ISSN 1861-2741 H 2607 9,90 € • Österreich: 10,90 € • Schweiz: 15,50 SFR

SW&W

SONNEWIND&WÄRME

Das Branchen-Magazin für alle erneuerbaren Energien

10/2017
SMART HOME

Strom wird Kraft-Stoff

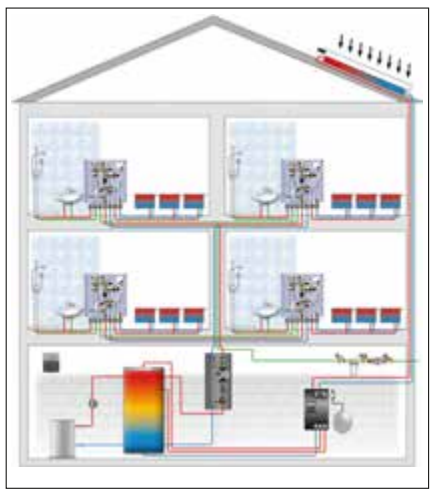
PV-Speichersysteme I Erdwärmepumpen I Hackschnitzelkessel

10
4 190260 709907

oventrop

Premium Armaturen + Systeme

„Regudis W“ Stationen für den Wohnungsanschluss an eine zentrale Wärmeversorgung



System-Darstellung

Die Oventrop „Regudis W“ Wohnungsstationen versorgen einzelne Wohnungen mit Wärme sowie mit warmem und kaltem Trinkwasser ohne Fremdenergie.
Die benötigte Heizwärme wird durch eine zentrale Wärmeversorgung z.B. aus einem Öl-, Gas- oder Holzkessel beheizten Pufferspeicher bereitgestellt.
Die Aufbereitung des warmen Trinkwassers erfolgt dezentral über einen Wärmeübertrager nach dem Durchlaufprinzip.
Ihr Nutzen:

- anschlussfertige Armaturengruppe mit Wärmeübertrager
- arbeitet ohne Fremdenergie
- keine Trinkwasserbevorratung erforderlich; erfüllt einen hohen Hygieneanspruch
- hohe Funktionssicherheit

Bitte fordern Sie weitere Informationen an:

OVENTROP GmbH & Co. KG
Paul-Oventrop-Straße 1
D-59939 Olsberg
Telefon +49 2962 82 0
Telefax +49 2962 82 400
E-Mail mail@oventrop.de
Internet www.oventrop.de

Zahlen wider Ideologien

Wie sich die Zeiten ändern: Fragten sich in der Vergangenheit Politiker und Bürger im Ausland, wie Deutschland denn wohl seine Energiewende hinbekommen wird, so sorgen sie sich heute, ob der einstige Vorreiter in Sachen erneuerbare Energien das überhaupt noch hinbekommen will.

Selbst der Europäische Rechnungshof bemängelt in seiner Mitte September erschienenen »Landscape-Analyse Maßnahmen der EU in den Bereichen Energie und Klimawandel« mit Verweis auf eine Prüfung des deutschen Bundesrechnungshofs von 2016 unter anderem bemerkenswert deutlich die deutsche Energie- und Klimaschutzpolitik. Weil man es prägnanter kaum formulieren kann, zitiere ich hier wörtlich: »Im Rahmen der Prüfung wurde festgestellt, dass das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie keinen Überblick über die Gesamtkosten der Energiewende hatte, die verschiedenen Verwaltungsebenen nicht koordiniert vorgingen und die Kosteneffizienz bei der Auswahl der unterstützten Maßnahmen unberücksichtigt blieb.«

Was mit mangelnder Kosteneffizienz gemeint ist, wird wenig später erläutert: »Im Jahr 2016 stellte der Bundesrechnungshof fest, dass mit einem Marktanreizprogramm für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien ineffiziente Technologien und bereits auf dem Markt etablierte Technologien finanziell unterstützt wurden.« Gemeint ist hier die Förderung von Ölheizungen. Und weiter im Text: »Außerdem wurde im Rahmen dieses Programms nicht überprüft, ob die Antragsteller die finanzielle Unterstützung tatsächlich benötigten.« Konkret setzt es Kritik am: »Fehlen hinreichender Begründungen für die nationale Unterstützung von energieintensiven Unternehmen, bei denen das Risiko einer Verlagerung von CO_2-Emissionen vermutet wird.« Trauriges Fazit des Rechnungshofes: Deutschland muss, wie auch die übrigen EU-Staaten, erheblich mehr tun, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

> *» Ein »Weiter-so« käme uns in mehrfacher Hinsicht teuer zu stehen.*

»Aber was soll das kosten?«, höre ich schon die Kritiker fragen! Die Antwort darauf gibt ein Report der Standford University »100 % Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World«. Um es kurz zusammenzufassen: Eine globale Energiewende zu 100 % Strom aus Wind, Wasserkraft und Solarenergie bis 2050 wird in diesen 139 Ländern im Bereich konventioneller Energieträger einen Verlust von 27,7 Millionen Vollzeit-Arbeitsplätzen und von Einnahmen in Höhe von ca. 1,86 Billionen Dollar pro Jahr bedeuten.

Dem stehen aber 52 Millionen neu geschaffene Vollzeit-Arbeitsplätze gegenüber – mithin ein Nettozuwachs von 24,3 Millionen Stellen. Und in diesen Zahlen sind Arbeitsplätze in Bereichen wie Wasserstoff-Erzeugung und -Speicherung, Elektromobilität, elektrische Heizung und Kühlung noch nicht einmal eingerechnet. Nur stark von der Erdölproduktion abhängige Staaten wie Algerien, Angola, Irak, Kuwait, Libyen, Nigeria, Katar und Saudi-Arabien würden von einem Netto-Verlust getroffen. Die jährlichen Einnahmen aus der regenerativen Energieerzeugung würden gleichzeitig bei 2,06 Billionen Dollar liegen. Darüber hinaus würden Umweltschäden von mindestens 4,6 Billionen Dollar pro Jahr vermieden. Man sieht: Ein »Weiter-so« käme uns in mehrfacher Hinsicht teuer zu stehen.

Nachsatz: Den Befürwortern einer Energiewende wird gern ideologische Verblendung nachgesagt. Wer angesichts der Stanford-Zahlen – zum Beispiel in Koalitionsverhandlungen – Beschlüsse fasst, die geeignet sind, einen schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien zu bremsen, muss sich ernsthaft fragen lassen, ob er nicht ideologisch verblendet an untauglichen und unwirtschaftlichen Lösungen der Vergangenheit festhalten will.

Die hier genannten Studien haben wir auf der SW&W-Homepage zum Download bereitgestellt.

Dr. Volker Buddensiek
Chefredakteur

Inhalt

52

FOTO: DEUTSCHE ENERGIEVERSORGUNG

26

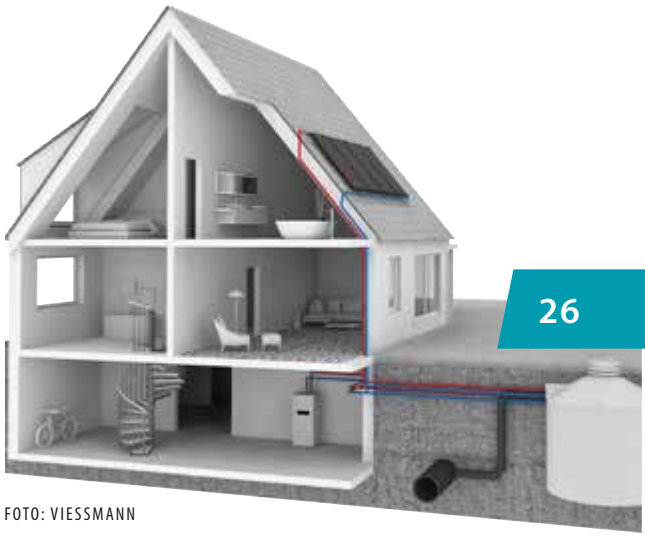


FOTO: VIESSMANN

06

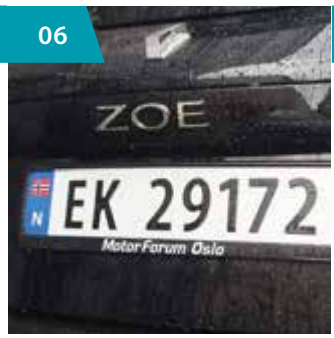


FOTO: R. SIEKEMEIER

66

FOTO: ROOS KORTHALS ALTES

PANORAMA

03 Editorial

05 Gastkommentar: Power-to-Hydrogen: Geht es auch ohne?

06 Norwegen: Verkehrswende voll auf Kurs

10 Nachrichten

16 Börse / Nachrichten

18 SEO-Marketing: Die mobile Anpassung einer Webseite

WÄRME

20 Marktübersicht Kollektoren: Leistungsstark, sicher und schick

24 Bauteilaktivierung: Wärmespeicher Beton

26 Erdwärmepumpen: Die beste Quelle

32 Praxistipp Solekreislauf: Richtig Druck machen

34 Hackschnitzelkessel: Regional heizen

STROM

38 PV-Versicherungen: Gegen Gefahren gut absichern

42 Mieterstrom: Nicht einfach, aber machbar

44 Geräte fürs Smart Home: Märchenhafte Helferlein

48 Leistung optimieren: Kampf der Giganten

52 PV-Speichersysteme: Mehr Ordnung im Speichermarkt

63 PV-Speichersysteme: Eine Innovation für den Speichermarkt

MOBILITÄT

65 Fahrzeugkonzepte: Ein Elektro-»Unimog« für Afrika

66 Ladeinfrastruktur: Weiterer Schritt zum Lückenschluss

SERVICE

68 Recht: An Silvester droht der Verjährungseintritt

69 Firmenverzeichnis

80 Termine

82 Vorschau/Impressum

83 Hüters Finale

TITELFOTO: FASTNED / ROOS KORTHALS ALTES

Power-to-Hydrogen – geht es auch ohne?

Es wird wieder Zeit, dass endlich nachhaltige Industriepolitik in Deutschland Einzug hält und die Stromwende zu einer effizienten Energiewende umgebaut wird. »Efficiency first« heißt es seit neuestem an allen Stellen und Wasserstoff wird mit dieser Begründung in die zweite Reihe gestellt. Batteriefahrzeuge oder Oberleitungslastkraftwagen sollen die Lösung für die Mobilität von morgen sein. Hört sich gut und einfach an – aber geht das wirklich in einer Energiewelt, in der Wind und Sonne die Hauptenergielieferanten sind? Wohl kaum – ohne die zeitliche Entkopplung von erneuerbarem Dargebot und Energienachfrage lässt sich eine versorgungssichere Mobilität und Energieversorgung der Industrie nicht realisieren.

Die effiziente Nutzung eines Elektrons in einem einzigen Fahrzeug ist sicherlich ein wichtiges Kriterium, aber Volks- und Energiewirtschaft sind dann doch etwas komplexer. So müssen die Gesamtkosten des Energiesystems der Zukunft, die Versorgungssicherheit, aber auch die sozialen und gesellschaftlichen Effekte in die Betrachtungen mit einfließen. In diesem Spannungsfeld ermöglicht Wasserstoff aufgrund seiner Eigenschaften und vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten einen fließenden Übergang von einer post-fossilen in eine moderne, verantwortungsvolle und sozial gerechte Energiewirtschaft.

Power-to-Hydrogen ist strategisch nicht nur ein Stromspeicher, sondern die Brücke zwischen erneuerbarer Stromwirtschaft und nachhaltiger Mobilität. Ein Viertel der deutschen Treibhausgasemissionen entsteht im Verkehrssektor. Um diese im erforderlichen Maße zu reduzieren, ist ein Umstieg auf elektrische Antriebe unausweichlich. Im Gegensatz zu batterieelektrischen Fahrzeugen haben die Brennstoffzellen-Fahrzeuge die Möglichkeit, den benötigten Strom für den E-Motor mittels einer Brennstoffzelle an Bord erst zum Zeitpunkt des Bedarfs zu erzeugen. Sie haben damit die Möglichkeit, dem Nutzer die gewünschte Mobilität zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten, vom erneuerbaren Dargebot entkoppelt.

Obwohl die Mobiltäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung explizit die Technologieoffenheit einfordert, missachten eine Vielzahl von Stakeholdern das Grundprinzip der Technologieoffenheit bereits im Ansatz. So präferiert der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) die batterieelektrische Mobilität und begründet dieses mit Argumenten, die unter einer volkswirtschaftlichen Gesamtbetrachtung nicht tragfähig sind. Gleichzeitig kommt der SRU selber zu dem Ergebnis, dass Wasserstoff eine wesentliche Rolle in der Gewährleistung der Versorgungssicherheit einnehmen wird.

Eine effiziente und versorgungssichere erneuerbare Energieversorgung wird zunehmend auf flexible Verbraucher und Großstromspeicher angewiesen sein. Ebenso wird die Möglichkeit der zeitlichen Entkopplung des erneuerbaren Stromangebots von der Nachfrage entscheidend für die Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit der deutschen, aber auch der europäischen Energieversorgung sein. Das deutsche Energiesystem 2050 wird auf einen Stromspeicher von 20 bis 40 TWh angewiesen sein, wobei 45 Mio. batterieelektrische Fahrzeuge dem Stromsystem gerade mal 1 TWh zur Verfügung stellen könnten. Eine einzige Salzkaverne in Niedersachsen kann im Vergleich dazu 14 TWh Wasserstoff speichern. Wasserstofftechnologien bieten somit effiziente und erwiesene Lösungen für die vor uns liegenden Herausforderungen.

Die deutsche Bundesregierung sollte daher ein hohes Interesse daran haben, dass Power-to-Hydrogen und die Brennstoffzellenmobilität sich neben der batterieelektrischen Mobilität zeitnah in unserem System durchsetzen. Erstens sichert sie damit den deutschen Standort der Automobilindustrie inklusive vieler Zulieferbetriebe. Zweitens sichert dies langfristig nicht nur unsere Rolle in der Weltwirtschaft, sondern es macht das rohstoffarme Europa auch robuster gegen geopolitische Spannungen.

Werner Diwald

FOTO: DWV

Werner Diwald

vertritt seit Mai 2014 als Vorstandsvorsitzender den Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband. Seit November 2016 vertritt er zudem als Vorstandsmitglied die europäischen Wasserstoffmitgliedsverbände im europäischen Wasserstoffspitzenverband Hydrogen Europe. Er hat als Sprecher der Initiative performing energy das Thema »Power to Gas« in Deutschland wesentlich mit geprägt.

FOTO: ISTOCK

Verkehrswende voll auf Kurs

Norwegen ist das europäische Mekka der Elektromobilität. SW&W-Autor Reinhard Siekemeier, selbst seit neun Jahren E-Autofahrer, hat sich in Oslo umgesehen, wie die Verkehrswende funktioniert – und umgehört, welche Pläne es gibt.

Nachladen in Oslo: Im Szene-Stadtteil Grünerløkka »nuckeln« ein Nissan Leaf und ein BMW i3 über Schuko-Stecker mit 10 A an einem Ladepfosten. Der Neubau von Ladesäulen kann in Oslo mit dem Elektroautoboom kaum Schritt halten.

FOTOS (4): REINHARD SIEKEMEIER

Ja, wo fahren sie denn, die vielen Elektroautos? Von Norwegens Vorreiterrolle bei der E-Mobilität ist während der Autobahnfahrt vom Flughafen Gardermoen nach Oslo nichts zu sehen. Nicht mal ein Tesla Model S, zeitweise der meistverkaufte Stromer bei den Fjordländern, überholt unseren Diesel-Bus auf den 53 Kilometern ins Stadtzentrum. Dafür dominieren Verbrenner vorwiegend deutscher Provenienz und dicke SUVs. »Die Norweger lieben deutsche Autos«, bestätigt der Busfahrer.

Am nächsten Morgen sieht es schon anders aus. Beim Gang durch das Szeneviertel Grünerløkka sind Stromer nicht zu übersehen, und das leise-charakteristische Summen des Elektroantriebs ist für geübte Ohren unüberhörbar. Alle Elektromodelle sind im Straßenbild vertreten – neben Teslas vor allem der VW e-Golf, der Nissan Leaf und der BMW i3. Diese drei Modelle führten 2016 – in dieser Reihenfolge – die Verkaufs-Charts in Norwegen an.

Aber auch Fahrzeuge, die in Deutschland selten sind, wie die Mercedes-Benz B-Klasse Electric Drive oder der Kia Soul EV, fallen ins Auge. Und sogar den brandneuen Opel Ampera-e, der es vom General Motors Produktionswerk im US-Staat Michigan nur in homöopathischen Dosen nach Europa schafft, ist kein Pressevorführ-, sondern ein Privatwagen.

Norwegen hat E-Mobil-Geschichte

Alle vollelektrischen Stromer haben ein Kennzeichen, das mit den Buchstaben »EL« und neuerdings auch »EK« (für Elektrisk Kjøretøy = Elektrofahrzeug) beginnt. Das erleichtert die Klassifizierung. Und die ist wichtig, denn Elektroautos genießen in Norwegen zahlreiche praktische und vor allem finanzielle Vorteile. Die ersten wurden bereits in den 1990er Jahren eingeführt, als das Interesse an Elektromobilen wieder erwachte. Auslöser war 1989 der Import des ersten voll-elektrischen Autos nach Norwegen durch Aha-Sänger Morten Harket und Frederic Hauge, den Gründer und Chef der norwegischen Umweltorganisation Bellona. In der Folge wurden Elektroautos 1990 zuerst temporär und ab 1996 dauerhaft von der Importsteuer befreit.

1991 startete der kleine norwegische Elektroauto-Hersteller »Personal Independent Vehicle Company«, kurz Pivco. Er stellte 1994 für die Winterspiele in Lillehammer zwölf Exemplare seines ersten Modells PIV-I zur Verfügung, das später zum Modell »Think« bzw. »Think City« weiterentwickelt und von 1999 bis 2011 produziert wurde. Ab 1999 wurden in Norwegen sogar zwei elektrische Kleinstwagen hergestellt: Neben dem »Think« der an einen Smart erinnernde »Kewet Buddy«. Besonderheit des Buddy, den man wie den Think noch heute in Oslo sieht: Auf seiner Frontbank ist Platz für drei Personen.

Viele finanzielle Vergünstigungen

Bereits 1996 kamen Elektroautos in den Genuss einer reduzierten jährlichen Registrierungssteuer. Seit 1997 sind sie von der Straßenmaut befreit und dürfen seit 1999 in den Städten gratis parken, im selben Jahr kam deshalb das »EL«-Kennzeichen. Zur Jahrtausendwende wurde die Kfz-Steuer für betrieblich genutzte Elektroautos um 50 % ermäßigt, ein Jahr später erfolgte die generelle Befreiung von der Mehrwertsteuer. 2003 öffnete Oslo seine Bus- und Taxispuren für Stromer, eine Ausnahmeregel, die zwei Jahre später auf das ganze Land ausgedehnt wurde. Seit 2009 dürfen Elektroautos gratis Fähren nutzen. Im selben Jahr startete die norwegische Regierung ein 7-Mio.-€-Programm zum Aufbau von 1.900 Ladepunkten bis 2011. Ein Jahr später beschloss das Parlament Norwegens, das Storting, sämtliche

finanziellen Privilegien für Elektroautos zu verlängern, bis 50.000 Fahrzeuge zugelassen sind. Diese Grenze ist längst durchbrochen, die Förderung läuft weiter.

Beispielloser Stromer-Boom

All die Vergünstigungen führten zu einem beispiellosen Stromer-Boom. Die Zahl der vollelektrischen Fahrzeuge und Plugin-Hybride liegt inzwischen bei 170.000. Das entspricht über 6 % des Kfz-Bestands. In Deutschland wird dieser Anteil noch in Promille gemessen (1,2). Im Großraum Oslo, in dem mit über einer Million Menschen ein Fünftel aller Norweger leben, hat mehr als jedes zweite neue Auto einen Elektroantrieb (Anteil 53 %, Deutschland: 1,9 %). Dort werden inzwischen sogar die Ladeplätze knapp, wie Der Spiegel Mitte September meldete. 320 neue öffentliche Ladepunkte hat allein die Stadt Oslo 2016 eingerichtet, 2017 kommen weitere 200 hinzu. »Doch wenn sich die Zahl der E-Autos verdoppelt, wird die Kluft größer«, stellt Sture Portvik fest, Leiter Elektromobilität bei der Stadtverwaltung Oslo.

In den Kfz-Verkaufscharts belegten im Juni 2017 vollelektrische Fahrzeuge die ersten sechs Plätze: VW e-Golf, Tesla Model X, Renault Zoe, BMW i3, Opel Ampera-e, Nissan Leaf. Erst auf Rang sieben kommt mit dem Skoda Octavia der erste Verbrenner. »Dafür sind die finanziellen Kaufanreize entscheidend, vor allem der Wegfall der 25 % Mehrwertsteuer und der einmaligen Registrierungsgebühr«, erläutert Petter Haugneland, Sprecher der 1995 gegründeten norwegischen Elektroautovereinigung Norsk Elbilforening. Die Registrierungsgebühr wird aus dem Fahrzeuggewicht, den CO_2- und NO_x-Emissionen, dem Hubraum bzw. der Motorleistung errechnet. »Das macht ein Elektroauto um mindestens 10.000 € günstiger«, rechnet Haugneland vor. So ist der VW e-Golf bereits beim Kauf mit 28.500 € um 1.500 € preiswerter als die Verbrenner-Variante. Das Tesla Model S kostet ganze 17.000 € weniger als etwa in Schweden.

Beim Klimaschutz tritt Norwegen auf der Stelle

Dem Staatshaushalt entgehen durch die vielen Förderungen nach Schätzungen des Finanzministeriums in Oslo jährlich mindestens 3,3 Mrd. Kronen (350 Mio. €). Das nimmt man in Kauf, um über den Verkehrsbereich die in Paris vereinbarten Klimaschutzziele zu erreichen (bis 2030 Reduktion der Treibhausgase um 40 % im Vergleich zum Basisjahr 1990), wie Ingvil Smines Tybring-Gjedde, Staatssekretärin im Ministerium für Erdöl und Energie erklärt.

Denn die Erdöl- und Erdgasförderung, die Norwegen seit Ende der 1960er Jahre zum Kuwait Europas gemacht hat und die mit 15,1 Mio. Tonnen CO_2-Äquivalent neben dem Verkehrssektor (16,7 Mio. t) die meisten Emissionen

Stromerkennzeichen: Vollelektrische Autos erkennt man an den Buchstaben »EL« für Elektro oder »EK« für Elektrisk Kjøretøy, norwegisch für Elektrofahrzeug. Sie müssen in Norwegen keine Parkgebühren zahlen.

verursacht, möchte man nicht zurückfahren. Aktuell werden sogar neue Bohrlizenzen in der subarktischen Barentssee vergeben.

Bei der Reduktion der Treibhausgase ist Norwegen seit 1990 überhaupt nicht vorangekommen, wie die Webseite climateactiontracker.org in ihrer Grafik zeigt. »Unzureichend« lautet dort die Bewertung. Die Werte sind von 1990 bis 2015 sogar um 4,2 % gestiegen, wie das staatliche Statistikbüro SSB meldet. Und im Verkehrssektor sind die Emissionen, trotz E-Autoboom, von 1990 bis 2016 sogar um 31,1 % explodiert, wie die Webseite www.miljøstatus.no des norwegischen Umweltamtes offenlegt. Schuld ist die Zunahme des Verkehrs. Deshalb sollen ab 2025 keine neuen Autos mit Verbrennungsmotoren mehr zugelassen werden.

Wenigstens der Strom ist voll grün

In der Stromproduktion, wo üblicherweise die Treibhausgassenken liegen, ist für Norwegen nichts zu holen. Der Strom ist bereits grün. 96 % stammen konkurrenzlos günstig aus rund 1.550 Wasser- und 1.000 Pumpspeicherkraftwerken, den Rest steuern wenige konventionelle Kraftwerke und Windkraftanlagen bei.

Platz ist in der kleinsten Lücke: Zumindest für den dreisitzigen »Buddy«, der bis 2013 in Norwegen gebaut wurde.

Alte Welt, neue Welt in Oslo: Gegenüber einer leeren Tankstelle laden Elektroautos Strom.

Das in Norwegen produzierte Postauslieferungs-e-Mobil Paxster fährt auch in Neuseeland. FOTO: PAXSTER

Photovoltaik sieht man nirgends. »Die ist zu teuer«, heißt es. Dazu muss man wissen: Mit Preisen von 70 bis 80 Øre (ca. 8 Ct) je Kilowattstunde ist Strom in Norwegen fast viermal günstiger als in Deutschland.

Um den Verkehrssektor merklich zu dekarbonisieren, werden nicht nur Pkw elektrifiziert, sondern auch Lkw, Lieferwagen, Busse und Bahnen. Ambitionierte Ziele hat sich etwa die Hauptstadtregion Oslo/Akershus gesetzt. Bis 2020 soll der öffentliche Verkehr fossil- und bis 2025 emissionsfrei werden, berichtet Jon Stenslet, Projektmanager für Elektrobusse beim Nahverkehrsunternehmen Ruter AS. Die norwegische Post setzt auf den »Paxster« aus landeseigener Produktion. Das wendige, elektrische Kleinstfahrzeug, das an ein Quad erinnert, hat über der Hinterachse eine Cargo-Box von 820 Litern und kann bis 200 kg zuladen. Mit dem leistungsstärksten Lithium-Ionen-Akku schafft der Paxster bis zu 100 km. Er wurde sogar an die neuseeländische Post verkauft.

Verkehrswende zur See

Auch der Schiffsverkehr ist Teil der Verkehrswende. Seit Anfang 2015 operiert die voll-elektrische Fähre »Ampere«. 34 Mal täglich quert das 80 m lange Schiff auf einer Strecke von 6 km Norwegens längsten Fjord, den Sognefjord, und transportiert dabei bis zu 360 Passagiere und 120 Fahrzeuge. Im Bauch des Schiffes stecken 10 Tonnen Lithium-Ionen-Batterien mit einer Speicherkapazität von 1.000 kWh. Im Vergleich zu einer konventionellen Fähre spart die »Ampere« mit ihrem Siemens-Elektroantrieb pro Jahr eine Million Liter Diesel, 2.680 Tonnen Kohlendioxid und 37 Tonnen Stickoxide.

»Allein in Norwegen haben wir 50 vergleichbare Routen, auf denen batteriebetriebene Fähren profitabel operieren könnten«, sagt Odd Moen von Siemens AS Marine Solutions in Trondheim. Bis 2021 sollen diese Routen elektrifiziert sein, 20 elektrische Fähren wurden bereits geordert. Größere Schiffe werden dagegen mit diesel-elektrischen Hybridantrieben ausgestattet. Für die norwegische Reederei Hurtigruten etwa werden derzeit von der norwegischen Kleven Werft zwei dieser Schiffe gebaut: 2018 bzw. 2019 sollen die »Roald Amundsen« und die »Fridtjof Nansen« vom Stapel laufen. Es werden die ersten Hybrid-Expeditionsschiffe der Welt sein. Hurtigruten verspricht eine Revolution der Seereise: Häfen und Küsten sollen elektrisch und lautlos gleitend angefahren werden. 20 % weniger Emissionen bedeuten unter anderem 6.400 t weniger CO_2. Schwarze Abgasschwaden aus Schiffsschornsteinen vor spektakulären Fjordlandschaften sollen der Vergangenheit angehören.

Reinhard Siekemeier

Elektromobilität in Norwegen*

Fläche:	323.278 km² (D: 357.386 km²)
Bevölkerung:	5,2 Mio. (D: 82,2 Mio.)
Pkw-Bestand:	2,7 Mio. (D: 45,8 Mio.)
Elektro-Pkw (vollelektrisch):	118.621 (D: 34.000)
Plug-in Hybride:	49.638 (D: 20.975)
Anteil E-Pkw:**	6,2 % (D: 1,2 Promille)
Ladestationen insgesamt:	2.159 (D: 9.467)
Schnellladestationen (DC, AC ab 22 kW):	569 (D: 1.782)
Öffentliche Ladepunkte:	8.654 (D: 18.053)

Schnellladepunkte (ab 22 kW) nach Steckern:
- Typ 2: 1.117 (D: 10.294)
- Chademo: 727 (D: 747)
- CCS: 682 (D: 923)
- Tesla Supercharger: 272 (D: 389)

Norwegen ist seit Jahren das Land mit der höchsten Elektroauto-Quote der Welt (6,2 %) und in absoluten Zahlen der drittgrößte Markt nach China und den USA. Bei deutlich weniger Einwohnern (6,4 % der Bevölkerung in der BRD) kommen auf eine Million Einwohner statisch gesehen 415 Ladestationen, also 3,6 mal mehr als in Deutschland (115). Die Pkw-Dichte ist mit 519 Pkw auf 1.000 Einwohner etwas geringer (557 Pkw/1.000 Einwohner).

* Deutsche Vergleichszahlen in Klammern
** vollelektrisch (BEV) + Plug-in Hybrid (PHEV)

Quellen: Statistisches Bundesamt, KBA, GoingElectric, Norsk Elbilforening, OFV AS

eMobility

Weitergedacht für Ihren Vorsprung

Wenn Umwelt und Auto sich grün sind
Null Emissionen, niedrigere Wartungskosten, angenehmes und ruhiges Fahrverhalten – wer das Fahren mit einem Elektroauto einmal erlebt hat, schwärmt von diesen Vorzügen. Nicht nur Privatleute denken deshalb heute darüber nach, auf ein E-Auto umzusteigen. Die Vorteile für die Umwelt und der Fahrkomfort überzeugen auch Unternehmen mit eigenem Fuhrpark.

Die Umweltbilanz optimieren

Ein grünes Image liegt im Trend
Wer grün unterwegs ist und das Klima schont, beweist Modernität und Innovationskraft. Auch aufgrund der immer weiter optimierten Reichweiten sind Elektroautos für alle Unternehmen interessant geworden, die vorausfahren und ihr grünes Image pflegen wollen.

Elektromobilität gehört längst zum Alltag
Als innovativer Energiedienstleister unterstützt EWE Privatleute und Unternehmen dabei, auf E-Mobilität umzusteigen. Sie profitieren im Alltag mit der EWE Stromtankkarte vom stetig wachsenden Stromtankstellennetz mit über 300 Ladepunkten im Nordwesten Deutschlands. Und für das sichere und schnelle Laden auf dem Firmenparkplatz oder vor der eigenen Haustür bietet EWE mit der Wallbox ein Rundum-sorglos-Paket.

Welche Services und Lösungen EWE eMobility für private Elektroautofahrer, Unternehmen, aber auch für Stadtwerke und den Autohandel bietet, erläutern Ihnen die eMobility-Experten gern. Senden Sie eine E-Mail an **emobility@ewe.de.** Weitere Informationen finden Sie auch unter **www.ewe.de/eMobility**

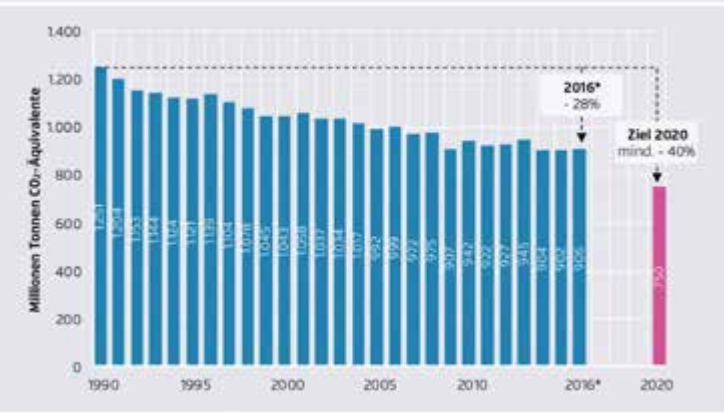
EWE

EWE VERTRIEB GmbH, Donnerschweer Str. 22–26, 26123 Oldenburg

Deutschlands Klimaziel 2020 ist noch weiter weg als gedacht

Ohne kräftiges Gegensteuern reduziert die Bundesrepublik ihren Treibhausgas-Ausstoß bis 2020 nur um 30 statt um 40 %. Die Handlungslücke beträgt 120 Millionen Tonnen CO_2. Ohne weitere Anstrengungen wird Deutschland sein Klimaschutzziel für 2020 drastisch verfehlen. Der Ausstoß von Treibhausgasen wird gegenüber 1990 lediglich um 30 bis 31 % zurückgehen. Das Ziel der Bundesregierung liegt bei einer Treibhausgas-Reduktion von 40 %. Zu dieser Einschätzung kommt der Think Tank Agora Energiewende in einer aktuellen Analyse. Dafür wurde die offizielle Prognose der Bundesregierung – der so genannte Projektionsbericht – mit den neusten verfügbaren Daten aktualisiert. Im Projektionsbericht nimmt die Regierung bislang an, dass bis 2020 ein Rückgang von rund 35 % erreicht wird.

Abbildung 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 – 2016



Umweltbundesamt (2017) *vorläufig

»Nur 30 Prozent statt 40 Prozent weniger CO_2 ist nicht ein bisschen daneben, das wäre eine krachende Verfehlung des Klimaziels für 2020. Hier muss die nächste Bundesregierung ganz schnell nachlegen, um wenigstens in die Nähe ihres vielfach bestätigten Ziels zu kommen«, sagt Dr. Patrick Graichen, Direktor von Agora Energiewende. »Ein Scheitern beim Klimaziel 2020 schadet nicht nur dem Klima, sondern auch Deutschlands internationaler Rolle, an der alle Regierungen seit Helmut Kohl jahrelang gearbeitet haben. Bei der nächsten Gelegenheit wird Herr Trump uns das genüsslich unter die Nase reiben, nachdem er beim G20-Gipfel im Juli von Deutschland in Klimafragen isoliert wurde«, bemerkt Graichen.

Um noch so nah wie möglich an das Klimaschutzziel 2020 zu kommen, sei ein unmittelbar im Koalitionsvertrag verankertes Sofortprogramm »Klimaschutz 2020« unumgänglich. Dieses müsste von der künftigen Regierung zügig beschlossen und schon im ersten Halbjahr 2018 umgesetzt werden, um noch bis 2020 Wirkung entfalten zu können. Das Klimaschutzziel 2020 von 40 % Treibhausgasminderung wurde von der Bundesregierung 2007 beschlossen und seither immer wieder bekräftigt, zuletzt von der Bundeskanzlerin im ARD-Sommerinterview. Mit Stand 2016 lagen die klimaschädlichen Emissionen um 28 % unter dem Niveau von 1990, die Lücke bis 2020 beträgt gut 150 Mio. t CO_2. Die Bundesregierung geht bislang in ihrem Projektionsbericht noch davon aus, dass die Lücke durch die bereits beschlossenen Maßnahmen auf 70 Mio. t CO_2 schrumpft. Tatsächlich dürfte aber, so die Analyse, die Lücke ohne weitere Maßnahmen bei etwa 120 Mio. t CO_2 verharren (-30,5 %). Hierfür gibt es mehrere Ursachen: So sind die Preise für CO_2-Emissionsrechte, Heizöl, Diesel, Gas und Benzin niedriger als bislang angenommen. Zudem wachsen Wirtschaft und Bevölkerung stärker als im Projektionsbericht der Bundesregierung prognostiziert. Das führt zu einem stärkeren Einsatz fossiler Brennstoffe – etwa in der Kohleverstromung, bei der Gebäudeheizung mit Öl und im Verkehr. Die Analyse steht kostenfrei zum Download zur Verfügung. **(vb)**

Solar-Wachstum auf dem Bundeskanzleramt

Lange Zeit diente eine PV-Anlage auf dem Bundeskanzleramt häufig als attraktives Bildmotiv. Dann geriet sie in den Schatten der Berliner Energiewendepolitik und beinah in Vergessenheit. Ein Repowering der Anlage rückt sie wieder in die Öffentlichkeit.

Die 2001 in Betrieb genommene Photovoltaik-Anlage – Hausherr war damals Gerhard Schröder – wurde nun im Zuge einer Sanierung grundlegend erneuert und vergrößert. »Durch die Verwendung moderner, leistungsstärkerer Module und durch Optimierungen im Aufbau haben wir die Leistung der Anlage deutlich gesteigert«, berichtet Stephan Riedel, Geschäftsführer der MR SunStrom GmbH, die das Projekt umgesetzt hat. Der Dresdner PV-Spezialist arbeitet eng mit der Naturstrom AG zusammen, die an SunStrom beteiligt ist. Beide Partner entwickeln ein Konzept die Sanierung und den kostengünstigen Weiterbetrieb alter PV-Anlagen.

Als Referenzprojekt kann nun die Solaranlage auf den Flachdächern des Bundeskanzleramtes dienen: »Mit Blick auf die markante Gebäudearchitektur liegen die Module waagerecht«, erläutert Stephan Riedel. Im Zuge der umfassenden Erneuerung hat SunStrom die Leistung von 150 kW auf 200 kW erhöht. 756 Module kamen dabei zum Einsatz, die wie auch die Wechselrichter von einem deutschen Hersteller stammen.« Gegenüber der alten Anlage liefern die neuen Module auf gleicher Fläche ein Drittel mehr Ertrag, der teils zur direkten Versorgung des Gebäudes dient.

»Die Erneuerung der Anlage auf dem Bundeskanzleramt ist Vorbote einer Entwicklung, die in wenigen Jahren das Tempo der Energiewende spürbar beeinflussen wird«, erklärt Thomas E. Banning, Vorstandsvorsitzender der Naturstrom AG. »Von Neujahr 2021 an wird jedes Jahr für viele tausende Solar- und Windenergieanlagen die EEG-Vergütung auslaufen. Deren Betreiber müssen rechtzeitig überlegen, ob sich der Weiterbetrieb oder eine Neuinvestition lohnt. Und vor allem, wie Sie den produzierten Strom selber nutzen oder vermarkten wollen.« Mit der Beteiligung am Servicespezialisten SunStrom habe sich die Naturstrom AG daher frühzeitig als Ansprechpartner für Betreiber älterer PV-Kraftwerke positioniert. **(ro)**

Alle Speicher – Alle Größen – Ausnahmslos A+

A+ OEG® A+

Speicher – Made in Germany – Made by OEG

Ein Highlight des neuen OEG Gesamtkataloges 2017 /2018 sind die neuen Serienspeicher der Generation A+, die alle die Energieeffizienzklasse A+ nach der ErP-Richtlinie zur Energieeffizienz-Produktkennzeichnung tragen.

Auf über 2.300 Seiten finden Sie zudem wieder Top Produkte der Haustechnik mit umfassenden Informationen, die Ihnen helfen immer die richtige Auswahl zu treffen.

Wir freuen uns auf Ihre kostenlose Bestellung des OEG Gesamtkataloges unter www.oeg.net

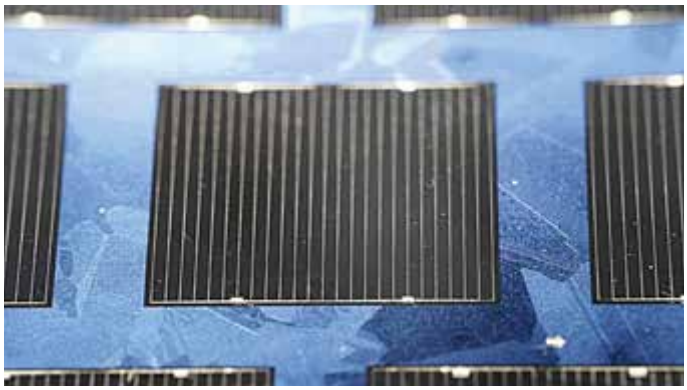
OEG GmbH • Industriestraße 1 • 31840 Hessisch Oldendorf
Kostenfreie europaweite Telefon-Nummer: 00800-63436624 • Bestellung per E-Mail: verkauf@oeg.net

Fraunhofer ISE: Weltrekord bei multikristallinen Zellen

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE hat in der Bestrebung, die Wirkungsgradlücke zwischen mono- und multikristallinen Siliziumsolarzellen zu schließen, zum zweiten Mal innerhalb weniger Monate einen neuen Wirkungsgradrekord eingestellt. Die neu entwickelten multikristallinen Siliziumsolarzellen erreichten einen Wirkungsgrad von 22,3 %.

Multikristallines Silizium hat derzeit mit rund 57 % Marktanteil den größten Anteil an der Solarmodulproduktion weltweit und ist damit das Arbeitspferd der Branche. In den letzten Jahren hingegen sind die Wirkungsgrade für das in der Herstellung etwas teurere monokristalline Material deutlich angestiegen, sodass der Effizienznachteil des multikristallinen Siliziums immer größer wurde. Mit der neuen Zelle konnte das Fraunhofer ISE nun die Wirkungsgradlücke zum monokristallinen Silizium wieder verkleinern. Dabei wurde die für dieses Material magische Grenze von 22 % überschritten. 22,3 % des auf die Rekordzelle fallenden Sonnenlichts wandelt diese in Solarstrom um und das Potenzial des Materials und der Zelltechnologie ist dabei noch nicht ausgereizt.

Die Verwendung von hochreinem Silizium des Projektpartners Wacker sowie gezielte Anpassungen bei der Kristallisation und bei den Zellprozessschritten auf die Bedürfnisse des multikristallinen Ausgangsmaterials haben den neuen Rekord ermöglicht. Eine wichtige Rolle spielten nach Auskunft des Instituts eine optimierte Plasmatextur sowie die am Fraunhofer ISE entwickelte Tunnel Oxide Passivated Contact-Technologie (TOPCon) für die Rückseitenkontaktierung.



Aufnahme der multikristallinen Siliziumsolarzellen mit dem Weltrekordwirkungsgrad von 22,3 %.
FOTO: FRAUNHOFER ISE

Beim TOPCon Verfahren werden die elektrischen Kontakte strukturierungsfrei auf einer leitfähig passivierten Oberfläche der Solarzelle angebracht. Dadurch lassen sich Ladungsverluste reduzieren und Strom deutlich effizienter gewinnen. »Wir freuen uns, dass es uns gelungen ist, dieses herausragende Ergebnis zu erzielen«, freut sich Martin Hermle, Abteilungsleiter Vorentwicklung Höchsteffiziente Siliziumsolarzellen am Fraunhofer ISE und fügt hinzu: »Der Schlüssel zum Erfolg war die gesamtheitliche Betrachtung und Optimierung aller Schritte von der Kristallisation bis hin zu den einzelnen Solarzellenprozessen. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen der Charakterisierung, der Kristallisation und der Solarzellentechnologie konnten wir Schritt für Schritt die Verlustmechanismen reduzieren und eine optimierte Prozesskette erarbeiten«. Bereichsleiter Stefan Glunz ergänzt: »Diese erfolgreichen Ergebnisse bei der Steigerung der Solarzelleneffizienz basieren auf einer kontinuierlichen Entwicklung und zeigen die Stärke der europäischen Forschung. Gleichzeitig weisen sie den Weg für den Einstieg Europas in eine Weltmarkt-relevante Produktion der nächsten Technologiegeneration.«

Das Projekt »multiTOP«, in dessen Rahmen das Rekordergebnis erzielt wurde, läuft noch bis März nächsten Jahres und wird vom BMWi gefördert. **(pk)**

Do-it-yourself-Anlage aus dem Baumarkt

Im Rahmen eines Pilotprojekts hat die OC3 AG damit begonnen, im OBI-Markt in Leipzig-Burghausen Solarion-Carport-Kits zu verkaufen. Mit den Bausätzen soll Verbrauchern die Möglichkeit gegeben werden, sich selbst eine 1,26-kW-Anlage auf einem Carport oder Gartenhaus zu installieren.

Die OC3 AG sieht im Do-it-yourself-Segment großes Marktpotenzial. Um die Absatzchancen zu erproben, hat sich das Zwenkauer Unternehmen mit der Baumarkt-Kette OBI zusammen getan. Im Markt in Leipzig-Burghausen können sich ambitionierte Haus- und Gartenbesitzer aktuell einen Bausatz kaufen, um auf dem eigenen Carport oder Gartenhausdach Solarstrom zu produzieren. Das Kit besteht aus sechs Flachdachmodulen des Typs Solarion M210 mit einer Größe von je 1,62 m x 1,15 m, einem Wechselrichter, allen Befestigungsmaterialien und einer 15 m² großen PVC-Dachhaut. Für den Kaufpreis von 1.999 € sollen Kunden die Möglichkeit bekommen, auf Dachflächen von mindestens 12 m² jährlich rund 1.260 kWh Solarstrom zu ernten. Um Kunden bestmöglich zu beraten, wurden die OBI-Projektberater zusätzlich geschult. So können sie umfänglich Hilfestellung geben. Für nicht ganz so ambitionierte Kunden besteht auch die Möglichkeit, die Anlage von OBI installieren und in Betrieb nehmen zu lassen. **(pk)**

Ulrich Steinberg, OBI-Marktleiter in Leipzig-Burghausen, und Gartenplaner Marcel Kopmann präsentieren ein Muster der Flachdachsolarmodule des neuen Carport-Kits von Solarion.
FOTO: WESTEND COMMUNICATION

Standortertrag: neue Richtlinie Anfang 2018

Nach den ersten Ausschreibungsrunden gemäß EEG 2017 befinden sich die ersten Projekte in der Realisierungsphase. Für diese Projekte gilt das einstufige Referenzertragsverfahren und damit auch die neue Definition des Standortertrages, der nach fünf, zehn und 15 Jahren überprüft werden soll. Im Rahmen des Projektes Standortertrag arbeitet die FGW an einer Richtlinie, auf deren Grundlage die Überprüfung des Standortertrags durchgeführt werden kann.

