemengenzähler                  Intelligente Wasserzähler                  Fernauslesesysteme zur Erfassung von Wärme- und Wasserverbrauch                  Produkte fürs Messen, Regeln und Prüfen von Erdgas</p>
	<p><b>Nordwestdeutsche Zählerrevision                  Ing. Aug. Knemeyer GmbH &amp; Co. KG</b>                  Heideweg 33                  49196 Bad Laer                  Tel.: +49 (0)5424 2928-0                  Fax: +49 (0)5424 2928-6811                  www.nzr.de</p>	<p>NZR ist Träger von 7 staatl. anerkannten Prüfstellen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme sowie in Bad Laer akkreditiert als DKD-Kalibrierlabor. NZR fertigt eigene Elektrizitäts-, Wasser- und Wärmehähler mit Schnittstellen für Funk, Impuls, M-Bus, Wireless-M-Bus, LON und EIB/KNX. Markt- und kundengerechte Systemlösungen für Zählerfernauslesung und Smart Metering realisiert die eigene Entwicklungsabteilung.</p>	<p>Messtechnik für Elektrizität, Wasser, Wärme und Gas                  Fernauslesesystem VADEV®                  Prepayment Systeme                  Energieoptimierung                  Montagedienstleistungen für die Energiewirtschaft</p>

# ... und wo bleiben Sie ?

Schalten Sie einen Hotspot in unserer green und profitieren Sie von unserem Status in der Energie Branche.  
 Dazu bedarf es nicht viel. Ihr Firmen-Logo, ein kurzer Text über Ihr Unternehmen und Ihr Leistungsspektrum auf einen Blick.  
 Den Rest erledigen wir. Wir beraten Sie gerne.



**Natalia Villanueva Gomes**  
 Consulting  
 villanueva@succidia.de  
 Telefon 06151/360 56-15



**Oliver Michaut**  
 Consulting  
 michaut@succidia.de  
 Telefon 06151/360 56-21



**Horst Holler**  
 Consulting  
 holler@succidia.de  
 Telefon 06151/360 56-20

## Einmal umarmen, bitte!



Roboter haben auch ein Herz! Und der orangefarbene RWE-Maschinenmann hat obendrein noch eine Mission. Es geht ums Umschalten auf intelligente Ener-

gie. Deshalb umarmt er jeden aufs Herzlichste, der seinen "Umschalter" drückt.

<http://www.vorweggehen.de/erneuerbare-energien/einmal-umarmen-bitte/>

## Wussten Sie schon?

Eine durchschnittliche Person lacht etwa 15 mal am Tag.

Die Fläche eines durchschnittlichen Toilettenpapier-Streifens beträgt in Deutschland genau 13 cm x 9,9 cm.



Foto: CreativeMedia/istockphoto.com / minamalya

*Die Welt ist so,  
wie der Mensch sie  
macht.* (Friedrich Dürrenmatt)



## Unnützes Wissen ...

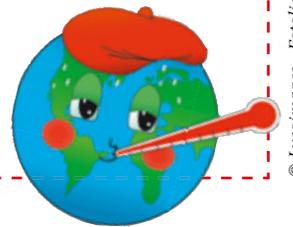
Albert Einstein arbeitete 1896 als Elektriker auf dem Oktoberfest.

Der vermutlich kleinste Planet außerhalb unseres Sonnensystems heißt Gliese 581. Auf ihm dauert ein Jahr nur 3,15 Tage.

Die längste Zeit im All verbrachte Waleri Poljakow. Er war 437 Tage auf der Raumstation Mir.

Quelle: Neon, unnützes Wissen

Treffen sich zwei Planeten weit draußen im Weltraum. Sagt der eine Planet zu dem anderen Planeten: „Na Du siehst ja vielleicht beschi...en aus!“ Erwidert der andere: „Mir geht es auch gar nicht gut.“ „Was hast Du denn,“ fragt der erste. „Ich habe homo sapiens“, klagt der zweite. „Ach,“ lacht der erste Planet, „mach dir nichts draus, das hatte ich auch schon mal, das geht schnell vorbei.“



© iStockimages - Fotolia.com

*Der Vorteil der Klugheit besteht darin, daß man sich dumm stellen kann. Das Gegenteil ist schon schwieriger.*  
(Kurt Tucholsky)

# 23%

Anteil Erneuerbare Energien liegt 2012 bei 23 %

(2.1.2013) Jahreszeitbedingt ging der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromproduktion im letzten Quartal 2012 zurück. Insgesamt wird er für 2012 23% betragen – so viel wie noch nie! Das berechnete der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.