Die Veröffentlichung der neuen TR 10 »Bestimmung der Standortgüte nach Inbetriebnahme« ist für Anfang des nächsten Jahres geplant. Grundlegende Teile der Richtlinie wie die Anforderungen zur Datenvorhaltung und die Kategorisierung der Statuscodes wurden bereits von den zuständigen Fachausschüssen bestätigt und veröffentlicht. Diese Veröffentlichungen sollten die Branche auf die kommenden Anforderungen der neuen Richtlinie vorbereiten. Das Verfahren zur Berechnung des Standortertrags selbst befindet sich noch im Entwurfsstadium und wird von einem gemeinsamen Arbeitskreis der Fachausschüsse Leistungskurve und Windpotenzial ausgearbeitet. Die Kommentierung und Verabschiedung des Richtlinienentwurfes soll durch beide Fachausschüsse bis zum Ende des Jahres durchgeführt werden.

Der momentane Entwurf sieht eine Untergliederung in ein vereinfachtes sowie ein detailliertes Verfahren vor. Welches Verfahren Anwendung findet, hängt von der zeitlichen Verfügbarkeit der betrachteten Windkraftanlage ab, welche sich über die Kategorisierung der Statuscodes ermitteln lässt. Das vereinfachte Verfahren wird bei einer Verfügbarkeit über 97 % angewendet.

Hierbei werden die eingespeisten Energiemengen, sowie die durch das Einspeisemanagement und optimierte Vermarktung verursachten entgangenen Erträge berücksichtigt. Sollte die Verfügbarkeit unter 97 % liegen, wird das detaillierte Verfahren angewendet. Dabei werden zusätzlich die entgangenen Erträge durch technische Nichtverfügbarkeit berücksichtigt. Das Berechnungsverfahren für die entgangenen Erträge durch technische Nichtverfügbarkeit wird sich im Wesentlichen auf die anlagenspezifischen Leistungs- und Gondelanemometer-Daten stützen.

Laut EEG 2017 soll der Standortgütenachweis von einer nach DIN EN ISO IEC 17025 zur Anwendung der TR 10 akkreditierten Institution erstellt werden. Mit den ersten Akkreditierungen unter Berücksichtigung der Richtlinie ist dann etwa ab Februar 2018 zu rechnen. Die bereits erfolgten Veröffentlichungen sowie weiterführende Informationen zum Projekt Standortertrag finden Sie unter http://www.wind-fgw.de/aktivitaeten/forschungsprojekte/projekt-standortertrag/

(vb)

Gibt es eine schönere Energiequelle?

Als Pionierbank für erneuerbare Energien bieten wir über 20 Jahre Erfahrung in der Finanzierung und dem Betrieb von Windenergie- sowie Solaranlagen. Und noch immer freuen wir uns über jeden weiteren Schritt, den Menschen für die Energiewende machen, als wäre es der erste. Auch über Ihren!

Telefon +49 234 5797 300,
www.gls.de/finanzieren

GLS Bank
das macht Sinn

In Kürze

BAYWA R.E. VERKAUFT IHRE BEEGY-ANTEILE:

Die BayWa r.e. renewable energy GmbH hat ihre Anteile an beegy an den Joint-Venture-Partner MVV Energie verkauft. Wie das Münchener Unternehmen mitteilt, wird sich BayWa r.e. auf das wachsende PV- und Speichergeschäft mit Stadtwerken konzentrieren. Das Mannheimer Energieunternehmen MVV hatte beegy 2014 als Dienstleistungsunternehmen für dezentralisierte Energielösungen gemeinsam mit BayWa r.e. und dem irischen Wärmetechnologie-Unternehmen Glen Dimplex gegründet.

ENERCON TRAINING CENTER IN LICHTENAU

Die Stadt Lichtenau in Nordrhein-Westfalen wird künftig zentraler Anlaufpunkt für Enercons Kundenschulungen. In der »Energiestadt« im Raum Paderborn wird das Unternehmen gemeinsam mit der Gemeinde und dem TLZ den Hauptsitz seiner Aus- und Weiterbildung für Kunden etablieren.

Professionelle Wärmeabrechnung

Die Technische Dienste Heidenau GmbH (TDH) hat sich für die Anrechnungssoftware XAP.wärme von Somentec zur Abrechnung ihrer rund 300 Wärmekunden entschieden. Das Unternehmen versorgt im Stadtgebiet Heidenau rund 50 % des Wohnraums und 95 % der öffentlichen Einrichtungen mit Wärme aus einem Biomassekraftwerk. Bislang wird die Wärmeabrechnung mit einem ursprünglich branchenfremden System durchgeführt, das die Technische Dienste Heidenau GmbH (TDH) mit Unterstützung eines lokalen Dienstleisters auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten hatte. Da das System nicht erweiterbar ist, zudem der Support dafür eingestellt wird, war der Wärmeversorger gezwungen, sich nach einer neuen Lösung umzusehen.

Mit XAP.wärme von Somentec erhalten die Heidenauer eine professionelle Branchenlösung, die alle Anforderungen erfüllt. Etwa wird in Heidenau sowohl monatlich als auch jährlich abgerechnet. Die Steuerung erfolgt über Abrechnungsgruppen, denen die Objekte zugeordnet sind. Für Jahresabrechnungen müssen monatliche Abschläge erzeugt werden. Neue Abschlagsbeträge werden mit der Rechnung automatisch gebildet und mit Terminstellung auf den Rechnungen der Kunden ausgewiesen. Die Nebenbuchhaltung inkl. Zahlungsverkehr und Mahnwesen verbleiben im ERP-System der Muttergesellschaft WVH Wohnungsbau- und Wohnungsverwaltungsgesellschaft Heidenau mbH. Die TDH nutzen XAP.wärme auf Basis eines Festpreismodells mit Monatsraten und einer Laufzeit von zunächst fünf Jahren. Der Anwender profitiert von kalkulierbaren Kosten und Investitionssicherheit. Bis Ende 2017 soll die Abrechnungslösung startklar sein.

Hinter den 300 Wärmekunden der TDH stehen knapp 5.000 Wohnungen sowie städtische Einrichtungen und Betriebe. Damit versorgen die Technischen Dienste im Stadtgebiet Heidenau rund 50 % des Wohnraums und 95 % der öffentlichen Einrichtungen. Die Wärme mit einer Gesamtleistung von 24 MW stammt aus dem Biomassekraftwerk der Steag New Energies GmbH in Dresden. Im Jahr 2016 verkaufte das Unternehmen mehr als 31 TWh Wärme. Weiteres Wachstum zeichnet sich ab. Mit der regenerativ erzeugten Wärme – Brennstoff ist in der Region anfallendes Altholz – und dem damit verbundenen hervorragenden Primärenergiefaktor freunden sich immer mehr potenzielle Wärmeabnehmer an. **(jpm)**

Update für DeltaTherm HC mini

Der Heizungsregler DeltaTherm HC mini von Resol hat ein Update auf die Firmware-Version 1.01 bekommen. Mit dieser neuen Version erfüllt der Regler nicht nur die Anforderungen an die Temperaturreglerklasse III, sondern nun auch die Anforderungen an die ErP-Klasse VIII.

Der kompakte Heizungsregler DeltaTherm HC mini von Resol kann eine witterungsgeführte Regelung mit Raumeinfluss oder bedarfsgeführte Regelung mit bis zu drei Raumtemperatursensoren übernehmen und erzielt somit einen Energieeffizienzbeitrag von bis zu 5 % beim Energy-Labelling. Des Weiteren beinhaltet das Update Neuerungen wie die 0-10-V-Kesselansteuerung für die modulierende Heizungsanforderung. Der Fernzugriff auf den Heizkreis des Reglers ist über ein RCP12-Raumbediengerät oder die VBusTouch HC App ganz einfach und bequem möglich. Das Update ist kostenlos und steht auf www.resol.de zur Verfügung. **(jpm)**

FOTO: RESOL

CelsiStrip®
Thermoetikette
registriert Maximalwerte durch Dauerschwärzung von +40 ... +260°C
GRATIS Musterset von celsi@spirig.com
Kostenloser Versand ab Bestellwert EUR 200 (verzollt. exkl. MwSt)
www.spirig.com

HAUS® 2018
Größte regionale Baumesse Deutschlands
mit Fachausstellung ENERGIE
MESSE DRESDEN, 22. – 25. Februar
täglich 10 – 18 Uhr · www.baumesse-haus.de
Sie finden uns auf

Die Coburger Hütte in Mieming, Tirol
FOTO: STROMVOMDACH

Tesvolt-Speicher für Alpenhütte in Tirol

Als Ersatz für ein altes Bleibatterie-basiertes System hat Tesvolt die Coburger Hütte des Deutschen Alpenvereins (DAV) in Tirol mit einem Batteriespeichersystem versehen, das eine Kapazität von 77 kWh besitzt. Gespeist wird es von einer 16-kW-Solaranlage.

Der vor Ort erzeugte Solarstrom soll auf diese Weise zum größtmöglichen Teil selbst verbraucht werden. Die gesamte Versorgungsanlage ist auf die hohen Ansprüche des DAV an Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit im Gebirge zugeschnitten und senkt den Verbrauch des Brennstoffs Rapsöl. Die Schutzhütte in mehr als 1.900 Metern Höhe wird neben der Photovoltaikanlage mit Speicher auch durch ein Blockheizkraftwerk versorgt, das mit Rapsöl läuft. Im Gegensatz zu Diesel – der nach den Grundsätzen des DAV auf dem Berg nicht zugelassen ist – ist Rapsöl als Brennstoff umweltfreundlicher, kostet aber 20 bis 30 % mehr. Einen Netzanschluss besitzt die Hütte nicht.

»Die Lieferung des Öls auf den Berg ist umständlich und teuer«, so Michael Anker, Geschäftsführer der bauausführenden Firma StromvomDach Erl GmbH. »Durch den neuen Speicher kann die Hütte auch dann Strom aus der Solaranlage verbrauchen, wenn das Wetter mal nicht so sonnig ist.« In der Hauptsaison liegt der Tagesverbrauch der Hütte bei ca. 200 kWh. Die Anlieferung des Speichers zur Schutzhütte erfolgte wegen des unwegsamen Geländes mit Hilfe eines Hubschraubers. Die Montage wurde in der Hauptsaison bei Vollbetrieb ohne Unterbrechung der Stromversorgung durchgeführt. »Die Speicher von Tesvolt sind sehr kompakt und einfach zu installieren«, begründet Michael Anker die Entscheidung: »Bei anspruchsvollen Projekten wie diesem sind außerdem Betriebs- und Ausfallsicherheit der Batterien extrem wichtig, damit möglichst wenig Wartungsarbeiten anfallen.«

Die besondere Bauform und die chemische Zusammensetzung der in den Tesvolt-Speichern verbauten prismatischen Zellen ermöglichen eine hohe Ladegeschwindigkeit. Die beiden Speicher der Serie TS 40 mit einer Gesamtkapazität von 76,8 kWh stellen 100 % nutzbare Energie (DoD) zur Verfügung und sind damit gut dafür geeignet, schnell Strom zu speichern und im Notfall wieder abzugeben. Die Modernisierung der Energieversorgungsanlage mit Installation des Speichers wurde vom Land Österreich sowie dem Deutschen Alpenverein mit insgesamt mehr als 50 % bezuschusst. **(pk)**

IREN2 testet regionales Inselnetz

Die Partner im Forschungsprojekt IREN2 haben erfolgreich in Wildpoldsried den ersten Microgrid-Test außerhalb einer Laborumgebung durchgeführt. Ein Teilnetz war unterbrechungsfrei vom öffentlichen Stromnetz getrennt und mittels eigener Erzeugungsanlagen weiter betrieben worden.

Der Anteil der erneuerbaren Energien soll stetig steigen. Dies bedeutet, dass sich der Energiefluss verändern wird. Die Konsortialpartner des Projektes IREN2 sind sich einig, dass die Stromnetze künftig zellularer werden, diese untereinander verstärkt miteinander kommunizieren und zeitweise unabhängig voneinander funktionieren müssen. Je nach Netzbelastung und auch Erfordernis werden die Netze reagieren.

Um den Weg in diese Zukunft zu ebnen, wurde im Test unter Federführung der AllgäuNetz GmbH & Co. KG in Wildpoldsried ein Teil des Niederspannungsnetzes vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Anschließend wurde der so genannte »Schwarzstart« dieses Inselnetzes getestet. Das bedeutet, dass dieses abkoppelte Stromnetz mit eigenen Erzeugungsanlagen in den Regelbetrieb übergehen kann und sich selbstständig stabilisiert. Mit Solar- und Windkraft sowie Biogas und Biomasse erzeugt Wildpoldsried bereits heute das Siebenfache des eigenen Strombedarfs. Mit dieser Voraussetzung sahen die Konsortialpartner in der Allgäuer Gemeinde den idealen Standort für ihren Test. Die Grundlage für den Versuch bilden die installierte Smart-Grid-Infrastruktur und die Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Projekt IRENE (Integration regenerativer Energien und Elektromobilität), das Ende 2013 abgeschlossen wurde. **(pk)**

» Plenarvorträge
» Workshops
» Best Practice
» Lehrfahrt
» Abendveranstaltung

Fachverband BIOGAS

BIOGAS Convention & Trade Fair
12. – 14. Dezember 2017
NCC Mitte, Messegelände Nürnberg

Biogas 4.0 – Zwischen Energie- und Klimapolitik

Informationen & Tickets online:
www.biogas-convention.com

Windindustrie unter Kostendruck – ein Déjà vu?

Auf die weiterhin rückläufige Nachfrage in Deutschland und anderen europäischen Ländern reagiert die Hamburger Nordex SE mit einem Kostensenkungsprogramm, das sich gewaschen hat. Das Unternehmen will bis Ende dieses Jahres 45 Mio. € einsparen. Davon fallen 21 Mio. € auf Material- und 24 Mio. € auf Personalkosten. Begründet werden die Einsparungen auch mit den stark veränderten Marktbedingungen, unter denen die deutsche Windindustrie zu leiden hat.

Es ist mit einer gewissen Berechtigung anzunehmen, dass die Personalkosten den Knackpunkt dieser Maßnahmen darstellen. Man habe den Stellenabbau den Arbeitnehmervertretungen kundgetan, die angesprochenen Personalkosten entsprechen 400 bis 500 Arbeitsplätzen. Betroffen sind Standorte in Deutschland und in geringerem Umfang auch in anderen Ländern. Unternehmenschef José Luis Blanco sagte zu den Entlassungen: »Trotz einer guten Aufstellung und bereits erfolgreich eingeleiteter Maßnahmen, müssen wir weitere kurzfristig wirksame Einsparungen realisieren. Eine Kapazitätsanpassung ist daher zwar schmerzhaft, aber unvermeidbar.« Das Thema werde in »vertrauensvoller Zusammenarbeit« mit den Arbeitnehmervertretungen besprochen, man wolle die Massenentlassungen »sozialverträglich« gestalten. Zurzeit sind weltweit rund 5.200 Arbeitnehmer in der Gruppe beschäftigt, davon rund 2.500 in Deutschland. Der Aderlass an Personal beträgt also 20 %.

Was sagt denn das Orakel zu den wahren Hintergründen dieses Personalabbaus? Die rückläufige Entwicklung oder auch Stagnation des deutschen Marktes ist zwar eine Tatsache, aber der Zubau-Korridor der Bundesregierung lässt noch reichlich Spielraum für gute Geschäfte. Und dann ist da noch der internationale Markt. Nordex setzt auf Onshore–Installationen; die Offshore-Aktivitäten hat das Unternehmen vor Jahren aufgegeben und damit Weitsicht bewiesen. Mit dem Zusammenschluss von Nordex und Acciona Windpower im Jahr 2016 verfügt die Gruppe über ein breites Produktportfolio, eine globale Präsenz und eine wettbewerbsfähige Konzerngröße, heißt es in der Hamburger Zentrale. Wichtig ist vor diesem Hintergrund die Entwicklung effizienterer Turbinen: Nordex hatte jüngst eine 4-MW-Anlage vorgestellt.

Auch der Blick auf die Unternehmenszahlen rechtfertigt nicht unbedingt den vorgesehenen Personalabbau. Im ersten Halbjahr konnte das Unternehmen den Umsatz zwar »nur« um gut ein Prozent auf 1,5 Mrd. € steigern. Die von der Nachrichtenagentur Bloomberg befragten Analysten hatten aber weniger erwartet. Konzernchef Blanco hat die Prognose für das Gesamtjahr bestätigt. Der Umsatz soll im Gesamtjahr zwischen 3,1 Mrd. und 3,3 Mrd. € liegen. Die EBITDA-Marge soll demnach zwischen 7,8 und 8,2 % erreichen. Im Vorjahr waren es 8,4 %.

Alles in allem ein solides Ergebnis, bei dem man zumindest mit einer entsprechenden Entwicklung des Aktienkurses rechnen konnte. Tatsächlich gab es einen kleinen Aufschwung nach Veröffentlichung der Halbjahreszahlen. Schon bald aber setzte sich der stabile Abwärtstrend fort. Dieser Trend hatte um die Jahreswende 2015/16 begonnen und hielt seitdem an. Der Preis für die Aktie verfiel regelrecht: von 34 € auf unter 10 €. »Mit dem jüngsten Rutsch in einstellige Kursregionen steht inzwischen ein Minus von mehr als 70 Prozent zu Buche«, fasst das Börsenportal »Börse-Online« die Entwicklung zusammen. Mit dem bereits im März angekündigten Sparprogramm ließen sich offenbar viele Anleger zusätzlich verunsichern. Oder sehen die Anleger das »Menetekel an der Wand«? Dass wegen der hohen Arbeitskosten 500 Arbeitsplätze in Deutschland wegfallen, könnte man als ein solches Zeichen deuten.

Nordex steht mit der Kapazitätsanpassung – und dem Zusammengehen mit Acciona Windpower – nicht allein auf weiter Flur: Auch bei Senvion stehen die Zeichen auf Strukturanpassung. Der Zusammenschluss von Siemens und Gamesa passt ebenfalls ins Bild. Geht die einheimische Windindustrie den gleichen steinigen Weg wie vormals die Solarindustrie? Die Marktbedingungen sind ähnlich.

»Der globale Markt für Windenergie expandiert mittelfristig wieder stärker. Allerdings ist er gleichzeitig von Systemumstellungen, starkem Preisdruck und einer Verschiebung des Wachstums von den etablierten Märkten zu den Schwellenländern geprägt«, sagt Blanco. Jan Rispens sieht die Sache optimistisch. Er leitet seit 2011 die Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur und ist ein profunder Kenner der Windindustrie: »Wenn die deutsche Windindustrie ihre Technologieführerschaft behält, ist eine vergleichbare Entwicklung wie in der Solarindustrie beim Wind aus meiner Sicht ausgeschlossen.« **(ji)**

RENIXX tritt in Q3 auf der Stelle

Der RENIXX World kommt im 3. Quartal 2017 nicht weiter vorwärts. Der internationale Aktienindex, der im ersten Halbjahr um gut 10 % zulegen konnte, gibt in Q3 um 0,9 % auf 453,11 Punkte leicht nach (Schlusskurs 29.09.2017). Unter anderem haben die Quartalsberichte der RENIXX-Unternehmen teilweise enttäuscht. Hinzu kommen geopolitische Unsicherheiten. Besonders schwach schneidet die Aktie von Siemens Gamesa ab (-41 %). Das Unternehmen kämpft mit Problemen im wachsenden Windenergiemarkt Indien. Daneben fallen die US-Solartitel von Sunrun (-25 %) und Sunpower (-24 %) kräftig zurück. Größter Gewinner ist der kanadische Brennstoffzellen-Hersteller Ballard Power mit einer Kursexplosion um 57 %. Ballard berichtete nicht nur über eine starke Auftragslage, sondern auch über technologische Fortschritte. Gefragt sind zudem die PV-Titel von Solaredge (+38 %) und GCL Poly Energy (+26 %).

RENIXX®-World
Regenerativer Aktienindex

Schlussstand:
29. September 2017 **453,11**

Quelle: Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) (www.iwr.de)

Projekt »Esquire« entwickelt Speicher-Dienstleistungen

Das dreijährige Forschungsprojekt »Energiespeicherdienste für smarte Quartiere (Esquire)« startet mit der Entwicklung von Dienstleistungen und Geschäftsmodellen für Speicher, die in Wohngebieten von mehreren Haushalten gemeinsam genutzt werden können. Geleitet wird das Projekt vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).

Die Praxis schafft die Akzeptanz bei Nutzern: So werden die im Projekt entwickelten Dienstleistungen in zwei Quartieren in Groß-Umstadt und Mannheim erprobt – beteiligt sind daran die Praxispartner Evohaus und Entega. Als Projektpartner sind zudem das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit dem Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation mit im Boot.

»Städte spielen eine Schlüsselrolle für das Gelingen der Energiewende«, so Projektleiter Bernd Hirschl vom IÖW. »Sie müssen energieeffizienter werden und erneuerbare Energie lokal produzieren und so speichern, dass sie verfügbar ist, wenn die Menschen sie brauchen. Smarte Energiespeicher können dabei behilflich sein. Aktuell sind diese aber noch zu teuer und hohen rechtlichen und regulatorischen Anforderungen ausgesetzt«, so Hirschl.

Die Energiemärkte, betont Hirschl, seien noch an den Einsatz vieler dezentraler Technologien anzupassen. Zu gewährleisten sei zudem der Datenschutz und die Datensicherheit bei gleichzeitig hoher technischer Überwachung für einen reibungslosen Ablauf und effiziente Energieverteilung.

Das Projekt zielt auf übertragbare und skalierbare Modelle der Energiespeicherung. Im gesamten Verlauf sollen die Bewohner der Quartiere in die Entwicklung der Geschäftsmodelle eingebunden sein, um ihr Nutzungsverhalten zu berücksichtigen. Auch Netzbetreiber, Quartiersverantwortliche und Bürgerinitiativen sollen einbezogen werden. In der zweiten Projektphase werden Batteriespeicher in den Quartieren eingebaut und die Dienstleistungen einem Praxistest unterzogen.

GRAFIK: INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG GMBH

Weil persönliche Daten für Abrechnungszwecke gespeichert werden oder lokale Energieversorger für die intelligente Steuerung Zugriff auf Nutzungsdaten benötigen, widmen die Beteiligten dem Datenschutz besondere Aufmerksamkeit. So werden etwa Verbrauchsinformationen nicht mit anderen personenbezogenen Daten verknüpft. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Fördermaßnahme »Smart Service Stadt: Dienstleistungsinnovationen für die Stadt von Morgen« gefördert. (ro)

Die mobile Anpassung einer Webseite – mehr als nur »nice to have«

Die Webseiten zweier prominenter Unternehmen aus der Windkraft zeigen beim Aufruf auf dem Smartphone gravierende Unterschiede.
QUELLE: SUZLON.COM / NORDEX-ONLINE.COM

Im Zeitalter der Smartphones darf eine Webseite, die auch mit dem Handy gut zu benutzen ist, keine Seltenheit mehr sein. Dennoch gibt es viele Unternehmen, die diesen Anforderungen noch nicht Rechnung tragen.

Jeder kennt das, wenn er morgens auf dem Weg zur Arbeit ist und seine Mitfahrer schauen gespannt auf die Displays ihrer Smartphones. Viele lesen die Nachrichten oder checken die neuesten Messages auf den Social-Media-Kanälen. Es gibt jedoch auch diejenigen, die morgens schon einmal nach Dienstleistungen oder Produkten schauen. Wenn die Webseite eines Unternehmens dort keine Präsenz aufweisen kann, gehen unter Umständen potenzielle Kunden und Anfragen verloren.

Denn gerade im Zeitalter der immer und überall verfügbaren Informationen möchte man, wenn man z. B. eine Idee für ein neues Produktsegment hatte, sofort, auf der Stelle und ohne Hindernisse recherchieren können. Viele gute Beziehungen zwischen Kunden und Unternehmen beginnen heutzutage mit einem Einfall beim Frühstück und einer Eingabe mit verschmierten Fingern auf dem Smartphone.

Oftmals hört man von Unternehmensseite die Aussage: »Unsere Kunden sind nicht mobil unterwegs.« Das mag für die eine oder andere Branche noch in Teilen stimmen. Jedoch lag in Deutschland der Anteil der mobilen Internetnutzer schon 2016 bei 68 %. Und selbst, wenn es »nur« 15 % mobile Besucher sind: Gerade unterwegs greifen viele Leute auf das Handy als Informations-und Beschaffungsmedium zurück. Vielleicht ist ja unter diesen 15 % ein Kunde oder Geschäftspartner, der sich als extrem werthaltig erweist.

Was ist eine mobile Webseite?

Eine mobile Webseite zeichnet sich durch folgende Funktionen aus:

• Anpassung der Inhalte auf das Smartphone

- Kein Zoomen auf dem Bildschirm notwendig
- spezielle Kontaktmöglichkeiten wie Chat & Anruffunktionen
- Vermeidung von Flash-Elementen
- gute Ladegeschwindigkeit

Das Bild zum Artikel zeigt die mobil optimierte Website eines Konzerns aus der Windkraft-Branche im Vergleich zu einer nicht für Mobilgeräte geeigneten Website. Der Unterschied ist augenfällig: Welche Website ist wohl mit dem Handy einfacher zu benutzen?

Mobile: wichtiger Faktor in der Suchmaschinenoptimierung

Schon längst hat die mobile Verfügbarkeit einer Webseite großen Einfluss auf die Suchmaschinenoptimierung. Wer seine Webseite nicht auf Smartphones und Tablets optimiert hat, kann langfristig nicht mit guten Rankings rechnen. In den nächsten Monaten treibt Google seinen Gedanken »Mobile first« voran, indem der Google-Hauptindex dahingehend umgestellt wird, dass erst die mobile Version der Webseite bewertet wird und danach die Desktop-Version. Webseiten, die dann keine mobile Version vorzeigen können, dürfen sich über spürbare Verluste bei Sichtbarkeit und Ranking nicht wundern.

Ist die Entscheidung für eine mobile Umsetzung gefallen, stehen Unternehmen oftmals vor der Frage, ob man eine eigene Webseite für Smartphones und Tablets erstellt oder ob sich die jetzige Webseite an diese anpasst (Responsives Design).

Responsives Design vs. eigene mobile Webseite

Nach den Gesichtspunkten der Suchmaschinenoptimierung ist ein responsives (angepasstes) Design klar zu favorisieren. Diese Art der mobilen Umsetzung hat den Vorteil, dass man nur eine Webseite zu pflegen hat. Des Weiteren werden alle getätigten Interaktionen und Nutzersignale, die für eine Erfolgsbewertung der Webseite relevant sind, komplett diesem einen Webauftritt zugeordnet.

Der Nachteil einer separaten Webseite (m.ihre_url.com) ist insbesondere der Mehrfachaufwand bei der Pflege. Alle Inhalte müssen doppelt eingepflegt werden – hier kann schnell Duplicate Content entstehen. Dieser ist für SEO fatal und kann dazu führen, dass die Webseite von Google abgestraft wird.

Ersetzt eine App die mobile Version einer Webseite?

Diese Frage kann man deutlich mit Nein beantworten. Eine App ersetzt niemals die mobile Version einer Webseite. Apps machen nur dann wirklich Sinn, wenn sie den Nutzern einen deutlichen Mehrwert in Sachen Buchungen, Preisvergleichen oder Kommunikation mit anderen Nutzern bieten. Oftmals werden die hohen laufenden Kosten einer App nicht berücksichtigt, die durch Programmierung und regelmäßige Updates verursacht werden. Experten schätzen eine App für Unternehmen erst dann als sinnvoll ein, wenn deren wiederkehrende Besucherzahl bei mindestens 100.000 im Monat liegt.

Machen Sie Ihre Webseite fit für mobile!

Wenn die Webseite bis jetzt noch nicht auf Smartphones und Tablets optimiert ist, sollte dieser Punkt schnellstmöglich auf die Agenda gebracht werden. Jeden Tag gehen deutschen Unternehmen potenzielle Kunden und Anfragen verloren, da diese auf den mobilen Endgeräten nicht optimal abgeholt werden.

Bei der mobilen Umsetzung ist die professionelle Hilfe von Fachleuten unverzichtbar, die die notwendige technische Expertise mitbringen. Gerade bei der Programmierung gibt es eine Vielzahl von Dingen, die berücksichtigt werden müssen, wie z. B. die Komprimierung von Bildern, das Ausblenden von Slidern, die Anpassung von Animationseffekten etc. All diese Maßnahmen werden dafür sorgen, dass die Webseite langfristig hilft, die Unternehmensziele zu erreichen.

Denis Tischler

Der Autor ist Online-Marketing-Manager im Team der wind-turbine.com GmbH. Er berät und referiert für Unternehmen jeglicher Branchen in den Bereichen SEO und SEA. Seit 2014 hilft er dabei, die Marke wind-turbine.com national und international weiter zu schärfen.

MACHT EINEN STRICH DURCH IHRE STROM-RECHNUNG

neeo
by Akasol

Auf höchstem technischen Niveau bereichert das intelligente Lithium-Ionen-Batteriesystem neeoBASIX jeden Haushalt. Er ist leicht zu installieren, läuft absolut sicher und übernimmt selbstständig das Energiemanagement.
Das Ergebnis: höhere Wirtschaftlichkeit und mehr Unabhängigkeit für Sie.

Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen

+49 751 366 56-400
www.neeo-energy.com

Leistungsstark, sicher und schick

Der Heatpipe-Vakuumröhrenkollektor Vitosol 300-TM von Viessmann verfügt über eine Temperaturbegrenzung. FOTO: VIESSMANN

Aktuelle technische Trends im Sonnenkollektormarkt sind die Temperaturbegrenzung bei Vakuumröhren und spezielle Großflächenkollektoren für Solarheizwerke. Bei den Flachkollektoren im Standardformat spielen optische Verbesserungen eine besondere Rolle.

Der Kollektorabsatz in Deutschland schwächelt noch immer. Auch das erste Halbjahr 2017 war wieder schlechter als der Vorjahreszeitraum. Das hält die Hersteller aber nicht davon ab, ihre Produkte weiter zu verbessern. Consolar hat dieses Jahr mit dem Tubo II C und dem Tubo II T zwei neue Vakuumröhrenkollektoren herausgebracht. »Wir haben die Montagefreundlichkeit des Kollektors deutlich verbessert«, sagt Stephen Braun vom Technischen Support. Dank eines Stecksystems zum Verbinden und Anschließen der Kollektoren gelingt die komplette Montage mit nur einem Werkzeug. Auch der Kollektorfühler ist bereits in jeder Einheit eingebaut. Da bis zu 14 Module in einem Feld hydraulisch auf einer Seite angeschlossen werden können, spart der Installateur auch bei etwas größeren Anlagen Zeit beim Verrohren. Während der Tubo II C über einen CPC-Spiegel verfügt (siehe Tabelle auf Seite 22), ist der Tubo II T die kostengünstige Variante ohne Spiegel, die zudem eine größere Variation an Montagemöglichkeiten bietet. So kann man ihn auch flach auf Dächer legen.

Die neuen Vakuumröhrenkollektoren verfügen über einen Sammler, der unten liegt. Diese typische Anordnung von Consolar hat den großen Vorteil, dass im Stagnationsfall die Wärmeträgerflüssigkeit schnell aus dem Kollektor gedrückt wird. Das verlängert die Lebensdauer der Fluids und reduziert die Dampfreichweite.

Vakuumröhrenkollektor mit Temperaturbegrenzung

Gelingt es, die Stagnationstemperatur des Kollektors so weit zu senken, dass kein Dampf mehr entstehen kann, muss man sich nicht um Dampfreichweichen sorgen. Diesen Weg beschreitet Viessmann bei seinen Kollektoren. Während die Temperaturbegrenzung bei den Flachkollektoren eine Eigenschaft der selektiven Absorberbeschichtung ist, setzt Viessmann bei seinen neuen Heatpipe-Vakuumröhren Vitosol 300-TM und 200-TM ein

Consolar hat bei dem neuen 14 Tubo II C die Montage im Vergleich zum Vorgängermodell vereinfacht.

FOTO: CONSOLAR

Heatpipe-Medium ein, das den Wärmetransport bei mehr als 150 °C unterbricht.

Über eine solche Temperaturbegrenzung verfügen auch Heatpipe-Vakuumröhren des deutschen Herstellers Narva. Diese Heatpipe-Vakuumröhren setzt AkoTec in seinen Kollektoren ein. Neu ist das Modell Mega. Es verfügt mit 78 Röhren über eine Bruttofläche von rund 13 m². Solche Großflächenkollektoren gab es bisher nur in der Ausführung als Flachkollektor. Sie sind vor allem für Solarheizwerke gedacht, die Prozesswärme oder Fernwärme produzieren. Dank des großen Sammlerdurchmessers von DN65 können bis zu 500 m² des Mega-Kollektors an eine Trassenleitung des Feldes angeschlossen werden. »Somit unterbleiben aufwendige Rohrverbindungen und die Verrohrungskosten sinken«, sagt Sandy Klink vom Marketing bei AkoTec. Die Heatpipe-Vakuumröhren des Standard-Mega-Kollektors stellen bei 120 °C den Wärmetransport ein. Je nach Anwendung kann AkoTec aber auch spezielle Kollektoren mit Abschalttemperaturen zwischen 100 und 140 °C fertigen.

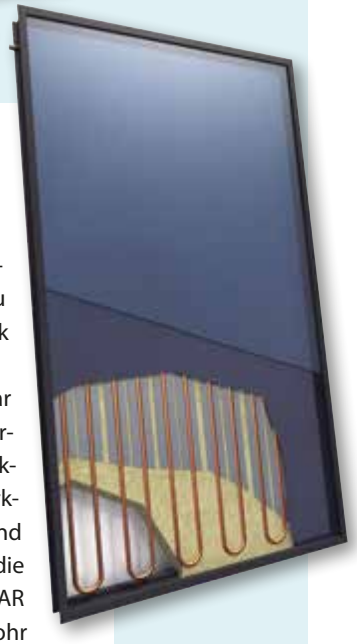
Auch bei den Großflächenkollektoren in Flachkollektorbauweise gibt es Neues. GREENoneTEC hat seine beiden bisherigen Modelle um die neuen Varianten GK3802 und GK3602 erweitert. Diese sind nur 1,19 m und nicht 2,22 m breit wie die alten Modelle. Die auf ein optimales Preis-Leistungsverhältnis ausgerichteten Großflächenkollektoren sollen eine zeitsparende Kollektormontage ermöglichen, denn die 7,86 und 5,24 m² großen Kollektoren erfordern nur einen minimalen Kraneinsatz. GREENoneTEC setzt einen Mäanderabsorber mit Sammelrohr ein, der im Stagnationsfall schnell entleert. Die Glasabdeckung des Kollektors ist mit einer Anti-Reflex-Beschichtung ausgestattet. Einzelne Glassegmente können vor Ort im Kollektorfeld ausgetauscht werden.

Solvis hat seine Großflächenkollektoren technisch überarbeitet. Neu sind die Modelle Fera 553, 653 und 803-S/D. Mit dem SolvisCala Eco 254 befindet sich derzeit ein neuer Standardkollektor noch im Solar-Keymark-Test. Hier hat Solvis bei der Entwicklung ein optimales Preis-Leistungsverhältnis im Blick gehabt. KBB stellt ebenfalls spezielle Großflächenkollektoren für Solarheizwerke her (siehe auch SW&W 9/2017, Seite 100). Das Unternehmen hat dieses Jahr eine neue Generation seiner Modelle K5 Giga und K5 Giga+ herausgebracht. Diese verfügen nun über ein optimiertes Rahmendesign. Außerdem wurden die Leistungswerte für die Anwendungen in der Prozesswärme und in solaren Wärmenetzen ausgeweitet.

Optische Optimierung

Eine ganz neue Baureihe der Standardkollektoren von KBB ist der K7. Ihn gibt es in drei Größen mit Mäander- oder Harfenabsorber. Während die Mäandermodelle für die in Deutschland üblichen zwangsdurchströmten Anlagen gedacht sind, sollen die Harfen in Thermosiphonsystemen zum Einsatz kommen. Die Glasabdeckung aller Modelle ragt über den Rahmen hinaus. Das ermöglicht es, die Kollektoren auf dem Dach dicht nebeneinander zu platzieren, was den optischen Gesamteindruck verbessern soll.

Auch der Euro L20 MH AR von Wagner Solar kann besonders eng aneinander montiert werden. Möglich machen das neu entwickelte Steckverbinder mit dreifacher O-Ringabdichtung. Werkzeug ist nicht mehr nötig, was Montagezeiten und Fehlermöglichkeiten reduzieren soll. Der für die vertikale Montage bestimmte Euro L20 MH AR besitzt einen Mäanderabsorber mit Sammelrohr und vier Anschlüssen. Der geringe Druckverlust erlaubt es, Kollektorbänder von bis zu zehn Kollektoren mit insgesamt 26 m² Bruttoflächeparallel zu verschalten. Wagner Solar setzt auch hier Antireflexglas ein.



Die Belüftung des 4plus Mäanders von OEG wurde für die horizontale Montage verbessert.

FOTO: OEG

Neu von FK Solartechnik ist der FK Basic Comfort. Hier hat das Unternehmen eine neue Absorbertechnologie eingeführt und die Glaseinfassung geändert. Die horizontale und die vertikale Variante sind miteinander kombinierbar. OEG hat seinen 4plus Mäander überarbeitet. »Aufgrund des hohen Bedarfs gibt es jetzt auch OEG Solar-Komplettpakete für die horizontale Flachdachmontage von 4plus Mäanderkollektoren«, erläutert Maik Berger, Geschäftsfeldmanager Solar- und Speichertechnik. »Daher haben wir die Belüftung der Kollektoren hinsichtlich der horizontalen Montage nochmals optimiert.«

Bei Solar-Technologie-International (STI) wurde der FKA-Kollektor in diesem September durch das Modell FKF abgelöst. Der neue Kollektor ist mit 85 mm Bauhöhe deutlich schlanker als das 110 mm hohe Vorgängermodell und sein Gewicht ist geringer. Auf die Seitendämmung aus Mineralwolle hat STI zugunsten einer dämmenden Luftschicht verzichtet. Neu ist auch das SnapCover. Hierbei handelt es sich um eine Einblechung für die Aufdachmontage. Diese verdeckt die Montageschienen und die Anschlüsse der Kollektoren, so dass eine Indachoptik entsteht.

Jens-Peter Meyer

Übersicht Sonnenkollektoren (Auswahl)

	Hersteller	Modell	Herstellung	Kollektortyp	Marktein-führung	Bruttofläche [m²]	Breite [mm]	Länge [mm]	Kollektorinhalt [L]
Vakuumröhrenkollektoren	AkoTec	STC Single Tube Collector	eigene	direkt durchströmt	2015	0,16	75	2154	0,13
	Augusta Solar	AS 100 DF 6	eigene	direkt durchströmt	2002	1,51	721	2097	1,40
	Bosch	SO7000TV - VK120-2	eigene	Sydney	2017	1,22	629	1943	0,85
	Brötje	Solarplus HP 20 B	OEM	Heatpipe	2014	2,77	1416	1952	1,20
	Buderus	Logasol SKR5	eigene	Sydney mit CPC	2016	1,22	624	1947	0,85
	Consolar	Tubo 12 II C	OEM	Sydney mit CPC	2017	1,22	624	1947	0,85
	FK Solartechnik	Solinas 3	eigene	Sydney-Heatpipe	2007	2,34	1190	1964	1,15
	GREENoneTEC	VK4200	eigene	Sydney mit CPC	2003	1,84	1647	1120	1,63
	OEG	4flex	OEM	Heatpipe	2014	0,14	71	1955	0,05
	Orange Energy	Sunpur 10HP / Sun5HP	eigene	Heatpipe	2008	1,73	790	2140	0,75
	Paradigma	Aqua Plasma 19/50	eigene	Sydney mit CPC	2012	5,01	2432	2058	3,79
	Rennergy	Diffustar	OEM	Sydney mit CPC	2007	3,22	2018	1603	2,60
	Solardirekt 24	Eurotherm-Solar Pro VRK 30R	OEM	Sydney-Heatpipe	2010	4,58	2314	1980	k.A.
	Solarbayer	CPC 12 Nero	OEM	Sydney mit CPC	2017	2,18	1342	1626	1,56
	Solvis	SolvisLuna 304	OEM	Sydney mit CPC	2016	2,87	1412	2032	2,19
	Viessmann	Vitosol 300-TM SP3C	eigene	Heatpipe	2017	4,62	2061	2244	1,55
	Westech	Sunworker Extreme 10	eigene	Sydney-Heatpipe	2015	1,56	804	1944	0,71
	Wolf	CRK-12	OEM	Sydney	2015	2,29	1390	1640	1,74
Flachkollektoren	B&S Wärmetechnik	BS Solid Green AMP 2.0	OEM	Harfe	2016	2,01	1060	1900	k.A.
	Bosch	SO4000TFV - FCC220-2V	eigene	Harfe	2017	2,09	1032	2026	0,80
	Brötje	FK 26 W B	OEM	Mäander mit Sammelrohr	2011	2,59	1240	2080	k.A.
	Buderus	Logasol SKN4.0-s	eigene	Harfe	2011	2,37	1175	2017	0,94
	Consolar	CALORIO 25 H	OEM	Mäander mit Sammelrohr	2013	2,53	2168	1168	2,10
	FK Solartechnik	FK Basic Comfort	OEM	Mäander	2017	2,34	1143	2043	1,60
	GREENoneTEC	FK 9250	eigene	Mäander mit Sammelrohr	2014	2,58	2081	2300	1,45
	Herz Energietechnik	Twin Kollektor	OEM	Harfe	2016	1,67	998	1674	1,08
	KBB	K720-TS	eigene	Harfe	2017	1,95	1035	1884	1,10
	Kioto Solar	Twin Kollektor	OEM	Harfe	2015	1,67	998	1674	1,08
	OEG	4Plus Mäander	OEM	Mäander	2011	2,53	1202	2102	k.A.
	Phönix Sonnenwärme	Infinity 323	OEM	Doppelharfe	2008	2,51	1160	2170	k.A.
	Ratiotherm	RA 251-4	eigene	Harfe	2008	2,51	1070	2340	k.A.
	Reinhard Solartechnik	RST Sol 4 Niox	eigene	Harfe	1999	2,21	1170	1890	k.A.
	Rennergy	AK2300	OEM	Harfe	2006	2,25	1070	2110	k.A.
	Rotex	H26P	eigene	Harfe	2009	2,6	2000	1300	2,10
	Roth	Heliostar 252 S4	eigene	Harfe	2010	2,52	1200	2100	k.A.
	Sailer	FOCUS-AR	OEM	Doppelharfe	2015	2,61	1215	2151	k.A.
	Siko Solar	Classic 3.3	eigene	Harfe	1990	3,3	2130	1560	2,64
	Solarbayer	Premium Plus AL 2.86	OEM	Mäander mit Sammelrohr	2012	2,86	1260	2270	2,10
	SolMetall	KS 23 - 13	eigene	Doppelmäander	2014	2,32	1140	2040	k.A.
	Solvis	Solvis Cala 254 AR	eigene	Doppelmäander	2015	2,56	1176	2176	2,52
	Sonnenkraft	SKR500	OEM	Mäander mit Sammelrohr	2009	2,57	1240	2079	k.A.
	STI	FKF 200 H Al/Cu	eigene	Mäander mit Sammelrohr	2017	2,13	1777	1200	2,70
	Thüsolar	Thüsol 3.13-S/P	eigene	Harfe	2009	3,13	2036	1535	k.A.
	Varmeco	Variocollect A light 2x1,25	OEM	Harfe	2016	2,53	2031	1244	2,00
	Viessmann	Vitosol 200-FM SV2F	eigene	Mäander mit Sammelrohr	2016	2,51	1056	2380	1,83
	Wagner Solar	Euro L20 MH AR	eigene	Mäander mit Sammelrohr	2017	2,61	1215	2151	2,20
	Weishaupt	WTS-F2 K5,K6	OEM	Mäander mit Sammelrohr	2015	2,51	1210	2070	k.A.
	Windhager	Solarwin	OEM	Harfe mit Ausleitrohr	2006	2,25	1070	2100	1,95
	Wolf	Topson F3-1	eigene	Mäander mit Sammelrohr	2007	2,3	1099	2099	1,70

Die Tabelle zeigt eine Auswahl von Standardkollektoren (Großflächenkollektoren siehe SW&W 9/2017, Seite 100). Die vollständige Zusammenstellung aller Kollektormodelle mit mehr als 400 Produkten finden Sie unter: www.energiedatenbank.eu.