Weiterhin die wichtigste regenerative Stromquelle ist Windenergie trotz eines leicht gesunkenen Anteils mit 8%. Die Nutzung von Sonnenenergie konnte ihren Anteil dagegen auf 5% ausbauen. In kWh bedeutet dies eine Steigerung von 19,3 Mrd. auf 28,5 Mrd. Kilowattstunden!

Obwohl wenig darüber geredet wird, ist die Biomasse mit 6% noch vor Solar zweitstärkster „Lieferant“. Wasserkraft bleibt bei circa 3%, vor biogenen Abfällen mit 1% Anteil am gesamten Stromverbrauch 2013.

Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)

## Man verliert die meiste Zeit damit, daß man Zeit gewinnen will

## Strom sparen

„Du Kalle“, sagt die Frau. „Ich weiß endlich, wie wir richtig Strom sparen.“ „Da bin ich aber neugierig“, antwortet Kalle, „wie soll das denn gehen?“ „Wir holen den Strom einfach nur noch aus einer Steckdose!“

# Der neue PIKO 3.0 – die Zukunft beginnt jetzt!



Intelligent  
verbinden.

Eine bewährte Technologie, überzeugende technische Feinheiten und ein futuristisches Design: Das ist der neue PIKO 3.0 von KOSTAL. Er ist das erste Familienmitglied einer zukunftsweisenden Generation von PIKO-Wechselrichtern. Für sie alle gilt: Einfach besser! Dazu bietet KOSTAL kostenlose WissensSeminare und eine Service-Hotline bei Fragen zu Konfiguration, Kommunikation sowie technischen Details. Die KOSTAL-Gruppe – ein weltweit agierendes Familienunternehmen mit 100 Jahren Erfahrung.

[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tel.: +49 761 47744-100

SOLAR ELECTRIC

100 Jahre 1912-2012  KOSTAL

WIR SCHREIBEN ZUKUNFT.