QUELLE: HERSTELLERANGABEN

	Leergewicht [kg]	Absorberblech / Wärmeleitblech [1]	Verbindungs-technik Absorber	Glasdicke [mm]	Anschlüsse	Anschluss-Dichtung	η_0 [2]	a_1 [W/m2K] [2]	Stagnations-temperatur [°C]	Kollektorjahresertrag [kWh/a] [3]
	1,9	Kupfer	Ultraschall	k.A.	Steckverbinder	EPDM	0,68	1,22	202	k.A.
	36	Aluminium	Verpressen	k.A.	Klemmring	EPDM	0,55	1,04	271	797
	18	Aluminium	-	1,6	Steckverbinder	EPDM	0,29	1,13	210	354
	52	Kupfer	Ultraschall	k.A.	Steckverbinder	EPDM	0,57	0,96	167	k.A.
	18	Aluminium	-	1,6	Klemmring	EPDM	0,30	1,13	210	k.A.
	18	Aluminium	-	1,7	Steckverbinder	EPDM	0,53	0,63	260	k.A.
	48	Aluminium	-	1,6	Klemmring	metallisch	0,38	0,88	227	1.005
	31	Aluminium	-	1,6	flachdichtend	Aramid	0,55	0,87	286	k.A.
	2,1	Kupfer	Ultraschall	k.A.	Steckverbinder	EPDM	0,61	1,27	90	73
	25	Kupfer	Ultraschall	k.A.	Steckverbinder	EPDM	0,42	0,39	160	655
	71,2	Aluminium	-	k.A.	Klemmring	metallisch	0,61	0,55	338	3.312
	65	Aluminium	-	1,6	Klemmring	metallisch	0,63	0,85	249	1.971
	103	Aluminium	-	2	Klemmring	metallisch	0,44	1,02	208	k.A.
	41	Aluminium	-	1,8	Klemmring	metallisch	0,62	1,06	259	1.405
	41	Aluminium	-	1,6	Klemmring	metallisch	0,57	0,67	301	1.703
	79	Aluminium	Ultraschall	2	Steckverbinder	EPDM	0,51	1,08	155	2.162
	33	Kupfer	-	1,8	Klemmring	metallisch	0,48	0,63	218,9	718
	32,7	Aluminium	-	1,5	Klemmring	EPDM	0,56	0,77	272	1.303
	34	Aluminium	Löten	4	Klemmring	metallisch	0,72	4,29	210	k.A.
	30	Aluminium	Ultraschall	3,2	Klemmring	EPDM	0,70	3,79	194	865
	40	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,69	3,42	196	k.A.
	40	Aluminium	Ultraschall	3,2	Klemmring	EPDM	0,73	3,05	199	k.A.
	41	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	Silikon	0,74	3,47	209	k.A.
	40	Aluminium	k.A.	3,2	Klemmring	EPDM	0,75	3,72	177	k.A.
	41	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,72	3,27	196,1	k.A.
	23,9	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	Silikon	0,72	4,10	164	877
	29	Aluminium	Laser	3,2	Klemmring	metallisch	0,71	3,50	200	k.A.
	23,9	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	Silikon	0,72	4,10	164	877
	44	Aluminium	Kleben	4	flachdichtend	metallisch	0,81	4,11	202	k.A.
	39	Aluminium	Laser	3,2	flachdichtend	Aramid	0,72	3,29	201	k.A.
	46	Aluminium	Laser	4	k.A.	k.A.	0,69	3,68	216	k.A.
	39	Aluminium-Kupfer-Komponente	Verpressen	4	Steckverbinder	metallisch	0,78	4,10	202	874
	36	Kupfer	Laser	3,2	Klemmring	metallisch	0,67	3,18	190	1.113
	42	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,70	3,84	192	k.A.
	37	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,70	3,33	210	k.A.
	48	Aluminium	Laser	4	Steckverbinder	EPDM	0,76	3,12	209	1.339
	83	Kupfer	Ultraschall	4	Klemmring	EPDM	0,70	2,93	190	1.739
	39	Aluminium	Ultraschall	3,2	Klemmring	EPDM	0,74	2,97	194	1.434
	36	Aluminium	Kleben	3,2	Klemmring	EPDM	0,76	3,45	209	1.258
	38	Aluminium	Laser	3,2	Klemmring	EPDM	0,77	3,33	208	1.282
	38	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	PTFE	0,72	3,36	174	k.A.
	36	Aluminium	Ultraschall	3,2	Klemmring	EPDM	0,67	3,55	183,4	807
	63	Kupfer	Ultraschall	4	k.A.	k.A.	0,70	3,53	193	1.409
	88	Aluminium	Verpressen	4	Klemmring	EPDM	0,70	3,18	189	k.A.
	39	Aluminium	k.A.	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,76	4,41	145	1.010
	48,6	Aluminium	Laser	3,2	Steckverbinder	EPDM	0,76	3,22	177	1.277
	34	Aluminium	Laser	3,2	flachdichtend	metallisch	0,76	3,05	178	1.162
	45,5	Kupfer	Löten	3,2	flachdichtend	PTFE	0,70	3,56	224	k.A.
	40	Aluminium	Laser	3,2	flachdichtend	Aramid	0,70	2,79	194	1.090

Abkürzungen: Sydney = Doppelglasröhre nach dem Thermoskannenprinzip, Laser = Laserschweißen, Ultraschall = Ultraschallschweißen; PTFE = Polytetrafluorethylen
Fußnoten: 1) Wärmeleitblech bei Sydneyröhren, alle anderen Typen Absorberblech; 2) bezogen auf die Bruttofläche; 3) Wert aus Solar-Keymark-Datenblatt für den Standort Würzburg und eine mittlere Kollektortemperatur von 50 °C

Wärmespeicher Beton

Bei diesem Einfamilienhaus in Vorarlberg wurden beschichtete Kupferrohre mit einer Gesamtlänge von 700 Metern in die Boden- und Deckenplatten eingearbeitet.

FOTOS (2): ENERGIEWERKSTATT KECKEIS

Bei der solarthermischen Bauteilaktivierung wird Solarwärme in massiven Böden und Zwischendecken gespeichert. Dadurch kann der Solarwärmespeicher kleiner dimensioniert werden. Allerdings reagiert das System langsamer als herkömmliche Heizungen.

Wer sein Haus überwiegend solar beheizen möchte, benötigt einen saisonalen Solarwärmespeicher. Damit wird die Solarwärme über Tage und Wochen vorgehalten. Je höher der solare Deckungsgrad sein soll, desto größer muss der Speicher dimensioniert werden. Die Speichergrößen wurden bei Einfamilien-Sonnenhäusern im Laufe der Jahre bereits verkleinert. Es gibt mittlerweile Einfamilienhäuser mit hohen solaren Deckungsgraden, die mit 3.000- oder 4.000-Liter-Speichern erreicht werden. Trotzdem wird Fläche von dem Solarspeicher beansprucht und dies meist im Wohnraum. Ganz auf einen Speicher zu verzichten, geht nicht. Allerdings gibt es einen Weg, den Speicherbedarf im Winter weiter zu reduzieren: mit der solarthermischen Bauteilaktivierung (BTA). In dem Baukonzept der Initiative Sonnenhaus Österreich spielt diese eine ganz entscheidende Rolle.

Bei der Bauteilaktivierung werden, ähnlich wie bei Fußbodenheizungen, Rohre in die massiven Bauteile eingearbeitet. Der Wärmeerzeuger, die Solarthermieanlage, wird auf kürzestem Wege mit Rohrleitungen mit den Betonböden und Zwischendecken verbunden. Nun kann die Solarflüssigkeit in die Betonplatten geleitet werden, so dass diese als Flächenheizung und Speichermedium fungieren können. Zwar lassen sich die Betonplatten wegen der direkten Nähe zum Wohnraum nicht auf vergleichbare Temperaturen wie die mit Wasser befüllten Speicher aufheizen, aber mit der großen Baumasse Beton steht ein beträchtlicher Wärmespeicher zur Verfügung. Und das verringert den Speicherplatzbedarf.

Sonnenhäuser als Einsatzfeld

Anders als in gewerblich genutzten Gebäuden ist die solarthermische Bauteilaktivierung in Wohnhäusern noch wenig verbreitet. Die Initiative Sonnenhaus Österreich will das ändern und hat die BTA zu einem Merkmal ihres Sonnenhaus-Konzepts erklärt. »Etwa 80 % der Sonnenhäuser werden zwischenzeitlich bei uns mit Bauteilaktivierung gebaut«, sagt Peter Stockreiter, Geschäftsführer des 2011 gegründeten Netzwerks. »Sie ist kostenoptimaler und energieeffizienter als ein großer Wasserspeicher«, begründet er dies.

Kostenoptimaler sei sie, weil man vorhandene Bauteile als Wärmespeicher und Wärmeabgabesystem nutzen könne. Zudem könne auf die Fußbodenheizung teilweise verzichtet werden, da die Betonplatten als Wärmeverteilsystem agieren. Dies ist laut Stockreiter ein wesentlicher Einsparposten. Darüber hinaus kann die BTA auch zur Kühlung genutzt werden, eine Eigenschaft, die vor allem bei Gewerbegebäuden schon zum Tragen kommt.

Die höhere Energieeffizienz erklärt Stockreiter damit, dass die Kollektoren im niedrigeren Temperaturbereich einen »wesentlich höheren Wirkungsgrad« haben. Beton wird auf maximal 32 °C erwärmt, damit es im Gebäude nicht zu warm wird. »So können auch Temperaturen von 25 bis 30 °C, die im Herbst und Winter im Kollektor entstehen, noch sehr effektiv eingesetzt werden, weil diese Temperaturen in der Bauteilaktivierung genutzt werden können.« Durch die Masse könne zudem viel Solarwärme in den Betonplatten gespeichert werden. Bei einem

weitgehend solar beheizten Einfamilienhaus kann die Größe des Speichers für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung so auf etwa 1.200 Liter Inhalt reduziert werden. Die genaue Größe hängt jedoch immer von dem solaren Deckungsgrad, der Größe des Kollektorfeldes, der Zuheizung und anderer Parameter ab.

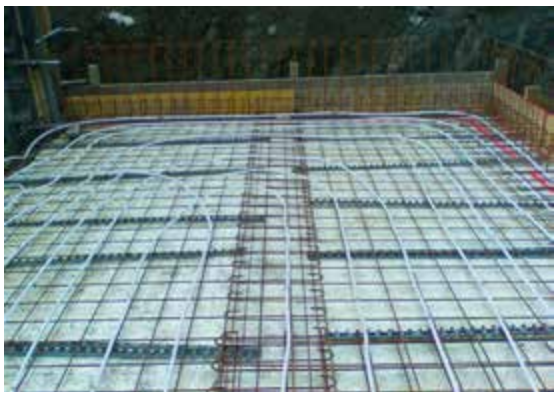
Ein Beispiel für ein Sonnenhaus mit solarthermischer Bauteilaktivierung ist in dem Ort Klaus im österreichischen Vorarlberg zu finden. Die Bewohner heizen mit einer nur 15 m^2 großen Solarthermieanlage und einer Lehmofen-Ganzhausheizung. In den Boden- und Deckenplatten des zweigeschossigen Gebäudes mit 147 Tonnen Baumasse Beton wurden vor dem Betonieren 700 Meter beschichtete Kupferrohre verlegt. Zusätzlich zu dem Betonspeicher ist ein Kombispeicher mit 950 Liter Fassungsvermögen für Warmwasser und Heizung installiert.

In den Wintermonaten – von Mitte November bis Mitte März – kann der Wärmebedarf zu etwa 70 % aus der Solarwärmeanlage abgedeckt werden. Die Kollektoren sind steil aufgestellt. »Dadurch entsteht ein Anlagennutzungsgrad für die Wärme in Beton und Kombispeicher von 100 %«, sagt Gebhard Keckeis, Inhaber der Energiewerkstatt im österreichischen Bürs, der das Energiekonzept geplant hat. Zum Nachheizen reichen rund zwei Raummeter Stückholz pro Heizsaison aus. In den übrigen acht Monaten kann der ganze Energiebedarf für warmes Wasser und die Heizung komplett solar gedeckt werden.

Optimale Regelung ist wichtig

Die Bauteilaktivierung hat aber auch Nachteile. Das System reagiert langsamer auf Veränderungen der Außentemperatur, und die Wärme aus den Betonplatten benötigt Stunden, um sich auszubreiten. Soll es kühler sein, kann die Temperatur nicht schnell herunter geregelt werden, wie es bei Heizkörpern der Fall ist. Sehr wichtig sind deshalb eine optimale Einstellung der Regelung und eine vorausschauende Regulierung je nach Wetterprognosen. Zudem empfiehlt Stockreiter: »Man sollte mit der Temperatur etwas spielen, um die Reaktionszeit kennenzulernen.«

Die Trägheit eines Systems mit Bauteilaktivierung wird jedoch von der Platzersparnis durch den kleineren Speicher aufgewogen. Dies hat auch das Institut für Solarenergieforschung (ISFH) Hameln in einem Forschungsprojekt herausgefunden. Das Team von Jan Steinweg, Gruppenleiter Thermische Energiesysteme am ISFH, hat zusammen mit dem Bauunternehmen Helma ein Versuchshaus gebaut und vergleicht dieses in Messungen mit einem klassischen Sonnenhaus. Das Versuchshaus hat eine Solarthermieheizung, ein Radiator-System, Bauteilaktivierung und eine Wärmepumpe. Beim klassischen Sonnenhaus legen sie ein Einfamilienhaus mit großer Solarthermieanlage, großem Wärmespeicher und einer Holzheizung zum Nachheizen zugrunde.



Durch Kunststoff- oder Kupferrohre werden massive Betonteile aktiviert, sodass sie Wärme speichern und verteilen können.

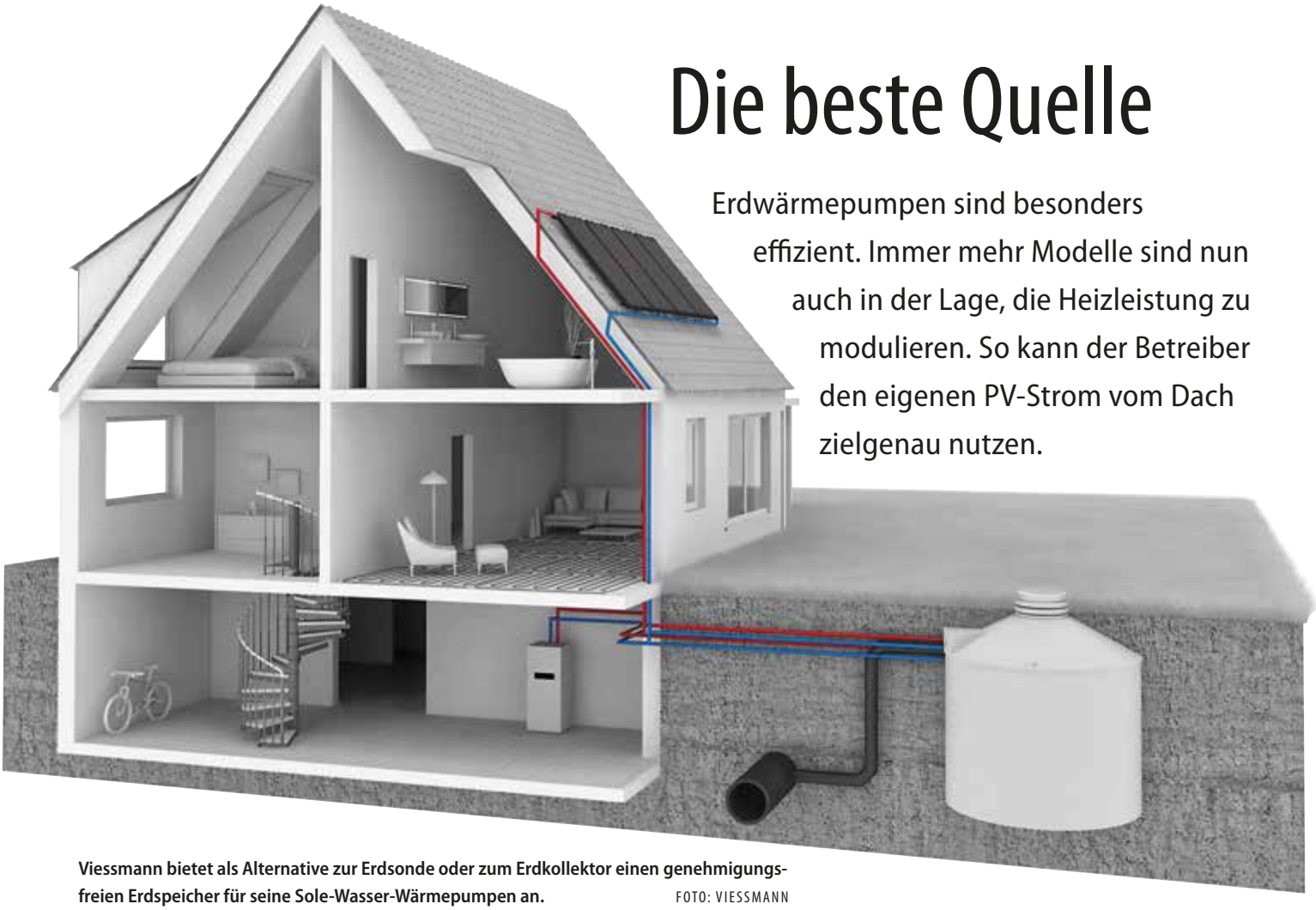
Steinweg zieht das Fazit, dass die Bauteilaktivierung bei Sonnenhäusern sinnvoll sei. Die BTA funktioniere mit Solarthermie »super gut«, weil Fußbodenheizungen mit niedrigen Temperaturen betrieben werden könnten. Im Winter reiche schon eine Solartemperatur ab 21 °C. Eine Einschränkung macht er für Mehrgeschossbauten. »Es ist nicht ganz einfach, Stockwerke zu beheizen, wenn nicht sowohl Boden und als auch Decke beheizt werden. In Einfamilienhäusern ist die oberste Geschossdecke oft eine Holzkonstruktion, die für eine thermische Aktivierung nicht taugt.« In dem Fall kann das Obergeschoss nicht mit der gleichen Leistung wie die Etage darunter, die gewöhnlich von zwei massiven Ebenen umgeben ist, beheizt werden. »Das kann man technisch in den Griff bekommen, muss aber bei der Dimensionierung beachtet werden«, gibt Steinweg zu bedenken.

Während das ISFH sich aus Forschersicht mit der Bauteilaktivierung beschäftigt, zielt die Initiative Sonnenhaus Österreich mehr auf die Praktiker ab. Denn noch kennen sich nur wenige Planer und Installateure damit aus. Deshalb hat der Verband zusammen mit dem ecoplus Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich, der Donau-Universität Krems, AEE Intec sowie den Teilnehmern eines Pilotkurses ein Weiterbildungskonzept entwickelt. Das Resultat ist das Seminar »Bauteilaktivierung für Gebäude mit hoher solarer Deckung«, das in diesem Herbst zum ersten Mal an der Donau-Universität Krems stattfinden wird.

Ina Röpcke

Die beste Quelle

Erdwärmepumpen sind besonders effizient. Immer mehr Modelle sind nun auch in der Lage, die Heizleistung zu modulieren. So kann der Betreiber den eigenen PV-Strom vom Dach zielgenau nutzen.



Viessmann bietet als Alternative zur Erdsonde oder zum Erdkollektor einen genehmigungsfreien Erdspeicher für seine Sole-Wasser-Wärmepumpen an. FOTO: VIESSMANN

Sowohl bei der Technik als auch auf dem Markt der Erdwärmepumpen ist derzeit viel Bewegung. Das hat die Hersteller-Befragung von SONNE WIND & WÄRME ergeben. Auf die Frage nach technischen Trends bei Erdwärmepumpen verweist die größte Zahl der Unternehmen auf die Invertertechnologie. Bis vor kurzem waren vor allem Luftwärmepumpen damit ausgestattet. Doch jetzt sind auch immer mehr Erdwärmepumpen in der Lage, ihre Heizleistung an den Bedarf anzupassen. Nibe hat im vergangenen Jahr invertergeregelte Erdwärmepumpen bis 16 kW Heizleistung herausgebracht. Dieses Jahr hat das Unternehmen das Sortiment um das Modell F1355-28 erweitert, das über eine variable Heizleistung von 4 bis 28 kW verfügt. Außerdem beinhaltet es zwei getrennte und hermetisch dichte Kältekreismodule. »Damit besteht die Möglichkeit, zeitgleich zu heizen und Brauchwasser zu bereiten«, beschreibt Jörg Schickedanz vom Nibe-Marketing den Vorteil dieses Konzepts. Auch die neue Logatherm WSW196i von Buderus kann modulieren (siehe Tabelle auf Seite 28).

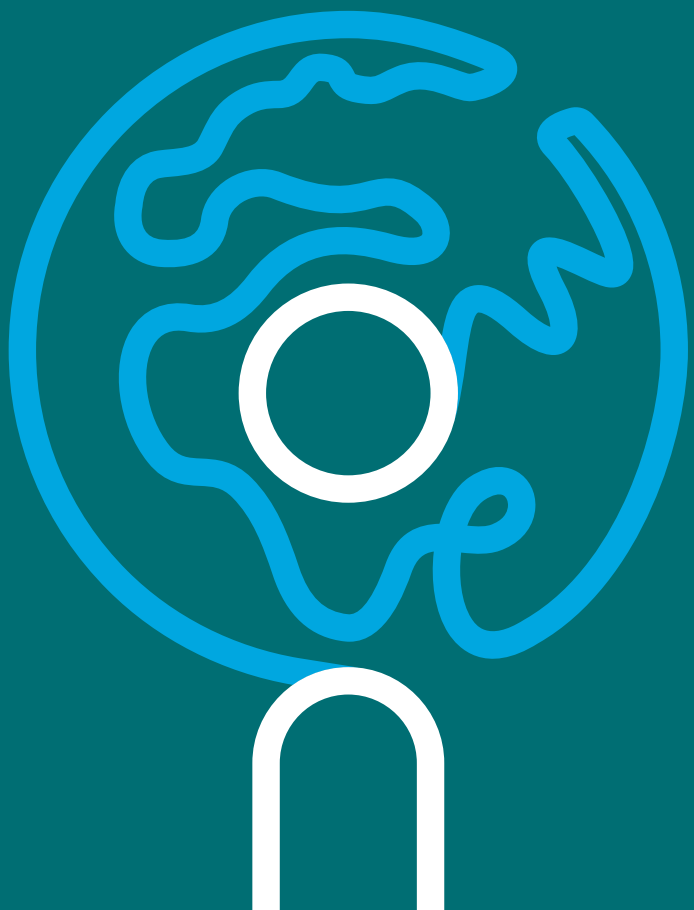
Ob die Modulation beim Erdreich als Wärmequelle wirklich große Vorteile im Einfamilienhaus bringt, ist durchaus umstritten. Geschäftsführer Franz Graf von BetaTherm, dem Vertriebs- und Servicestützpunkt für Erdwärmepumpen des spanischen Herstellers Ecoforest in Deutschland, sieht aber einen entscheidenden Vorteil der leistungsgeregelten Erdwärmepumpen. Diese könnten besser als konventionelle An-/Aus-Maschinen an eine hauseigene PV-Anlage gekoppelt werden. Damit ist bereits der zweite Trend genannt: PV-kompatibel müssen Erdwärmepumpen heute sein, stellen viele Hersteller fest. Fast alle Modelle unserer Übersicht sind SG-ready und mit dem Label des Bundesverbands Wärmepumpe (BWP) gekennzeichnet. Ochsner hat dieses Jahr die Programmierung zum Einsatz in Smart Grids deutlich vereinfacht. »So ist heute und ohne Aufpreis jede Ochsner Heizungs-Wärmepumpe Smart-Grid-ready«, sagt Nico Moldenhauer, Vertriebsleiter Deutschland bei Ochsner. Viessmann stellt sogar Pakete aus Erdwärmepumpe, PV-Anlage und Stromspeicher aus einer Hand zusammen.

Eine weitere Entwicklung des Erdwärmepumpenmarkts ist die Anforderung, Geräte mit kleineren Heizleistungen bereitzustellen. Als Herausforderung gilt nach wie vor die Warmwasserbereitung, aber auch die Möglichkeit, mit der Wärmepumpe zu kühlen. Die neue

Heizen Sie Ihren Betrieb, nicht das Klima!

Als Unternehmer suchen Sie ständig nach neuen Möglichkeiten, die Effizienz Ihres Betriebes zu steigern. Und das können Sie hervorragend mit einer effizienten Brennwertheizung in Kombination mit einem Blockheizkraftwerk. So sparen Sie Energiekosten und erzeugen nebenbei noch Ihren eigenen Strom. Wie Sie den am besten nutzen? Entdecken Sie unsere vielseitigen Lösungen wie LED-Beleuchtung und Energiemonitoring unter innogy.com/waerme.
Energie wird innogy.

innogy



Übersicht Erdwärmepumpen (Auswahl)

Hersteller	Produktbezeichnung	Nennheiz-leistung [kW]	Modulati-onsbereich [kW]	Arbeitszahl (COP)[1]	Maximale Quelltempe-ratur [°C]	Minimale Quelltempe-ratur [°C]	Maximale Vorlauftem-peratur [°C]	Arbeitsmittel	Menge Arbeits-mittel [kg]
Sole-/Wasser-Wärmepumpen									
Alpha Innotec	WZSV 62K3M	3,32	2 bis 3,3	4,86	25	-5	65	R407C	1,16
Bartl	ECO 4 S	10,00	ohne	k.A.	k.A.	k.A.	55	R407C	1,50
Buderus	WSW196 i-12T190	11,80	3 bis 12	5,60	20	-5	63	R410A	2,39
Ecoforest	B4 5-22 KW	22,00	5 bis 25	4,60	25	-10	60	R410A	2,00
Glen Dimplex	SI 50 TUR	48,40	25,1 bis 48,4	4,50	25	-5	62	R410A	8,70
Hautec	HCS-PN 26 A	9,20	ohne	5,12	30	-12	65	R290	0,76
Herz Energietechnik	Commotherm hybrid tower 10 SW	10,60	ohne	4,92	15	-6	58	R407C	2,50
Nibe	F1255-6	6,00	2 bis 7,5	4,70	30	-12	65	R407C	1,20
Novelan	SI 30.2H3	29,60	ohne	4,88	25	-5	65	R410A	3,70
Ochsner	GMSW 11 plus	10,30	ohne	5,00	20	-5	65	R410A	2,25
Orange Energy	SW 14 EVI	14,31	ohne	4,80	25	-5	67	R410A	2,40
Rotex	HPU ground	10,20	3,11 bis 13	4,35	20	-5	60	R410A	1,80
Smartheat	Classic 024 Bwi	8,63	3,94 bis 23,74	4,82	15	-10	60	R407C	4,40
Stiebel Eltron	WPC 10	10,31	ohne	5,02	20	-5	65	R410A	2,03
Termo Shop	Terrapump W120R	125,80	k.A.[3]	4,31	25	-15	58	R407C	18,00
Tecalor	TTC 07 cool	7,50	ohne	4,84	20	-5	65	R410A	1,72
Vaillant	Flexotherm VWF 87/4	8,90	ohne	5,10	25	-10	65	R410A	2,40
Vaillant	Flexocompakt VWF 88/4	8,90	ohne	5,10	25	-10	65	R410A	2,40
Viessmann	Vitocal 242-G, Typ BWT 241.A10	10,00	ohne	4,50	15	-5	60	R410A	2,05
Waterkotte	EcoTouch Compact DS5014.5 Ai	10,70	ohne	5,10	20	-5	65	R410A	2,00
Weider	SW 120 eso	9,40	ohne	4,30	20	-6	55	R407C	2,20
Weishaupt	WWP S 11 ID	10,90	ohne	4,90	25	-5	62	R410A	3,30
Wolf	BWS-1-08	8,40	ohne	4,70	20	-5	63	R407C	2,00
Wasser-/Wasser-Wärmepumpen									
Hautec	HCW-PN 21 EC	9,91	ohne	6,35	18	8	65	R290	0,67
Herz Energietechnik	Commotherm 10 WW	13,76	ohne	6,28	20	8	58	R407C	2,50
Nibe	F1245-10	12,82	ohne	5,86	30	-12	65	R407C	2,10
Ochsner	GMWW 11 plus	10,00	ohne	5,70	25	6	66	R410A	2,40
Orange Energy	WW 18 NT	18,05	ohne	6,00	25	7	60	R410A	1,20
Smartheat	Bravour 016 Wwi	6,69	3,37 bis 16,61	6,49	15	5	60	R410A	2,00
Stiebel Eltron	WPW 17 Trend	16,60	ohne	5,90	20	7	68	R410A	3,20
Termo Shop	Aquapump W32	37,40	ohne	5,46	25	7	58	R407C	5,50
Waterkotte	EcoTouch Compact DS5014.5 Ai	14,10	ohne	6,50	20	5	65	R410A	2,00
Weider	SW 90 egw	9,60	ohne	6,20	20	7	60	R407C	2,20
Weishaupt	WWP W 10 ID	9,60	ohne	5,90	25	7	62	R410A	2,70
Wolf	BWW-1-11	10,50	ohne	5,60	22	7	63	R407C	2,00

Unter www.sonnewindwaerme.de/branchen/waermepumpe ist die vollständige Übersicht mit fast 400 Modellen zu finden. QUELLE: HERSTELLERANGABEN

Variante B/C 4 von BetaTherm kann aktiv und passiv kühlen. Das Gerät verfügt außerdem über die Möglichkeit zwei solegestützte Wärmequellen einzubinden. Über eine Air-Unit, also einen Sole-Luft-Tauscher mit leistungsgeregeltem Lüfter, kann auch Luft als Quelle angezapft werden. »Die Wärmepumpe wählt sich dann die bessere Quelle aus«, sagt Franz Graf. Der Vorteil des Konzepts sei es, die teuren Erdsonden oder Erdkollektoren kleiner auslegen zu können.

Auch mit dem Thema Hausautomation müssen sich die Hersteller von Wärmepumpen auseinandersetzen. »Die Steuerung über Smartphone und weitere Schnittstellen wie zum Beispiel IFTTT werden gewünscht«, sagt Rotex-Produktmanagerin Anna Saur. Fernsteuerung ist

	Verdichter-Technologie	Gewicht [kg]	Breite Gerät [mm]	Tiefe Gerät [mm]	Höhe Gerät [mm]	SG-ready-Label vom BWP	Warm-wasser-bereitung	Legionel-lenschutz-programm	Ferien-programm	Zirkulati-onsfunk-tion	Schallleis-tungspegel [dB(A)] [2]	Energie-effizienz-klasse [3]	Brutto-listenpreis [€]
	Hubkolben	248	598	730	1850	ja	ja	ja	ja	ja	44 bis 51	A+++	k.A.
	Scroll	112	510	525	750	ja	ja	ja	ja	ja	47	A++	6.498
	Scroll	237	600	650	1800	ja	ja	ja	ja	ja	49	A++	11.120
	Scroll	193	600	710	1060	ja	nein	k.A.	ja	k.A.	35 bis 46	A+++	10.290
	k.A.	490	1000	805	1665	ja	ja	ja	ja	k.A.	61	A++	22.950
	Scroll	141	600	430	1163	ja	ja	ja	ja	ja	<42	A++	9.492
	Scroll	235	990	990	1389	nein	ja	ja	ja	ja	47	A++	k.A.
	k.A.	220	600	620	1800	ja	ja	ja	k.A.	ja	36 bis 43	A++	k.A.
	Scroll	219	598	608	1500	ja	nein	nein	ja	ja	50	A++	k.A.
	Vollhermetic-Scroll	169	400	650	1150	ja	ja	ja	ja	nein	48	A++	8.438
	Scroll-EVI	145	648	630	1269	ja	ja	ja	ja	ja	45	k.A.	k.A.
	Swing	210	600	728	1732	ja [4]	ja	ja	ja	ja	46	A++	8.624
	Scroll	155	600	700	1060	k.A.	ja	ja	nein	nein	k.A.	A++	k.A.
	k.A.	277	600	703	1917	ja	ja	ja	ja	ja	48	A++/A++	10.110
	Scroll	450	1950	650	1350	ja	ja	ja	ja	ja	61	A++	24.760
	k.A.	264	600	703	1917	ja	ja	ja	ja	ja	44	A++/A++	10.485
	Scroll	167	599	600	1200	ja	optional	ja	ja	optional	50	A++	8.250
	Scroll	227	599	720	1868	ja	ja	ja	ja	ja	47	A++	9.902
	Scroll	266	600	680	1829	ja	ja	ja	ja	ja	43	A++/A++	k.A.
	Vollhermetic-Scroll	223	600	633	1470	ja	ja [5]	ja	ja	nein	45	A++	7.899
	Scroll	102	500	520	870	ja	ja	nein	ja	nein	51	A++	k.A.
	Scroll	134	650	555	840	ja	ja	ja	ja	ja	47	A++	8.318
	Scroll	145	600	650	740	ja	ja [5]	ja	ja	ja	42	A++	7.385
	Scroll	141	600	430	1163	ja	ja	ja	ja	ja	<42	A++	10.562
	Scroll	170	630	675	1230	nein	ja	ja	ja	ja	47	A++	k.A.
	k.A.	330	600	620	1800	ja	ja	ja	k.A.	ja	43	A++	k.A.
	Vollhermetic-Scroll	116	400	650	1150	ja	ja	ja	ja	nein	47,7	A++	9.043
	Scroll	145	648	630	1269	ja	ja	ja	ja	ja	46	k.A.	k.A.
	Rollkolben	255	650	700	1970	k.A.	ja	ja	nein	nein	k.A.	A++	k.A.
	k.A.	132	600	650	1150	ja	ja	ja	ja	ja	51	A++/A++	9.750
	Scroll	230	660	610	1300	ja	ja	ja	ja	ja	53	A++	7.590
	Vollhermetic-Scroll	223	600	633	1470	ja	ja [5]	ja	ja	nein	45	A++	7.899
	Scroll	98	500	520	870	ja	ja	nein	ja	nein	50	A++	k.A.
	Scroll	142	650	655	840	ja	ja	ja	ja	ja	41	A++	9.485
	Scroll	156	600	650	740	ja	ja [5]	ja	ja	ja	42	A++	8.675

Fußnoten: 1) für Nennheizleistung nach EN-14511 (B0/W35 bzw. W10/W35); 2) gemäß ErP-Richtline; 3) 3-stufig; 4) mit LAN-Adapter als Zubehör; 5) Wärmespeicher bauseits

auch bei anderen Herstellern aktuell ein Thema. Buderus setzt in der neuen Logatherm WSW196i serienmäßig eine IP Schnittstelle ein. Auch die neue Regelung mit Touchscreen-Bedieneinheit von Hautec verfügt über eine integrierte Fernzugriffsmöglichkeit. Bartl hat dieses Jahr die Regelung Bartl 4.0 vorgestellt, die ebenfalls über ein Touch-Display bedient wird und die Option des Fernzugriffs bereithält. Orange Energy hat für seine Geräte die Anbindung an das Internet und eine automatische Fehlerbenachrichtigung per Mail realisiert.

Die Frage des Kältemittels spielt bei Erdwärmepumpen ebenfalls eine große Rolle. Die F-Gase-Verordnung der EU sorgt mittelfristig dafür, dass der Einsatz von klimaschädlichen Kältemitteln mit einem hohen

GWP-Wert sinken wird. Orange Energy hat zum Beispiel auf das Kältemittel R410A umgestellt. Dessen GWP-Wert liegt mit 2088 im Bereich des Kältemittels R407C (GWP von 1774), das ebenfalls häufig verwendet wird. Deutlich besser ist Propan (R290), das von Hautec verwendet wird. Denn dieses Kältemittel hat einen GWP von nur 3. Auch Heliotherm hat dieses Jahr ein Model mit Propan als Kältemittel herausgebracht. Das Unternehmen hat sich aber nicht an dieser Marktübersicht beteiligt.

Auch größere Modelle für Gewerbe, Hotels und Industrie sind dieses Jahr auf den Markt gekommen. Glen Dimplex hat mit der SI 50 TUR ein Modell mit 48,4 kW Nennleistung herausgebracht. Industrial Line DS 5194.4 von Waterkotte reicht bis 128,7 kW. Mit der Industrial Line Goliath 6900 hat Waterkotte ganz neue Anwendungen im Blick. Denn die Großwärmepumpe kann bis zu 1 MW Heizleistung abliefern. Sie verfügt über vier Kältekreise mit jeweils einem Verdichter und eine vierstufige Leistungsregelung. Die TERRApump W120R von Termo Shop mit 125,8 kW Nennleistung verfügt über eine dreistufige Leistungsregelung.

Bestandssanierung: Potenzial noch nicht ausgeschöpft

Im vergangenen Jahr hat der Absatz von Erdwärmepumpen stark zugenommen. Knapp 18.000 Sole-Wasser-Geräte wurden bundesweit verkauft. Die üppige Bundesförderung durch das Marktanreizprogramm zeigte Wirkung. Auch Landesprogramme wie progres.nrw oder das 10.000-Häuser-Programm in Bayern kurbeln den Absatz an. Bei Rotex rechnet man für dieses Jahr mit einem Absatz von etwa 20.000 Erdwärmepumpen. Es geht also voran, aber das Wachstum würde sich, falls sich diese Prognose als richtig erweist, deutlich abschwächen.

Nibe hat seine invertergeregelte Erdwärmepumpen-Serie ausgebaut.
FOTO: NIBE

Ein Hindernis für Erdwärmepumpen ist der Aufwand, der nötig ist, um das Erdreich als Wärmequelle zu erschließen. Die Installation einer Luftwärmepumpe ist da einfacher und kostengünstiger. Da der Dämmstandard von Neubauten immer besser wird und die benötigte Heizleistung immer mehr sinkt, spielt die geringere Effizienz der Luftwärmepumpe keine große Rolle mehr. »Zumal die Effizienz der neuen Generation der Luft-Wasser-Wärmepumpe bereits an die der Erdwärmepumpen heranreicht«, wie Anna Saur von Rotex berichtet.

Das Potenzial für Erdwärmepumpen liegt daher nach Meinung vieler Hersteller eher im Gebäudebestand. Ein Potenzial, das noch lange nicht erschlossen ist. Einige der Befragten gehen davon aus, dass nach wie vor 70 % aller Erdwärmepumpen im Neubau zum Einsatz kommen. Andere sehen das Verhältnis bei 60 zu 40 für den Neubau. Auch 50 zu 50 wird genannt. Das klingt gar nicht so schlecht, heißt aber, dass – nach Angaben von Viessmann – bei der Modernisierung Sole-Wasser-Wärmepumpen nur einen Anteil von etwa 1,7 % von allen eingebauten Wärmeerzeugern haben. Häufig werden im Bestand auch nur alte Erdwärmepumpen durch neue ersetzt.

Woran liegt es, dass Erdwärmepumpen im Bestand noch nicht richtig zum Zuge kommen? Jörg Schickedanz von Nibe beklagt, dass Vorurteile aus früheren Tagen verbreitet sind und vielfach pauschal behauptet wird, dass Wärmepumpen nicht im Altbau funktionieren. Heute sei die Technik aber weiter. »Um auch in älteren Häusern einen effizienten Betrieb mit hohen Jahresarbeitszahlen zu gewährleisten, braucht es weder eine Fußbodenheizung noch eine Vollsanierung, sondern vor allem eines: Know-how«, sagt Schickedanz. Die Weishaupt-Gruppe kann ihren Kunden mit BauGrund Süd sogar eine eigene Bohrfirma an die Hand geben.

Die Politik ist nicht wirklich hilfreich. Es fehle Klarheit über die zukünftige energiepolitische Ausrichtung, sagt Nico Moldenhauer von Ochsner: »Solange Ölheizungen gleich hohe Fördermittel bekommen wie zum Beispiel Luft-Wasser-Wärmepumpen, wird im Bestand nicht gewechselt werden.« Auch die behördlichen Auflagen für Erdsondenbohrungen machen den Firmen das Leben schwer. Einig sind sich fast alle Hersteller, dass eine bundesweite Vereinheitlichung und eine Vereinfachung der Genehmigungspflichten wünschenswert wären. »Gerade in Grenzgebieten zwischen Bundesländern würde sich die Arbeit für Heizungshersteller, Installateure und Bohrfirmen vereinfachen«, so Anna Saur.

Jens-Peter Meyer

SONNEWIND&WÄRME

Unser neues Firmenverzeichnis!

IHR EINTRAG FEHLT NOCH?

Veröffentlichen Sie einen Eintrag im Firmenverzeichnis von SONNE WIND & WÄRME. Der Eintrag wird in jeder Ausgabe und zusätzlich online veröffentlicht. Der Auftrag läuft für den Zeitraum eines Jahres (12 Monate) bis auf Widerruf. Der Grundeintrag beinhaltet Ihr Firmenlogo und 5 Zeilen à 36 Zeichen zum Preis von 178,- €. Jede weitere Zeile wird mit 50,- € berechnet. Das Hervorheben Ihres Eintrags kostet 150,- € jährlich.

Online haben Sie die Möglichkeit kostenlos eine ausführliche Firmen-/Produktbeschreibung und Bilder hinzuzufügen.
(Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt.)

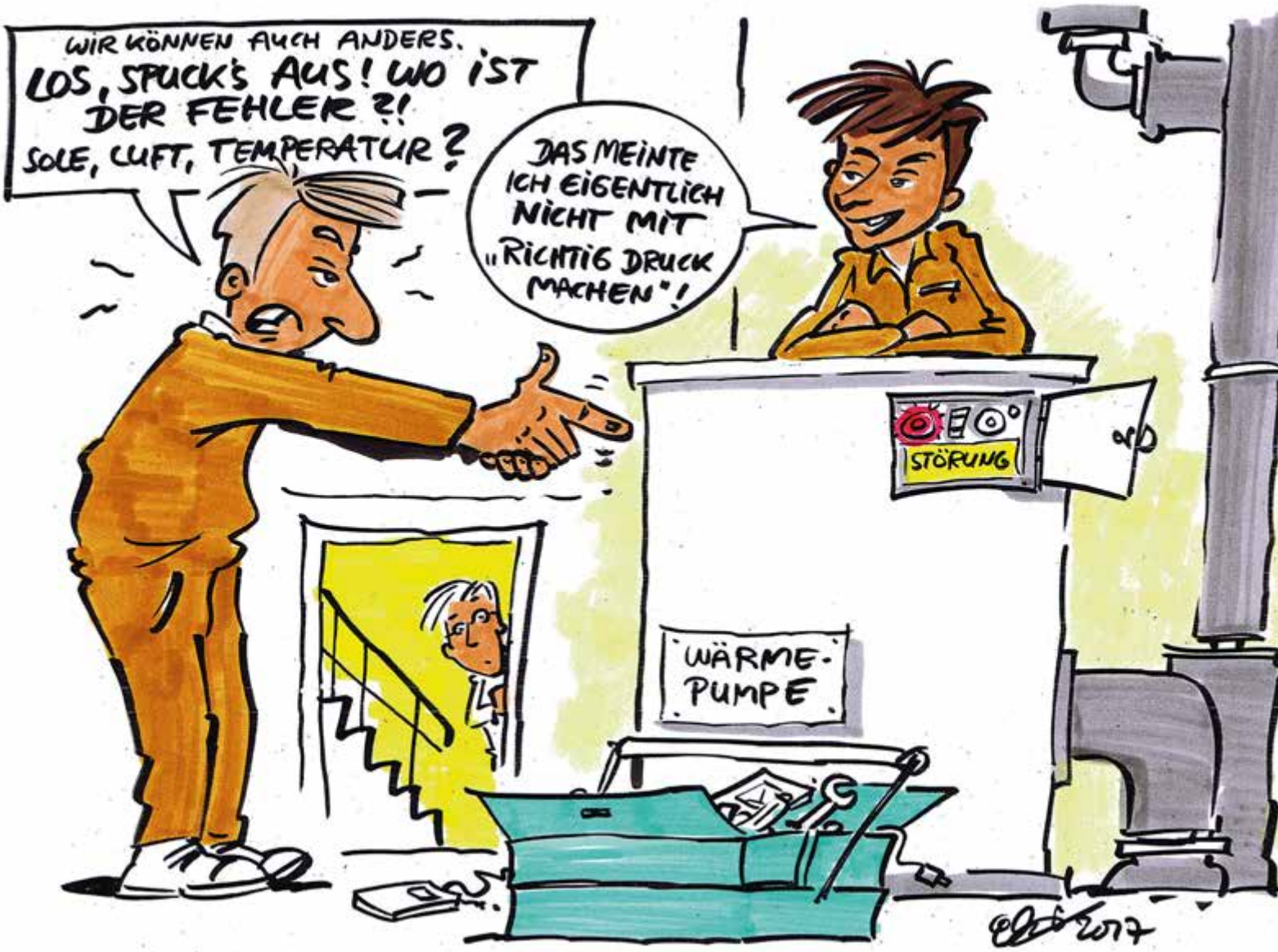
Firmenverzeichnis-Kunden erhalten 50 % Preisnachlass auf ein Jahresabo der SONNE WIND & WÄRME

Bitte buchen Sie hier:
www.sonnewindwaerme.de/company-directory/new

Ansprechpartner: BVA – Bielefelder Verlag GmbH & Co.KG, Romina Oesterreicher
Tel. 0521/595-581, Per Fax an: 0521/595-556, Per E-Mail an: romina.oesterreicher@sonnewindwaerme.de

Richtig Druck machen

Wenn die Wärmepumpe sich abschaltet und einen zu niedrigen Druck im Kältemittelkreis meldet, liegt das eigentliche Problem oft im Solekreislauf. Wer ein paar Besonderheiten beachtet, kann Ärger aber von vornherein vermeiden.



CARTOON: MICHAEL HÜTER

Stimmt der Druck im Kältemittelkreis nicht, verweigert die Wärmepumpe ihren Dienst und schaltet sich mit einer Störmeldung ab. Oft liegt das eigentliche Problem im Quellenkreis. Ist im Solekreislauf zum Beispiel der Druck niedriger als in der Umgebung, kann es passieren, dass Dichtungen sich verformen und »eingezogen« werden. Sie werden dann undicht, der Solekreis verliert Flüssigkeit und kann nicht mehr genügend Wärme zum Verdampfer transportieren. Das führt dazu, dass auch im Kältemittelkreis der Druck fällt und dies dann zu einer Abschaltung führt. Aber auch zu hohe oder zu niedrige Temperaturen im Quellenkreis können ursächlich sein. Um Probleme zu vermeiden, gilt es, im Solekreis einige Besonderheiten zu beachten.

Das MAG

Erdwärme-Kollektoren und -Sonden arbeiten bei geringen Temperaturen und überschaubaren Temperaturspreizungen. »Ein Membranausdehnungsgefäß sollte man aber trotzdem immer einplanen«, sagt Heinz-Jürgen Wyzgol, Kundendienst-Referent bei Stiebel Eltron. Im Gegensatz zu Heizungsanlagen gleicht das Membranausdehnungsgefäß MAG im Solekreis nicht nur die Ausdehnung aus, sondern auch die Volumenreduktion, die sich durch das Abkühlen der Sole ergibt. Damit das geht, muss im MAG Flüssigkeit enthalten sein, die bei Bedarf in den Solekreis nachströmen kann. Daher sollte der Gaspolsterdruck im MAG etwa 0,5 bar betragen. Da die meisten Geräte mit einem Vordruck (Gaspolsterdruck) von 1,5 bar oder mehr ausgeliefert werden, muss der Druck also auf jeden Fall angepasst werden. Der Solekreis selbst wird in der Regel mit einem Druck von etwa 1,5 bis 1,8 bar befüllt.

Die Sole

Die Beschaffenheit der Sole kann ebenfalls für Druckprobleme sorgen. »Normalerweise liegt die Konzentration von Ethylenglykol bei etwa 25 % für Erdwärmesonden und bei etwa 33 % für flächige Erdwärme-Kollektoren«, erklärt Wyzgol. So bleibt die Sole auch an der kältesten Stelle des Verdampfer-Wärmetauschers flüssig. Ist die Konzentration zu niedrig, bilden sich an dieser Stelle Eiskristalle, die Sole »versulzt«. Das behindert zunächst den Wärmetransport. Wenn die Sole sehr dickflüssig wird, kann es passieren, dass der Druck am Saugstutzen der Umwälzpumpe unter den Umgebungsdruck fällt. Auch wenn die Konzentration im Mittel zwar stimmt, aber Glykol und Wasser nicht vollständig gemischt sind, kann es zu lokaler Eisbildung kommen – mit denselben Konsequenzen. Das Mischen muss vor dem Befüllen erfolgen, denn die unterschiedlichen Flüssigkeiten mischen sich im Solekreis nicht von selbst. Zu hoch sollte die Glykolkonzentration aber auch nicht sein, denn auch dann steigt die Viskosität.

Luft im System

Beim Befüllen gelangt immer auch Luft in den Solekreislauf. Zum Befüllen wird meistens Leitungswasser verwendet. Schon in diesem ist ja Luft enthalten. Und beim Mischen in einem offenen Behälter löst sich noch mehr Luft in der Sole. Da die Temperatur im Solekreis niedrig ist, kommt es aber im normalen Betrieb nicht zu einem Ausgasen. So lange die Sole in Bewegung ist, fällt die Luft nicht weiter auf. Wird die Anlage jedoch nur zum Heizen genutzt und dementsprechend im Sommer abgeschaltet, sammelt sich die Luft an der obersten Stelle im Solekreis. Je nach Menge der Luft befindet sich an der Pumpe im Herbst dann nur noch wenig oder gar keine Flüssigkeit mehr, sodass die Pumpe rauscht oder auch gar keine Sole mehr umwälzen kann. »Wenn man jeweils vor Beginn der Heizsaison die Anlage entlüftet und Sole nachfüllt, ist die Luft in der Regel nach zwei bis drei Jahren draußen«, sagt Wyzgol.

Temperatur im Quellenkreis

Mit welcher Temperatur der Quellenkreis betrieben werden sollte, hängt vom Gerätetyp ab. Ist die Temperatur zu niedrig, transportiert die Sole nicht genügend Wärme zum Verdampfer. Dann kann das Kältemittel nicht mehr auf die benötigte Temperatur erhitzt werden. Die Kältekreis-Regelung reagiert, indem sie den Massenstrom im Kältemittelkreis reduziert. Der Nebeneffekt ist allerdings, dass ab einer gewissen Schwelle auch der Verdichter wegen des zu geringen Kältemittelmassenstroms nicht mehr genügend gekühlt wird. In diesem Fall kommt es zu einer Abschaltung. Ist die Temperatur im Quellenkreis dagegen zu hoch, wird das Kältemittel zu stark überhitzt. Auch dies läuft darauf hinaus, dass der Verdichter nicht mehr genügend gekühlt wird. Auch in diesem Fall kommt es zu einer Abschaltung der Wärmepumpe.

Um die richtige Temperatur im Quellenkreis zu gewährleisten, ist es wichtig, dass die Fläche des Erdkollektors beziehungsweise die Tiefe der Erdwärmesonden mit der entzogenen Wärmeleistung zusammenpasst. »Bei der Auslegung ist zu beachten, dass die Leistungszahlen der Wärmepumpen in den letzten Jahren stark gestiegen sind«, erklärt Wyzgol. Bei gleicher Heizleistung wird nun weniger elektrische Energie benötigt, da ein größerer Teil der Energie aus der Erde bezogen wird. Daher muss die Fläche beziehungsweise Sondenlänge entsprechend groß ausgelegt werden.

Besonderheiten bei großen Anlagen

Bei Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern und anderen größeren Objekten werden oft bivalente Systeme eingesetzt: Die Wärmepumpe läuft praktisch in Grundlast, ein Kessel oder ein anderer Wärmeerzeuger liefert die Spitzenlast. In diesen Fällen kommt die Wärmepumpe oft auf Laufzeiten von bis zu 4.000 Stunden oder mehr im Jahr. Dementsprechend viel Wärme entnimmt sie aus der Quelle. Das muss bei der Auslegung der Wärmequelle berücksichtigt werden, da diese sonst innerhalb kurzer Zeit zu stark auskühlen kann.

Außerdem werden bei großen Wärmepumpenanlagen Drehstrom-Pumpen als Umwälzpumpen eingesetzt. Werden diese falsch angeschlossen, stimmt die Drehrichtung nicht und sie fördern zu wenig Flüssigkeit. Wenn dieser Fehler gemacht wurde, wird er oft erst sehr spät entdeckt.

Eva Augsten

Dank der Euro-Aufnahme kann der neue Aschebehälter von HDG Bavaria mit dem Frontlader eines marktüblichen Traktors transportiert werden.
FOTO: HDG BAVARIA

Regional heizen

Mit Holzhackschnitzeln heizt man besonders günstig. Der Markt bietet auch im kleinen Leistungsbereich reichlich Auswahl an sauberen und effizienten Kesseln für den Brennstoff aus den Wäldern der Region.

Wer umweltfreundlich heimisches Holz zum Heizen nutzen will, kann das mit Hackschnitzeln besonders kostengünstig tun. Denn der Brennstoff ist im Vergleich zu Pellets erheblich billiger. Außerdem fördert der Bund nach wie vor automatisch bestückte Hackschnitzelkessel im Rahmen des Marktanreizprogramms. Die Kesselhersteller bieten Hackschnitzelkessel bis in den kleinen Leistungsbereich an, der für Privathaushalte interessant ist (siehe Tabelle auf Seite 36). Dann braucht man nur noch einen geeigneten Platz für das Hackschnitzellager. Hackschnitzellager müssen wegen der Pilzsporen getrennt von Wohn- und Arbeitsräumen liegen. Sie müssen gut durchlüftet sein und zudem sollte man die Hackschnitzel nicht länger als drei Monate lagern. All das macht Hackschnitzelanlagen aufwendiger als Pelletsheizungen. Komfort beim Heizen mit Hackschnitzeln ist dennoch gefragt. »In unserem Kundenkreis geht der Trend in Richtung Komfortfunktionen«, sagt Produktmanager Thomas Moser von HDG Bavaria. »Der Betrieb einer Hackschnitzelheizung soll so bequem und wenig arbeitsintensiv wie möglich sein.« Ein wichtiger Bereich ist die Entsorgung der Asche. HDG Bavaria hat darum eine neue Entaschungsvariante für die Land- und Forstwirtschaft entwickelt. Sie besteht aus einem neuen, besonders großen Aschenkasten mit Euro-Aufnahme. Die Euro-Aufnahme ermöglicht es jedem marktüblichen Traktor, den Aschebehälter mit dem Frontlader zu transportieren. HDG Bavaria hat außerdem mit dem Compact 40, der über 33 kW Nennwärmeleistung verfügt, sein Produktprogramm ergänzt.

Viele Hackschnitzelkessel sind flexibel, was den Brennstoff angeht. Sie können oft auch Pellets oder kostengünstige Industriepellets verfeuern. Einige sind auch für Scheitholz, Gräser wie Miscanthus oder Getreidekörner geeignet. Für den reibungslosen Betrieb sind Anforderungen an die Hackschnitzel einzuhalten, die sich je nach Hersteller im Detail unterscheiden können. Bei den Kesseln von ETA Heiztechnik ist ein Wassergehalt von 35 % zulässig, bei Herz Energietechnik können es auch bis zu 40 % sein. Fröling und KWB Deutschland verwenden Hackschnitzel P16S mit einem Hauptanteil von bis zu 16 mm Größe. Bei den Kesseln von Windhager und ETA Heiztechnik sind auch die größeren P31S-Hackschnitzel erlaubt.

Feinstaubfilter kann nötig sein

Die Qualität der Brennstoffe ist auch entscheidend für das, was an Emissionen herauskommt. KWB Deutschland verweist darauf, dass »bei der Verwendung von Holzhackgut der Qualität A2 und B1 gemäß ISO 17225-4 abhängig vom Gehalt an aerosolbildenden Ascheanteilen zusätzliche technische Maßnahmen nötig sein können, um die Einhaltung der gesetzlichen Staubemissionsgrenzwerte zu erreichen«.

Eine solche technische Maßnahme ist der Einsatz eines elektrostatischen Partikelabscheiders, der auch bei schlechter Brennstoffqualität niedrige Emissionen ermöglicht. Einen solchen Elektrofilter gibt es zum Beispiel bei Viessmann. »Mit den von Viessmann angebotenen Elektrofiltern lassen sich Feinstaubemissionen bis weit unter die vorgegebenen gesetzlichen Grenzwerte reduzieren«, betont Wolfgang Rogatty, Pressereferent Fachmedien bei Viessmann.

ETA Heiztechnik hat zu Jahresbeginn die neue Baureihe ETA eHACK 20-45 kW eingeführt. In diese Kessel kann der Partikelabscheider direkt integriert werden. »Im Heizraum ist kein zusätzlicher Platz erforderlich«, sagt Exportleiter Christian Malecz. Die neuen Kessel verfügen außerdem über eine integrierte Rücklaufanhebung. »Das reduziert die Montagezeit beim Kunden«, so Malecz. Auch Georgs Heizkesselbau hat bei seinem Hackschnitzelkessel Vario Biogena VB45 an der Rücklaufanhebung gearbeitet, die jetzt vom Kessel überwacht wird.

Neben dem Einsatz von technischen Hilfsmitteln wie Elektrofiltern kann auch die Verbesserung der Verbrennungstechnologie Feinstaub reduzieren. Windhager hat im vergangenen Jahr den PuroWIN herausgebracht. Eine patentierte Vergasertechnologie sorgt dafür, dass nach der Zündung der Hackschnitzel im untersten Bereich des Brennraums ein Glutbett entsteht. »Darüber verkohlt das Hackgut und bildet eine Art Aktivkohleschicht«, erläutert Regionalverkaufsleiter Frank Geißer. »Die aus dem Glutbett aufsteigenden Holzgase werden von der Kohleschicht und den darüber liegenden frischen Hackschnitzeln automatisch gefiltert, bevor sie verbrannt werden.« Die Verbrennung soll dadurch so sauber erfolgen, dass der Kessel kaum mehr messbare Staubwerte von unter 1 mg/MJ erreicht. Der PuroWIN ist außerdem in der Lage, Hackschnitzel vom Brennstofflager über eine längere Strecke anzusaugen. »Dadurch können jetzt Hackgutheizungen in Objekten realisiert werden, in denen der Einbau aus räumlichen Gründen bisher nicht oder nur durch erhebliche bauliche Maßnahmen möglich war«, sagt Geißer.

Auch Biotech arbeitet an einem neuen Hackschnitzel-Verbrennungssystem. Das Unternehmen hat sein bisheriges Hackgutprogramm eingestellt und wird im vierten Quartal dieses Jahres mit dem HZ50RL das erste Modell einer neuen Kesselserie auf den Markt bringen. Wie gut das neue Verbrennungssystem die Emissionen verringert, steht noch nicht fest, denn die Prüfergebnisse liegen noch nicht vor. Daher hat Biotech die neue Serie auch noch nicht in der tabellarischen Übersicht angegeben. Neben der verbesserten Verbrennung soll die neue Kesselserie über eine automatische Entaschung in eine fahrbare Box verfügen. Die neue Hardware mit Touch-Display ermöglicht dann auch eine Fernwartung.

Im ETA eHACK 20-45 kW von ETA Heiztechnik ist der Platz für einen Partikelabscheider bereits vorgesehen.

FOTO: ETA HEIZTECHNIK

An der Steuerung und Software seines Hackschnitzelkessels hat auch Strebelwerk gearbeitet. Das Unternehmen hat das Puffer- und Heizkreismanagement verbessert und den Onlinezugriff für den Servicetechniker vereinfacht. Wie bei seinen Pelletskesseln bietet Fröling nun auch bei seinen Hackschnitzelkesseln bis 50 kW Nennleistung eine Brennwertfunktion an und hat außerdem ein 7-Zoll-Farb-Touch-Display eingeführt.

Und wie sieht es mit der Marktentwicklung aus? Hier sind sich die Hersteller uneins. »Die Absatzzahlen steigen im Vergleich zum Vorjahr an«, stellt Christian Malecz von ETA Heiztechnik fest. Leopold Punz von Strebelwerk schätzt die Lage nicht so positiv ein: »Für uns sind eher rückläufige Absatzzahlen erkennbar.«

Jens-Peter Meyer

Biotech bringt noch in diesem Jahr einen neuen Hackschnitzelkessel mit verbesserter Verbrennungstechnologie heraus.

FOTO. BIOTECH

Übersicht Hackschnitzelfeuerungen bis 50 kW

Hersteller	Modell	Zugelassene Brennstoffe	Kesselleistungs-bereich [kW]	Abmessung (HxBxT) [cm]	Wirkungsgrad [%] [1]	Kesselwasser-inhalt [Liter]
ETA Heiztechnik	eHack 20kW	Hackschnitzel [3,7], Pellets [4]	5,9 bis 19,9	161x71x148,8	94,0	153
	eHack 25kW	Hackschnitzel [3,7], Pellets [4]	7,6 bis 25,4	161x71x148,8	94,6	153
	eHack 32kW	Hackschnitzel [3,7], Pellets [4]	7,6 bis 32	161x71x148,8	94,6	153
	eHack 45kW	Hackschnitzel [3,7], Pellets [4]	7,6 bis 45	161x71x148,8	94,7	153
	eHack 50kW	Hackschnitzel [3,7], Pellets [4]	14,9 bis 49,9	182,6x77x155	94,7	203
Fröling	T4 24	Hackschnitzel, Pellets	7,2 bis 24,0	144x136x143	92,3	105
	T4 30	Hackschnitzel, Pellets	9,0 bis 30,0	144x136x143	91	105
	T4 40	Hackschnitzel, Pellets	12,0 bis 40,0	167x153x143	92,1	160
	T4 50	Hackschnitzel, Pellets	15,0 bis 50,0	167x153x143	93,1	160
Georgs Heizkesselbau	VB45	Hackschnitzel	15 bis 49,5	135x63x175	93,7	91l
Gilles	HPK RA 30	Hackschnitzel, Pellets	8,3 bis 30	144,5x76,5x143	92,9	150
	HPK RA 49	Hackschnitzel, Pellets	14 bis 49	144,5x76,5x166	94,6	196
Guntamatic Heiztechnik	Powerchip 20/30	Hackschnitzel, Miscanthus, Energiekorn, Pellets, Industriepellets	7 bis 30	167x154,4x98	93,6	147
	Powerchip 40/50	Hackschnitzel, Miscanthus, Energiekorn, Pellets, Industriepellets	12 bis 49	167x154,4x98	93,6	147
Hargassner	Eco-HK 20	Hackschnitzel, Pellets, Industriepellets	6 bis 20	145,5x66x94	93,9	100
	Eco-HK 30	Hackschnitzel, Pellets, Industriepellets	9 bis 32	145,5x66x94	94,4	100
	Eco-HK 35	Hackschnitzel, Pellets, Industriepellets	10 bis 35	145,5x66x94	94,6	100
	Eco-HK 40	Hackschnitzel, Pellets, Industriepellets	12 bis 40	145,5x74,5x102,5	94,8	142
	Eco-HK 50	Hackschnitzel, Pellets, Industriepellets	10 bis 35	145,5x74,5x102,5	95,3	142
HDG Bavaria	HDG Compact 25-35	Hackschnitzel, Pellets	7,7 bis 31	166x151,1x70	93,2	110
	HDG Compact 40	Hackschnitzel	12 bis 33	192x143,3x83	91,8	167
	HDG Compact 50	Hackschnitzel, Späne, Pellets	12 bis 50	192x143,3x83	91,7	167
Herz Energietechnik	Firematic 45 T-Control	Hackschnitzel [5,6], Pellets [4]	12,1 bis 45,0	159x141x149,5	94,0	116
KWB Deutschland	KWB Multifire Typ MF2 D 20	Hackschnitzel [5], Pellets	6,0 bis 20,0	159x212x124	93,0	155
	KWB Multifire Typ MF2 D 30	Hackschnitzel [5], Pellets	9,0 bis 30,0	159x212x124	93,6	155
	KWB Multifire Typ MF2 D 30	Hackschnitzel [5], Pellets	9,8 bis 32,5	159x212x124	93,8	155
	KWB Multifire Typ MF2 D 40	Hackschnitzel [5], Pellets	12,0 bis 40,0	159x212x124	94,2	135
	KWB Multifire Typ MF2 D 45	Hackschnitzel [5], Pellets	13,5 bis 45,0	159x212x124	94,2	135
	KWB Multifire Typ MF2 D 50	Hackschnitzel [5], Pellets	15,0 bis 49,5	159x212x124	94,2	135
Rennergy Systems	RHP20	Hackschnitzel, Pellets, Miscanthus	6 bis 20	145,5x66x122	93,9	94
	RHP35	Hackschnitzel, Pellets, Miscanthus	10 bis 35	145,5x66x122	94,6	94
	RHP50	Hackschnitzel, Pellets, Miscanthus	15 bis 49	145,5x74,5x131	95,3	142
Strebelwerk	Biomatic Nova 45	Hackschnitzel, Scheitholz	15 bis 49,5	135x63,2x175	93,7	91
Viessmann	Vitoligno 300-H	Hackschnitzel	50 bis 101	165x115x204	93,1	210
Windhager	PuroWIN 24	Hackschnitzel [3], Pellets [4]	7,2 bis 24	167x142x102	bis zu 94,2	121,5/141,4
	PuroWIN 30	Hackschnitzel [3], Pellets [4]	9 bis 30	167x142x102	bis zu 94,2	121,5/141,4
	PuroWIN 40	Hackschnitzel [3], Pellets [4]	12 bis 40	167x142x102	bis zu 94,2	121,5/141,4
	PuroWIN 49	Hackschnitzel [3], Pellets [4]	14,7 bis 49	167x142x102	bis zu 94,2	121,5/141,4

Fußnoten: 1) bei Nennleistung für Hackschnitzelverbrennung; 2) bezogen auf 13 % Sauerstoff im Abgas; 3) P16S-P31S gemäß ISO 17225-4; 4) A1 gemäß ISO 17225-2; 5) P16S gemäß ISO 17225-4, 6) max. 40 % Wassergehalt; 7) max. 35 % Wassergehalt; 8) bei Einhaltung der vorgeschriebenen Wartungen und Brennstoffqualitäten; 9) automatische Reinigung optional; 10) wahlweise links oder rechts; 11) bei Abschluss eines Wartungsvertrags (inkl. Verschleißteile); 12) Verschleißteile ausgenommen; 13) inklusive Partikelabscheider

CO [mg/m³] [1]	Staub [mg/m³] [1,2]	Reinigung/ Entaschung	Feuerungssystem/Brenner	Ausstragungssystem	Garantie [Jahr]	Nettolisten-preis [€]
21	13	a	Seiteneinschub [10]	Schnecke mit Rührwerk, Knickarmtechnik	5 (Kessel), 3 (übrige Teile)	12.850 [13]
67	5	a	Seiteneinschub [10]	Schnecke mit Rührwerk, Knickarmtechnik	5 (Kessel), 3 (übrige Teile)	12.900 [13]
51	5	a	Seiteneinschub [10]	Schnecke mit Rührwerk, Knickarmtechnik	5 (Kessel), 3 (übrige Teile)	13.300 [13]
19	5	a	Seiteneinschub [10]	Schnecke mit Rührwerk, Knickarmtechnik	5 (Kessel), 3 (übrige Teile)	14.200 [13]
17	5	a	Seiteneinschub [10]	Schnecke mit Rührwerk, Knickarmtechnik	5 (Kessel), 3 (übrige Teile)	16.750 [13]
13	19	a	autom. Kipprost	Schnecke mit Rührwerk	bis zu 10 [11]	k.A.
52	19	a	autom. Kipprost	Schnecke mit Rührwerk	bis zu 10 [11]	k.A.
36	17	a	autom. Kipprost	Schnecke mit Rührwerk	bis zu 10 [11]	k.A.
20	15	a	autom. Kipprost	Schnecke mit Rührwerk	5 bis 10 [11]	k.A.
67	17,5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
51	7	a	Seiteneinschub	Knickarmaustragung	3	k.A.
18	10,9	a	Seiteneinschub	Knickarmaustragung	3	k.A.
10	11	a	Treppenrost	Schnecke mit Rührwerk	k.A.	k.A.
10	11	a	Treppenrost	Schnecke mit Rührwerk	k.A.	k.A.
12	4	a	Seiteneinschub	Schnecke mit Rührwerk	3	k.A.
10	6	a	Seiteneinschub	Schnecke mit Rührwerk	3	k.A.
8	6	a	Seiteneinschub	Schnecke mit Rührwerk	3	k.A.
7	7	a	Seiteneinschub	Schnecke mit Rührwerk	3	k.A.
4	9	a	Seiteneinschub	Schnecke mit Rührwerk	3	k.A.
62	17	h [9]	Seiteneinschub	diverse	7	k.A.
95	15	h [9]	Seiteneinschub	diverse	7	k.A.
105	15	h [9]	Seiteneinschub	diverse	7	k.A.
16	< 20 [8]	a	seitliche Einschubschnecke, doppelter Kipprost	Rührwerk, Schnecke, Fallsystem, Senkrecht-förderer, Schubstangenaustragung	5 (Kessel), 2 (übrige Teile) [12]	k.A.
11	11	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
9	12	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
7	12	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
3	12	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
<3	13	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
<3	13	a	Wanderrost (Raupenbrenner)	Schnecke mit Rührwerk, Fallrohr	8 (Kessel)	k.A.
8	3	a	Dreh-Schieberost, Flammenbündelplatte	Schnecke	bis zu 5	k.A.
6	4	a	Dreh-Schieberost, Flammenbündelplatte	Schnecke	bis zu 5	k.A.
4	6	a	Dreh-Schieberost, Flammenbündelplatte	Schnecke	bis zu 5	k.A.
67	17,5	a	autom. Kipprost	Schnecke	2	13.160
17	11	a	Schieberost	Schnecke	2	k.A.
2	1	a	Vergaser im Gegenstrom	Schnecke mit Rührwerk, Saugsystem	bis zu 5	k.A.
2	1	a	Vergaser im Gegenstrom	Schnecke mit Rührwerk, Saugsystem	bis zu 5	k.A.
2	1	a	Vergaser im Gegenstrom	Schnecke mit Rührwerk, Saugsystem	bis zu 5	k.A.
2	1	a	Vergaser im Gegenstrom	Schnecke mit Rührwerk, Saugsystem	bis zu 5	k.A.

Abkürzungen: h=händisch, m=mechanisch (Hebel), a=automatisch

QUELLE: HERSTELLERANGABEN

Gegen Gefahren gut absichern

Unwetter wie hier in Köln sind mit Hagel und Blitzen ein Risiko für Solarstromanlagen.
FOTOS (2): ISTOCK

Extreme Wetterereignisse häufen sich. Auch wenn Solaranlagen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, können sie natürlich selbst zum Opfer von Naturgewalten wie Blitz, Hagel oder Orkan werden. Vorausschauende Anlagenbetreiber schließen daher eine PV-Versicherung ab.

Von den fast 1,6 Millionen PV-Anlagen in Deutschland werden etwa 930.000 von privaten Haushalten betrieben und befinden sich dort meist auf Hausdächern. Bei Schäden an den Anlagen ist zu unterscheiden zwischen der Häufigkeit des Auftretens und der Höhe der schadensbedingten Kosten. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft illustriert dies am folgenden Beispiel eines seiner Mitgliedsunternehmen.

So sind bei dem nicht näher benannten Versicherer die Sturmschäden mit 23 % aller Kosten am teuersten, wohingegen sie mit 6 % aller Fälle nicht allzu häufig auftreten. An zweiter Stelle beim Schadensaufwand stehen Feuerschäden (18 %), die aber mit nur 2 % relativ selten vorkommen. An dritter Stelle stehen solche durch Blitzschlag, die sowohl teuer (17 %) als auch bei der Häufigkeit ganz oben gelistet sind (21 %).

Die Rangfolge der aufgeführten Kostenverursacher setzt sich dann fort mit Schäden infolge Diebstahls (9 %), Schneelast (6 %), Überspannung (5 %), Hagel (4 %) sowie Marderbiss (3%). Weitere Details findet man in dem auf der Verbandsseite im Internet abgelegten Dokument »Erneuerbare Energien. Gesamtüberblick der technischen Versicherer im GDV über den technologischen Entwicklungsstand und das technische Gefährdungspotenzial (9. Auflage, 2017)«.

Am nächsten dran an den Versicherten sind freilich die Versicherer selbst. Diese sind, was die Einzelfälle angeht, sehr diskret, weshalb wir hier auch keine Schadensfälle vorstellen können. Zu anderen Fragen geben sie bereitwillig Auskunft: Bei der R+V Versicherung AG werden Brand und Diebstahl als die häufigsten Schadensfälle genannt. Anders bei der Wüstenrot & Württembergische AG: »In der Photovoltaikversicherung werden bei uns am häufigsten Überspannungsschäden, insbesondere durch Blitzschlag, gemeldet«, berichtet dort Versicherungsexperte Gert Baumeister. Auf Platz zwei der häufigsten Schadensfälle im PV-Bereich folgten Sturm- und Hagelschäden. Annähernd gleich viele Schäden würden durch Tierverbiss verursacht. Eine Vielzahl von Schäden entstehe außerdem infolge technischer Ursachen, wie mangelhafter Installation, Erdungsfehlern oder der Verwendung ungeeigneter Stecker und Kabel.

Verbreitete und ungewöhnliche Schäden

An mögliche Schäden wie den Ertragsausfall oder die Beschädigung des Eigentums Dritter, etwa durch abgerissene Teile, sollte ebenfalls jeder Betreiber denken. Dieb-

stahl und Vandalismus werden eher als ein Problem größerer Solarparks eingestuft – weniger von Hausdachanlagen. Was Solarparks anbelangt, ist man bei der Gothaer aber sehr erstaunt »über die Dreistigkeit bei Diebstählen, wenn innerhalb von zwei bis drei Wochen derselbe Park erneut heimgesucht wird«, wie Fabian Starke, Gothaer-Experte für Schäden an Photovoltaikanlagen, berichtet.

Als einen besonders ungewöhnlichen, aber gar nicht so seltenen Schaden nennt die Wüstenrot & Württembergische AG die durch Hagelschlag bedingten Mikrorisse im Halbleitermaterial der Wafer. Diese seien optisch nicht auf Anhieb erkennbar. Gert Baumeister präzisiert weiter: »Durch mechanische Einwirkungen können Risse direkt im Zellbereich der Module entstehen, ohne dass die oberste Glasschicht beschädigt wird.« So bleibe der eigentliche Schaden dem menschlichen Auge verborgen. Der Betreiber merke allerdings erfahrungsgemäß eine deutliche Leistungsminderung bei der Stromerzeugung. Nur durch aufwendige Messmethoden könne dann festgestellt werden, welche PV-Module vom Schaden betroffen sind, so Baumeister.

Vergleich der Stiftung Warentest

Der Markt der PV-Versicherungen ist für den Verbraucher ein unübersichtliches Feld. Die Stiftung Warentest nahm daher in ihrem Heft Finanztest 3/2017 eine große Bandbreite an Angeboten genauer unter die Lupe. Sie testete 42 Photovoltaikversicherungen und fasste das Ergebnis in einer guten und einer schlechten Nachricht zusammen. Die schlechte vorweg: Oft sei der Schutz löchrig, so dass der Geschädigte in manchen Fällen ohne Hilfe dasteht. Immerhin gilt aber auch: »Gute Verträge gibt es schon für unter 100 Euro im Jahr.«

Der Test verglich die Kosten der Versicherungen als Zusatzbaustein zur Wohngebäudeversicherung bzw. als separate Photovoltaikversicherung. Hierzu wurde eine Musteranlage von 7 bis 8 kW und einen Preis von 12.000 € angenommen und man ermittelte, inwieweit die Angebote die »Finanztest-Mindestschutz«-Kriterien erfüllen. Dazu zählen die Leistungen bei Brand, Blitz, Tierbiss, Sturm/Hagel, grober Fahrlässigkeit, Bedienungsfehler, Überspannung/Kurzschluss, Diebstahl, Schneedruck/Lawinen sowie Ertragsausfall.

Heraus kam: Bei weitem nicht alle Versicherungen erfüllen die Mindestschutz-Kriterien. Es lohnt sich also, das Kleingedruckte in den Vertragsunterlagen genauestens zu studieren. Ein Beispiel sind die Einschränkungen bei Tierbissen: manche Versicherer zahlen nur bei Marderbissen, und auch nur, wenn diese innerhalb des Hauses auftraten. PV-Anlagen befinden sich aber nun einmal außerhalb des Hauses. Tierbisse haben es übrigens in sich: Die Schäden durch die kleinen Nager sind meist gering, aber die Schadenssuche kann sich sehr aufwändig gestalten und kann bis zur kompletten Demontage führen.

Manche Schäden sind offenkundig, andere lassen sich nur durch das Monitoring entdecken.

Überspannung dokumentieren

Immer wieder treten auch Überspannungsschäden an Photovoltaikanlagen auf. Hier ist die Anlagenüberwachung, die Schadensmeldung und das Nachweisverfahren von Interesse. Olaf Weidemann, Experte für Erneuerbare Energien beim Versicherungsmakler Aon Risk Solutions, berichtet: »Hier ist nicht nur die zeitliche Komponente entscheidend, weil oftmals über den Zustand der beschädigten Anlagenkomponenten auf einen Überspannungsschaden rückgeschlossen werden kann.« Um technische Komponenten auf Überspannungsschäden prüfen zu können, sei es wichtig, beschädigte Teile nicht vorschnell zu entsorgen oder zu reparieren.

Bei der Gothaer folgt der Nachweis einem genauen Plan, wie Versicherungsexperte Fabian Starke berichtet: Der Versicherungsnehmer sei gemäß Vertrag angehalten, einen Schaden »nach Erkennung umgehend zu melden«. Starke: »Daher empfehlen wir nach Unwettern den Wechselrichter auf Fehlermeldungen zu überprüfen.« Man hole dann zuerst ein Wettergutachten zum vermeintlichen Schadentag ein. »Der Schadentag sollte durch das Monitoring nachweisbar sein. Sind Blitzeinschläge im Umkreis von 2 bis 2,5 km verzeichnet, reicht uns dies als Nachweis. Sind keine Gewittertätigkeiten im Schadenzeitraum nachweisbar, fordern wir über den Versicherungsnehmer Nachweise des Netzbetreibers zu Störungen im Netzbetrieb an.« Gegebenenfalls lasse man den Wechselrichter auch vom Hersteller oder durch Sachverständige auf die Schadensursache hin untersuchen.

Bei der Wüstenrot & Württembergische AG macht man die Erfahrung, dass Schäden häufig zu spät erkannt werden. Gert Baumeister: »Unser Tipp an den Betreiber einer PV-Anlage ist daher, mindestens einmal monatlich die produzierte Strommenge und die Funktion der Wechselrichter zu kontrollieren. Hilfreich ist auch, die eingespeisten kWh regelmäßig zu notieren und mit den entsprechenden Werten aus Vormonaten oder Vorjahren abzugleichen.« So könne in der Regel ein möglicher Überspannungsschaden oder eine andere Schädigung schnell erkannt werden. Unterstützen kann dabei ein Datenlogger, der in vielen neueren Anlagen längst zur Ausstattung gehört.

FOTO: GOTHAER VERSICHERUNGSBANK VVAG

Gothaer-Experte Fabian Starke empfiehlt Betreibern, nach Unwettern stets den Wechselrichter auf Fehlermeldungen zu überprüfen.

FOTO: WÜSTENROT & WÜRTTEMBERGISCHE AG

Gert Baumeister von der Wüstenrot & Württembergische AG berichtet, in der PV-Versicherung würden am häufigsten Überspannungsschäden gemeldet.

FOTO: R+V VERSICHERUNG AG

Bei Montageversicherungen bietet die R+V Versicherung AG Kunden bei entsprechendem Volumen einen Rahmen- oder Umsatzvertrag, berichtet Jan Ackerhans.

FOTO: AON HOLDING DEUTSCHLAND GMBH

Nach Überspannungsschäden sollte man beschädigte Teile nicht vorschnell entsorgen oder reparieren, rät Olaf Weidemann, Experte beim Versicherungsmakler Aon Risk Solutions.

den. Diese sind wie erwähnt als Zusatzleistung im Rahmen einer bestehenden Gebäudeversicherung oder als spezielle Photovoltaikversicherung erhältlich.

Bei PV-Versicherungen sind im Wesentlichen drei große Risiken versichert, die meist in einem Produkt gebündelt werden: Eine Allgefahren-Sachversicherung wird kombiniert mit einer Ertragsausfallversicherung und einer Betreiber-Haftpflicht-Versicherung, die etwa Schäden an Dritten durch umherfliegende Teile abdeckt. Manche Versicherungen bieten sogar schon die Mitversicherung von Stromspeichern an. Wer daran interessiert ist, sollte dies vor Vertragsabschluss mit dem Versicherungsberater besprechen und prüfen.

Versicherungen für Endkunden

Versicherer unterscheiden ihre Produkte im Wesentlichen nach der Versicherung der Errichtungsphase und der Betriebsphase. Produkte für die Errichtungsphase richten sich an Monteure bzw. Installateure (siehe Kastentext zur Montageversicherung). Die Produkte für die Betriebsphase richten sich in der Regel an den Endkunden. Diese sind wie erwähnt als Zusatzleistung im Rahmen einer bestehenden Gebäudeversicherung oder als spezielle Photovoltaikversicherung erhältlich.

Bei PV-Versicherungen sind im Wesentlichen drei große Risiken versichert, die meist in einem Produkt gebündelt werden: Eine Allgefahren-Sachversicherung wird kombiniert mit einer Ertragsausfallversicherung und einer Betreiber-Haftpflicht-Versicherung, die etwa Schäden an Dritten durch umherfliegende Teile abdeckt. Manche Versicherungen bieten sogar schon die Mitversicherung von Stromspeichern an. Wer daran interessiert ist, sollte dies vor Vertragsabschluss mit dem Versicherungsberater besprechen und prüfen.

Montageversicherung

Mit Risiken ist nicht erst der Betreiber einer Photovoltaikanlage konfrontiert. Auch schon bei der Errichtung können Schäden auftreten, die schnell in die Tausende gehen können. Ist die Anlage noch nicht an den Endkunden übergeben, kann der Schaden beim beauftragten Unternehmen hängen bleiben – mit unangenehmen Folgen für den Installationsbetrieb. Handwerker sollten daher rechtzeitig an den Abschluss einer Montageversicherung denken. Diese kann verschiedenste Schäden absichern, die etwa beim Transport, bei der Montage oder auch bei einer verspäteten Inbetriebnahme entstehen können.

Bei der Wüstenrot & Württembergische AG gibt es dazu zwei Varianten: einen Generalvertrag auf Umsatzbasis und einen Rahmenvertrag mit Einzelanmeldung. Bei ersterem muss man stets zum Jahreswechsel melden, welchen Umsatz man in dem zu versichernden Geschäftsbereich machte und welchen Umsatz man für das neue Jahr erwartet. Daraus errechnen sich dann die Kosten der Versicherung. Bei der zweiten Variante meldet der Versicherungsnehmer jede einzelne Anlage vor dem sogenannten Risikobeginn an und erhält dafür einen Einzelversicherungsschein. Die Versicherung gilt vom Abladen der Materialien bis zur Abnahme durch den Endkunden.

Die Kosten für eine Montageversicherung hängen bekanntlich von vielen Faktoren ab. Wissenswert sind hier folgende grobe Anhaltswerte: Bei der Gothaer betragen die Prämien etwa 0,25 % des Anschaffungswerts der Photovoltaik-Anlage. Die R+V Versicherung AG bietet Kunden bei entsprechendem Volumen einen Rahmen- oder Umsatzvertrag. Ansonsten müsse der Handwerker bei einer Einzelmontage einer PV-Anlage für ein Einfamilienhaus mit der Prämie von 250 € rechnen, so Jan Ackerhans.

Beispiele und Kosten

Endkunden können ihre PV-Anlage beispielsweise bei der Wüstenrot & Württembergische AG im Rahmen der Gebäudeversicherung anmelden. Dann ist sie zunächst im Umfang der bestehenden Gebäudeversicherung abgesichert. Der Deckungsumfang kann aber auch entsprechend den Wünschen des Versicherungsnehmers angepasst werden. Dies reicht von der Versicherung einzelner Gefahren – wie Feuer oder Sturm – »bis hin zu einem umfangreichen Versicherungsschutz gegen Beschädigung oder Zerstörung inklusive Nutzungsausfall«, wie Gert Baumeister erläutert.

Wer hingegen eine spezielle Photovoltaikversicherung bei der Wüstenrot & Württembergische AG abschließt, versichert seine PV-Anlage gegen »unvorhergesehene Beschädigungen oder Zerstörungen«. Zusätzlich sei hier der Nutzungsausfall der Anlage abgedeckt. Das kostet bei der Gesellschaft für eine Anlage mit einer Versicherungssumme bis 50.000 € pro Jahr 107,10 € inklusive Versicherungssteuer.

So ratsam der Abschluss einer PV-Versicherung für den Betreiber sicherlich ist, sollte man doch stets deren Einzelleistungen kritisch hinterfragen. Versicherungen für den Fall des Nichterreichens erwarteter Erträge, sogenannte Minderertragsdeckungen, sind so ein Beispiel. Hier warnt Olaf Weidemann vom Versicherungsmakler Aon Risk Solutions: Diese seien »aufgrund derzeit nicht ausgereifter Produkte auf dem Versicherungsmarkt aus unserer Sicht nur selten wirtschaftlich vorteilhaft.« Wem also dennoch an diesem Baustein gelegen ist, sollte genauestens überlegen, unter welchen Vertrag er seine Unterschrift setzt.

Martin Frey

Weitere Informationen:
Aon Holding Deutschland GmbH: www.aon.de
Gothaer Versicherungsbank VVaG: www.gothaer.de
Stiftung Warentest: www.stiftung-warentest.de
R+V Versicherung AG: www.ruv.de
Wüstenrot & Württembergische AG: www.ww-ag.com

SOLAR ELECTRIC

KOSTAL

Im Wandel der Zeit – immer intelligent verbunden

KOSTAL verfolgt den Anspruch, das Leben zu vereinfachen und dennoch für alle Fälle gerüstet zu sein – und das bereits seit 10 Jahren! Die Wechselrichter von KOSTAL sind immer die passende Wahl für alle Kundenbedürfnisse und noch dazu einfach zu handhaben.

Mit dem PIKO All-in-one Konzept alles in Einem

Der PIKO bietet dank der hohen Flexibilität mehr Wahlmöglichkeiten bei der Planung und Auslegung von PV-Anlagen. Zudem müssen keine weiteren Komponenten in der Anlagenplanung berücksichtigt werden, denn im PIKO ist schon alles drin.
Das All-in-one Konzept – einfach einfach.

Perfektes Zusammenspiel im System

Mit dem Speichersystem PIKO BA System hat KOSTAL die Möglichkeit eröffnet, unabhängig von der Tageszeit den eigenen Solarstrom zu nutzen. Mit einem perfekt abgestimmten System konnte sich jeder in besten Händen fühlen. Einfach. Sicher. Zuverlässig.

Der neue PLENTICORE plus – einfach vielfältig

Die logische Konsequenz: der PLENTICORE plus

Bereits der Name PLENTI drückt die vielfältigen (= plenty) Einsatz- und Wahlmöglichkeiten aus. Dabei sind alle wichtigen Funktionalitäten in nur einem Gerät vereint. So bleibt der Batterie-Wechselrichter der Kern (= core) jeder PV-Anlage.

Somit sind Sie für jede Anforderung gerüstet. Sie haben die freie Wahl – und immer die optimale Lösung mit dem neuen PLENTICORE plus.

Zudem geht die Installation einfach und schnell von der Hand dank des neuen Designs.

Intelligent verbinden.

Mehr erfahren auf www.kostal-plenticore.com

ees AWARD 2017 Finalist

Nicht einfach, aber machbar

Das Mieterstromgesetz wirft noch viele Fragen auf. Bestehende Mieterstromanlagen zeigen aber schon, wie die Technik und Abrechnung umgesetzt werden können – mit Summenzählern und mit Smart Metern.

Das Mieterstromgesetz, das Ende Juli in Kraft getreten ist, wurde mit sehr gemischten Reaktionen begrüßt. Einerseits ist es ein Hoffnungsträger für die PV-Branche, andererseits werden Rechtsunsicherheiten und die Komplexität beklagt. Das war auch auf dem Seminar »Mieterstrom für Wohngebäude« herauszuhören, das C.A.R.M.E.N und der DGS-Landesverband Franken Mitte September in Nürnberg veranstalteten. »Es hätte alles so einfach sein können«, war der Grundtenor an dem Tag. Praxisbeispiele zeigen aber, dass Mieterstromprojekte mit überschaubarem Aufwand realisiert werden können. Ob der Zuschlag unbedingt in Anspruch genommen werden muss, steht auf einem anderen Blatt.

Zwei Themenkomplexe zeigen beispielhaft, womit Planer sich befassen müssen: Ein erster Knackpunkt ergibt sich durch die Gebäudeart und die Nutzung. Ein frei stehendes Mehrfamilienhaus, in dem nur Mieter wohnen, ist ein einfacher Fall. Am anderen Ende der Skala rangiert ein Wohnkomplex mit mehreren Gebäuden und Mischnutzung. Mieter, Eigentümer, Gewerbe, Flächen für die Allgemeinheit wie Flure und Tiefgaragen – alles in einem Gebäude: Das wird den Planer vor eine Herausforderung stellen. »Gerade in Großstädten überwiegen solche Wohnkomplexe mit schwer differenzierbaren Mischungen aus aneinander gereihten oder durch Tiefgaragen verbundenen Baukörpern«, sagte Andreas Horn, Inhaber des Planungsbüros Energiewendeplaner und Referent auf dem Seminar. Das Mieterstromgesetz definiere nicht, wie der Begriff »Gebäude« zu interpretieren sei.

Eine weitere Frage ist die des Betreiberkonzepts. Dreht es sich um Stromlieferung an Dritte vor Ort? Werden PV-Anlagen vermietet? Handelt es sich um (teilweise) Eigenversorgung, falls der Gebäudeeigentümer im Haus wohnt? Je nach Gegebenheiten sind unterschiedliche Messkonzepte erforderlich. Andreas Horn kommt zu dem Schluss, dass es nicht möglich ist, generelle Messkonzepte aufzustellen. Ob eine Serienschaltung (Kaskaden) die richtige Wahl ist, eine Parallelschaltung oder die Kombination von beidem, das ist individuell zu klären. Und natürlich: Sollen Summenzähler oder Smart Meter eingebaut werden?

Stadtwerke und Genossenschaften

Wie es gehen kann, zeigt die Infra Fürth GmbH. Das Fürther Stadtwerk betreibt unter dem Titel »Partnerstrom« rund 30 Mieterstromanlagen, die allesamt ohne Zuschlag realisiert wurden. Der Anstoß kam von Solarpark, einem gemeinsamen Unternehmen der Fürther Wohnungsbaugenossenschaften. Nachdem Solarpark schon viele Süddächer mit PV bebaut hatte, wollte man

In der Wohnanlage WagnisART sind auf drei der fünf Gebäude Mieterstromanlagen installiert.

FOTO: PANASONIC/ SPREADFILMS

auf Ost-West-Dächern weitere Anlagen bauen. Da dies wirtschaftlich allerdings nicht sehr interessant war, fragte Solarpark bei der Infra Fürth, ob Interesse an Mieterstrom von diesen Dächern bestehe. Am 1. April 2015 startete das Kooperationsprojekt im Praxisbetrieb mit »echten Abrechnungen« für die beteiligten Mieter. Solarpark hat in die Anlagen investiert und verkauft Infra Fürth den vor Ort erzeugten Strom. »Wir kümmern uns um die energiewirtschaftlichen Prozesse und den Vertrieb des Mieterstroms in Kombination mit dem noch benötigten Strom aus dem öffentlichen Netz«, beschreibt Klaus Hecker, Abteilungsleiter Energievertrieb bei Infra Fürth, die Rolle seines Unternehmens.