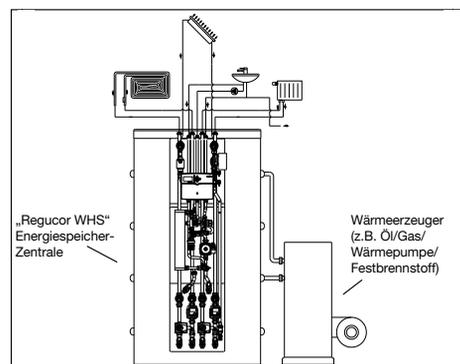
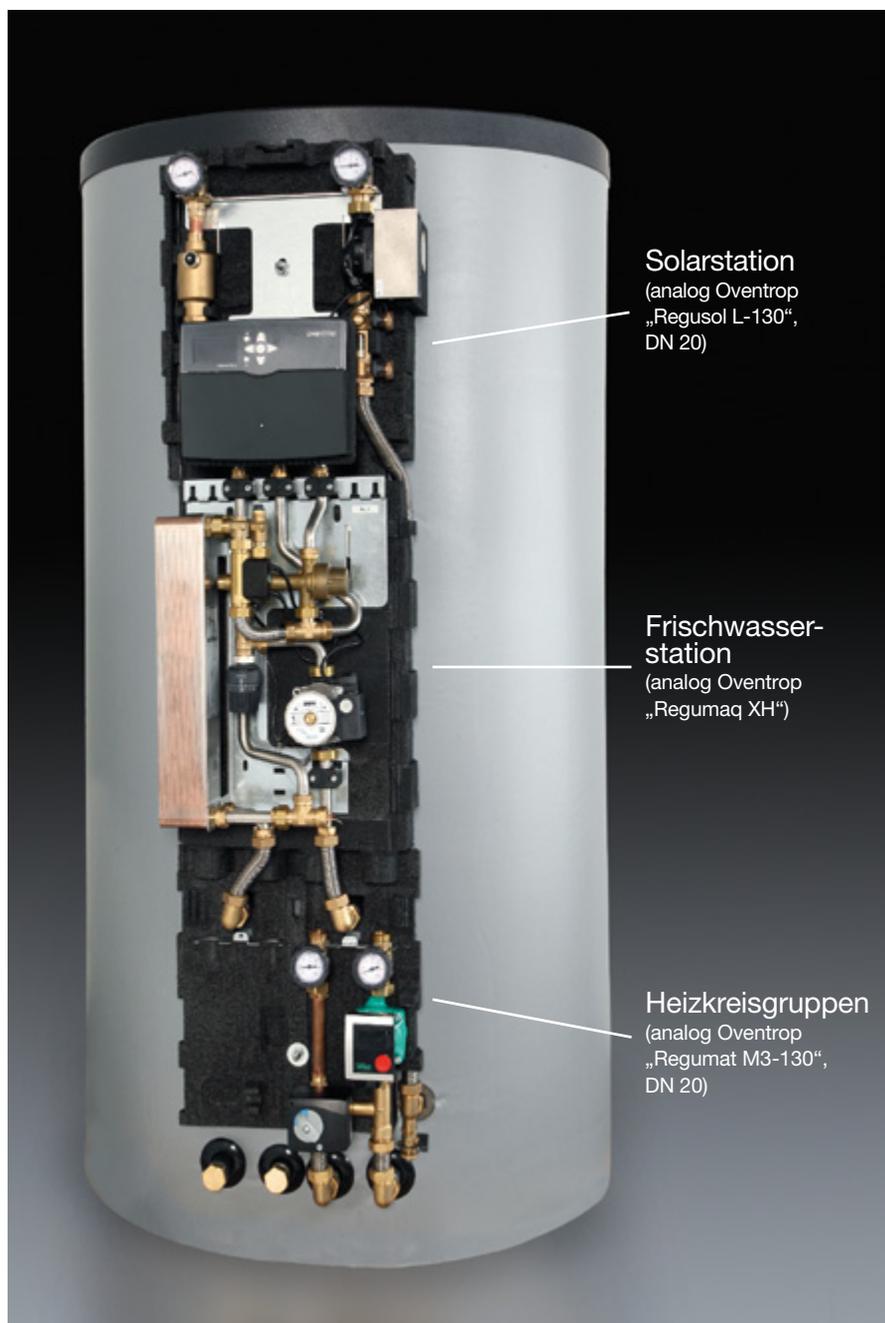


Auszeichnungen:

Plus X Award®



### „Regucor WHS“ Energiespeicher-Zentrale (Heizung und Trinkwasser): für die bessere Energieeffizienz



System-Darstellung

Für die Versorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern bietet Oventrop die modular aufgebaute „Regucor WHS“ Energiespeicher-Zentrale an. Das System besteht aus hydraulisch optimal aufeinander abgestimmten Komponenten:

- Wärmeerzeugeranschluss (für Kessel, Wärmepumpe etc.)
- Solar-Energiespeicher
- Solarstation
- Frischwasserstation zur Trinkwassererwärmung
- Heizkreisgruppen- und Wärmeerzeugeranbindung

Der multifunktionale Systemregler „Regtronic RS-B“ sorgt für eine optimale Nutzung der Solarwärme und für eine bedarfsgerechte, witterungsgeführte Versorgung der Heizkreise. Darüber hinaus ist durch die Anbindung an das Oventrop Gebäudeleitsystem „DynaTemp CS-BS“ ein Visualisieren und Überwachen der Anlage möglich.

Vorteile:

- modular aufgebautes System für Ein- und Zweifamilienhäuser im Bestand und Neubau
- Komponenten sind aufeinander abgestimmt
- regenerative Anlagenkonzepte lassen sich ideal umsetzen (Solar, Feststoff usw.)
- hohe Energieeffizienz
- komplett nach EnEV isolierte Armaturengruppen

Bitte fordern Sie weitere Informationen an:  
 OVENTROP GmbH & Co. KG  
 Paul-Oventrop-Straße 1  
 D-59939 Olsberg  
 Telefon (0 29 62) 82-0  
 Telefax (0 29 62) 82-400  
 E-Mail mail@oventrop.de  
 Internet www.oventrop.de