Das Messkonzept erläutert er am Beispiel eines Gebäudes mit 32 Haushalten. 24 Haushalte beziehen Mieterstrom. Vor dem Hausanschluss wurde ein Summenzähler eingesetzt. Der Zweirichtungszähler erfasst, wieviel Netzstrom ins Haus kommt und wieviel Solarstrom in das öffentliche Netz eingespeist wird. Ein separater Zähler misst die PV-Erzeugung. Der im Haus verbliebene Solarstrom wird auf die Teilnehmer aufgeteilt. Der Solarstromanteil in den Gebäuden liegt bei 30 bis 40 %, hat der Energieversorger errechnet. Jedem Mieterstromkunden wird der gleiche prozentuale Anteil des direkt verbrauchten Solarstroms zugeordnet. »Wenn wir den Bezug für jeden einzelnen berechnen wollten, bräuchten wir einen intelligenten Zähler oder zwei Zähler für jeden Teilnehmer«, sagt Hecker. Die konventionellen Zähler seien die preisgünstigere Variante gewesen. Wegen des Digitalisierungsgesetzes werde es aber in Richtung Smart Meter gehen. Für den »Allgemeinstrom« gibt es einen separaten Zähler. Der Allgemeinstrom wird parallel, also gleichberechtigt mit den Mietern geschaltet.

Der Solarstromanteil wird auf der Rechnung ausgewiesen. Hier können die Mieter erkennen, dass der Solarstrom günstiger ist als der übrige Strom, so dass sie einen Anreiz haben, Geräte wie die Waschmaschine dann einzuschalten, wenn die Sonne scheint. Schwierig sei an dem Konzept nichts, meint Hecker. Lediglich die Wandler-Messung, die ab ca. acht Haushalten in einem Gebäude erforderlich ist, verteure das System. Ab einer gewissen Ampere-Stärke sind Energieversorger dazu verpflichtet. Die Wandler-Messung koste einmalig ab etwa 3.000 Euro, ein nicht unerheblicher Kostenfaktor bei kleinen Gebäuden.

Messung mit Smart Metern

Das Unternehmen Buzzn arbeitet bereits mit sogenannten Smart Metern, also digitalen Stromzählern. Zum Beispiel bei der Wohnanlage WagnisART der Münchner Wohnungsbaugenossenschaft Wagnis. Diese hat in dem Neubaugebiet »Domagkpark« fünf über Brücken und Wege miteinander verbundene Gebäude mit insgesamt 138 Wohnungen gebaut. Auf drei der fünf Gebäude sind PV-Anlagen mit insgesamt 95,55 kW Leistung installiert.

Buzzn macht die Abrechnung für Wagnis und liefert den Zusatzstrom aus anderen kleinteiligen, dezentralen PV-, Wind- oder Wasserkraft-Anlagen in der Nähe des zu versorgenden Gebäudes. Der Dienstleister hat auch Smart Meter für jede Wohnung und die Haustechnik eingebaut, so dass der Stromverbrauch für jede Wohnung, aber auch die gesamten Gebäude sekundengenau ermittelt werden kann. »Summenzähler und digitale Stromzähler sind keine Alternativen«, sagt Schütze. »Vielmehr bietet die Ausstattung eines Mieterstromprojektes mit Smart Metern Zusatznutzen, der bei einer Ausgestaltung nur mit reinen Arbeitsmengenzählern nicht möglich wäre.« Dies erklärt er am Beispiel von WagnisART.

Hier soll nachträglich in dem Gebäude Afrika (die fünf Gebäude wurden nach den Kontinenten benannt) ein Quartiersrestaurant bzw. eine Kantine eingerichtet werden. Der Netzbetreiber habe aber Bedenken wegen der zusätzlich benötigten elektrischen Anschlussleistung der Küche, erzählt Schütze. »Eine Erhöhung der Anschlussleistung wäre auch problematisch, da die zugehörige Trafostation zu 100 % ausgelastet ist. Auch Kochen mit Gas ist mangels Gasanschluss wegen der Fernwärmeversorgung nicht möglich.«

Es stellt sich somit die Frage, wieviel von der Anschlussleistung denn tatsächlich von den Wohnungen im vergangenen Jahr in Anspruch genommen wurde und ob noch ausreichend Leistungsreserven vorhanden sind. »Dank der Smart Meter-Technik kann die Frage positiv geklärt werden, indem die Leistungsspitzen der Übergabezähler des vergangenen Jahres ermittelt wurden«, so Schütze. Das Ergebnis: Es waren nicht nur im Haus Afrika, sondern auch bei den beiden Netzanschlüssen der mit zum Areal gehörenden Nachbargebäude ausreichend ungenutzte Leistungsreserven frei, die nun für das Restaurant genutzt werden können. Das Messkonzept von WagnisART ist in Serien-/Parallelschaltung aufgebaut. Allerdings sieht Geschäftsführer Justus Schütze noch Klärungsbedarf in Bezug auf eine Systematik der Messkonzepte. »Mit fünf Mal seriell und 20 Mal parallel könnte man die unterschiedlichsten Zählerbaumstrukturen aufbauen.«

Die Anlagen sind 2016 ans Netz gegangen. »Man sollte sich von den Unklarheiten, die es noch gibt, nicht abhalten lassen«, sagt Schütze in Bezug auf das neue Gesetz. »Einfacher ist es sicher, wenn man auf den Zuschlag verzichtet.« Eine ähnliche Empfehlung hat Andreas Horn auf dem eingangs erwähnten Seminar geäußert. »Man sollte das Projekt erst einmal ohne Zuschlag planen, und wenn man ihn dann bekommt, ist es toll.« Das gilt gerade für kleinere Projekte. Gleichwohl sei keine Zeit zu verlieren. Der Mieterzuschlag werde schnell sinken. Denn der Zuschlag orientiert sich an den im EEG genannten Einspeisetarifen abzüglich eines Abschlags von 8,5 Ct/kWh. Letzterer bleibt nach aktuellem Stand konstant, während die Einspeisevergütung durch die Degression sinkt. In wenigen Jahren könnte das Gesetz schon wieder obsolet sein. Wenigstens sorgt es aktuell für viel Aufmerksamkeit.

Ina Röpcke

Weitere Informationen:
C.A.R.M.E.N.:
www.carmen-ev.de
DGS Landesverband Franken:
www.dgs-franken.de
Energiewendeplaner GmbH:
www.ew-planer.de
Buzzn GmbH:
www.buzzn.net

Lassen Sie Ihren Kühlschrank Ihr Leben organisieren.

FOTO: SAMSUNG

Märchenhafte Helferlein

Wer smarte Geräte im Haushalt nutzt, braucht weder Zauberspiegel noch zwergenhafte Helfer, um sich wie im Märchen zu fühlen.

Es war ein einmal...«, so beginnen viele Märchen. »Es wird einmal...«, so beginnen oft die Werbebotschaften der Smart-Home-Lobbyisten, die uns Normalsterblichen den Nutzen von vernetzten Haushaltsgeräten nahe bringen wollen. Doch eigentlich passen beide Welten besser zusammen als man denkt. Und dann wäre so manche Geschichte vielleicht anders ausgegangen ...

Was zum Beispiel hätte wohl Schneewittchens Stiefmutter zum »Dirror« gesagt, einem smarten Spiegel? Rufen wir uns schnell das Märchen ins Gedächtnis: Die eitle und eifersüchtige Stiefmutter des schönen Schneewittchens befragt ihren Zauberspiegel: »Spieglein, Spieglein an der Wand, wer ist die Schönste im ganzen Land?« Dummerweise ist der Spiegel ehrlich, und die böse Stiefmutter will vor Zorn Schneewittchen töten lassen. Letztere kann sich zu den sieben Zwergen retten, einem Haufen realitätsferner Bergarbeiter, die Schneewittchen erst bewachen, nachdem es die Stiefmutter dank Spiegel geschafft hat, das Mädchen aufzuspüren und mit Hilfe verschiedener verzauberter Gegenstände in einen todesähnlichen Zustand zu versetzen.

Ach, hätte die Stiefmutter doch einen Dirror besessen: Er kann nämlich nicht nur spiegeln, sondern verfügt über eine 32-GB-Festplatte, kommt über WiFi oder Bluetooth ins Internet und ist – wichtig für die Stiefmutter – sprachgesteuert. Der Dirror hätte mehr drauf gehabt als die luschige Wegbeschreibung des Zauberspiegels »Hinter den sieben Bergen bei den sieben Zwergen«, sondern hätte über Map-Anwendungen gleich die schnellste Reiseroute berechnet. Und hätte sich die Stiefmutter noch in Schneewittchens smarten Fitnesstracker gehackt, hätte sie auch gewusst, dass Schneewittchen nicht wirklich an dem vergifteten Apfel gestorben ist.

Aber auch die Zwerge hätten von Smart-Home-Anwendungen profitieren können. Eine Kamera, die die Haustür und das leichtgläubige Schneewittchen überwacht und die Bilder per Internet an die Zwerge im Bergwerk überträgt, hätte möglicherweise das Schlimmste verhindert – ganz zu schweigen von Gesichtserkennungssoftware, die die verkleidete Stiefmutter vor der Tür enttarnt hätte.

Gleichzeitig kommt außerhalb des Märchenlandes eine Generation von Geräten auf den Markt, die man getrost als »Frau-Holle-Tools« bezeichnen kann. Sie erinnern sich: Ein Mädchen stürzt in einen Brunnen (hier gibt's nicht nur die böse Stiefmutter, sondern gleich auch eine böse Stiefschwester) und landet auf einer Wiese, wo

Apfelbäume und Backöfen nach ihr rufen, weil die Äpfel reif und die Brote fertig sind. Mittlerweile könnte ihr der Backofen diese Nachricht auch per E-Mail direkt aufs Smartphone schicken, so wie das moderne Waschmaschinen machen, wenn sie sich etwa über die Fritz Box mit dem Internet verbinden. Wer nun unbedingt bei der Arbeit wissen muss, dass zuhause die Waschmaschine durchgelaufen ist, lassen wir mal dahingestellt.

Ebenso sinnvoll, aber angeblich auch noch energiesparend: die Kamera im Kühlschrank. Schließlich verbraucht er die meiste Energie, wenn warme Luft durch das Öffnen der Tür ins Innere strömt und er im Anschluss wieder auf die gewünschte Betriebstemperatur heruntergekühlt werden muss. Der Samsung Family Hub überwacht hingegen den Inhalt des Kühlschranks mit drei Kameras, ein Display zeigt außen, was drinnen vor sich geht und sendet die Bilder auch aufs Smartphone. Abgesehen davon, dass ein normaler Familienkühlschrank meist so voll ist, dass die Kameras im Wesentlichen zugestellt sein dürften, eine lustige Idee mit viel Suchbildpotenzial: Liegt da nun Milch oder

Spieglein, Spieglein an der Wand: Der Dirror sagt einem nicht nur, wie schön man ist, er weiß noch viel viel mehr. FOTO: DIRROR

Diesen Kühlschrank muss niemand mehr öffnen, um nachzuschauen, was darin ist, denn wenn man zwei Mal anklopft, geht innen das Licht an. FOTO: LG

ist das Apfelsaft im Tetrapack? Ansonsten mühsame Einkäufe mit kleinen Quengelmonstern könnten so zum Rätselspaß am Discounter-Regal werden.

Hübsch auch die Idee von LG. Der Kühlschrank GSX 961 NEAZ mit integriertem »InstaView« schaltet durch zweimaliges Anklopfen an der Glasfront das Kühlschranklicht ein. So lässt sich der Inhalt erkennen, ohne dass die Tür geöffnet werden muss und die Energie entweicht. Auch hier gilt natürlich: Wer alles, was im Kühlschrank ist, durch die Tür erkennen kann, könnte sie genauso gut kurz öffnen, so wenig ist drin. Aber wenn wir uns überlegen, wie viele Geschichten und Märchen uns entgangen wären, wenn verschlossene und verbotene Türen gar nicht erst hätten geöffnet werden müssen, um zu sehen, was sich dahinter verbirgt – das wäre ein echter Verlust.

Trotzdem sollte sich niemand davon abhalten lassen, sein Zuhause in sein persönliches Schlaraffenland zu verwandeln. Sie wissen doch, die Geschichte, in der einem die gebratenen Tauben in den Mund fliegen. Ganz ähnlich liest sich eine Presseinformation der Firma digitalSTROM, die damit wirbt, Küche und Bad intelligent auszurüsten. Eine von ihr entwickelte Plattform vernetzt Kaffeemaschine und Backofen so, dass Brötchen und Kaffe gleichzeitig fertig sind. Erinnert mich ein bisschen an die Küchenregel meiner Mutter: »Die Eier müssen aus dem Wasser, wenn der Kakao überkocht.« So etwas kann dann genauso wenig passieren wie die Koch-Katastrophe im Märchen »Der süße Brei« – dort kommt ein ganzes Dorf in den Genuss einer Hirsebrei-Lawine, weil die Mutter des mit einem Zaubertöpfchen beschenkten Mädchens das Passwort »Töpfchen steh'!« vergessen hat und der Topf munter weiter kocht. Denn schließlich assistiert der vernetzte Herd über ein Sonos-Lautsprechersystem beim Kochen: Er kennt die Rezepte und gibt Hinweise, wann der nächste Arbeitsschritt dran ist: »Töpfchen steh'!« Ein Highlight der smarten Küche!

Für Aschenputtels eitle Stiefschwestern scheint hingegen das Angebot maßgeschneidert, sich das Bad smart ausrichten zu lassen, ebenfalls von digitalSTROM: Es wird individuell auf die Vorlieben des Nutzers abgestimmt, so dass er oder sie gleich morgens seine persönlich bevorzugte Lichtstimmung vorfindet und das Lautsprechersystem über eine Playlist die persönlichen Lieblingstitel wiedergibt. Besonders schick: Die Höhe der Armaturen und die Wassertemperatur an den Hähnen werden individuell auf die Person angepasst, die das Bad gerade nutzt. Da stehen einem als gehässige Stiefschwester alle Türen des smarten Mobbings offen. Statt mildem Licht grelle Neonbeleuchtung, statt aufmunterndem Fröhlich-Pop »The End« von den Doors in voller Länge und Lautstärke, statt warmer Dusche Ice-Bucket-Challenge. Da hätte Aschenputtel sich gar nicht erst auf den Ball gewagt und die Füße der Stiefschwestern wären unversehrt geblieben. Aber Achtung: Immer das Passwort ändern, sonst dreht Aschenputtel womöglich den Spieß um.

Zeit genug hätte sie dafür, denn das Smart Home macht auch vor anderen Haushaltsprodukten nicht halt: Bosch bietet mit dem Saugroboter Roxxter einen Unterstützer, der die eigenen vier Wände kartografiert, dank Alexa-Unterstützung auf Sprachbefehle reagiert und eine integrierte Full-HD-Kamera bietet. Der Scout RX2 Home Vision von Miele kann da aber locker mithalten und streamt das »Roadmovie« auf das Smartphone oder Tablet. So kann Aschenputtel in Ruhe das Passwort hacken, während der Sauger alleine putzt und überwacht, ob nicht die Stiefschwestern auf der Lauer liegen. Ob er allerdings unterscheiden könnte, dass »die Guten ins Töpfchen und die Schlechten ins Kröpfchen«

Der Saugroboter Roxxter kartografiert die eigenen vier Wände, reagiert dank Alexa-Unterstützung auf Sprachbefehle und bietet eine integrierte Full-HD-Kamera. Was die wohl filmt? FOTO: BOSCH

müssen, ist unklar. Dazu bräuchte es wohl eine ziemlich aufwendige Bilderkennung – oder doch wieder ganz analoge Märchentauben.

Mein Favorit allerdings – und das wäre vielleicht etwas für den einsamen Berggeist Rübezahl gewesen – ist die smarte Heizdecke »Cosy Night«. Während der Besitzer noch frierend die Rüben zählt, um das Herz der entführten Prinzessin zu gewinnen, kann per Smartphone die Decke zuhause schon mal das Bett anwärmen. Und zwar individuell auf Vorlieben angepasst, die Füße ein bisschen wärmer oder lieber das Kreuz gegen die Verspannungen? Dann wäre die ganze Entführungsaktion ohnehin überflüssig gewesen, denn wer braucht eine schnippische Prinzessin, wenn man eine smarte Heizdecke haben kann? Und den Spottnamen Rübezahl hätte der arme Geist dann wohl auch nicht erhalten. Oder anders – hätte der Berggeist seine Höhle mit allen smarten Geräten, die es so am Markt gibt, ausgestattet, dann wäre die Prinzessin vieleicht sogar gleich bei ihm geblieben.

Was sich in der realen Welt durchsetzen wird, bleibt offen – schon viele Produktideen scheiterten am Widerstand konsequent analoger Nichtkäufer. »Smarte Funktionen können zu mehr Komfort beitragen, wenn diese sinnvoll entwickelt werden. Vieles wird sich durchsetzen, auch wenn Verbraucher den Neuerungen oft noch skeptisch gegenüberstehen«, sagt Peter Krakau, Produktmanager für die Prüfung von Haushaltsgeräten beim TÜV Rheinland. Dem ist eigentlich wenig hinzuzufügen – außer vielleicht: »Und wenn sie nicht gestorben sind, dann saugen sie noch heute.«

Katharina Wolf

Auf den Punkt gebracht

Intelligentes Energiemanagement mit dem Bilanzpunktregler (bpr)

Sekundenschnell, präzise und universell reagiert der bpr auf Laständerungen. Mehr Informationen unter **www.egoKW.de**

bpr

Leistung optimieren: »Kampf der Giganten«

Wenn der Schatten eines Baums auf einzelne Solarmodule fällt, wird die Leistung des Modulstrings drastisch reduziert.
FOTO: SMA

Soll jedes einzelne PV-Modul einen eigenen MPP-Regler bekommen oder sogar jeder einzelne Zellstring eines Moduls? Der chinesische Modulhersteller JinkoSolar fordert die Hersteller der »Power Optimizer« heraus.

Dass die Verschattung einzelner Module möglichst vermieden werden soll, um überproportionale Leistungsverluste zu vermeiden, ist seit langem bekannt. In den vergangenen 20 Jahren sind sieben verschiedene Lösungen entwickelt worden, um diese Verluste einzudämmen (siehe SW&W 03/2017, Seite 60). Aber seit etwa einem Jahr zeichnet sich ab, dass die Leistungsoptimierung des verschatteten PV-Moduls auf den Wettbewerb zwischen »externer« und »interner« Lösung hinausläuft. Es wird also übersichtlicher.

Mit externer Lösung ist die Nachrüstung des PV-Moduls durch ein elektronisches Gerät gemeint, das etwa die Größe einer Anschlussdose hat und vom Installateur rückseitig am Modul befestigt wird, vorzugsweise im Rahmen. Dieser externe Leistungsoptimierer ist auch mit Monitoring- und Sicherheitsfunktionen ausgestattet, sodass der Hersteller SolarEdge die Ausrüstung aller Module, also auch der nicht verschatteten, mit diesem »Power Optimizer« empfiehlt. Einige Modulhersteller sind dazu übergegangen, auf Wunsch die Module bereits ab Werk mit dem Leistungsoptimierer auszurüsten. Er ersetzt dann die Anschlussdose.

Modul-interne Lösung

Als interne Lösung kann man den Chip bezeichnen, den seit kurzem der Modulhersteller JinkoSolar einsetzt, um jeden einzelnen der drei Zellstrings eines PV-Moduls zu überwachen. Es handelt sich also nicht um MPP-Tracking auf Modulebene, sondern auf Zellstring-Ebene, also noch eine Stufe darunter. Davon verspricht sich JinkoSolar eine bessere Feinjustierung. Denn nun können zwei der drei Zellstrings eines Moduls weiterhin ungestört Strom

erzeugen, während der verschattete dritte Zellstring heruntergeregelt wird. Im konventionellen PV-Modul würde die Bypassdiode den dritten Zellstring wegschalten und ihn dadurch »lahmlegen«. Das kann nun nicht mehr passieren, wie JinkoSolar versichert, denn auch der verschattete Zellstring kann noch Strom liefern, wenn auch nur reduziert.

Der geheimnisvolle Chip, den JinkoSolar nun serienmäßig in das MX-Modul einbaut, hat wieder Bewegung in den Markt gebracht, nachdem es eine Weile so aussah, als ob SolarEdge und Tigo mit ihren Leistungsoptimierern auf dem Vormarsch wären, zumal Tigo mit SMA einen starken Partner gefunden hat, der die Vermarktung unterstützt. Und auch Huawei bietet einen Leistungsoptimierer an. SMA, Huawei, JinkoSolar: Es sind die Großen der PV-Branche, die zum Wettbewerb um das beste Konzept angetreten sind. Ein sportlicher »Kampf der Giganten« zeichnet sich ab.

SolarEdge erhöht Leistungsdichte

Die höhere Integration der Modul-Elektronik, die JinkoSolar anstrebt, lässt SolarEdge nicht ruhen. Das israelische Unternehmen, das seit 2012 knapp 19 Millionen Leistungsoptimierer verkauft hat, davon 6 Millionen allein im ersten Halbjahr 2017, brachte zur diesjährigen Intersolar die S-Serie heraus. Das neue Produkt zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus. Die gleiche Leistung wird mit einem um 38 % reduzierten Volumen erreicht. »Wir haben mehrere Komponenten, die bisher auf der Platine waren, in den Chip integriert«, erklärt Lior Handelsman, Vice President of Marketing & Product Strategy und Gründer des Unternehmens, »außerdem haben wir die Schaltungstopologie verbessert und die interne Schaltfrequenz erhöht«.

Außerdem bietet die S-Serie eine zusätzliche Sicherheitsfunktion, die beide Steckverbinder überwacht, um auf übermäßige Erwärmung reagieren zu können. Wenn sich der Eingangsstecker zu stark erwärmt, dann sendet der Leistungsoptimierer ein Alarmsignal an den Wechselrichter und schaltet das Modul ab. Wenn sich aber der Ausgangsstecker zu stark erwärmt, dann wird nach dem Alarmsignal der komplette Modulstring abgeschaltet.

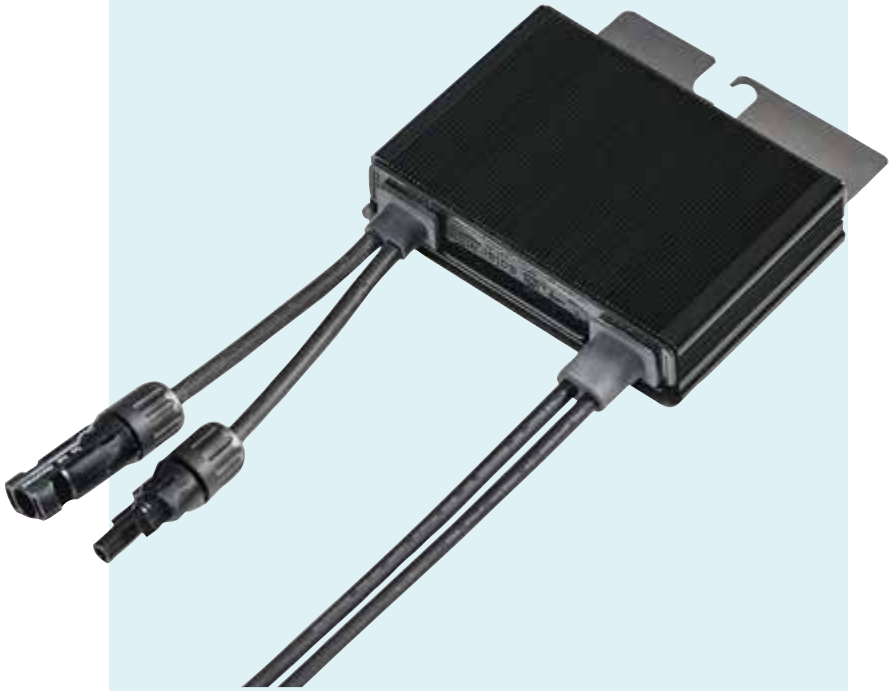
SMA und Tigo kooperieren

SolarEdge fährt zweigleisig und bietet sowohl Leistungsoptimierer als auch Wechselrichter an, die aufeinander abgestimmt sind. Diese Möglichkeit hatte das kalifornische Unternehmen Tigo lange Zeit nicht, sondern stellte erst ab April 2016 durch die beginnende Kooperation mit SMA die Verbindung zur Wechselrichter-Welt her.

Tigo bietet vier verschiedene nachrüstbare Optimierungs-Module an, die hierarchisch aufeinander aufbauen (siehe SW&W 03/2017, Seite 62) und mit einer speziellen Click-Halterung auf der Rückseite der PV-Module fixiert werden. Wer lediglich die Verschattungsverluste vermeiden will, braucht auch nur die von Verschattung betroffenen PV-Module nachzurüsten, in diesem Fall mit dem Tigo-Modul TS4-O.

Durch diesen »selektiven Einsatz« (selective deployment) der Tigo-Module wird der Unterschied zum »universalen« SolarEdge-Konzept am deutlichsten. »Die Lösung ist vom Markt sehr gut aufgenommen worden », versichert Angelika Loening, Produktmanagerin der SMA Solar Technology AG, »denn der Kunde kann ein für sein Haus optimiertes System kaufen.«

Der Installateur braucht zu diesem Zweck nicht unbedingt ein zusätzliches Simulations-Tool, um zu entscheiden, über welche PV-Module der Schatten tagsüber wandern wird. Die Vorteile sind leicht nachvollziehbar, denn man kann nun mehr Module auf dem Dach installieren und einen höheren Ertrag erzielen, als wenn die verschatteten Bereiche nicht mit Modulen ausgestattet wären. Die TS4-Optimierer werden mit einer speziellen Click-Halterung auf der Rückseite der temporär verschatteten PV-Module fixiert. »Das ist eine zuverlässige Befestigung, die auch Vibrationen standhält«, stellt Loening fest, »man kann im Grunde nichts falsch machen.«



Mit dem nachrüstbaren Optimierungsmodul, das einfach an das PV-Modul angehängt wird und auf Verschattung reagiert, hat SolarEdge vor einigen Jahren viel Bewegung in die PV-Branche gebracht. FOTOS (2): SOLAREDGE

Falls das Dach nur geringfügig verschattet wird, bleibt immer noch die Möglichkeit, auf die Nachrüstung zu verzichten und stattdessen die Software-Lösung zu wählen, die SMA ebenfalls anbietet. Denn der Wechselrichter kann mit einem speziellen MPP-Tracking auf die Verschattung reagieren und die gesamte Kennlinie des Strings absuchen. Mit Hilfe des »OptiTrac Global Peak« genannten Verfahrens findet er den durch die Verschattung stark verschobenen MPP (»Global Peak«) und kann dadurch die Verluste auch ohne den Einsatz zusätzlicher Elektronik eingrenzen.

JinkoSolar setzt auf den Chip

Das chinesische Unternehmen JinkoSolar, im vergangenen Jahr neben Trina der größte PV-Modulhersteller weltweit, hat zwar vor einiger Zeit die Power Optimizer von SolarEdge und Tigo serienmäßig eingesetzt, will aber nun eigene Wege gehen. »Die Power Optimizer haben den Nachteil, dass sie nur das gesamte Modul wegschalten können, nicht den einzelnen Zellstring«, bemängelt Roman Giehl, Technical Business Development Manager der JinkoSolar GmbH, »und deshalb haben wir uns davon verabschiedet.«

JinkoSolar rüstet jeden der drei Zellstrings des PV-Moduls »MX Eagle« mit einem Chip aus, der den MPP völlig autonom regelt, und bezeichnet diese Elektronik als »Cell String Optimizer«. Die drei Chips des PV-Moduls befinden sich, gemeinsam mit der notwendigen elektronischen Peripherie, auf einer kleinen Platine in der Anschlussdose. »Der Cell String Optimizer ist zuverlässiger als ein Power Optimizer, weil die in der Anschlussdose steckende Elektronik wesentlich einfacher aufgebaut ist«, versichert Giehl: »Die Chips basieren auf einer ausgereiften Halbleitertechnologie, die in Milliardenstückzahlen hergestellt wird, und außerdem kann man auf die störanfälligen Elektrolytkondensatoren verzichten.«

Um die Behauptung zu untermauern, dass der Cell String Optimizer mehr Ertrag herausholt als der Power Optimizer, hat JinkoSolar den Effekt gemessen, den die Verschattung einzelner Module einer PV-Anlage durch den Schlagschatten einer Blitzfangstange hervorrief. Der nicht verschattete Modulstring lieferte 19,1 kWh pro Tag. Nach dem Aufstellen einer Blitzfangstange, deren Schatten im Laufe des Tages über mehrere MX-Module wanderte, verminderte sich der Ertrag auf 18,9 kWh. Nach Austausch der MX-Module durch Module mit Power Optimizern »eines führenden Herstellers« verminderte sich der Ertrag auf 18,1 kWh.

Ist also die bessere Elektronik der Feind der guten? Es bleibt spannend, denn auch die Hersteller der Power Optimizer werden ihr Terrain nicht kampflos aufgeben.

Detlef Koenemann

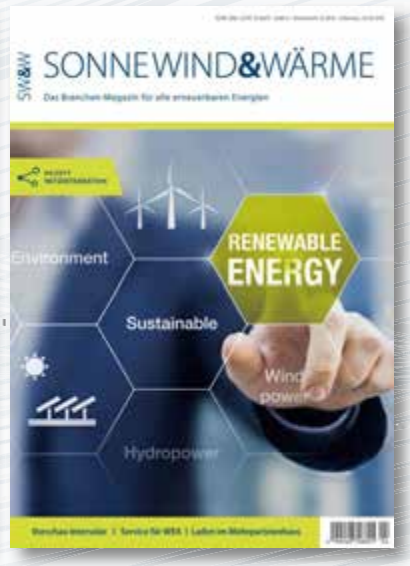
Der Leistungsoptimierer kann auch serienmäßig von den Modulherstellern in das PV-Modul integriert werden. Er ersetzt dann die herkömmliche PV-Anschlussdose.

10x SONNE WIND & WÄRME abonnieren und Prämie sichern!

Mit jeder Ausgabe erhalten Sie aktuelle Informationen zu den drei großen Themenfeldern der Energiewende: Strom, Wärme, Mobilität.

Im Wechsel der aufeinander folgenden Ausgaben werden die beiden entscheidenden Kernbereiche der Energiewende **Smart Home** und **Netzintegration** abgedeckt.

10x



+

oder

direkt bestellen:

www.sonnewindwaerme.de/aboaktion

oder Coupon per Fax an 0221-2587-249,
telefonisch 0221-2587-173,
per mail an service@sonnewindwaerme.de

Ja, ich will vom aktuellen Angebot profitieren und das Magazin Sonne Wind & Wärme für 1 Jahr beziehen. Das Abonnement umfasst 10 Ausgaben, wird deutschlandweit versandkostenfrei geliefert und ist nach dem 1. Bezugsjahr jederzeit kündbar. Der Jahresbezugspreis beträgt 98,80 €.

Meine Geschenkprämie erhalte ich nach Zahlungseingang und 14 Tage nach der gesetzlichen Widerrufsfrist. Dieses Angebot gilt solange der Vorrat reicht. Wir informieren Sie über Alternativen, falls nötig.

Bitte schicken Sie mir folgende Wunschprämie zu(bitte nur ein Prämie ankreuzen):

☐ Best Choice Gutschein (Im Wert von 20,- €)

☐ Engelbert Strauss Gutschein (Im Wert von 25,- €)

☐ Damit ich immer über Ihre Angebote informiert bin, gebe ich Ihnen mein Einverständnis, per Post, Telefon oder E-Mail Kontakt zu mir aufzunehmen. Sie speichern meine Daten nur für diese Zwecke. Meine Daten werden nicht an Dritte weiter gegeben. Diese Berechtigung kann ich jederzeit rückgängig machen.

Firma: .....

Vor- und Zuname: .....

Straße, Hausnummer: .....

PLZ Ort: .....

Telefon: ..... Geburtsdatum .....

E-Mail: .....

Ich bezahle per:
☐ Bankeinzug IBAN: .....

BIC: .....

☐ VISA ☐ Master Gültig bis: .....

Card Nr.: .....

☐ Rechnung

Datum/Unterschrift: .....

2017A339

Widerrufsrecht: Innerhalb 2 Wochen nach Absenden meiner Bestellung kann ich diese ohne Begründung beim Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG, Niederwall 53, 33602 Bielefeld in Textform (Brief oder Mail) widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung.

Mehr Ordnung im Speicher-Markt

Inzwischen haben Lithium-Ionen-Batterien die Bleiakkus weitgehend vom Markt verdrängt. Dabei sind kompakte PV-Speichersysteme gefragt, die schnell und sicher installiert werden können. Neue Richtlinien und Leitfäden bringen Ordnung und Sicherheit für Hersteller, Installateure und Käufer. Sie sind aber auch nicht unumstritten.

Thomas Himmel aus Rückersdorf in Mittelfranken ist von seinem neuen PV-Speichersystem von RCT Power überzeugt. FOTO: RCT POWER

Nur wenige Jahre nachdem der Markt überhaupt in Schwung gekommen ist, hat die Lithium-Ionen-Technologie die Konkurrenz der Blei-Akkus bei Heimspeichern in Kombination mit Photovoltaikanlagen nahezu komplett verdrängt. Laut »Speichermonitoring 2017« des Instituts für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der RWTH Aachen liegt der Marktanteil von Systemen mit Li-Ion-Batterien mittlerweile bei über 95 %. Die Forscher führen dies unter anderem auf die »rasant fallenden Systempreise« zurück. Blei-Säure-Speicher, die 2014 noch beträchtliche Marktanteile hatten, seien »nahezu vollständig« aus dem Markt gedrängt.

Diesen Trend zeigt auch die Marktbefragung der SONNE WIND & WÄRME. So hat beispielsweise EnerSys Reserve Power Germany die Produktion seines Bleispeichers eingestellt. Verkaufsleiter Stefan Göbel begründet dies auf Anfrage so: »Bleibasierte Lösungen lassen sich einfach nicht mehr in kommerziell interessanten Stückzahlen verkaufen. Wir sehen auch keine Änderung dieses negativen Trends. Zwar halten wir Bleibatterien weiterhin für einen sehr sinnvollen Ansatz, aus technischer Sicht, als auch unter Umwelt- und Sicherheitsaspekten, aber die mehrheitlich privaten Kunden in diesem Segment sind einfach komplett auf Li-Ionen fokussiert, koste es was es wolle.« In dem Bereich bis 30 kWh Speicherkapazität bietet EnerSys aktuell keine PV-Speicherlösungen an. Wenige Anbieter von Bleisystemen halten sich gleichwohl noch im Markt, zum Beispiel Powertrust und Powerball (siehe Tabelle). IBC Solar hatte mit Bleispeichern angefangen und bietet mittlerweile jedoch auch nur noch Lithium-Systeme an.

Darüber hinaus haben sich auch andere aus der Herstellung von PV-Heimspeichern verabschiedet, zum Beispiel MSTE Solar, Speicherkraft und SIA Energy. Zu groß ist der Wettbewerb, bei dem sich die Marktführer schon herauskristallisiert haben. Wie EuPD Research im September mitteilte, führt Sonnen mit 23 % Marktanteil. Den zweiten Platz teilen sich E3/DC, LG Chem und Deutsche Energieversorgung (Senec) mit jeweils 14 % Marktanteil. Diesen werden neue Marktteilnehmer wie Automobilkonzerne und Energieversorger zunehmend Konkurrenz machen. Und: Es kommen auch neue Hersteller dazu, wie energie.depot, RCT Power oder n.e.s.

Batterienorm veröffentlicht

Ein Thema, das die Branche in den vergangenen Jahren stark beschäftigt hat, war die Sicherheit von Li-Ionen-Speichersystemen. Hier wurden in diesem Jahr Meilensteine erreicht. Zunächst wurde im Februar 2017 die finale Fassung der IEC 62619 veröffentlicht. Sie gilt als Batteriespeicher-Norm. Im Mai folgte die Veröffentlichung der Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-50 mit Sicherheitsanforderungen für den kompletten Lebenszyklus von stationären Energiespeichersystemen mit Lithium-Batterien. Da es noch neue Richtlinien sind, laufen die Zertifizierungen hierfür gerade erst an. Die Speicher von Fenecon, Solutronic, RCT Power und LG Chem sind beispielsweise schon nach IEC 62619 zertifiziert. Die schon verfügbaren Speicher von E3/DC erhalten diese Zertifizierung nachträglich, die Produkte, die 2018 auf den Markt kommen, werden sie schon haben. Bei Viessmann läuft die Erweiterung auf die VDE 2510-50. Weiterhin relevant für die Sicherheit sind die VDE-AR-N 4105 für Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz und die UN 38.3 für den Transport von Lithium-Batterien.

Vorläufer der IEC 62619 war der »Sicherheitsleitfaden für Li-Ionen-Hausspeichersysteme«, der im November 2014 veröffentlicht wurde. Über mehrere Jahre war er von zahlreichen Marktteilnehmern erarbeitet worden, darunter der BSW-Solar, der Bundesverband Energiespeicher (BVES), der VDE, Hersteller und Prüfinstitute. Allerdings hat der Leitfaden keinen normativen Charakter. Entsprechend hat er sich auch nicht branchenweit durchgesetzt, wie unsere Umfrage zeigt.

Die Antworten auf die Frage, ob die Produkte die Kriterien des Sicherheitsleitfadens erfüllen, weisen eine große Bandbreite auf. Sie reichen von »ja, und zwar extern zertifiziert« (z.B. BYD/EFT, Solarwatt, Viessmann) über »ja, aber nur hausintern bestätigt bzw. bei der Entwicklung berücksichtigt« (z.B. Hoppecke, Kostal, Sonnen, n.e.s., Energy Depot, ET SolarPower) und »alle wesentlichen Punkte« (Deutsche Energieversorgung und IBC Solar) bis hin zu »brauchen wir nicht«.

Für Fronius hat der Sicherheitsleitfaden keine Bedeutung: Die »Fronius Solar Battery« sei nicht nach dem Leitfaden zertifiziert, da er keinen Normencharakter habe, begründet Pressesprecherin Andrea Schartner dies. Andreas Piepenbrink, Geschäftsführer von E3/DC, sieht den Sicherheitsleitfaden als unzureichend an. »Die Systeme von E3/DC erfüllen die IEC 62619 zukünftig ausnahmslos und das ist der neue internationale Standard.« Einen Sonderfall stellen Batteriespeicher mit Blei- und Redox-Flow-Akkus dar. Powerball und Powertrust, beides Hersteller von Bleispeichern, weisen darauf hin, dass sie keine Sicherheitszertifizierung benötigen, da ihre Speicher frei von Explosions- und Brandgefahren seien. Relevante Normen seien aber erfüllt. Schmid Energy Systems, Produzent von Vanadium Redox Flow (VRF) Batterien als Speicher in Wohnhäusern, Gewerbebetrieben und der Industrie, teilt mit, dass die Batterien

Strom zuhause und unterwegs!

Bieten Sie Ihren Kunden 100 % Strom-Unabhängigkeit.

Mit Stromspeicher und Cloud-Lösung von SENEC. Jetzt auch für Elektromobilität.

senec-ies.com

PV-Speichersysteme bis 30 kWh Kapazität

Anbieter / Marke	Produktbezeichnung	Systemtyp	Enthaltene Komponenten	Koppelung	Einspeisung	Batterietyp	Nutzbare Kapazität [kWh]	Anzahl Erweiterungen	Max. Entladeleistung [kW]	Depth of Discharge (DoD)	Vollladezyklen (gemäß DoD)	Notstromfähig
ABB	REACT-3.6/4.6-TL	integriert	B, BMS, WR, PV-WR, EMS	DC	1-phasig	Li-NMC	2	2	1,8	> 90	> 4500	ja
ADS-TEC	StoraXe SRS0006	kombiniert	B, BMS, EMS	DC	k.A.	Li-NMC	5,2	-	k.A.	80	13000	k.A.
	StoraXe SRS0009	kombiniert		DC	k.A.	Li-NMC	7,8	-	k.A.	80	13000	k.A.
	StoraXe SRS2019	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	3-phasig	Li-NMC	16,7	-	18,0	80	13000	ja
	StoraXe SRS2028	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	25,1	-	18,0	80	13000	ja
Akasol	neeoSystem Typ 3	kombiniert	B, BMS	AC	1-/3-phasig	Li-NMC	15,0	-	k.A. [5]	90	7000	ja
	neeoSystem Typ 5	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	25,0	-	k.A. [5]	90	7000	ja
	neeoSystem Typ 2	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	10,0	1	k.A. [5]	90	7000	ja
	neeoSystem Typ 4	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	20,0	1	k.A. [5]	90	7000	ja
	neeoSystem Typ 1	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	5,0	2	k.A. [5]	90	7000	ja
	neeoBasix 6.5	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	3-phasig	Li-NMC	5,5	1	3,0	80	5000	nein
	neeoBasix 13	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	11,0	-	3,0	80	5000	nein
Alpha ESS	Storion-S5 / 3	integriert	B, BMS, Hy-WR, EMS	AC/DC	1-phasig	LFP	2,7	3	4,6	90	>8000	ja
	Storion-S5 / 5,4	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	4,9	3	4,6	90	>6000	ja
	Storion-ECO-S5 / 3	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	2,7	2	4,6	90	>8000	ja
	Storion-ECO-S5 / 5,4	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	4,9	2	4,6	90	>6000	ja
	Storion-ECO-ES5 / 3	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	2,7	2	4,6	90	>8000	ja
	Storion-ECO-ES5 / 5,4	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	4,9	2	4,6	90	>6000	ja
	Storion-OF5 / 3	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	2,7	3	5,0	90	>8000	ja
	Storion-OF5 / 5,4	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	4,9	3	5,0	90	>6000	ja
	Storion-T5 / 3	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	2,7	3	3,0	90	>8000	ja
Axitec Energy	Li 7S	kombiniert	B, BMS	AC	1-/3-phasig	Li-NMC	5,4	12 [7]	8,3	80	6600	ja
	Li 9S	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	6,8	12 [7]	8,3	80	6600	ja
BYD	B-BOX H6.4	kombiniert	B, BMS	DC	1-/3-phasig	LFP	6,4	5 [8]	6,4	100	k.A.	ja
	B-BOX H7.7	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	7,7	5 [8]	7,7	100	k.A.	ja
	B-BOX H9.0	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	9,0	5 [8]	9,0	101	k.A.	ja
	B-BOX H10.2	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	10,2	5 [8]	10,2	102	k.A.	ja
	B-BOX H11.5	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	11,5	5 [8]	11,5	103	k.A.	ja
	B-BOX 2.5	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	2,6	31	2,6	104	k.A.	ja
	B-BOX 5.0	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	5,1	31	5,1	105	k.A.	ja
	B-BOX 7.5	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	7,7	31	7,7	106	k.A.	ja
	B-BOX 10.0	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	10,2	31	10,2	107	k.A.	ja
	B-BOX 13.8	kombiniert		DC	1-/3-phasig	LFP	13,8	31	12,8	108	k.A.	ja
Caterva	CS1705	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	3-phasig	LFP	20,0	-	20,0	100	10000	optional
	CS1703	integriert		AC	3-phasig	LFP	12,0	-	9,0	100	6000	nein
Deutsche Energieversorgung	SENEC.Home Li 2.5	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	1-phasig	Li-NMC	2,3	3	1,0	90	2340	optional
	SENEC.Home Li 5.0	integriert		AC	1-phasig	Li-NMC	4,5	2	1,9	90	2340	optional
	SENEC.Home Li 7.5	integriert		AC	1-phasig	Li-NMC	6,8	1	2,1	90	2340	optional
	SENEC.Home Li 10.0	integriert		AC	1-phasig	Li-NMC	9,0	-	2,6	90	2340	optional
	SENEC.Business Li 12.0	integriert		AC	2-/3-phasig	Li-NMC	12,0	4	5,0	92	2450	optional
	SENEC.Business Li 18.0	integriert		AC	2-/3-phasig	Li-NMC	18,0	3	5,0	92	2450	optional
	SENEC.Business Li 24.0	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	24,0	2	7,5	92	2450	optional
	SENEC.Business Li 30.0	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	30,0	1	7,5	92	2450	optional
	SENEC.Business Li 36.0	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	36,0	-	7,5	92	2450	optional
E3/DC	S10 MINI All in One	integriert	B, EMS, PV-WR, BW	AC/DC	1-phasig	Li-NMC	2,3 bis 9,2	4	1,5	92	k.A.	ja
	S10 E All In One [1]	integriert		AC/DC	3-phasig	Li-NMC	4,6 bis 13,8	6	3,0	92	k.A.	ja
	S10 E BLACKLINE [1]	integriert		AC/DC	3-phasig	Li-NMC	10,6 - 15,8	3	3,0	100	k.A.	ja

Quelle: Herstellerangaben

Abkürzungen: integriert = alle Komponenten in einem Gehäuse; kombiniert = Kombination unterschiedlicher Komponenten; B = Batterien; BMS = Batteriemanagementsystem; EMS = Energiemanagementsystem; PV-WR = PV-Wechselrichter; BW = Batterie-Wandler/Ladeelektronik; WR = Batteriewechselrichter; Hy-WR = Hybridwechselrichter; EZ = Energiezähler; NB = Notstrombox; LFP = Lithium-Eisenphosphat; Li-NMC = Lithium-Nickel-Mangan-Kobaltoxid; LiPoly = Lithium-Polymer

Fußnoten: 1) Parallelbetrieb mehrerer Systeme möglich; 2) lieferbar ab Q2/2018; 3) geplant 2018; 4) im Parallelbetrieb; 5) abhängig vom Wechselrichter; 6) bei Parallelbetrieb 21,1 bis 31,7; 7) mit SMA Cluster bis 144; 8) ab Q1/2018 bis max. 57 kWh erweiterbar

Wer will, kann dieses Speichersystem von Senec auch im Wohnzimmer aufstellen. Formschön ist es allemal.

FOTO: DEUTSCHE ENERGIEVERSORGUNG

aufgrund der wasserbasierten Vanadiumlösung weder brennbar noch explosionsgefährdet seien und dass auch Tiefenentladung keine Gefahr darstelle. Das Unternehmen habe sich am Leitfaden so weit wie möglich orientiert, ihn aber auf die VRF-Technologie angepasst, sagt Sales Manager Marcel Schönleber.

Effizienzleitfaden in der Kritik

Ähnlich umstritten wie der Sicherheitsleitfaden ist übrigens der Effizienzleitfaden für PV-Speichersysteme. Dieser wurde im März dieses Jahres vom BSW-Solar und dem BVES als »Prüfleitfaden zur Charakterisierung der Wirkungsgrade, des Standby-Verbrauchs und der Regelungseffizienz von stationären Batteriespeichersystemen« veröffentlicht. Damit sollte mehr Transparenz und eine bessere Vergleichbarkeit der Systeme erreicht werden. Auch er wird nicht durchgängig akzeptiert. Zwar gibt eine knappe Mehrheit an, dass sie die Daten schon nach dem Effizienzleitfaden ermitteln und kommunizieren, oder dass dies in Planung oder Vorbereitung ist. Bei fast ebenso vielen ist es aber nicht der Fall.

E3/DC-Geschäftsführer Piepenbrink ist der Meinung, dass der Effizienzleitfaden nicht zur Transparenz für Endkunden beitrage, sondern vielmehr deutliche Verwirrung schaffe. »Es werden keine kundenrelevanten Gesamtverluste angegeben. Es gibt also keine Vergleichbarkeit, nur deutsche Bürokratie.« E3/DC misst seine Systeme aber auch nach dem Leitfaden, und Installateure können die Werte im Downloadbereich herunterladen und dem Kunden aushändigen.

Solarwatt weist darauf hin, dass der Effizienzleitfaden derzeit nur für AC-Speichersysteme verfügbar sei, das Unternehmen aber nur DC-gekoppelte Systeme anbiete. Deshalb entwickelt der Hersteller derzeit mit der HTW Berlin zusammen eine Methode, um auch DC-gekoppelte Systeme abbilden zu können.

Franz-Josef Feilmeier, Geschäftsführer von Fenecon, zeigt sich ebenfalls skeptisch. »Wir halten den deutschen Sonderweg mit dem Effizienzleitfaden und der Fokussierung auf Kleinsysteme mit kleinen Leistungen bei höchster Effizienz nicht für den richtigen Weg für nachhaltigen Erfolg sowohl auf internationaler Ebene als auch unter Einbindung der Energieversorger und Netzbetreiber.« Fenecon werde aber dennoch für seine Produkte Daten nach dem Effizienzleitfaden angeben. Produktkombinationen mit einem vergleichsweise geringen Kundennutzen könnten dabei am besten abschneiden, befürchtet Feilmeier.

Mit dem MaxStorage bietet Solarmax ein modulares Speichersystem an, das von 2,3 bis 9,2 kWh Kapazität reicht.

FOTO: SOLARMAX

Anbieter / Marke	Produktbezeichnung	Systemtyp	Enthaltene Komponenten	Koppelung	Einspeisung	Batterietyp	Nutzbare Kapazität [kWh]	Anzahl Erweiterungen	Max. Entladeleistung [kW]	Depth of Discharge (DoD)	Vollladezyklen (gemäß DoD)	Notstromfähig
E3/DC	Quattroporte	kombiniert	B, EMS, BW	AC	1-/3-phasig	Li-NMC	5,3 bis 63,4 [4]	unbegrenzt	18,0	100	k.A.	ja
	Pro-Serie [2]	integriert	B, EMS, PV-WR, BW	AC	3-phasig	Li-NMC	5,3 bis 15,9 [6]		12,0	100	k.A.	ja
Energy Depot	PILUM	kombiniert	B, BMS, Hy-WR, EMS, EZ	DC	1-phasig	LFP	2,7	6	3,0	90	>8000	ja
	CENTURIO	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	3,7	8	10,0	90	>8000	ja
	DOMUS 3.0	kombiniert	B, BMS	DC	1-phasig	LFP	2,7	6	3,0	90	>8000	ja
	DOMUS 4.1	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	3,7	8	10,0	90	>8000	ja
E.ON	Aura 500	integriert	B, BMS, WR	DC	1-/3-phasig	LFP	4,4/8,8	3	4 [4]	100	4100	nein
	Aura 800	integriert		DC	1-/3-phasig	LFP	4,4/6,6/8,8	3	5 [4]	100	4100	nein
ET Solar-Power	Tiny 2.3	integriert	B, BMS, WR, PV-WR, EMS	AC	1-phasig	LFP	1,9	-	1,2	80	5000	ja
	Tiny 4.6	integriert		AC	1-phasig	LFP	3,7	-	1,6	80	5000	ja
	Tiny 9.2	integriert		AC	1-phasig	LFP	7,3	-	2,6	80	5000	ja
	Tiny 18.4	integriert		AC	1-phasig	LFP	14,6	-	4,0	80	5000	ja
	EnergieS 18	integriert		AC	3-phasig	LFP	14,6	-	12,0	80	5000	ja
	EnergieS 36	integriert		AC	3-phasig	LFP	29,2	-	12,0	80	5000	ja
Fenecon	Mini 3-3	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	1-phasig	LFP	3,0	1	3,0	90	6000	ja
	Mini 3-6	integriert		AC	1-phasig	LFP	6,0		3,0	90	6000	ja
	Pro 9-12	integriert		AC	3-phasig	LFP	12,0	2	9,0	90	6000	ja
	BYD B-Box 2.5	kombiniert	B, BMS	AC/DC	1-/3-phasig	LFP	2,6	31	2,6	100	6000	ja
	BYD B-Box 5.0	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	5,1	30	5,1	100	6000	ja
	BYD B-Box 7.5	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	7,7	29	7,7	100	6000	ja
	BYD B-Box 10.0	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	10,2	28	10,2	100	6000	ja
	BYD B-Box 13.8	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	13,8	31	13,8	100	6000	ja
	BYD B-Box H6.4	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	6,4	4	6,4	100	6000	ja
	BYD B-Box H7.7	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	7,7	4	7,7	100	6000	ja
	BYD B-Box H9.0	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	9,0	4	9,0	100	6000	ja
	BYD B-Box H10.2	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	10,2	4	10,2	100	6000	ja
	BYD B-Box H11.5	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	11,5	4	11,5	100	6000	ja
Fronius	Energy Package Solar Battery 4.5	kombiniert	B, Hy-WR, EZ	AC/DC	3-phasig	LFP	3,6	5	2,4	100	8000	ja
	Energy Package SB 6.0	kombiniert		AC/DC	3-phasig	LFP	4,8	4	3,2	100	8000	ja
	Energy Package SB 7.5	kombiniert		AC/DC	3-phasig	LFP	6,0	3	4,0	100	8000	ja
	Energy Package SB 9.0	kombiniert		AC/DC	3-phasig	LFP	7,2	2	4,8	100	8000	ja
	Energy Package SB 10.5	kombiniert		AC/DC	3-phasig	LFP	8,4	1	5,6	100	8000	ja
	Energy Package SB 12.0	kombiniert		AC/DC	3-phasig	LFP	9,6	-	6,4	100	8000	ja
Hoppecke sun | powerpack	premium 5.0/48	kombiniert	k.A.	AC/DC	1-/3-phasig	LFP	4,5	3	15,4	80	7000	ja
	premium 7.5/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	LFP	6,8	3	15,4	80	7000	ja
	classic 11,0/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig	Blei-Säure	5,5	-	7,6	50	2500	ja
	classic 16,0/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		8,0	-	7,6	50	2500	ja
	classic 22,0/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		11,0	-	7,6	50	2500	ja
	classic 6,4/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		3,2	-	7,6	50	2500	ja
	classic 8,0/48	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		4,0	-	7,6	50	2500	ja
	classic 11,0/24	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		5,5	-	7,6	50	2500	ja
	classic 5,5/24	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		2,8	-	7,6	50	2500	ja
	classic 8,0/24	kombiniert		AC/DC	1-/3-phasig		4,0	-	7,6	50	2500	ja
IBC Solar	SolStore 6.5 Li Set	kombiniert	B, BMS, WR, EM	AC	1-/3-phasig	Li-NMC	4,7	48	11,0	72	5000	ja
	SolStore 13.0 Li Set	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	9,4	48	16,5	72	5000	ja
	SolStore 19.5 Li Set	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	14,1	48	33,0	72	5000	ja
	SolStore 26.0 Li Set	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	18,8	48	33,0	72	5000	ja
	SolStore 32.5 Li Set	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	23,5	48	36,0	72	5000	ja
	SolStore 39.0 Li Set	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	28,2	48	36,0	72	5000	ja
Kostal	PIKO BA System Li	kombiniert	B, WR, NB, EZ	DC	3-phasig	LFP	3,2	5	1,8 bis 4,9	90	6000	ja
LG Chem	RESU 10H	kombiniert	B, BMS, BW	DC	1-phasig	Li-NMC	9,3	-	k.A. [5]	95	k.A.	nein

Fachgerechte und einfache Montage

Doch zurück zur Sicherheit: Zum sicheren Betrieb trägt natürlich auch eine fachgerechte Montage wesentlich bei. Hier weisen viele Hersteller darauf hin, dass die Fachkräfte hausinterne Schulungen absolviert haben müssen, die häufig mit einer Zertifizierung bescheinigt wird. Außerdem müssen die Installationsanleitung und allgemeine Sicherheitsvorschriften beachtet werden, ebenso die UN 38.3 für den Transport von Lithium-Batterien.

Gleichzeitig wird daran gearbeitet, die Montage immer einfacher und sicherer zu machen. Das soll den Installateuren Zeit ersparen und so ihnen und den Kunden letztlich auch Kosten, was wiederum die Nachfrage nach PV-Speichern erhöht. Ein Ansatzpunkt ist das Gewicht der Systeme. Solarwatt weist darauf hin, dass der neue Speicher MyReserve Matrix aus zwei Grundkomponenten besteht, die beide »in etwa nur so groß wie ein Schuhkarton« sind und maximal 25 kg wiegen. Damit könne das System in kurzer Zeit von nur einer Person eingebaut werden. Die Montagezeit ist auch bei Alpha ESS ein Kriterium. Seit 2015 gibt es die Plug & Play-Systeme des Anbieters mit einer vorinstallierten Kabelbox, so dass die Installationszeit inklusive aller Anschlüsse unter zwei Stunden liegen soll.

Plug & Play ist ein weiterer Schlüssel zur einfachen und schnellen Montage. Viele Hersteller liefern vorkonfektionierte Komponenten, die mit wenigen Schritten zusammengeschaltet und mit dem Netz verbunden werden können. Varta Storage hat bereits 2012 bei seinen ersten Speichersystemen einen Plug & Play-Ansatz verfolgt. Dies betont Eugen Budjugin, Produktmanager bei Varta Storage. Akasol, RCT Power und Solarwatt setzen ebenfalls auf das einfache Zusammenstöpseln und Loslegen. Alpha ESS will 2018 »die nächste Stufe modularer Plug & Play-Installation« auf den Markt bringen. Die verblendeten modularen Einzelkomponenten können zu einem individuellen Speichersystem montiert werden und sollen dennoch alle Kriterien eines Gehäuses erfüllen.

Die vormontierten Kompakteinheiten des Vitocharge-Speichers von Viessmann werden aufgestellt und adaptieren sich durch das Plug & Play-Prinzip selbsttätig. Batteriemodule für die Erweiterung können einfach ein- und ausgebaut werden und sind sofort betriebsbereit. Sie können auch im laufenden Betrieb gewechselt werden.

Kompakte, integrierte Systeme

Ein Gehäuse für alle Komponenten, das ist das Stichwort für eine sich schon länger abzeichnende Entwicklung: Es geht immer mehr in Richtung integrierte Systeme, die möglichst kompakt und einfach erweiterbar sein sollen. Dort, wo ein Produkt mit denen von anderen Herstellern kombiniert wird, wird an der Optimierung des Zusammenspiels gearbeitet. So sagt Markus Vetter, Marketingleiter bei Kostal: »Für die Zukunft werden wir verstärkt auf Kompatibilität zu Systemen setzen, die auch einfach zu installieren sind und das nicht auf Kosten der Sicherheit.« Die BA Li-Batterie von Kostal sei jedenfalls einfach zu installieren.

SMA fertigt mit dem Sunny-Boy-Storage die Kernkomponente des Hochvolt-Systems selbst. FOTO: SMA

Darüber hinaus wird viel an Veränderungen im Detail gearbeitet. So wird zum Beispiel Vorverkabelung, wie bei Fronius und Deutsche Energieversorgung, immer mehr zum Standard. Ganz ohne Kabel komme die B-Box HV von BYD trotz des modularen Aufbaus aus, teilt Florian Basler, General Manager von EFT Systems, mit. Sein Unternehmen ist BYD-Partner für die B-Box in Europa. Das System könne durch ein innovatives, patentiertes Stecksystem einfach installiert werden.

Anbieter / Marke	Produktbezeichnung	Systemtyp	Enthaltene Komponenten	Koppelung	Einspeisung	Batterietyp	Nutzbare Kapazität [kWh]	Anzahl Erweiterungen	Max. Entladeleistung [kW]	Depth of Discharge (DoD)	Vollladezyklen (gemäß DoD)	Notstromfähig
LG Chem	RESU 7H	kombiniert	B, BMS, BW	DC	1-phasig	Li-NMC	6,7	-	k.A. [5]	95	k.A.	nein
	RESU 10	kombiniert	B, BMS	DC	1-phasig	Li-NMC	8,8	1	k.A. [5]	90	k.A.	ja
	RESU 3.3	kombiniert		DC	1-phasig	Li-NMC	2,9	1	k.A. [5]	90	k.A.	ja
	RESU 6.5	kombiniert		DC	1-phasig	Li-NMC	5,9	1	k.A. [5]	90	k.A.	ja
n.e.s. GmbH	NES-I-Storage System	kombiniert	B, BMZ, BW, EMZ, EZ	DC	3-phasig	LFP	8	2 bis 24	10	100	5000	optional [5]
Powerball-Systems	PB1-750-3,5	integriert	B, BMS, WR, PV-WR, EMS	AC	1-phasig	Blei	3,5	99	0,8	60	4000	ja
	PB1-1500-3,5	integriert		AC	1-phasig	Blei	3,5	99	1,5	60	4000	ja
	PBRO1-1500-3,5	integriert		AC	1-phasig	Blei	3,5	99	1,5	60	4000	ja
	PBRO1-2000-8	integriert		AC	1-phasig	Blei	8,0	99	2,0	60	4000	ja
	PBRO1-2000-6	integriert		AC	1-phasig	Blei	6,0	99	2,0	60	4000	ja
	PBRO1-3500-6	integriert		AC	1-phasig	Blei	6,0	99	3,5	60	4000	ja
	PBRO1-3500-8	integriert		AC	1-phasig	Blei	8,0	99	3,5	60	4000	ja
	PBRO3-2250-6	integriert		AC	3-phasig	Blei	6,0	99	2,3	60	4000	ja
	PBRO3-2250-8	integriert		AC	3-phasig	Blei	8,0	99	2,3	60	4000	ja
	PBRO3-6000-18	integriert		AC	3-phasig	Blei	18,0	99	6,0	60	4000	ja
	PBRO3-6000-24	integriert		AC	3-phasig	Blei	24,0	99	6,0	60	4000	ja
	PBRO3-10500-18	integriert		AC	3-phasig	Blei	18,0	99	10,5	60	4000	ja
	PBRO3-10500-24	integriert		AC	3-phasig	Blei	24,0	99	10,5	60	4000	ja
	PBRO1-2000-8-SMA	integriert		AC	1-phasig	Blei	8,0	99	2,0	60	4000	ja
	PBRO1-3000-8-SMA	integriert		AC	1-phasig	Blei	8,0	99	3,0	60	4000	ja
Powertrust	PTX 4.3/I	kombiniert	B, BMS, WR, PV-WR, NB	AC/DC	1-phasig	Blei-Kristall	4,3	-	2,5	60	2500	ja
	PTX 5.8/I	kombiniert		AC/DC	1-phasig		5,8	-	2,5	60	2500	ja
	PTX 8.6/I	kombiniert		AC/DC	1-phasig		8,6	-	2,5	60	2500	ja
	PTX 13/I	kombiniert		AC/DC	1-phasig		13,0	-	2,5	60	2500	ja
	PTX 13/III	kombiniert		AC/DC	3-phasig		13,0	10	5,4	60	2500	ja
	PTX 17.3/III	kombiniert		AC/DC	3-phasig		17,3	10	7,2	60	2500	ja
RCT Power	Storage System 5.7 / 4.0	kombiniert	B, Hy-WR	DC	3-phasig	LFP	5,1	-	4,6	90	5000	ja
	Storage System 5.7 / 5.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	5,1	-	4,6	90	5000	ja
	Storage System 5.7 / 6.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	5,1	-	4,6	90	5000	ja
	Storage Syst. 7.6/4.0	kombiniert	B, Hy-WR	DC	3-phasig	LFP	6,8	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 7.6/5.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	6,8	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 7.6/6.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	6,8	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 9.6/4.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	8,6	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 9.6/5.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	8,6	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 9.6/6.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	8,6	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 11.5/4.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	10,4	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 11.5/5.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	10,4	-	6,0	90	5000	ja
	Storage Syst. 11.5/6.0	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	10,4	-	6,0	90	5000	ja
Schmid Energy Systems	Compact Storage (CS5/15)	integriert	B, BMS, WR	AC	1-phasig	Vanadium-Redox -Flow	15,0	-	5,0	100	10000	ja
	Compact Storage (CS5/30)	integriert		AC	1-phasig	Vanadium-Redox -Flow	30,0	-	5,0	100	10000	ja
	Telecom Storage (TS S5/30)	integriert	B, BMS	DC	1-phasig	Vanadium-Redox -Flow	30,0	-	5,0	100	10000	ja
Q3 Energie	QBATT5/3 Hybid	integriert	B, BMZ, Hy-WR, EMS	AC/DC	1-phasig	LFP	2,7	-	1,5	90	8000	ja
	QBATT5/6 Hybrid	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	5,4	-	2,3	90	8000	ja
	QBATT5/9 Hybrid	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	8,1	-	2,3	90	8000	ja
	QBATT5/12 Hybrid	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	10,8	-	2,3	90	8000	ja
	QBATT5/15 Hybrid	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	13,5	-	2,3	90	8000	ja
	QBATT5/18 Hybrid	integriert		AC/DC	1-phasig	LFP	16,2	-	2,3	90	8000	ja
	QBATT^3/3 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	2,7	-	3	90	8000	ja
	QBATT^3/6 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	5,4	-	3	90	8000	ja
	QBATT^3/9 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	8,1	-	3	90	8000	ja
	QBATT^3/12 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	10,8	-	3	90	8000	ja
	QBATT^3/15 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	13,5	-	3	90	8000	ja
	QBATT^3/18 Hybrid	integriert		AC/DC	3-phasig	LFP	16,2	-	3	90	8000	ja

Größere Speichersysteme werden stärker nachgefragt.
FOTO: AXITEC

Deutsche Energieversorgung verzichtet bei dem 2016 in den Markt eingeführten SENEC.Home Li-System auf Schraubklemmen, was durch »Push-in-Technik« ermöglicht wird. Bei Solutronic werden nur noch codierte Steckverbinder verwendet. Fronius hat einen Verpolschutz implementiert, um Installationsfehlern vorzubeugen. IBC Solar weist darauf hin, dass das Systemkonzept von Anfang an auf »ungefährlicher 48 V Schutzspannung« basierte. Auch hier ist keine Montage von Einzelkomponenten nötig.

Energy Depot setzt bei der Neuentwicklung in diesem Jahr, dem Centurio-Energiespeichersystem, Standardstecker und Wandmontageadapter ein und hat das Maximalgewicht der Komponenten begrenzt. SMA hat vor allem beim Sunny Island durch eine höhere Systemintegration die Montage schneller und einfacher gemacht. »Zudem wird bei der neuen Dokumentation stärker mit Piktogrammen gearbeitet. Verschaltungsübersichten in DIN A 3-Format gehören auch zum Standard«, so Michael Ebel, Technischer Berater bei SMA.

Darüber hinaus gibt es immer mehr Hilfestellung über digitale Medien. Bei den Speichern von Solutronic erfolgt die Inbetriebnahme nach Firmenangaben über ein Set-up-Menü in weniger als fünf Minuten. Sonnen hat ebenfalls einen neuen digitalen Inbetriebnahme-Assistenten eingeführt. SolarMax bietet Hilfestellung mit einer Visualisierung über eine App. Sharp bietet Installateuren die kostenlose Webplattform Installer Center zur Überwachung aller PV-Anlagen, Speichersysteme und sonstigen angeschlossenen Geräte an, die an das Energiemanagementsystem Smart Chap angeschlossen sind. Zusätzlich ist auch die Fernkonfiguration möglich.

Hochvoltbatterien im Kommen

Technisch geht der Trend zu Hochvolt-Systemen. Nicht nur etablierte Anbieter wie ABB, Kostal und SMA setzen auf diese Technik, sondern auch neue Player wie energie.depot, RCT Power oder n.e.s. Das System von RCT Power besteht aus 3 bis 6 Batterie-Modulen. Es ist mit allen PV-Modulen kompatibel und daher auch gut für die Nachrüstung geeignet. Der schon erwähnte Centurio von energie.depot ist ein 3-phasiges Energiespeichersystem mit 10 kW Leistung und laut Hersteller sehr niedrigem Standby-Verbrauch. SMA will noch in diesem November die zweite Generation des Hochvolt-Batterie-Wechselrichters Sunny Boy Storage auf den Markt bringen. Das Gerät wird eine Weboberfläche und das Speedwire-Datenmodul bereits werksseitig enthalten. Auch die B-BOX HV von BYD ist ein Hochvoltsystem.

Dass Hochvoltsysteme bei größeren Anlagen Vorteile bieten, ist unumstritten. Bei Systemen für das Privathaus bestehen aber Vorbehalte. Hier kämen die prinzipiellen Stärken wie die geringeren Wandlungsverluste, die kleineren Kabelquerschnitte und die hohe abrufbare Leistung nicht unbedingt zum Tragen. Denn oft handelt es sich bei Produkten in diesem Segment nicht um echte Hochvoltsysteme, die direkt an den Zwischenkreis des Wechselrichters angeschlossen sind. Meist ist noch ein DC/DC-Hochsteller nötig, der zu Lasten der theoretisch möglichen Effizienzvorteile geht. Hinzu kommt der Nachteil, dass bei Hochvoltsystemen ein Batterie-Management-System mit mehr Überwachung notwendig ist. Eugen Budjugin von Varta Storage sieht

Anbieter / Marke	Produktbezeichnung	Systemtyp	Enthaltene Komponenten	Koppelung	Einspeisung	Batterietyp	Nutzbare Kapazität [kWh]	Anzahl Erweiterungen	Max. Entladeleistung [kW]	Depth of Discharge (DoD)	Vollladezyklen (gemäß DoD)	Notstromfähig
Sharp	Smart Chap (SMA Sunny Island & Mercedes Benz)	kombiniert	B, WR, EMS	AC	1-/3-phasig	Li-NMC	2,3 / 4,6 / 6,9 / 9,2	1	2,3 / 3,3 / 4,6 / 6,0	92	8000	k.A.
	Smart Chap (SMA Sunny Island & BYD)	kombiniert		AC	1-/3-phasig	LFP	2,5 / 4,9 / 7,4 / 9,8	k.A.	2,3 / 3,3 / 4,6 / 6,0	98	>6000	k.A.
	Smart Chap (SMA Sunny I. & BYD 12.8)	kombiniert		AC	1-/3-phasig	LFP	12,0	k.A.	2,3 bis 6,0	94	>6000	k.A.
	Smart Chap (SMA Sunny I. & BMZ)	kombiniert		AC	1-/3-phasig	Li-NMC	5,4	5	2,3 bis 6,0	80	5000	k.A.
	Smart Chap (SMA Sunny Boy Storage & RESU)	kombiniert		AC	1-phasig	LiPoly	9,3	-	2,5	95	6000	k.A.
	Smart Chap (Fronius Energy Package) [3]	kombiniert		DC	3-phasig	LFP	3,6 / 4,8 / 6,0 / 7,2 / 8,4	-	k.A. [5]	80	8000	ja
SMA	Sunny Island 4.4M	kombiniert	WR, EMS	AC	1-/3-phasig	k.A.	2,3 bis 432	-	3,3 / 9,9	90	k.A.	ja
	Sunny Island 6.0H	kombiniert		AC	1-/3-phasig	k.A.	2,3 bis 432	-	4,6 /13,8	90	k.A.	ja
	Sunny Island 8.0H	kombiniert		AC	1-/3-phasig	k.A.	2,3 bis 432	-	6,0/ 18,0	90	k.A.	ja
	Sunny Boy Storage	kombiniert		AC	1-phasig	k.A.	k.A.	k.A.	2,5	k.A.	k.A.	nein
	SB 3600SE-10	integriert	B, BMS, WR, PV-WR, EMS	DC	1-phasig	Li-NMC	2,0	-	1,5	100	>4000	nein
	SB 5000 SE-10	integriert		DC	1-phasig	Li-NMC	2,0	-	1,5	100	>4000	nein
SolarMax	MaxStorage TP-S	integriert	B, WR, PV-WR, EMS	DC	3-phasig	Li-NMC	2,3 bis 9,2	4	7,0	k.A.	k.A.	nein
Solarwatt	MyReserve 500	integriert	B, BMS, BW	DC	1-/3-phasig	Li-NMC	2,2	1	1,0	100	4100	nein
	MyReserve 500	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	4,4	-	2,0	100	4100	nein
	MyReserve 800	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	4,4	1	2,0	100	4100	nein
	MyReserve 800	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	6,6	-	2,0	100	4100	nein
	MyReserve 800	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	8,8	-	2,5	100	4100	nein
	MyReserve Matrix	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	2,2	4	0,8	100	k.A.	nein
	MyReserve Matrix	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	4,4	2	1,6	100	k.A.	nein
	MyReserve Matrix	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	6,6	-	2,4	100	k.A.	nein
	MyReserve Matrix	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	8,8	-	3,2	100	k.A.	nein
	MyReserve Matrix	integriert		DC	1-/3-phasig	Li-NMC	11,0	-	4,0	100	k.A.	nein
Solutronic	SolHybrid 2.5 P1 + SolBatt Home 5.0 Li	kombiniert	B, BMS, Hy-WR, BMS, EMS	AC	1-phasig	LFP	4,1	1	2,5	80	10000	nein
	SolHybrid 3.7/4.0/5.0 P1 + SolBatt Home 5.0 Li	kombiniert		DC	1-phasig	LFP	4,1	1	2,5	80	10000	nein
Sonnen (Sonnenbatterie)	eco 16	integriert	B, BMS, WR, EMS	AC	3-phasig	LFP	16,0	-	3,3	100	10000	ja
	eco 14	integriert		AC	3-phasig	LFP	14,0	-	3,3	100	10000	ja
	eco 12	integriert		AC	3-phasig	LFP	12,0	-	3,3	100	10000	ja
	eco 10	integriert		AC	3-phasig	LFP	10,0	-	3,3	100	10000	ja
	eco 8	integriert		AC	3-phasig	LFP	8,0	-	3,3	100	10000	ja
	eco 6	integriert		AC	3-phasig	LFP	6,0	-	3,0	100	10000	ja
	eco 4	integriert		AC	3-phasig	LFP	4,0	-	2,5	100	10000	ja
	hybrid 16	integriert	B, BMS, WR, PV-WR, EMS	DC	3-phasig	LFP	16,0	-	3,3	100	10000	ja
	hybrid 14	integriert		DC	3-phasig	LFP	14,0	-	3,3	100	10000	ja
	hybrid 12	integriert		DC	3-phasig	LFP	12,0	-	3,3	100	10000	ja
	hybrid 10	integriert		DC	3-phasig	LFP	10,0	-	3,3	100	10000	ja
	hybrid 8	integriert		DC	3-phasig	LFP	8,0	-	3,3	100	10000	ja
	hybrid 6	integriert		DC	3-phasig	LFP	6,0	-	3,0	100	10000	ja
Varta Storage	one L	integriert	k.A.	AC	3-phasig	LFP	2,5	9	4	90	unbegrenzt	ja
	one XL	integriert		AC	3-phasig	LFP	3,3	22	4	90		ja
	element 3	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	2,9	1	1,6	90	4000	nein
	element 6	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	5,9	1	2	90	4000	nein
	element 9	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	8,8	-	3	90	4000	nein
	element 12	integriert		AC	3-phasig	Li-NMC	11,7	-	4	90	4000	nein
	pulse 3	integriert		AC	1-phasig	Li-NMC	2,9	-	1,6	90	4000	nein
	pulse 6	integriert		AC	1-phasig	Li-NMC	5,9	-	2,5	90	4000	nein
Viessmann	Vitocharge Typ S230 3.0A	kombiniert	k.A.	AC	1-phasig	Li-NMC	2,5	4	k.A.	80	6000	ja

hierin neben den höheren Kosten der Batterie auch eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit und eine kürzere Lebensdauer als bei den 48-V-Systemen. Auch die Sicherheitsanforderungen bei der Installation sind bei Hochvolt größer.

Mehr Kapazität

Auch an der Verbesserung der Energiekapazität der Batteriesysteme arbeiten die Hersteller. »Es wird zukünftig mehr Kapazität erforderlich sein, um Anforderungen wie zum Beispiel eine E-Auto-Ladung abdecken zu können. Dadurch wird die Kaskadierung von Batterien immer wichtiger«, sagt Andrea Schartner von Fronius. Deutsche Energieversorgung bringt Ende des Jahres ein System für Gewerbe und landwirtschaftliche Betriebe auf den Markt. Bisher gab es den SENEC.Business Stromspeicher nur mit Blei-Akkus, das neue System basiert auf Lithium-Ionen. Bis zu vier der von 12 kWh bis 36 kWh modular erweiterbaren Speicher lassen sich kaskadieren.

Auch die einzelnen Batteriemodule selbst gewinnen an Kapazität. Alpha ESS hat die Speicherkapazität bei seiner neuen Batterie M48112-P um 80 % gegenüber dem Vorgängermodell erhöht. E3/DC hat die Kapazität seiner Batterie auf 5,28 kWh pro Modul angehoben und durch ein neues Batteriemanagementsystem den Eigenverbrauch reduziert. Auch das neue System Element 12 von Varta Storage zeichnet sich durch eine hohe Speicherkapazität aus. Auch die Be- und Entladeleistung hat das Unternehmen gesteigert. Dank einer höheren Energiedichte konnte die Batterie dabei sogar gegenüber dem Vorgängermodel verkleinert werden.

Immer mehr Kunden wünschen sich einen individuell auf ihre Bedürfnisse abgestimmten Speicher. Für diese Kunden hat Solarwatt den modularen Speicher MyReserve Matrix entwickelt, der sich seit August auf dem Markt befindet. Er kann von 2,2 kWh in 2,2-kWh-Schritten auf derzeit 22 kWh erweitert werden. Auch für ältere Bestandsanlagen ist MyReserve Matrix geeignet, denn dank 900 V Eingangsspannung und 20 A Eingangsstrom lassen sich auch größere PV-Strings an den Speicher anbinden.

Eine unterbrechungsfreie Notstromfunktion oder zumindest eine Ersatzstromfunktion ist durch die meisten Batteriespeichersysteme gegeben. So auch durch das neue 3-phasige System QBATT³ von Q3 Energie. Fronius hat 2017 einen Notstrom-Modus für seine Systeme eingeführt. Bei RCT Power ist die Ersatzstromfunktion mit 6 kW Ausgangsleistung 1- oder 3-phasig konfigurierbar. Auch die neuen auf Bleiakkus basierenden Systeme von Powertrust sind notstrom- und inselfähig.

Speicher als Teil des Smart Home

Ein weiterer Trend, den mehrere Anbieter nennen, ist die Verbindung des Batteriespeichersystems mit der Haustechnik. Denn smart muss das Haus der Zukunft sein. Bei Sharp bietet das Energiemanagementsystem Smart Chap diese Möglichkeit. Auch das modulare Speichersystem MaxStorage von SolarMax, das zwischen 2,3 bis 9,2 kWh Kapazität bietet, kann über ein Energiemanagementsystem mit dem Smart Home kommunizieren. Das Hauskraftwerk S10 Blackline von E3/DC kann über KNX-Connect in die Hausautomation integriert werden. Es bietet zudem die Möglichkeit, die Überschüsse der PV-Anlage mit einem Heizstab in Form von Wärme zu speichern.

Die Wärme- und Stromversorgung des Hauses denkt auch Akasol zusammen. Das neue Speichersystem neeoBASIX, das es mit 6,5 oder 13 kWh Kapazität gibt, kann über das Energiemanagementsystem Heizstäbe oder Wärmepumpen versorgen. Neben der PV-Anlage kann mit einem BHKW ein weiterer Erzeuger von Strom an das Gesamtsystem angeschlossen werden. Mit dem neeoBASIX hat Akasol erstmals ein 3-phasiges Batteriesystem mit integrierter Leistungselektronik im Angebot.

Das Hauskraftwerk S10 Blackline von E3/DC verfügt über eine Kapazität von 15,9 kWh. FOTO: E3/DC

Kompakte, integrierte Speichersysteme lassen sich sicher und schnell installieren. FOTO: E.ON

PV-Speichersysteme können aber mehr als nur den Eigenverbrauch im Haus zu optimieren. »Auf Anwendungsebene erkennen wir Interesse der Energieversorger an Schwarmlösungen zur Bereitstellung von Netzdienstleistungen«, sagt Stefan Krokowski, Vertriebsleiter von LG Chem. Bei Solutronic Energy geht man davon aus, dass Batteriesysteme immer mehr in Verbindung mit netzstabilisierenden Technologien wie Synchronvertern genutzt werden. Auch bei E3/DC glaubt man, dass das Bereitstellen von Regelleistung und andere Netzdienstleistungen wichtiger werden: Speichersysteme müssten zukünftig ab 4,6 kW Blindleistung gratis erzeugen, wenn die Netzspannung zu hoch ist, um die Frequenz zu stabilisieren. Der Trend gehe also weniger in Richtung Einspeisung als in Richtung Netzdienlichkeit.

Preisentwicklung: Alles ist möglich

Auf die Frage nach der Preisentwicklung in den Jahren 2016, 2017 und 2018 hat nur etwa die Hälfte der Firmen geantwortet, die den Fragebogen zurückgesendet haben. Dabei lässt sich ein Trend feststellen. Für 2017 gaben fast alle der Firmen, die geantwortet haben, eine Preisreduktion für ihre Produkte an. Diese bewegt sich zwischen 2,5 und 25 %, wobei sich die meisten in dem mittleren Bereich von 10 bis 15 % bewegen. Für 2018 werden solche Reduktionen von weniger Unternehmen mitgeteilt. Dafür gibt es mehr Rückmeldungen, die gleichbleibende Preise vorhersagen oder einen Preisrückgang sogar anzweifeln.

So sagt beispielsweise Stefan Krokowski von LG Chem: »Da sich die Rohstoffkosten deutlich erhöht haben und der Trend fortbesteht, erwarten wir keinen Preisrückgang.« Claudia Mähler, Marketingleiterin bei Deutsche Energieversorgung, geht ebenfalls nicht von Preissenkungen aus, »da die Preise für Lithium-Zellen weiter steigen werden«. Zudem habe das Unternehmen in den vergangenen Jahren bereits »deutliche Preissenkungen realisiert, so dass kaum noch Einsparungen am System möglich sind.« Dies entspricht der Rückmeldung einiger Unternehmen. Die gesteigerte Effizienz der Speichersysteme würde stabile Preise nun rechtfertigen.

Andreas Piepenbrink von E3/DC sieht eine Preissteigerung im stationären Batteriebereich bereits als bestätigt an: »Ab 2018 werden die Einkaufspreise für stationäre Batteriemodule etwas steigen, weil die Produktionen komplett durch Wachstum und durch das Elektroauto überlastet und damit verknappt sind. Wir rechnen mit 5 bis 10 % Preissteigerung in 2018 für das reine Batteriemodul, und pro Modul fallen auch Mehrkosten für den gestiegenen Nickelpreis an.« E3/DC werde die Preissteigerung aber nicht an Installateure weitergeben.

Detlef Neuhaus, Geschäftsführer von Solarwatt, hatte schon auf der Intersolar/EES mitgeteilt, dass sein Unternehmen keine Endkundenpreise mehr veröffentlichen werde. Dies bekräftigt er in unserer Umfrage. Beklagt wird die fehlende Preistransparenz im Markt: »Jeder Hersteller scheint den für ihn günstigsten Preis zu kommunizieren, wobei diese Angabe dann für unterschiedliche Komponenten gilt – für die einzelne Batterie, für das System ohne Leistungselektronik, für das Gesamtsystem.« Dies führe die Kunden in die Irre.

Weiterhin sinkende System-Preise werden von Verbänden und Marktforschungsunternehmen gern als Markttreiber für die nächsten Jahre genannt. Ob das so kommen wird, bleibt abzuwarten.

Ina Röpcke, Jens-Peter Meyer

Der Speicher MyReserve Matrix (hier mit 4,4 kWh) besteht aus zwei Grundkomponenten, die maximal 25 kg wiegen. FOTO: SOLARWATT

Eine Innovation für den Speichermarkt

Mit dem Plenticore plus bringt Kostal einen Speicherwechselrichter auf den Markt, der nicht einfach eine Weiterentwicklung seines Vorgängers Piko BA ist, sondern eine neue Funktionalität bietet. Die innovative Lösung soll mehr Flexibilität bei Speichersystemen erlauben, zugleich aber die Installation und die Bedienung weiter vereinfachen.

Kostal-Speichersystem mit Batterien der Hersteller BYD und Kreisel in einer Messepräsentation FOTOS (3): KOSTAL

Der neue Speicherwechselrichter ist weder ein klassischer PV-Wechselrichter noch ein klassischer Batterieinverter. Er vereint die Netzeinspeisung und die Zwischenspeicherung von Solarstrom samt Energiemanagement in einem Gerät. Für den Kunden bringt Plenticore plus zunächst einmal mehr Auswahlmöglichkeiten, weil Kostal den Wechselrichter für mehrere Batteriesysteme freigeben wird, derzeit schon für Speicher des chinesischen Herstellers BYD und des österreichischen Anbieters Kreisel. »Jede Batterie, die wir für den Plenticore plus freigeben, wird in Kooperation mit dem Batteriehersteller intensiv getestet«, betont Pressesprecher Markus Vetter.

Damit verbunden ist der Abschied von einer festgelegten Systemkonfiguration, wie Kostal sie 2012 beim Speichersystem Piko BA eingeführt hatte: Dieses System mit Backup-Funktion ist ausschließlich mit der Piko Battery Li als Speicher lieferbar – und wird zunächst auch im Programm bleiben. Die Zukunft aber ist bei Monitoring und Speichertyp offener: Im Produktnamen steht der erste Teil (»plenty«) für den Aspekt der Vielseitigkeit, der Auswahlmöglichkeit für Installateure und Endkunden. Kostal konzentriert sich damit auf die Kernkompetenz der Leistungselektronik. Die, so deutet es der zweite Teil des Namens (»core«) an, ist und bleibt das Kernstück einer PV-Speicher-Kombination, das alle Funktionalitäten vereinen und leicht zu bedienen sein soll. »So reduzieren wir die Komplexität für den Kunden weiter, und das bei größeren Auswahloptionen«, so Markus Vetter.

Variabel einsetzbar

Die Anwendungsmöglichkeiten sind ebenfalls vielfältig: Der Hersteller setzt mit diesem Konzept nicht nur auf Kunden mit einer Neuanlage, die gleich mit Batteriesystem ausgelegt wird. Der Speicherwechselrichter soll auch im Austauschfall in älteren Anlagen neue Möglichkeiten eröffnen, indem er nicht nur einen defekten oder veralteten Wechselrichter ersetzt, sondern gleich die leistungselektronische Voraussetzung für die DC-seitige Nachrüstung eines Speichers mitbringt. Die Grundlage dafür ist die Ausstattung mit drei Anschlüssen (drei MPP-Tracker oder zwei MPP-Tracker plus ein Batterieeingang). Wer an einem Speicher zunächst nicht interessiert ist, kann einen Anschluss frei lassen oder alle drei MPP-Tracker für die Photovoltaikanlage und deren mögliche Erweiterung nutzen. Eine spätere Ergänzung der Installation durch einen Speicher ist sehr einfach möglich, denn die Freigabe für die Batterieoption des Plenticore plus kann im Webshop bestellt und online aktiviert werden. Ist im konkreten Anwendungsfall kein Anschluss am Plenticore plus mehr frei, so kann ein Speicher immer noch auf der AC-Seite nachgerüstet werden.

Sind im Haushalt weitere Stromerzeuger vorhanden, auch AC-Erzeuger wie etwa ein Mini-BHKW, kann der Plenticore plus diese Energie ebenfalls in der Batterie speichern – ein sehr hoher Eigenversorgungsgrad wird dann möglich, denn die gespeicherte Energie muss nicht mehr ausschließlich aus der Solarstromerzeugung stammen. Auf diese Weise ist eine Nutzung des Speichers auch in den Jahreszeiten möglich, in denen zu wenig Solarstrahlung zur Verfügung steht, um den Speicher regelmäßig zu beladen. Die Entlastungsfunktion des

Der Plenticore plus kommt Anfang 2018 auf den Markt und erweitert die Kombinationsmöglichkeiten mit Batteriespeichern.

dezentralen Speichers für die Verteilnetze komme so nicht nur saisonal zum Tragen, betont Thomas Garber, Leiter Produktmanagement PV bei Kostal.

Datenbasierter Betrieb

Für die Überwachung und Steuerung sind serienmäßig die Protokolle TCP/IP, RS485, EEBus, Modbus und Sunspec integriert, weitere lassen sich nach Herstellerangaben leicht ergänzen. Plenticore plus verfügt über eine selbstlernende Ertrags- und Verbrauchprognose, erläutert Thomas Garber: »Über einen ausreichend langen Zeitraum werden die DC-Erzeugung und der AC-Verbrauch im Haushalt erfasst. Auf dieser Basis wird die Beladung des Speichers an die Verbrauchskurve angepasst, um die Kappung von Einspeisespitzen zu vermeiden.« Denn neben einem optimierten Eigenverbrauch bleibt die Einspeisung ins Netz ein Wirtschaftlichkeitsfaktor für private PV-Anlagen mit und ohne Speicher.

Als Option bietet der Plenticore plus den Anschluss an externe Energiezähler. Damit kann auch ohne Einsatz eines Speichers der Hausverbrauch erfasst und über das Kostal Solar Portal ausgewertet werden. Kommt ein Speicher hinzu, ist diese Erfassung die Grundlage dafür, dass die gespeicherte Energie immer optimal zum Hausverbrauch passend abgegeben wird. Eine weitere Option ist das Zusammenspiel mit »ProsumerHome«, einem Home-Automation-Konzept von Schneider Electric. Die Kostal-Wechselrichter sind mit dieser Lösung kompatibel und unterstützen deren Funktionalität, beispielsweise beim Laden von Elektrofahrzeugen in Abhängigkeit von der Solarstromerzeugung.

Made in Hagen: Endmontage von Wechselrichtern im Kostal-Werk

Komfort und Sicherheit

Die konstruktiven Eigenschaften des Plenticore plus bieten auch Vorteile bei der Installation und Bedienung: alle Funktionen für Einspeisung, Speicherung und Eigenverbrauch sind in einem Gerät versammelt. Alle Schnittstellen haben die Entwickler in einem separaten Anschlussraum untergebracht, der einzeln geöffnet werden kann. Die werkzeuglosen Sunclix-Kabelanschlüsse vereinfachen die Arbeit des Installateurs weiter.

Den Speicherwechselrichter wird Kostal wie bisher über den dreistufigen Vertriebsweg in den Markt bringen, also primär über den Großhandel. Die Markteinführung ist für das Ende des ersten Quartals 2018 geplant, mit dem Plenticore plus 5.5 beginnend. Als weitere Leistungsstufen sind 7 kW, 8,5 kW und 10 kW vorgesehen, zudem wird es eine 4,2-kW-Variante geben, diese allerdings mit nur zwei Anschlüssen. Ebenfalls für das kommende Jahr plant Kostal, den Freigabeprozess für weitere Batterien abzuschließen. Welche Produkte dann mit dem Plenticore plus kombiniert werden können, soll zeitnah bekannt gegeben werden. »Die Kriterien bei der Speicherauswahl sind Sicherheit, Qualität und Wirtschaftlichkeit«, so Thomas Garber, »und natürlich auch gegenseitiges Vertrauen.«

Beim Thema Sicherheit stehe für Kostal an erster Stelle, dass der Sicherheitsleitfaden für Speichersysteme erfüllt werde: »Wir haben dazu einen Kriterienkatalog erstellt, der die Grundlage für die Sicherheit und Funktionalität des Gesamtsystems bildet, um eine gegenseitige Freigabe zu erhalten«, so der Leiter des Produktmanagements. Dazu sei ein intensiver Austausch auf allen Ebenen zwischen dem Speicherhersteller und Kostal notwendig – und für beide Seiten vorteilhaft: »Kostal verfügt über umfangreiche Erfahrung und ausgereifte Prozesse aus dem Automotive-Business, um mit sicherheitskritischen Bauteilen und Funktionen entsprechend umgehen zu können.«

Ralf Ossenbrink

Ein Elektro-»Unimog« für Afrika

Auf der IAA wurde ein Elektro-Kleinlaster vorgestellt, der speziell für Afrika konzipiert ist. In einer Modellfabrik sollen bald die ersten Fahrzeuge gefertigt werden.

Fluchtursachen in Afrika bekämpfen, lautet ein aktuelles Mantra der deutschen Politik. Praktische Ideen werden selten geliefert. Dabei müsste man nur auf die Grundbedürfnisse schauen, etwa die Stromversorgung oder die Mobilität, und diese ohne fossile Treibstoffe realisieren.

An diesem Thema hat ein Team der Technischen Universität München (TUM) gemeinsam mit Wissenschaftlern in Nigeria, Ghana, Kenia und Tansania und mit Kooperationspartnern in der Industrie vier Jahre lang gearbeitet. Ergebnis der gemeinsamen Arbeit ist das aCar, ein rein elektrischer Kleinlaster zum Transport von Personen und Gütern – mit Allradantrieb, modernster Batterie- und Antriebsstrangtechnologie und höchstem Nutzwert – quasi ein Elektro-»Unimog« für Afrika.

Pressekonferenz auf der IAA: Das aCar-Kernteam und Kooperationspartner stellen ein Nutzfahrzeug vor, das nicht nur für Afrika interessante Eigenschaften besitzt. FOTO: ANDREAS HEDDERGOTT / TUM

Modularer Aufbau, maximaler Nutzwert

Dass das kompakte, nur 800 kg schwere Gefährt auf seiner fast quadratischen Pritsche (1,65 x 1,40 m) bis zu einer Tonne oder ein Ladevolumen von bis zu 3 m³ transportieren kann, überrascht. Ergänzende modulare Aufbauten für die Ladefläche maximieren den Nutzwert weiter: So kann sich das aCar unter anderem in eine mobile Arztpraxis oder eine Wasseraufbereitungsstation verwandeln. Die Batterie bietet zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten. Sie kann als Energiequelle oder zum Betrieb leistungsstarker Verbraucher genutzt werden, wie etwa einer in unwegsamem Gelände in Afrika sehr wichtigen Seilwinde.

»Wir haben mit dem aCar ein Mobilitätskonzept entwickelt, das genau auf die Bedürfnisse der ländlichen Bevölkerung in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara zugeschnitten ist«, erklärt Prof. Markus Lienkamp, Leiter des Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik an der TUM. Dabei soll das Fahrzeug mit einem Basispreis von unter 10.000 € erschwinglich bleiben.

Batterieladung über Solarpaneele möglich

Die Batteriekapazität von 20 kWh ermöglicht eine Reichweite von 80 km. Die Batterie kann an einer normalen Steckdose in sieben Stunden voll geladen werden. Solarmodule auf dem Dach des Fahrzeugs liefern ebenfalls Strom für die Batterie und erhöhen die Reichweite. Optionale Solarplanen können noch deutlich mehr Solarenergie für die Batterie bereitstellen.

Für die oft nicht asphaltierten Straßen in Afrika reicht die Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h vollkommen. Wichtig ist der elektrische Allradantrieb durch zwei 48-V-Motoren. »Der ist umweltfreundlicher als ein Verbrenner und auch technisch die beste Lösung, da er wartungsarm ist und sein volles Drehmoment direkt beim Anfahren entfaltet«, erklärt Martin Šoltés, der gemeinsam mit Sascha Koberstaedt das Projekt am Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik leitet.

Der erste Prototyp wurde im Mai 2016 fertig und zunächst in Deutschland und im Sommer 2017 in Ghana erprobt. »Das aCar bestand die Tests unter lokalen Bedingungen mit Bravour«, berichtet Sascha Koberstaedt. Das Team ließ auch die Menschen vor Ort mit dem Auto fahren. Sie waren vom »Solarauto« begeistert.

Damit das aCar in Serie gehen kann, haben Koberstaedt und Šoltés die Firma »Evum Motors GmbH« gegründet. In einer Modellfabrik sollen die ersten Fahrzeuge in Europa produziert werden. Ziel ist jedoch die Fertigung in Afrika, um dort die lokale Wirtschaft zu stärken.

Mit seinen Spezifikationen ist das aCar nicht nur für Afrika gut gerüstet. Es könnte aber auch hierzulande in kommunalen Betrieben zum Transport oder zum Beispiel bei der Pflege von Grünanlagen, in der Forstwirtschaft oder für die Bewirtschaftung von Almen und Weingütern eingesetzt werden. Auf der IAA war jedenfalls das Interesse auch von Seiten der nicht-afrikanischen Besucher groß. Erste konkrete Anfragen, berichten die Firmengründer, gibt es bereits.

Reinhard Siekemeier

Weitere Informationen: www.acar.tum.de

Weiterer Schritt zum Lückenschluss

25 Stationen wie diese in Den Haag wird Fastned an deutschen Autobahnen errichten. Jedes Dach besteht aus semi-transparenten PV-Modulen, die tagsüber Solarstrom direkt in die Batterie liefern.

FOTOS (2): ROOS KORTHALS ALTES

Der niederländische Ladestationen-Betreiber Fastned erhält von der Bundesregierung 4,1 Millionen Euro für den Bau von 25 Schnelllade-stationen an deutschen Autobahnen.

Die gute Nachricht kam am 12. September: Fastned erhielt einen Förderbescheid aus dem 300 Mio. € schweren Programm des Bundesverkehrsministeriums (BMVI) zum Aufbau einer Ladeinfrastruktur. Der Bund übernimmt dabei 40 % der Baukosten inklusive Anschluss an das Nieder- bzw. Mittelspannungsnetz. Fastned wird die übrigen 60 % durch die Ausgabe von öffentlichen Anleihen sowie durch Kapital von Investoren abdecken. Bei rund 10 Mio. € liegt das gesamte Investitionsvolumen.

Das Programm des Bundes soll das Risiko von Investitionen in die Ladeinfrastruktur senken und es Unternehmen wie Fastned ermöglichen, ein Ladenetz aufzubauen, bevor die Anzahl an Elektrofahrzeugen für die Betreiber der Stationen ein profitables Level erreicht hat. So soll die »Henne-Ei«-Problematik umgangen werden: Autofahrer kaufen keine Elektrofahrzeuge, solange es keine entsprechende Ladeinfrastruktur gibt, und Investoren zögern, solange es nur wenige Elektrofahrzeuge gibt.

63 Stationen in den Niederlanden

Rainer Bomba, Staatssekretär im BMVI, begrüßte das Vorhaben von Fastned, in das deutsche Schnellladenetz zu investieren und die Stationen langfristig und zuverlässig zu betreiben: »Wir sind zuversichtlich, dass Fastned den Fahrern von Elektroautos mit seinem Schnellladenetzwerk eine wertvolle Dienstleistung in Deutschland anbieten wird.«

Fastned wurde Anfang Februar 2012 gegründet. Personelle und ideelle Wurzeln des Unternehmens liegen beim niederländischen Ladestationenhersteller Epyon, der im Juni 2011 vom Energie- und Automatisierungstechnikkonzern ABB gekauft wurde. Derzeit betreibt das Unternehmen 63 Schnellladestationen in den Niederlanden. Die dort gesammelten Erfahrungen sind die Basis für die europäische Expansion. Erst kürzlich hat Fastned eine Ausschreibung für Ladestationen in London gewonnen und sich vertraglich Dutzende Standorte in Deutschland und Belgien gesichert.

Erste deutsche Station im Raum Frankfurt am Main

In Deutschland sind Verträge für die ersten 14 Standorte auf Autobahnrastanlagen unter Dach und Fach. An diesen Standorten wird Fastned überdachte Ladestationen im sogenannten City-Design (s. Foto oben) bauen. Jede Station hat in der Regel zwei ABB-Multicharger-Schnellladesäulen. Sie sind mit der neuesten Technik ausgestattet und werden das Schnellladen innerhalb von 20 Minuten für eine Reichweite von 250 km ermöglichen. Auch

für die nächste Generation von Elektroautos, die mit 150 bis 350 kW geladen werden können, sind die Stationen technisch vorbereitet. Mit dieser Ladepower können Stromer in nur 15 Minuten eine Reichweite von 500 km nachladen. Aufladen geht dann fast so schnell wie heute das Tanken und benötigt bei durchschnittlichen Fahrleistungen nur 10 Minuten pro Woche. Mehrere 100 kW Ladeleistung sind keine Utopie: In China verarbeiten Busse von BYD bereits Schnellladungen mit 450 kW.

Innerhalb von zwölf Monaten will Fastned die 25 Stationen errichtet haben. Anfang 2018 soll die erste in der Region Frankfurt in Betrieb gehen. Wo genau sie stehen wird, wollte Fastned-Mitgründer und CEO Michiel Langezaal gegenüber SW&W noch nicht verraten: »Lassen Sie sich überraschen«. Das Rhein-Main-Gebiet gehört laut Stromtankstellenverzeichnis GoingElectric.de zu den Regionen in Deutschland, die bei der Ladeinfrastruktur deutliches Ausbaupotenzial haben.

Fastned mit starkem Wachstum

Aktuell arbeiten bei Fastned rund 30 Mitarbeiter. Alle Ladestationen werden vom Fastned eigenen National Operation Center überwacht und betreut. Die Firma wächst stark: Im Vergleich zum Vorjahres-Halbjahr stieg die Zahl der verkauften Kilowattstunden im ersten Halbjahr 2017 um 125 % auf 398.653 kWh, der Umsatz um 119 % auf 186.829 € und der Kundenstamm um 64 % auf 3.967. Damit liegt man deutlich über dem Zuwachs an Elektroautos in den Niederlanden im ersten Halbjahr 2017 gegenüber 2016 (47,8 %). Die Kilowattstunde kostet je nach Preismodell 19, 35 oder 59 Cent. Gewinne konnte das an der Amsterdamer Börse Exchange notierte Unternehmen noch nicht vermelden. Es finanziert sich unter anderem durch die Ausgabe von Anleihen. Die letzte Emission im Juni 2017 war bei einem Zinssatz von 6 % doppelt überzeichnet. In nur zwei Wochen kamen 7,7 Mio. € von mehr als 650 Investoren zusammen.

Nur Gleichstromladen ist profitabel

Laut Niels Korthals Altes, Commercial Director Fastned, haben in den Niederlanden die ersten Stationen Anfang des Jahres den Breakeven erreicht. Zum Vergleich: In Norwegen sind DC-Schnellladestationen mit 50 kW aufgrund des hohen Bestands an e-Autos und der schnell verlaufenden Gleichstromladung – im Unterschied zum langsameren Wechselstromladen (max. 43 kW; das kann derzeit nur der Renault ZOE Q90) – schon heute profitabel. Altes: »Das zeigt, dass wir ein realistisches Geschäftsmodell verfolgen. Wechselstromladen wird nicht schneller werden, Gleichstromladen schon.«

An einer mit acht Fastchargern maximal ausgebauten Station können bei 20-minütiger Ladezeit täglich mehrere hundert Autos geladen werden. Das ist in Holland noch Zukunftsmusik: Derzeit verzeichnet Fastned im Schnitt täglich fünf Ladevorgänge pro Station. An den meist frequentierten sind es im Schnitt zwölf. Aber der Markt entwickele sich »explosionsartig«, der Wettbewerb um Standorte habe begonnen.

Ökostrom direkt vom Dach

Fastned baut bei seinen Stationen zwei Designvarianten. Das auffälligere Design mit den knallgelben, gebogenen Holzbinderbalken bietet den höchsten Wiedererkennungswert. Diese Stationen stehen an den niederländischen Autobahnen. In Deutschland wird die kleinere City-Variante gebaut werden. Aber auch diese Variante ist von weitem sichtbar. Ein Vorteil gegenüber Wettbewerbern und von großem Nutzen für Elektromobilisten, da Ladeplätze auf den Raststätten kaum ausgeschildert sind, was dann eine zeitraubende Suche erforderlich macht.

An den Fastned-Stationen gibt es – selbstverständlich – nur Ökostrom. Ein Teil kommt direkt vom Dach jeder Station. Denn das besteht aus semitransparenten Solarmodulen der Hersteller Yingli und Canadian Solar. Im ersten Halbjahr produzierten alle PV-Dächer der Fastned-Stationen insgesamt 368.454 kWh, die beste lag bei 9.758 kWh. Der Solarertrag korreliert übrigens mit dem Nutzerverhalten: Die meisten Ladevorgänge sind in der Mittagszeit. Die Solardächer der Stationen baut die deutsche Firma Fath Solar GmbH. »Da macht sich Deutschlands führende Rolle bei der Solarenergie bezahlt. Nirgendwo sonst gibt es diese Expertise zu einem vernünftigen Preis: Das PV-Dach ist kaum teurer als ein konventionelles Dach«, schreibt Fastned-Gründer Bart Lubbers in seinem Buch »The Fastned Story«.

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal ist die Überdachung an sich. Denn die fehlt bei Schnellladestationen in Deutschland, die noch dazu nicht immer funktionieren und – Tesla ausgenommen – nicht immer durchgängig von einer kompetenten Hotline betreut werden. All das verspricht Fastned besser zu machen. Michiel Langezaal: »Wir lassen Elektroautofahrer nicht im Regen stehen.«

Reinhard Siekemeier

Die Fastned-Gründer Michiel Langezaal (links), der auch CEO ist, und Bart Lubbers: »Wir sind die Shell der Zukunft, aber unsere Energie kommt von Sonne und Wind.«

Alle Jahre wieder: An Silvester droht der Verjährungseintritt

Das Thema Verjährung ist in vielen Bereichen zum Jahresende von Bedeutung, auch für Betreiber von EEG-Anlagen. Verjährung heißt, dass man einen bestehenden Anspruch ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr durchsetzen kann. Zahlreiche Ansprüche unterliegen der sogenannten Silvesterverjährung, die stets zum 31. Dezember eines Jahres eintritt.

Für die Betreiber von EEG-Anlagen kann das Jahresende genau aus dem beschriebenen Grund wichtig sein, und man sollte regelmäßig prüfen, ob Ansprüche gegenüber dem Netzbetreiber bestehen. Das können zum Beispiel Ansprüche auf Zahlung einer höheren Einspeisevergütung sein, als man sie bekommen hat. Denn nicht jede Abrechnung des Netzbetreibers ist in der Praxis korrekt. Nicht selten bestehen Ansprüche des Anlagenbetreibers auf Nachzahlung von Vergütung. Solche Ansprüche verjähren regelmäßig in einer Frist von drei Jahren zum Jahresende. Dabei gilt die Drei-Jahresfrist ab dem Jahr, in dem der Anspruch entstanden ist und der Gläubiger von den diesen Anspruch begründenden Umständen und der Person des Schuldners Kenntnis erlangt oder ohne grobe Fahrlässigkeit erlangen müsste. Wurde also im Jahr 2014 die Einspeisung von Solarstrom zu niedrig abgerechnet, dann muss der Betreiber seinen Anspruch bis spätestens zum 31. Dezember 2017 geltend machen. Dabei bedeutet »geltend machen«, nicht einfach nur, den Anspruch zu erheben. Gegebenenfalls ist es zur Hemmung des Verjährungseintritts erforderlich, dass der Anspruch auch mit einer Klage oder einem Mahnbescheid bei Gericht anhängig gemacht wird.

Schadensersatz

Zu den Ansprüchen mit einer dreijährigen Verjährungsfrist gehören auch sogenannte Schadensersatzansprüche, die in Betracht kommen, wenn der Netzbetreiber seine gesetzliche Verpflichtung, so z. B. zur Stromabnahme, verletzt. Regelt der Netzbetreiber eine Anlage herunter, weil er einer drohenden Netzüberlastung begegnen möchte, besteht ein Entschädigungsanspruch nach § 15 EEG. Daneben kommen allerdings auch Schadensersatzansprüche des Anlagenbetreibers gegenüber dem Netzbetreiber in Betracht, wenn er die Stromaufnahme außerhalb dieses Bereiches unterbindet, weil er beispielsweise Reparaturarbeiten durchführen muss. Dabei wird es sicherlich Fälle geben, in denen der Netzbetreiber berechtigt ist, wegen einer dringend notwendigen Reparatur die Einspeisung zu unterbinden. Gleichzeitig dürfte allerdings auch auf Grundlage des Urteils des BGH vom 11. Mai 2016 klargestellt sein, dass der Netzbetreiber im Rahmen der ihn treffenden Rücksichtnahmepflichten gehalten ist, die Trennung vom Netz möglichst kurz zu halten und technisch mögliche sowie ihm zumutbare Maßnahmen zur Überbrückung zu ergreifen, soweit der Anlagenbetreiber dies nach Treu und Glauben unter Berücksichtigung der Verkehrssitte erwarten darf. In der Praxis wird immer öfter beobachtet, dass viele Netzbetreiber ohne Berücksichtigung der Belange des Anlagenbetreibers umfangreich in Zeiten mit hoher Stromerzeugung die Einspeisung unterbinden. Auch diese Schadensersatzansprüche verjähren in der oben genannten dreijährigen Frist.

Will übrigens der Netzbetreiber eine Rückzahlung zu viel gezahlter Einspeisevergütung durchsetzen, unterliegt dieser einer verkürzten Verjährungsfrist. Auf Grundlage von § 57 Abs. 5 Satz 5 EEG ist auf diese Rückforderungsansprüche nämlich der § 57 Abs. 5 Satz 3 EEG anzuwenden. Danach verjähren die Rückforderungsansprüche des Netzbetreibers gegenüber dem Anlagenbetreiber mit Ablauf des zweiten auf die Einspeisung folgenden Kalenderjahres. Auf die Verjährung muss sich der Anlagenbetreiber aktiv berufen. Wenn er also 2014 zu viel Vergütung bekommen hat, kann der Netzbetreiber seit dem 1. Januar 2017 die Rückzahlung nicht mehr verlangen.

Gewährleistung

Vorsorglich sei darauf hingewiesen, dass auch bei Gewährleistungsansprüchen das Thema Verjährung eine Rolle spielen kann. Klagt der Anlagenbetreiber also über eine Schlechtleistung, können seine Ansprüche ebenfalls verjähren. Hierbei handelt es sich aber im Regelfall nicht um eine Silvesterverjährung, da die Gewährleistungsfristen an ein bestimmtes Datum (z.B. Fertigstellung oder Abnahme der Anlage) anknüpfen und die Gewährleistungsfrist dann zwei bzw. fünf Jahre läuft. Eine dreijährige Gewährleistungsfrist ist allerdings zu beachten, wenn der Anlagenbetreiber sich darauf stützt, dass der Installateur ihm den Mangel arglistig verschwiegen hat und eine entsprechende Offenbarungspflicht bestand. Auch dieser Fall ist in der Praxis deutlich häufiger als man erwartet. Spätestens aber zehn Jahre nach der Schlechtleistung verjähren auch diese Ansprüche, unabhängig davon, wie lange der Anlagenbetreiber von dem Mangel Kenntnis hat.

Christina Bönning

Rechtsanwältin Dr. Christina Bönning ist seit mehr als 15 Jahren im Bereich des Energierechts sowie im Bau- und Verwaltungsrecht tätig. Erneuerbare Energien mit all ihren Facetten nehmen im Energierecht einen wesentlichen Raum ein.

Anwaltskanzlei Dr. Bönning
Markgrafenstraße 16
79312 Emmendingen
Tel.: +49 7641 958 2 958
Fax: +49 7641 934 0 620
info@kanzlei-boenning.de
www.kanzlei-boenning.de

FIRMENVERZEICHNIS

WEGWEISER

Planung, Handel, Montage 70
Batteriespeicher 70
BHKW/Kraftheizungen..... 71
Biogas-Anlagen 71
Biomasse/Holzvergaser 71
Brennwerttechnik 71
Consulting..... 71
Dämmstoffe..... 71
Finanzierungen..... 71
Inselanlagen 71
Komponenten/Zulieferer..... 71
Logisitik..... 71
Maschinen-Betriebunterbrechung 72
Medien..... 72
Netzüberwachung 72
Niedertemperaturheizungen..... 72
Photovoltaik 72
Planung 73
Power-to-heat 73
Produktprüfung/Zertifizierung..... 73
Rechtsanwälte 73
Regel- und Messgeräte 73
Regenerative Energien/Sonstige 74
Rohrsysteme 74
Sachverständige 74
Saisonspeicher 74
Schwimmbad-Absorber 75
Solaranlagen/Kollektoren 75
Solarflüssigkeiten 76
Solarglas 76
Solarstrom-Module/-Anlagen 76
Speicher und Boiler 76
Systemtechnik 77
Verbände 77
Verlage 77
Versicherungen 77
Vogelabwehr 77
Wärmepumpen 77
Wärmetauscher/-rückgewinnung 77
Wartung/Servicearbeiten 78
Wechselrichter/Laderegler 78
Weiterbildung 78
Windenergietechnik 78

Firmen geordnet nach Postleitzahlen

PLANUNG, HANDEL, MONTAGE

VSB Holding GmbH
Projektentwicklung und Vermarktung von Windparks
01069 Dresden, Schweizer Str. 3a
Tel. 0351/21183-400, Fax -44
www.vsb.energy, info@vsb.energy

Umweltgerechte Kraftanlagen

UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG
Planung, Einholen von Genehmigungen, betriebsbereite Fertigstellung, Repowering, Betriebsführung, Projektkooperation und –ankauf
01662 Meißen, Dr.-Eberle-Platz 1
Tel. 0 35 21/7 28 06-0, Fax -410
www.uka-gruppe.de,
zentrale@uka-gruppe.de

AEROGIE Ing.-Büro f. Windenergienutzung,
Windparkplanung + Verkauf
Dipl-Ing. Gerd-A. Otto
12526 Berlin, Fließstr. 20
Tel. 030/6763200, Fax: 030/67197903
info@aerologie.de

Mensch und Wärme Werkvertretung
Gesunde Strahlungswärme (IBO-geprüft)
-> Wandheizung als Trockenbau + verputzt
-> Heizleiste für Alt/Neubau + Denkmalschutz
Tel. 037607/85375, Fax 85374
www.variotherm.net,
mensch-und-waerme@gmx.de

NOTUS energy HR GmbH & Co. KG
14469 Potsdam, Parkstraße 1
Tel. 0331/62043-40, Fax 62043-44
www.notus.de, windkraft@notus.de

Havelland-Solar Projekt GmbH & Co. KG
Europaweiter Großhandel für Photovoltaik
14641 Nauen-Wachow,
Ernst-Thälmann-Str. 13b
Tel.: 033239/70907 Fax: 033239/70906
www.Havelland-Solar.de,
verkauf@havelland-solar.de

SOLAR-Zentrum-Mirow GmbH
Planung/Montage von Solarthermie, Solarstrom, -heizung, Wärmepumpe
17252 Mirow, Fischergang 3
Tel. 039833/20497 szmmirow@t-online.de

VEH Solar- und Energiesysteme GmbH & Co. KG
Systementwicklung – Planung – Vertrieb
– Solar – Lüftungstechnik – Holzpellets
21255 Tostedt, Heidweg 16
Tel. 04182/293168, Fax 293169

microsol Solarsysteme GmbH
22049 Hamburg, Pillauer Str. 47
Tel. 040/6933018, Fax 6937016

EWS GmbH & Co. KG
Großhandel für Photovoltaik und Batteriespeicher
24983 Handewitt, Am Bahnhof 20
Tel. 04608/6781, Fax 1663
www.pv.de, info@pv.de

Reinhard Solartechnik GmbH
Produktion, System-, Sonderlösungen
28857 Syke, Brückenstr. 2
Tel. 04242/80106, Fax 80079
www.reinhard-solartechnik.de

Corona Solar GmbH
Im ökologischen Gewerbehof Linden
30451 Hannover, Zur Bettfedernfabrik 1
Tel. 0511/9247950, Fax 9247953

Gerald Lange Haustechnik GmbH
Solar Heizung Lüftung Sanitär Elektro
Projektierung von Passivhäusern
31618 Liebenau, Sternstr. 3
www.gerald-lange.de, Tel. 05023/981616

OEG Fachgroßhandel für Haus-Solar- und Speichertechnik
31840 Hessisch Oldendorf, Industriestraße 1
Tel. 05152/699 0, Fax 05152 699 2000
www.oeg.net, info@oeg.net

Elektro-Solar-Kubiak
Solarthermie, Photovoltaik, Elektroinstallationen, Heizung, Sanitär, Gebäudetechnik
32760 Detmold, Friedrich-Ebert-Str. 115
Tel. 05231/878448, www.kubiak-solar.de

VIVA SOLAR Energietechnik GmbH
Planung, Montage und Wartung von Solaranlagen
56626 Andernach Otto-Wolff-Str. 12
Tel.: 02632-96630, Fax: 02632-96632
mobil: 0177-2706793, www.vivasolar.de

ABO Wind
Planung, Finanzierung und Betriebsführung von Windkraft- und Biogasanlagen. Anbieter von Geldanlagen in Erneuerbare Energien
65195 Wiesbaden, Unter den Eichen 7
Tel. 0611/267650
www.abo-wind.de, global@abo-wind.de

GAIA mbH
Projektierung von Windenergie- und Photovoltaikanlagen Service, Wartung und Betriebsführung, Stromspeicherlösungen
67245 Lambsheim, Jahnstraße 28
Tel. +49 (0)6233 359 44 00
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de

Solar-Info-Zentrum SIZ GmbH
Solartechnik/ökol. Heizen/WR-Lüftung
67435 Neustadt/Weinstraße, Solarparkstraße 1
Tel. 06327/97868-0, Fax 97868-111
www.s-i-z.de, info@s-i-z.de

SUN PEAK
69502 Hemsbach, Auf den Besenäckern 17
Tel. 06201/602070, Fax 602072
www.sunpeak-vertrieb.de

Engcotec Stuttgart
Solarsysteme und Module
70173 Stuttgart, Kronprinzstr. 12
Tel. 0711/2229676, Fax 22296777
www.engcotec.de, engcotec@engcotec.de

Jörg Miles Wärmetechnik
Solaranlagen, Blockheizkraftanlagen, Brennwertanlagen, Randleistenheizung
76316 Malsch, Silcherstr. 19
Tel. 07246/4133, Fax 4134

Stahl+Weiß, Büro für Sonnenenergie
Beraten – Simulieren – Planen
79100 Freiburg, Basler Str. 55
Tel. 0761/3890930, Fax 3890939
www.stahl-weiss.de

S:FLEX GmbH
Montagesysteme
79111 Freiburg, Sasbacher Str. 7
Tel. 0761/88856080
www.sflex.com, info@sflex.com

ITEM Analysen-Beratung-Planung
Ing.-TEAM für Energie & Umwelttechnik
80939 München, Zwergackerweg 6
Tel. 089/534807, Fax 5328285

BioEnergieTeam GmbH
83052 Bruckmühl, Pettenkoferstr. 14
Tel. 08061/49599-60, Fax 49599-98
www.bioenergieteam.eu, info@bioenergieteam.eu

Solar-Partner
Südbayern: Solar-Partner Süd GmbH
83361 Kienberg, Holzhauser Feld 9
Tel. 08628/98797-0, Fax 98797-30
Schwaben: Hartmann Energietechnik GmbH,
72108 Rottenburg, Im Leimengrüble 14
Tel. 07073/30058-0, Fax -58

WOCHERMAIER u. GLAS GmbH
Heizung-Sanitär-Solar-BHKW-Service
Meisterbetrieb u. Ingenieurbüro VDI
85560 Ebersberg, Wildermuthstr. 6
Tel. 08092/249-0, www.wochermaier.de

R. Häring Solar Vertriebs GmbH
Ihr Spezialist für solare Energieversorgung mit bald 15 Jahren Solarerfahrung
86836 Obermeitingen, Elias-Holl-Str. 22
Tel. 08232/79241, Fax 79242

Varista GmbH
Planung, Handel für PV, VARISTA®
87647 Unterthingau, An der Aitranger Str. 3
Tel. 08377/929409030, Fax 08377/929409093
www.varista.de, info@varista.de

SONNENKRAFT Deutschland GmbH
Solaranlagen, Kranmontage, Anlagenplanung
93049 Regensburg, Clermont-Ferrand-Allee 34
Tel. 0941/46463-0, Fax 46463-31
www.sonnenkraft.com, deutschland@sonnenkraft.com

EBITSCH energietechnik GmbH
Ihr Spezialist für erneuerbare Energien!
– Und das seit über 20 Jahren
96199 Zapfendorf, Bamberger Str. 50
Tel. 09547/87050, Fax 870520
info@ebitsch-energietechnik.de
www.ebitsch-energietechnik.de

SONNENSTICH Harry Moritz
Solaranlagen für Warmwasser & Strom, Heizen mit Sonne & Holz
97717 Euerdorf, Ringstr. 35
Tel. 09704/603661, www.sonnenstich.com

ÖSTERREICH

my-PV GmbH
Warmwasser mit PV, Kabel statt Rohre,
A-4523 Neuzeug, Teichstr. 43
Tel. 0650/4244648
www.my-pv.com, office@my-pv.com

BATTERIESPEICHER

RES Deutschland GmbH
EXPERTE FÜR WINDENERGIE + SPEICHER
70178 Stuttgart, Rotebühlplatz 1
Tel. 0711/1842280
www.res-group.com/de
info.deutschland@res-group.com

BHKW/ KRAFTHEIZUNGEN

KraftWerK GmbH
BHKW MEPHISTO, 14–34 kW elektrisch
30451 Hannover, Zur Bettfedernfabrik 1
Tel. 0511/262997-0, Fax 262997-29
www.kwk.info, mail@kwk.info

COMUNA-metall Blockheizkraftwerke
32130 Enger, Südstr.7
Tel. 05224/911970, Fax 05224/9119748
www.comuna-metall.de, bhkw@comuna-metall.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www. vde.com/de/Institut/Leistungen/Seiten/Netzkonformitaet.aspx

BET Bernauer EnergieTechnik
Beratung, Planung, Bauleitung
seit 1987 über 40 BHKW 5–1000 kW
71063 Sindelfingen
Tel. 07031/4270448, Fax 07031/4270-449

RCT Power GmbH
Hersteller von PV Speichersystemen
78467 Konstanz, Line-Eid-Str. 1
Tel. +49 7531/99677-0
www.rct-power.com, info@rct-power.com

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

KW Energie GmbH & Co. KG
KWK-Anlagen von 8 kWa bis 75 kWa
92342 Freystadt, Neumarkter Str. 157
Tel. 09179/96434-0, Fax -29
www.kwenergie.de

EAW Energieanlagenbau GmbH
BHKW-Module 10 bis 238 kWel, Absorptionskälte-anlagen 15 bis 200 kW, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
98630 Römhild / Westenfeld, Oberes Tor 106
Tel. 036948/84132, Fax 036948/84152
www.eaw-energieanlagenbau.de

enertec-Kraftwerke GmbH
Blockheizkraftwerke 8-1000 kW el.
99974 Mühlhausen, Treffurter Weg 11
Tel. 03601/406850, Fax. 4068521
www.enertec-kraftwerke.de

BIOGAS-ANLAGEN

Baur Folien GmbH
Seit 1991 zuverlässiger Partner im Biogasbereich
87787 Wolfertschwenden, Gewerbestr. 6
Tel. 08334/2599190, Fax 08334/25991919
www.baur-folien.de, info@baur-folien.de

Agrotel GmbH
Wenn es um Membranspeicher, Betonschutz und Behälterabdeckungen geht – Fragen Sie uns!
94152 Neuhaus am Inn,
Gewerbegebiet Hartham 9
Tel. 08503/91499-0, Fax 08503/91499-33
www.agrotel.eu, info@agrotel.eu

BIOMASSE/ HOLZVERGASER

ATMOS - Jaroslav Cankar a syn
Zentrallager Deutschland
Heizkessel für Holz, Pellets und Kohle
04862 Mockrehna, Torgauer Straße 10-14
Tel. 034244-59460, Fax 034244-594620
www.atmos-zentrallager.de, info@atmos-zentallager.de

Nolting
Holzfeuerungstechnik GmbH
Feuerungen für Biomasse und Pellets
32760 Detmold, Aquafinstr. 15
Tel. +49/ (0) 5231/95550
www.nolting-online.de, info@nolting-online.de

ÖSTERREICH

SOLARFOCUS GmbH
Forschung, Entwicklung, Produktion und Handel von Solaranlagen, Biomasseheizung, Speichertechnik
A-4451 St. Ulrich/Steyr, Werkstr. 1
Tel. 0043/7252/50002-0
www.solarfocus.at, office@solarfocus.at

ETA Heiztechnik GmbH
Stückholz, Hackgut- & Pelletskessel
A-4716 Hofkirchen an der Trattnach, Gewerbepark 1
www.eta.co.at, info@eta.co.at

Lohberger Heiztechnik GmbH
Heizkesselhersteller
A-5020 Salzburg, Rechtes Salzachufer 40
Tel. 0043/662/450444-0, Fax -9
www.sht.at, info@sht.at

Biotech Energietechnik GmbH
Pellets- und Hackgutheizungen
+ Austragungssysteme, autom. Befüllsystem
für Pelletskaminöfen
A-5300 Hallwang, Mayrwiesstr. 12
Tel. +43/662/454072-0, Fax -50
www.pelletsworld.com, office@pelletsworld.com

BRENNWERTTECHNIK

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

CONSULTING

Pusch Consulting & Coaching
Qualifikation für den sicheren Betrieb elektrischer Anlagen
28876 Oyten/Bremen
Tel: 04207-3623, Fax: -3655
www.sicher-schalten.de, pusch@t-online.de

BBB Umwelttechnik GmbH – Consulting
Windmessungen, Windgutachten, Projektplanung, Techn. Due Diligence
45886 Gelsenkirchen, Munscheidstraße 14
Tel. 0209/1672550
www.bbb-umwelt.com, info@bbb-umwelt.com

DÄMMSTOFFE

Armacell GmbH
Ihre Lösung für flexible technische Isolierungen
48153 Münster, Robert-Bosch-Str. 10
Tel. 0251/7603-0, Fax 7603-448
www.armacell.com, info.de@armacell.com

Isolier-Baustoffe Ewen GmbH
DACH - WAND - ROHRISOLIERUNG
66839 Schmelz, Franz-Birringer-Str. 21
Tel. 06887/3772, 87253
www.ewen-bau.de, mail@ewen-bau.de

VÖWA GmbH
Dämmstoffe aus Polyesterfaservlies
86399 Bobingen, Haunstetter Str. 4
Tel. 08234 96560
www.voewa.de, info@voewa.de

AEROFLEX Europe GmbH
Wärmedämmung aus EPDM, Schläuche u. Platten
89081 Ulm, Im Lehrer Feld 30
Tel. 0731/93292-30, Fax 93292-33
www.aeroflex.de, info@aeroflex.de

FINANZIERUNGEN

eueco GmbH
Bürgerbeteiligung – IT und Sevices
80469 München, Corneliusstr. 12
Tel. 089/215511820
www.eueco.de, info@eueco.de

UmweltBank AG
90489 Nürnberg,
Laufertorgraben 6
Tel. 0911 / 53 08-195,
projektfinanzierung@umweltbank.de
www.umweltbank.de/projektfinanzierung

INSELANLAGEN

Schindler clean energy systems
Solarstationen für E-mobility
31675 Bückeburg, Ereser Str. 47
Tel: +49 (0)5722 288770, Fax -5035
www.schindler-clean-energy-systems.de,
info@schindler-clean-energy-systems.de

KOMPONENTEN/ ZULIEFERER

GILDEMEISTER a+f Components
Hochpräzise Komponenten für Maschinenbau und Energiewirtschaft. Guß- und Schmiedeteile, bearbeitete Schweißkonstruktionen in bewährter Gildemeister Qualität.
Tel.: +49 (0) 931 250 64-200
www.components.gildemeister.com
energysolutions@gildemeister.com

LOGISTIK

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

EuroGUS Internationale Spedition
Schwer-, Übermaß-, Spezialtransporte
51107 Köln, Rösrather Str. 271
Tel.: +49/221/16872805
www.eurogus.de, info@eurogus.de

MASCHINEN-BETRIEBSUNTERBRECHUNG

Ingenieurbüro EEG-BU Beratung und-schaden
Dipl Ing Christian Rudolph
47807 Krefeld
Tel: +49 (0)2151/3659051, Mobil: 0176/82694995
christian.rudolph@ingenieur.io

MEDIEN

Wind-turbine.com
Internationaler Marktplatz der Windbranche
63571 Gelnhausen, Clamecystr. 14-16
Tel: +49 (0) 6051/97110
www.wind-turbine.com, info@wind-turbine.com

NETZÜBERWACHUNG

UfE GmbH
23560 Lübeck, an der Rothebeck 29
Mobil: 0151/12715930

Bender GmbH & Co. KG
Überwachungssysteme für elektrische Sicherheit
35305 Grünberg, Londorfer Str. 65
Tel.: +49/6401/807-0, Fax: +49/6401/807-259
www.bender.de, info@bender.de

NIEDERTEMPERATURHEIZUNGEN

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

PHOTOVOLTAIK

UNIVERSAL ENERGY ENGINEERING GmbH
Komplettanlagen, Module, Projektentwicklung
09119 Chemnitz, Neefestraße 82
Tel. 0371/909859-0, Fax -19
www.universal-energy.de, info@universal-energy.de

SOLARC Innovative Solarprodukte GmbH
Anbieter kundenspez. Solar-Kleinsysteme
10999 Berlin, Glogauer Str. 21
Tel. 030/3198554-00, Fax -99
www.solarc.de, service@solarc.de

Mounting Systems GmbH
PV- & Thermie - Montagesysteme
15834 Rangsdorf, Mittenwalder Str. 9a
Tel. 033708/529-0, Fax 033708/529-199
www.mounting-systems.de

EWS GmbH & Co. KG
Großhandel für Photovoltaik und Batteriespeicher
24983 Handewitt, Am Bahnhof 20
Tel. 04608/6781, Fax 1663
www.pv.de, info@pv.de

Viessmann & Böttger GmbH
Ihr Fachbetrieb für Photovoltaik-Technik
Schlüsselfertige Anlageninstallation mit
Top Markenprodukten für lange Renditen!
31552 Rodenberg, Gottlieb-Daimler-Straße 8
www.pv-fachbetrieb.de, info@pv-fachbetrieb.de

Schindler clean energy systems
Solarstationen für E-mobility
31675 Bückeburg, Ereser Str. 47
Tel: +49 (0)5722 288770, Fax -5035
www.schindler-clean-energy-systems.de,
info@schindler-clean-energy-systems.de

SEC Solar Energy Consult
planen, beraten, errichten
39307 Genthin, Berliner Chaussee 11
Tel. 03933/82216-0, Fax 03933/82216-29
www.solar-energy-consult.de
info@solar-energy-consult.de

Elektrokass GmbH & Co. KG
46325 Borken, Aechterhookstraße 32
Tel. 02861/908078, Fax 903402

HPV-Solar GmbH
Schlüsselfertige PV-Lösungen
47877 Willich, Unterbruch 26
Tel. 02154/5523, Fax 02154/7612
www.hpv-solar-gmbh.de, info@hpv-solar-gmbh.de

Renusol GmbH
Solar Mounting Systems
51063 Köln, Piccolominstr. 2
Tel. 0221/7887070
www.renusol.com, info@renusol.com

SEAG Service GmbH
O&M, Wartung, Service, Retrofit
60311 Frankfurt am Main, Goetheplatz 4
Tel. 069/9866910-40
www.seag-service.de, info@seag-service.de

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www.vde.com/tic-de/branchen/Netzkonformitaet

SUN PEAK
69502 Hemsbach, Auf den Besenäckern 17
Tel. 06201/602070, Fax 602072
www.sunpeak-vertrieb.de

HELUKABEL GmbH
Leitungen für Photovoltaik & Windenergie
71282 Hemmingen, Dieselstr. 8-12
Tel. 07150/9209-0, Fax 07150/81786
www.helukabel.de, info@helukabel.de

Stiehle Naturenergie-Sunbrain
Hersteller PV-Heiz- und Speichersysteme
72534 Oberwilzingen, Ortsstraße 16
Tel. 07386/97890
www.sunbrain.net, www.stiehle.net

RENO Kunststoffprodukte GmbH
RENOSOL Trapezplatten aus Kunststoff
76879 Knittelsheim, Berwartsteinstr. 9
Tel. 06348/919-526, Fax -525
www.reno-plastic.de, office@reno-plastic.de

renerco plan consult
Projektplanung, Technische Beratung, Due Diligence
80336 München, GanghoferStr. 66
Tel. +49/ 89/ 383932-147
www.renercoplanconsult.com, info@renerco.com

Talesun Solar Germany GmbH
Hersteller von Solarzellen und -modulen
80339 München, Landsberger Str. 110
Tel. 089/189177-0, Fax 089/189177-499
www.talesun-eu.com, sales.eu@talesun.com

Huber + Suhner GmbH
82024 Taufkirchen, Mehlbeerstraße 6
Tel. 089/61201-0, Fax 089/61201-162
www.hubersuhner.com, info.de@hubersuhner.com

Mitronic GmbH
Sonnensimulations- und UV-Bestrahlung
82166 Gräfelfing, Lochhamer Schlag 1
Tel. +49/(0)89 856 08270
www.mitronic.com, info@mitronic.com

SCHLETTER Solar-Montagetechnik GmbH
PV-Aufbausysteme
83527 Kirchdorf, Gewerbegebiet an der B 15, Alustr. 1
Tel. 08072/9191-200, Fax 9191-920
www.solar.schletter.de, solar@schletter.de

BIHLER GmbH & Co. KG
Solar- und Elektrofachgroßhandel
87727 Babenhausen, Schöneggweg 15
Tel. 08333/309-0, Fax 4479

ZIMMERMANN PV-Stahlbau GmbH&Co.KG
Hersteller für Freiland-Solar-Montagegestelle
88436 Oberessendorf, Petrusstr. 1
Tel.: 0049 7355 9330 0, www.pv-stahlbau.de

Proform Solar GmbH
Büro Deutschland
91785 Pleinfeld, Mackenmühle 20
Tel. 09144/92480024, Fax 09144/92480044
www.proformsolar.de, info@proformsolar.de

SUNTEC Energiesysteme GmbH
97253 Wolkshausen, Am Tiergarten 2
Tel. 09337/980775, www.suntec-energiesystem.de,
info@suntec-energiesystem.de

BELGIEN

voestalpine Sadef nv
Stahlprofile
B-8830 Gits, Belgium Bruggesteenweg 200
T. +32/51/261 211 F. +32/51/261 301
www.voestalpine.com/sadef, sales@sadef.com

SCHWEIZ

Ernst Schweizer AG Metallbau
Indach-Montagesystem für Standardlaminate
CH-8908 Hedingen
Tel. 0041/44/7636111, Fax 7636119
www.solrif.de, info@schweizer-metallbau.ch

TAIWAN

RITEK Solar
No.17, Kuangfu N.Road, Hsin Chu Ind.Park
Taiwan 30351
Tel. +886-3-598-7298#4013,
Fax +886-3-598-5249
www.riteksolar.com, riteksolar@ritek.com.tw

VOLKSREPUBLIK CHINA

Suntech Power Co., Ltd.RC-Wuxi
Tiangsu Province,
17-6 Chanjiang South Street
Tel. 0086/510/5345000-2109, Fax 5343321
www.suntech-power.com, sales@suntech-power.com

PLANUNG

abakus solar AG
PV-Anlagenbau und Wartung
45886 Gelsenkirchen, Leithestr. 39
Tel. 0209/730801-0, Fax -99
www.abakus-solar.de

POWER-TO-HEAT

ELWA Elektro-Wärme GmbH & Co. KG
P2H Erhitzer für Ü-Strom aus EE/BHKW
82216 Maisach, Frauenstr. 26
Tel. 08141/22866-0, Fax -10
www.elwa.com, sales@elwa.com

ÖSTERREICH

my-PV GmbH
Warmwasser mit PV, Kabel statt Rohre
A-4523 Neuzeug, Teichstr. 43
Tel. 0650/4244648
www.my-pv.com, office@my-pv.com

PRODUKTPRÜFUNG/ ZERTIFIZIERUNG

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www.vde.com/tic-de/branchen/Netzkonformitaet

Primara Test- und Zertifizier-GmbH
Produkt-/Netzsicherheitsprüfungen
Int. Zulassungen/Zertifizierungen
für u.a. PV-, BHKW- und Windanlagen
87600 Kaufbeuren, Gewerbestr. 28
Tel. 08341/9716183 www.primara.net

RECHTSANWÄLTE

RA Tobias Röttger, LL. M. Eur.
Eneuerbare Energien & Anlagenbau
22453 Hamburg, Mölenwisch 19
Tel. 040/32513503
www.green-law-hh.de, info@green-law-hh.de

Ebert Rechtsanwaltsgesellschaft mbH
Wind Biomasse PV EEG-Förderung
24106 Kiel, Am Kiel-Kanal 2
Tel. 0431/53052330, Fax: 0431/53052339
www.ebertrecht.de, info@ebertrecht.de

RWP Rechtsanwälte Part GmbB
Recht der Erneuerbaren Energien
40211 Düsseldorf, Bleichstraße 8-10
Tel. 0211/867900, Fax 0211/132785
www.rwp.de, dus@rwp.de

REGEL- UND MESSGERÄTE

Ammonit Measurement GmbH
Datenlogger, Messsysteme für die Standortanalyse von
Solar- und Windparks, Online Monitoring Software
10997 Berlin, Wrangelstr. 100
Tel. 030/6003188-0, Fax 6003188-10
www.ammonit.com, info@ammonit.com

KT-Elektronik GmbH
Solarthermie- & Wärmepumpenregler
12165 Berlin, Berlinickestraße 11
Tel. 030/790805-0, Fax - 20
www.kt-elektronik.de, post@kt-elektronik.de

skytron energy GmbH
PV-Messtechnik mit Monitoring Software
12489 Berlin, Ernst-Augustin-Str. 12
Tel. 030/6883159-0, Fax 6883159-99

Arthur Grillo GmbH
Messegeräte für °C, % RF; Pa,mbar, m/s usw.
40878 Ratingen, Am Sandbach 7
Tel. 02102/471022, Fax 02102/475882
www.grillo-messgeraete.de,
info@grillo-messgeraete.de

SOREL GmbH Mikroelektronik
Solar- und multivalente Heizungsregler
58300 Wetter (Ruhr), Reme-Str. 12
Tel. 02335/68277-0, Fax 02335/68277-10
www.sorel.de, j.bicher@sorel.de

PCE Deutschland GmbH
Messtechnick, Regeltechnik und Waagen
59872 Meschede, Im Langel 4
Tel. 02903/9799-0, Fax -29
www.pce-instruments.com
info@pce-instruments.com

ECO-MC GmbH
Rundsteuertechnik, Smart Meter
67434 Neustadt/Wstr., Bergstr. 6
Tel. 06321/929982, Fax 06321/929469
www.eco-mc.de, info@eco-mc.de

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH
Anemometer, Windmesstechnik, Datenlogger
70736 Fellbach, Gutenbergstr. 20
Tel. 0711/51822-0, Fax 51822-41
www.lufft.com, info@lufft.de

PROZEDA GmbH
Elektronische Regelungen für Solarthermie,
Frischwasser, Heizung, Wärmepumpen, Lüftung
91330 Eggolsheim, In der Büg 5
Tel. 09191/6166-0, Fax 6166-22
www.prozeda.de, info@prozeda.de

ÖSTERREICH

Technische Alternative RT GmbH
Frei programmierbare Universalregler
für Heizung und Gebäudemanagement
A-3872 Amaliendorf, Langestr. 124
Tel. +43 2862/53635
www.ta.co.at

Hanazeder Electronic GmbH
Freiprogrammierbare Heizungs- und
Haustechniksteuerungen
A-4910 Ried i.I., J.M. Dimmelstr. 10
Tel. 0043/7752/84214, Fax 842144
www.hanazeder.at, office@hanazeder.at

REGENERATIVE ENERGIEN/SONSTIGE

DANKe eG
Genossenschaft für Erneuerbare Energien
Ökologisch. Nachhaltig. Innovativ.
65582 Diez/Lahn, Wilhelmstraße 84
Tel. 06432/800050-0, Fax -19
www.dank-e.de, info@dank-e.de

Hoval GmbH
Heiz- und Klimatechnik
Humboldtstr. 30
85609 Aschheim
www.hoval.de, info.de@hoval.com

ÖSTERREICH

SHT Heiztechnik aus Salzburg GmbH
Heizkesselhersteller
A-5020 Salzburg, Rechtes Salzachufer 40
Tel. 0043/662/450444-0, Fax -9
www.sht.at, info@sht.at

ROHRSYSTEME

Ingenieurbüro I.B.A.P., Dipl.-Ing. A. Preußer
Dimensionierung Erdgas-, Flüssiggas- und Trinkwasser
01277 Dresden, Voglerstraße 7
Tel. 0351/2013050, Fax 0351/2013051
www.ibap.de, info@ibap.de

wip Meß-u. Regelarmaturen GmbH
Flex. Rohrsysteme m. Vliesisolierungen bis 230°C,
22844 Norderstedt, An der Bahn 2
Tel. 040/535333-0, Fax 535333-16
www.wip-vertrieb.de, info@wip-vertrieb.de

WATER WAY Engineering GmbH
Flexible Rohrsysteme für Solar-,
Klima- und Heizungsanlagen
47441 Moers, Baerler Str. 100
Tel. 02841/88320-0, Fax 88320-20
www.waterwaygmbh.de, info@waterwaygmbh.de

Armacell GmbH
Ihre Lösung für flexible technische Isolierungen
48153 Münster, Robert-Bosch-Str. 10
Tel. 0251/7603-0, Fax 7603-448
www.armacell.com, info.de@armacell.com

Wieland-Werke AG
Kupferrohre und Wärmetauscher
89079 Ulm, Graf-Arco-Str. 36
Tel. +49/(0) 731/9440
www.wieland-industrialtubes.com, info@wieland.de

AEROLINE Tube Systems Baumann GmbH
Verrohrungs- und Anbindesysteme für Heizungs-,
Solar- und Klimaanlagen
89081 Ulm, Im Lehrer Feld 30
Tel. 0731/93292-50, Fax 93292-55
www.tubesystems.com, info@tubesystems.com

ÖSTERREICH

AUSTROFLEX Rohr- und Isoliersysteme GmbH
Solarleitungen mit Edelstahlwell- und Kupferrohr für Innen,
Außen und Erdverlegung – flexible Fernwärmerohre
A-9585 Gödersdorf - Villach
Tel.: +43 4257 3345-0 Fax: DW-15
www.austroflex.com, office@austroflex.com

SCHWEIZ

Brugg Rohrsystem AG
Flexible und starre Rohrsysteme im
Bereich Nah- und Fernwärme/Fernkühlung,
Industrie, Tankstellen und Systempakete.
CH-5314 Kleindöttingen, Industriestrasse 39
Tel. +41/ (0) 56268 78 78
www.pipesystems.com, pipesystems@brugg.com

TORGEN (Switzerland) GmbH
Wellrohre mit und ohne Isolation für
Solar Wärmepumpen und Wärmetauscher
DN5-DN50/50.000 Meter am Lager frei Haus nach
Deutschland geliefert
CH-8957 Spreitenbach, Kesselstraße 2
Tel. 0041/56/4197100, Fax 7109
www.torgen.ch, info@torgen.ch

SACHVERSTÄNDIGE

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
Schulungen, Abnahmen, Ertrags- und
Fachgutachten zu Brand-, Blitzschutz,
Reflexion, Standort, Netzanschluss, Schadensfälle
10997 Berlin, Wrangelstraße 100
Tel. 030/29381260
www. dgs-berlin.de, dgs@dgs-berlin.de

WIND-certification GmbH
akkreditierte Zertifizierungsstelle
18211 Bargeshagen, Reuterstraße 10
Tel. 038203/7483-10, Fax -11
www.wind-certification.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Hamburg: 040/840521-416
Regensburg: 0941/460212-20
www.tuev-sued.de, windenergie@tuev-sued.de

Ingenieurbüro Andresen
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA
Inbetriebn., Garantie-, wiederk. u.
zustandsorientierte Prüfungen, Schwingungsmessungen
25813 Husum, Tel. 04841/720672, Fax 720673
www.ibandresen.de, info@ibandresen.de

GEO Gesellschaft für Energie und Oekologie mbH
Planung, Repowering, Gutachten, Betriebsführung
25842 Langenhorn, Redlingsweg 3
Tel. 04672/77248-0, Fax 04672/77248-88
www.geo-mbh.de, mailto@geo-mbh.de

WindGuard Certification GmbH
- Wind, Solar, Biogas, BHKW
- Weiterbetrieb von WEA
- Typenzertifizierung von WEA
26316 Varel, Oldenburger Str. 65
Tel.: 04451/9515247, Fax 04451/9515218
www.windguard-certification.de

windtest grevenbroich gmbh
Gutachten, Prüfungen, techn.
Vermessungen für Erneuerbare Energien
41517 Grevenbroich, Frimmersdorfer Straße 73a
Tel.:+49 (0)2181/2278-31 Fax: +49 (0)2181/2278-11
www.windtest-nrw.de, info@windtest-nrw.de

Dipl.-Ing. (FH) Christian Stinner
Gutachter/Sachverständiger für
Photovoltaik-Anlagen (TÜV)
56626 Andernach Otto-Wolff-Str. 12
Tel.: 02632-96630, Fax: 02632-96632
mobil: 0177-2706793, www.vivasolar.de

Solarstromanlagen Würtemberger
Tüv gepr. PV Gutachter Planung u. Service
74632 Neuenstein, Schulstraße 43
www.solarstrom-projekte.de, Tel. 0157/31741101
C_Wuertemberger@t-online.de

Primara Test- und Zertifizier-GmbH
PV-Sachverständiger/-Gutachter:
Abnahme, Prüfung, Thermographie,
Ertragsgutachten, Kennlinienmessung
87600 Kaufbeuren, Gewerbestr. 28
Tel. 08341/9716183 www.primara.net

SAISONSPEICHER

deematrix Energiesysteme GmbH
eTank für Wohnen und Gewerbe
15517 Fürstenwalde, Gewerbeparkring 1
Tel.: 03361/6930557, Fax: 03361/6930560
www.etank.de, info@etank.de

Kettner Umwelttechnik GmbH & Co. KG
Langzeitwärmespeicher, patentiertes Einschichtsystem
Indoor bis 150.000 l, Outdoor 5.000-10.000 l
35415 Pohlheim, Gießenerstr. 96b
Tel. 0049/6403 61302, Fax 67109
www.kettner-umwelttechnik.de,
info@kettner-umwelttechnik.de

SCHWIMMBAD-ABSORBER

Solar-Anlagen Lange GmbH
Schwimmbad-Absorberanlagen
48161 Münster, Raiffeisenstr. 18
Tel. +49/2534/539-2169, Fax 539-2170
www.solar-lange.de, info@solar-lange.de

SOLARANLAGEN/ KOLLEKTOREN

FK Solartechnik GmbH
Hersteller von Vakuumröhrenkollektoren
und Flachkollektoren
01968 Senftenberg, Industriepark Kleinkoschen
Tel. 03573/8067-25, Fax 03573/8067-38
www.FKsolar.de

KBB Kollektorbau GmbH
Flachkollektoren u. lasergeschw. Vollflächenabsorb.
12439 Berlin, Bruno-Bürgel-Weg 142-144
Tel. 030/6781789-10, Fax 6781789-55
www.kbb-solar.de, info@kbb-solar.de

Savosolar GmbH
Solare Nah-, Fern- und Prozesswärme
Solare Kühlung
22761 Hamburg, Kühnehöfe 3
Tel. +49 405003497-0
www.savosolar.de, info@savosolar.de

Reinhard Solartechnik GmbH
Produktion, System-, Sonderlösungen
28857 Syke, Brückenstr. 2
Tel. 04242/80106, Fax 80079
www.reinhard-solartechnik.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Roth Werke GmbH
Energie- und Sanitärsysteme
35230 Dautphetal
Tel. 06466/922-0, Fax 922-100
www.roth-werke.de, service@roth-werke.de

ForSun Solartechnik
Finnen- und Vollflächenabsorber
38835 Osterwieck, Ziegeleiweg 3
Tel. 039421/68947, Fax 68948
www.forsun-solartechnik.de

Remeha GmbH
48282 Emsdetten, Rheiner Str. 151
Tel. 02572/9161-0, Fax 02572/9161-102
www.remeha.de, info@remeha.de

s-power
Entwicklungs- und Vertriebs GmbH
49716 Meppen, Industriestraße 24-27
Tel. 05931/883880, Fax 8838899
www.s-power.de, info@s-power.de

KÖMMERLING CHEMISCHE FABRIK GMBH
Hersteller von Kleb- und Dichtstoffen
66954 Pirmasens, Zweibrücker Str. 200
www.koemmerling-solar.de,
info-solar@koe-chemie.de

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co.KG
Entwicklung, Produktion und Vermarktung
ökologischer Heizungssysteme
72135 Dettenhausen, Kuchenäcker 2
Tel. 07157/5359-1200, Fax 5359-1209
www.ritter-gruppe.com, info@ritter-gruppe.com

Solar-Partner-Süd GmbH
Hochleistungsflächenkollektoren, PV
83361 Kienberg, Holzhauser Feld 9
Tel. 08628/98797-0, Fax 98797-30
www.solar-partner-sued.de
info@solar-partner-sued.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Solarbayer GmbH
85131 Pollenfeld/Preith, Am Dörrenhof 22
Tel. 08421/903927, Fax 903928
www.solarbayer.de, info@solarbayer.de

CitrinSolar GmbH
Energie- und Umwelttechnik
85368 Moosburg, Böhmerwaldstraße 32
Tel. 08761/3340-0, Fax -40
www.citrinsolar.de, info@ citrinsolar.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren,
Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

IVT GmbH & Co. KG
Latento Solarschichtenspeicher mit Wasser/Latent-Kombibetrieb, Gesamtanlage, Stand-alone-Lösung für Passiv-, Niedrigenergiehaus, Konventionell
91189 Rohr, Gewerbering Nord 5
Tel. 09876/9786-0, Fax 9786-90

GRAMMER Solar GmbH
Solarluft-Kollektoren, Solarstrom-Anlagen
92224 Amberg, Oskar-von-Miller-Str. 8
Tel. 09621/30857-0, Fax 30857-10
www.grammer-solar.de

TWL Technologie GmbH
Herstellung & Vertrieb von Speichern und
Sonderspeichern bis 20000 Liter
92271 Freihung, Im Gewerbegebiet 8-12,
Tel. 09646/80918-10, Fax 29
www.twl-technologie.de, vertrieb@twl-technologie.de

SONNENKRAFT Deutschland GmbH
Solaranlagen, Kranmontage, Anlagenplanung
93049 Regensburg, Clermont-Ferrand-Allee 34
Tel. 0941/46463-0, Fax 46463-31
www.sonnenkraft.com, deutschland@sonnenkraft.com

IFF Kollmannsberger KG
Vertrieb für Thermo/Solar Produkte
93077 Lengfeld, Industriestraße 8
Tel. 09405/9192-0, Fax 9192-52
www.thermosolar.de

Roto Sunroof GmbH + Co. KG
97980 Bad Mergentheim,
Wilhelm-Frank-Str. 38-40
Tel. 01805/905050, Fax 904050
www.roto-bauelemente.de, info@roto-bauelemente.de

ÖSTERREICH

SOLARFOCUS GmbH
Forschung, Entwicklung, Produktion und Handel von
Solaranlagen, Biomasseheizung, Speichertechnik
A-4451 St. Ulrich/Steyr, Werkstr. 1
Tel. 0043/7252/50002-0
www.solarfocus.at, office@solarfocus.at

TiSUN®
Produktion und Vertrieb von TiSUN® Sonnenkollektoren, Pro-Clean® Solarschichtspeicher, Speichersysteme und Solarzubehör
A-6306 Söll, Solarpark
Tel. 0043/5333/201-0, Fax 201-100, www.tisun.com

POLEN

SUNEX S.A.
Kollektoren, Wärmepumpen u. Zubehör
PL-47-400 Racibórz, ul. Piaskowa 7,
Tel:+48324140392, Fax:+48324149213
info@sunex.pl , www.sunex.pl

SOLARFLÜSSIGKEITEN

KLIMANO Heat Exchange Fluids
Frostschutz- und Wärmeträgerfluids
09350 Lichtenstein, Pestalozzistr. 8a
Tel. 037204/80471, Fax 037204/72792
www.klimano.de, info@klimano.de

TYFOROP Chemie GmbH
Wärmeträger-Flüssigkeiten
20537 Hamburg, Anton-Rée-Weg 7
Tel. 040/209497-0, Fax 209497-20
www.tyfo.de, info@tyfo.de

pro KÜHLSOLE GmbH
Wärmeträgerflüssigkeiten
52353 Düren, Am Langen Graben 37
Tel. 02421/59196-0, Fax -10
www.pekasolar.de, info@prokuehlsole.de

Staub & Co.
Silbermann GmbH
Hersteller Wärmeträgerflüssigkeiten
81677 München, Zamdorfer Str. 24 a
Tel. 089/ 922095-0, Fax 089/ 9222095-30
www.staub-silbermann.de, info@staub-silbermann.de

Aqua Concept GmbH
Solarfluids für Cu + ALU-Kollektoren
82166 Gräfelfing, Am Kirchenhölzl 13
Tel. 089/8993690
www.aqua-concept-gmbh.eu,
info@aqua-concept-gmbh.eu

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
Antifrogen-Solarflüssigkeiten, Wärmeträger
84504 Burgkirchen, Werk Gendorf
Tel. 08679/7-2272, Fax 08679/7-5085
www.antifrogen.de

ÖSTERREICH

Thermochema GesmbH
Powercool DC 924-PXL
A-4460 Losenstein, Industriegebiet 6
Tel. +43/7255/4244-0, Fax -99
www.thermochema.at, office@thermochema.at

SCHWEIZ

Osterwalder St. Gallen AG
Coolant SOL, Wärmeträgerflüssigkeiten
CH-9013 St. Gallen, Oberstrasse 141
Tel: 0041/71/2722727, Fax: 0041/71/27222
info@osterwalder-sg.ch,
www.frostschutz-warmetraeger.ch

SOLARGLAS

LIECHTENSTEIN

Interfloat Corp.
Perfection in solar glass
FL-9491 Ruggell, Grabenackerweg 3
info@interfloat.com

SOLARSTROM-MODULE/-ANLAGEN

Heckert Solar GmbH
Solarmodule vom Marktführer
09116 Chemnitz, Carl-von-Bach-Str.11
Tel. +49 (0)371/458568-0, Fax: +49 (0)371/458568-885
www.heckert-solar.com, info@heckert-solar.com

Schindler clean energy systems
Solarstationen für E-mobility
31675 Bückeburg, Ereser Str. 47
Tel: +49 (0)5722 288770, Fax -5035
www.schindler-clean-energy-systems.de
info@schindler-clean-energy-systems.de

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG
Bau und Handel, PV und Thermie
34587 Felsberg, Sälzerstr. 3b
Tel. 05662/6191, Fax 6590
www.oekotronik.de, info@oekotronik.de

e.-line GmbH & Co. KG
50169 Kerpen, Röntgenstr. 84
Tel. 02237/9799260, Fax 975685
www.elektro-line.de

SPEICHER UND BOILER

Huch GmbH Behälterbau
Herstellung u. Vertrieb von Solar-, Brauchwasser-, Puffer- u. Kombispeicher
16818 Werder, Temnitz-Park-Chaussee 22
Tel. 033920/672-0, Fax 672-73, info@huch.com

DINOX-D Edelstahlprodukte GmbH
22113 Oststeinbek, Im Hegen 14A
Tel. 040/713909-28, Fax -87
www.dinox-d.de, info@dinox-d.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Remeha GmbH
48282 Emsdetten, Rheiner Str. 151
Tel. 02572/9161-0, Fax 02572/9161-102
www.remeha.de, info@remeha.de

BTD Behälter-und Speichertechnik
Dettenhausen GmbH
Pufferspeicher von 2 m³ - 150 m³
72135 Dettenhausen, Brückenstraße 1
Tel. +49(0)7157/562-0, Fax 61000
www.btd-gmbh.de, info@btd-gmbh.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Solarbayer GmbH
85131 Pollenfeld/Preith, Am Dörrenhof 22
Tel. 08421/903927, Fax 903928
www.solarbayer.de, info@solarbayer.de

CitrinSolar GmbH
Energie- und Umwelttechnik
85368 Moosburg, Böhmerwaldstraße 32
Tel. 08761/3340-0, Fax -40
www.citrinsolar.de, info@ citrinsolar.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren,
Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

TWL Technologie GmbH
Herstellung & Vertrieb von Speichern und Sonderspeichern bis 20000 Liter
92271 Freihung, Im Gewerbegebiet 8-12,
Tel. 09646/80918-10, Fax 29
www.twl-technologie.de, vertrieb@twl-technologie.de

ÖSTERREICH

ECOTHERM Austria GmbH
Edelstahl Wassererwärmer mit Rohrbündelwärmetauscher oder Spiral-Flachregister
A-4081 Hartkirchen, Karlinger Str. 8
Tel. 0043/7273/6030, Fax 603015
www.ecotherm.com, office@ecotherm.at

TiSUN®
Produktion und Vertrieb von TiSUN®
Sonnenkollektoren, Pro-Clean® Solarschichtspeicher,
Speichersysteme und Solarzubehör
A-6306 Söll, Solarpark
Tel. 0043/5333/201-0, Fax 201-100
www.tisun.com

Forstner Speichertechnik GmbH
Multifunktionale Wärmespeicher in jeder Größe.
Entwicklung, Beratung, Ausführung.
A-6971 Hard, Neulandstr. 36
Tel. 0043/5574/84211, Fax 84211-4
info@speichertechnik.com, www.speichertechnik.com

SCHWEIZ

Jenni Energietechnik AG
Swiss Solartank®
Speicher aller Größen für Solaranlagen
CH-3414 Oberburg, Tel. 0041/34/4203000,
Fax 4203001, www.jenni.ch, info@jenni.ch

ITALIEN

LAM Industries srl
I-**31052** Maserada sul Piave-Trevisio,
Via Querenga 14,
Tel. 0039/335/6054291, Fax 0039/0423/927623
www.lamindustries.eu, info@lamindustries.eu

SYSTEMTECHNIK

Meibes System – Technik GmbH
04827 Gerichshain, Ringstr. 18
Tel. +49 (0)342 92/713-0, Fax: +49 (0) 34292/713-50
www.meibes.de, info@meibes.de

Schindler clean energy systems
Solarstationen für E-mobility
31675 Bückeburg, Ereser Str. 47
Tel: +49 (0)5722 288770, Fax -5035
www.schindler-clean-energy-systems.de,
info@schindler-clean-energy-systems.de

OVENTROP GmbH & Co. KG
Premium Armaturen und Systeme
59939 Olsberg, Paul-Oventrop-Str. 1
Tel. 02962/82-0, Fax 02962-82-400
www.oventrop.de, mail@oventrop.de

Taconova GmbH
78224 Singen, Rudolf-Diesel-Str. 8
Tel. 07731/9828-80, Fax -88
www.taconova.de, info@taconova.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren,
Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

VERBÄNDE

Bundesverband Solarwirtschaft (BSW-Solar) e.V.
10719 Berlin, Lietzenburger Straße 53
Tel. 030/2977788-0, Fax 2977788-99
www.solarwirtschaft.de, info@bsw-solar.de

VERLAGE

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co KG
SONNE WIND & WÄRME/SUN & WIND ENERGY
33602 Bielefeld, Niederwall 53
Tel. 05 21/59 55 48, Fax 59 55 10
www.sonnewindwaerme.de,
www.sunwindenergy.com

Ökobuch Verlag & Versand GmbH
Fachverlag f. ökol. Gebäudeplanung u. Nutzung
erneuerbarer Energiequellen. Umfangreiches
Versandbuchprogramm zum Thema
79219 Staufen, Grünmatten 8
Tel. 07633/50613, Fax 50870

VERSICHERUNGEN

Aon Versicherungsmakler Deutschland GmbH
Internationaler Versicherungsmakler Renewable Energies
20355 Hamburg, Caffamacherreihe 16
Tel. 040/3605-4252, Fax -1220
erneuerbare-energien@aon.de

Capital-Concept Assekuranz GmbH
Versicherungen für regenerative Energien
25813 Husum, Otto-Hahn-Str. 12-16
Tel. 04841/8944-938, Fax 8944-915
info@cca-gmbh.de

Maklerbüro Lars van Ellen
Versicherungsmakler für regenerative Energieanlagen
26605 Aurich, Timmeler Straße 16
Tel. 04941/99033, Fax 04941/990359
www.Windenergieversicherungen.de

Nordwest Assekuranzmakler GmbH & Co. KG
28199 Bremen, Herrlichkeit 5-6
Tel. +49 /421 98 96 07-0 Fax +49 /421 98 96 07-209
www.nw-assekuranz.de, info@nw-assekuranz.de

Enser Versicherungskontor GmbH
Fachmakler für Erneuerbare Energietechnologien
59469 Ense-Oberense, An der Tigge 4
Tel. 02938/9780-0, Fax 02938/9780-30
www.evk-oberense.de, info@evk-oberense.de

VOGELABWEHR

TONI Bird Control Solutions GmbH & Co. KG
Wir liefern und montieren effektive
Tauben und Vogelabwehrsysteme!
60599 Frankfurt, Offenbacher Str. 74
Tel. 08008664000
www.vogelabwehr.de, info@vogelabwehr.de

WÄRMEPUMPEN

IWS GmbH Intelligente WärmeSysteme
Wärmepumpen-Lieferant und Hersteller
29227 Celle, Wernerusstraße 25
Tel. 05141/485568
www.iws-waerme.de, info@iws-waerme.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Roth Werke GmbH
Energie- und Sanitärsysteme
35230 Dautphetal
Tel. 06466/922-0, Fax 922-100
www.roth-werke.de, service@roth-werke.de

OCHSNER Wärmepumpen GmbH
Wärmepumpen für alle Anwendungen
60314 Frankfurt a.M., Riederhofstr. 27
Tel.: +49 (0) 69/256694-0,
Fax: +49 (0) 69/256694-349
www.ochsner.com, kontakt@ochsner.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

WÄRMETAUSCHER/ WÄRMERÜCKGEWINNUNG

ÖSTERREICH

ECOTHERM Austria GmbH, www.ecotherm.com
Rohrbündelwärmetauscher, Spiral-Flachregister,
Abgaswärmetauscher
A-4081 Hartkirchen, Karlinger Str. 8
Tel. 0043-7273/6030, Fax 603015
office@ecotherm.at

WARTUNG/SERVICEARBEITEN

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

windConsultant – Annette Nüsslein
Service & Management,
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.omwindenergy.de, info@omwindenergy.de

WECHSELRICHTER/LADEREGLER

Steca Elektronik GmbH
Deutscher Hersteller von Reglern und Wechselrichtern;
Bereiche: PV Netzeinspeisung, PV Autarke
Systeme und Solarthermie
87700 Memmingen, Mammostr. 1
Tel. 08331/8558-100, Fax 08331/8558-132
www.stecasolar.com, info@stecasolar.com

WEITERBILDUNG

Pusch Consulting & Coaching
Qualifikation für den sicheren
Betrieb elektrischer Anlagen
28876 Oyten/Bremen
Tel: 04207-3623, Fax: -3655
www.sicher-schalten.de, pusch@t-online.de

Energie- und Umweltzentrum am Deister
Solarenergie + energieeffizient bauen
31832 Springe-Eldagsen
Tel. 05044/97520, Fax 97566
www.e-u-z.de, bildung@e-u-z.de

windConsultant – Annette Nüsslein
Service & Management, Export & Marketing
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.windconsultant.de, info@windconsultant.de

Solarenergie Zentrum Stuttgart
Aus- und Weiterbildung
70376 Stuttgart, Krefelder Str. 12
Tel. 0711/955916-31, Fax 955916-39
info@sez-stuttgart.de

OTTI e.V.
Bereich Erneuerbare Energien
93049 Regensburg, Wernerwerkstr. 4
Tel. 0941/29688-20, Fax -17
www.otti.de

WINDENERGIETECHNIK

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

Bachmann Monitoring GmbH
AZT-Konf. Condition Monitoring System;
Dienstleistung, Schwingungsmessung
07407 Rudolstadt, Fritz-Bolland-Str.7
Tel. 03672/31860
www.bachmann.info,
vertrieb-monitoring@bachmann.info

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH
Condition-Monitoring-Systeme,
Offline-Schwingungsdiagnose-Service
12555 Berlin
Tel. 030/65762565, www.maschinendiagnose.de

ENERTRAG Service GmbH
17291 Dauerthal, Gut Dauerthal,
Tel. 039854/6459-0, Fax 05404/9170-170
www.enertrag-service.com; service@enertrag.com

eno energy systems GmbH
18055 Rostock, Am Strande 2e
Tel. 0381/203792-0
www.eno-energy.com, info@eno-energy.com

KGW Schweriner Maschinen- u. Anlagenbau AG
Hersteller v. Stahlrohrtürmen f. Windenergieanlagen
19055 Schwerin, Wismarsche Str. 380
Tel. 0385/5731-0, Fax 565126
www.kgw-schwerin.de, info@kgw-schwerin.de

LEINE LINDE SYSTEMS GmbH
Schleifringe für Pitch und Generator, ADSR-Schleifring, Drehgeber, Eissensor IPMS, Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Kondensatsensoren, Pitchmotoren, vorkonfektionierte Kabel & Leitungen
20457 Hamburg, Am Sandtorkai 50
Tel. +49/40/3176758-0
www.ll-systems.com, info@ll-systems.com

James Walker Deutschland GmbH
Der Spezialist für geschlitzte Wellendichtungen
22335 Hamburg, Flughafenstr. 54
Tel. 040/3860810, Fax 3893230
www.jameswalker.de

Nordex SE
22419 Hamburg, Langenhorner Chaussee 600
Tel. 040/300 30 1000, Fax 040/30030 1101
www.nordex.de, info@nordex-online.com

Windmesse.de
c/o smart dolphin GmbH
22765 Hamburg, Planckstr. 7a
Tel. 040/854098-0, Fax -90
www.windmesse.de

WKN AG
25813 Husum, Otto-Hahn-Str. 12-16
Tel. 04841/8944100, Fax 8944225
www.wkn-ag.de, info@wkn-ag.de

ProfEC Ventus GmbH
Akkreditierte Sachverständigen Gutachten
Wind Vane & Anemometer Calibration IEC &MEASNET
26127 Oldenburg, Im Ofenerfeld 23
Tel. +49(0)4421/2090890
info@profec-ventus.com, www.profec-ventus.com

innoVent GmbH
Projektentwicklung und Beratung für Windparks
26316 Varel, Oldenburger Straße 49
Tel. 04451/9673-0, Fax 9673-29
www.innovent.eu

Stahl- und Metallbau Ihnen GmbH & Co. KG
Stahlbau, Windmessmasten
26607 Aurich, Borsigstr. 3
Tel. 04941/17950
www.stahlbau.de, stahlbau@stahlbau.de

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Ehemals L&L Rotorservice GmbH
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

AMBAU Windservice GmbH
Service/Wartung/Errichtung sowie Begutachtungen und Reparaturen an Rotorblättern und Türmen
27721 Ritterhude, Am Großen Geeren 31/33
Tel.: 04292-81982-0, Fax -17
www.ambau-windservice.de, info@ambau-ws.de

GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Windgutachten, Windmessungen
30161 Hannover, Große Pfahlstraße 5a
Tel. 0511/3887200, Fax 0511/3887201
www.geo-net.de, info@geo-net.de

CUBE Engineering GmbH
Ingenieurdienstleistungen für Erneuerbare Energien
34119 Kassel, Breitscheidstr. 6
Tel. 0561/288573-10, Fax -19
www.cube-engineering.com,
Kassel@cube-engineering.com

EMD Deutschland GbR
WindPRO/energy PRO-Software, Schulungen
34119 Kassel, Breitscheidstr. 6
Tel. 0561/31059-60, Fax -69
www.emd.dk, emd-de@emd.dk

WIND-CHECK
Ing.-Büro, v. d. IHK, öffentl. best. u. vereidigter Sachverständiger f. WEA, Inbetrieb-, Garantieabnahm., Wiederk. Prüf., Schadensgutachten
34131 Kassel, Friedrich-Naumann-Str. 31
Tel. 0561/316899-8, Fax -9, www.wind-check.de

windConsultant –Annette Nüsslein
Innovationen für die Energiewende, (Kunden-)Events
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.windconsultant.de , info@windconsultant.de

GE Renewable Energy
Herstellung/Vertrieb WKA von 1.500–3.600 kW
48499 Salzbergen, Holsterfeld 16
Tel. 05971/980-0, Fax 980-1999
www.gerenewableenergy.com (international)
www.gerenewableenergy.com/de (national)
info_renewable.energy@ge.com

Moog
Ein bewährter Partner für zuverlässige Pitchsysteme, Pitchprodukte und Service.
59423 Unna, Max-Born-Str. 1
Tel. +49 2303 5937 0
www.moog.de/wind, wind.germany@moog.com

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267
netzkonformitaet@vde.com
www.vde.com/tic-de/branchen/Netzkonformitaet

RES Deutschland GmbH
EXPERTE FÜR WINDENERGIE + SPEICHER
70178 Stuttgart, Rotebühlplatz 1
Tel. 0711/1842280
www.res-group.com/de,
info.deutschland@res-group.com

HELUKABEL GmbH
Leitungen für Photovoltaik & Windenergie
71282 Hemmingen, Dieselstr. 8-12
Tel. 07150/9209-0, Fax 07150/81786
www.helukabel.de, info@helukabel.de

Aero Dynamik Consult
Lastberechnung, Rotorblattdesign
Turmauslegung, FEM-Berechnungen
73765 Neuhausen a.d.F., Strohgäustraße 9
Tel. 07158/956551-0
www.aero-dynamik.de, info@aero-dynamik.de

SPINNER GmbH
80335 München, Erzgießereistr. 33
Tel. 089/12601-0, Fax 089/12601-1292
www.spinner-group.com/wind
rs@spinner-group.com

SONNEWIND&WÄRME Firmenverzeichnis

IHR EINTRAG FEHLT NOCH?

Veröffentlichen Sie einen Eintrag im Firmenverzeichnis von SONNE WIND & WÄRME. Der Eintrag wird in jeder Ausgabe und zusätzlich online veröffentlicht. Der Auftrag läuft für den Zeitraum eines Jahres (12 Monate) bis auf Widerruf. Der Grundeintrag beinhaltet Ihr Firmenlogo und 5 Zeilen à 36 Zeichen zum Preis von 178,- €. Jede weitere Zeile wird mit 50,- € berechnet. Das Hervorheben Ihres Eintrags kostet 150,- € jährlich.

Online haben Sie die Möglichkeit kostenlos eine ausführliche Firmen-/Produktbeschreibung und Bilder hinzuzufügen.
(Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt.)

Firmenverzeichnis-Kunden erhalten 50 % Preisnachlass auf ein Jahresabo der SONNE WIND & WÄRME

Bitte buchen Sie hier:
www.sonnewindwaerme.de/company-directory/new

Ansprechpartner: BVA – Bielefelder Verlag GmbH & Co.KG, Romina Oesterreicher
Tel. 0521/595-581, Per Fax an: 0521/595-556, Per E-Mail an: romina.oesterreicher@sonnewindwaerme.de

Messen & Kongresse

19. OKTOBER 2017, HANNOVER
Branchentag Erneuerbare Energien Niedersachsen-Bremen und 4. BWE-Windbranchentag, Bundesverband WindEnergie, Tel.: 030/20164222, *seminare@wind-energie.de, www.bwe-seminare.de*

25. BIS 27. OKTOBER 2017, WARSCHAU (POLEN)
7. International Trade Fair and Conferences for Renewable Energy and Energy Efficiency, RENEXPO® Poland, Tel.: 0048/22/26602, *sulkowska@reeco.eu, www.renexpo-warsaw.com*

28. BIS 30 NOVEMBER 2017, AMSTERDAM
WindEurope Conference & Exhibition 2017, WindEurope, Tel.: 0032/22131811, *info@windeurope.org, www.windeurope.org/confex2017*

29. NOVEMBER 2017, SALZBURG (ÖSTERREICH)
Energieeffiziente Gebäude – Salzburg 2050, REECO Austria GmbH, Tel.: 0043/0662822635, info@reeco.at, www.renexpo-austria.at

5. DEZEMBER 2017, MÜNCHEN
Digital Solar and Storage, SolarPower Europe, Tel.: 0032/2/7095520, *t.stojanovic@solarpowereurope.org, www.digitalsolar-storage.org*

05. BIS 06. DEZEMBER 2017, HANNOVER
Digitalisierung in Betrieb und Instandhaltung von Windenergieanlagen, Bundesverband WindEnergie, Tel.: 030/20164 222, *seminare@wind-energie.de, www.bwe-seminare.de*

30. BIS 31. JANUAR 2018, BERLIN
Tagung »Zukünftige Stromnetze für Erneuerbare Energien«, Conexio GmbH, Veronika Gaßner, Tel.: 07231/58598188, *gassner@conexio.expert, www.zukunftsnetz.net*

Barcamp Renewables der Energieblogger

Die Energiewirtschaft – und die sie begleitenden Technologien – stehen vor nie gekannten Umbrüchen. Wie kann die Energiewende gelingen? Wird sie dezentral sein? Welche Technologien haben eine Perspektive und welche nicht? Die Energieblogger, ein Zusammenschluss von über 50 Energieexperten, diskutieren diese Fragen auf ihrem nunmehr 6. Barcamp Renewables »Offene Diskussion: Disruptionen der Energiewirtschaft« am 26. und 27. Oktober 2017 im KulturBahnhof Kassel und der SMA Solar Academy in Niestetal. In der Energiebranche gilt das Format Barcamp bereits als feste Größe. Der Austausch zur Energiewende und die Vernetzung innerhalb aber auch über die Grenzen der Erneuerbare-Energien-Branche hinaus stehen im Mittelpunkt. Die genaue Agenda entsteht aus den Fragestellungen und Themen der Aktiven vor Ort. Im Vordergrund stehen der inhaltliche Austausch und das Knüpfen von Kontakten.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Energieblogger e. V., Bühlstraße 10, 37073 Göttingen, Kilian Rüfer, Tel.: 0551/28048090, *kontakt@barcamp-renewables.de, www.barcamp-renewables.de, www.energieblogger.net*

Spreewindtage 2017

Die 26. Windenergietage finden unter dem Motto »Willkommen in der Zwischenzeit« vom 07. bis 09. November 2017 in Warnemünde statt. Wie auch in Vorjahren zeichnen sich die Spreewindtage 2017 durch aktuelle Themen, den familiären Umgang der Teilnehmer und durch die Praxisnähe der Vorträge aus. Praktiker stehen vor einem Publikum, das sich zum großen Teil wiederum aus Windenergie-Praktikern aus Unternehmen, Kommunen und Landesbehörden sowie Planern, Betreibern, Dienstleistern, Gutachtern und Rechtsanwälten zusammensetzt. Die Themen der über 20 parallel stattfindenden Foren reichen in diesem Jahr von Technik und Service, über die Energiespeicherung und Energielandschaft von morgen, bis zu Marketing, Finanzierung und Recht. SONNE WIND & WÄRME wird im Rahmen der „Spreewindtage" einen eigenen Themenblock durchführen. In Forum 13 am 7. November laden wir Sie ein, sich ab 9.30 Uhr über folgende Themen zu informieren: »Instandhaltung und Weiterbetrieb – eine Frage des Datenmanagements«; »Jetzt dreht sich's um den Rotor: Von Smart Blades bis zur smarten Instandhaltung«; »Projektierung, Finanzierung und Vermarktung«.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Spreewind GmbH, Sigismundkorso 48, 13465 Berlin, Harald Düring, Tel.: 030/4012359, *info@spreewind.de, www.windenergietage.de*

18. Forum Neue Energiewelt

Das Forum Neue Energiewelt (Forum Solarpraxis) mit rund 700 Teilnehmern bleibt seit 18 Jahren trotz Höhen und Tiefen der Solarbranche das wichtigste Treffen der Entscheider der gesamten Solarindustrie. Hier werden die Impulse für den Markt gesetzt, der immer noch stark politisch reguliert wird und dringend eine starke selbstbestimmte Identität braucht. Am 16. Und 17. November treffen sich in Berlin 700+ Entscheider aus der kompletten Energie-Wertschöpfungskette zum Netzwerken und Geschäfte anbahnen. Teilnehmer diskutieren mit Experten, Insidern, CEO's und Start-Ups über die brennenden Fragen der neuen Energiewelt. Unternehmer aus den Bereichen Projektentwicklung, Finanzierung, Technik, Energieversorgung, Herstellung tauschen sich über die neuesten Trends und Geschäftsmodelle aus. Wie können wir die neue Energiewelt mit Leben füllen? Was bedeuten Netzumbau, Blockchain und Digitalisierung für die Energiewirtschaft?

INFORMATION UND ANMELDUNG:

Solarpraxis Neue Energiewelt AG, Zinnowitzer Str. 1, 10115 Berlin, Tina Barroso, Tel.: 030/72 62 96-301, *tina.barroso@neue-energiewelt.de, www.neue-energiewelt.de*

BIOGAS Convention & Trade Fair

Vom 12. bis 14. Dezember 2017 trifft sich die internationale Biogasbranche in Nürnberg, um über die aktuelle Situation und die Zukunft des Energieträgers Biogas zu diskutieren. Neben den Vorträgen im Plenum und in verschiedenen Panels bieten acht unterschiedliche Workshops die Möglichkeit, sich intensiv auszutauschen. Begleitet wird die Convention von der weltweit größten reinen Biogas-Messe, auf der die Firmen ihre neuesten Produkte vorstellen. Der Titel der diesjährigen Veranstaltung »Biogas 4.0 – im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik« spiegelt die aktuelle Situation der Branche wider. Neben generellen Perspektiven geht es auf der BIOGAS Convention auch um das Thema EEG, die Flexibilisierung und die Ergebnisse der Ausschreibung für Biomasseanlagen. Neben typisch deutschen Aspekten werden auch der Klimaschutz und die dafür notwendigen politischen Rahmenbedingungen auf EU-Ebene erörtert.

INFORMATION UND ANMELDUNG:

Fachverband Biogas e. V., Angerbrunnenstraße 12, 85356 Freising, *Anja Lobedank,* Tel.: 08161/984660, *veranstaltung@biogas.org, www.biogas-convention.com*

Seminare / Weiterbildung

4. DEUTSCHE PHOTOVOLTAIK-BETRIEBS- UND SICHERHEITSTAGUNG

19. bis 20. Oktober 2017, Berlin, Gebühr: 880 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

GRUNDLAGEN DER WINDENERGIE

24. bis 26. Oktober 2017, Magdeburg, Gebühr: 1.290 €,
Bundesverband WindEnergie, Tel.: 030/20164222,
seminare@wind-energie.de, www.bwe-seminare.de

SCHUTZPRÜFUNGEN UND SCHUTZKONZEPTE FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN

07. bis 08. November 2017, Berlin, Gebühr: 1.030 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

NETZGEKOPPELTE PV/BATTERIE-SPEICHER-ANLAGEN

09. bis 10. November 2017, Berlin, Gebühr: 1.050 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

PHOTOVOTAIKANLAGEN AUF SONDERBAUWERKEN UND FEUERGEFÄHRDETEN BETRIEBSSTÄTTEN

13. November 2017, Berlin, Gebühr: 580 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

ERTRAG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT VON WINDPARKS

14. November 2017, Berlin, Gebühr: 600 €,
Bundesverband WindEnergie, Tel.: 030/20164222,
seminare@wind-energie.de, www.bwe-seminare.de

DAS ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ 2017 (EEG)

17. November 2017, Berlin, Gebühr: 590 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

GROSSE PHOTOVOLTAIKANLAGEN

20. bis 21. November 2017, Berlin, Gebühr: 1.060 €,
Haus der Technik Essen, Tel.: 030/39493411,
h.cramer-jekosch@hdt.de, www.hdt-essen.de

Bildungsstätten und Institutionen, die ihre Termine in der SONNE WIND & WÄRME veröffentlichen möchten, sollten diese mit Angabe von Veranstaltungsname, Seminardauer, Kosten und Ansprechpartner an folgende Adresse schicken:

FOTO: TÜV SÜD

Windgutachter und Sachverständige

In Marktübersichten stellt SW&W Windgutachter und Technische Sachverständige mit ihren Dienstleistungen vor – von der Projektierung bis zum laufenden Betrieb. Was leisten Gutachter für gelungene Projekte, welche Rolle spielen sie im veränderten Markt? Und was können Sachverständige zur Vermeidung von Schäden an Windenergienanlagen beitragen?

WEITERE THEMEN

>>> Technische Betriebsführung von Windenergieanlagen
>>> Weltmarkt der Modulproduktion
>>> Rohre für Solarthermieanlagen
>>> Sauberer ÖPNV: Elektrobusse in der Praxis

SONNE WIND & WÄRME 11/2017 hat den Schwerpunkt ***Netzintegration.***

FOTO: ISTOCK

Alles für Handwerker

Wissen und Werkzeug sind nicht alles im Handwerk: Die Betriebe müssen sich, um effizient zu arbeiten, auf kaufmännische Software, Verkaufshilfen und Planungstools verlassen können. Auch die Investition in passende Firmenfahrzeuge und Ausrüstung ist notwendig – will aber gut überlegt sein. Orientierung im breiten Angebot liefert SW&W 12/2017.

WEITERE THEMEN

>>> Marktübersicht Solarspeicher
>>> Wärmepumpen im Gebäudebestand
>>> Die Premium-Module der wichtigsten Hersteller
>>> Wechselrichter: Reparatur, Service, Austausch

SONNE WIND & WÄRME 12/2017 hat den Schwerpunkt ***Smart Home.***

SONNEWIND&WÄRME

Impressum

Das Branchenmagazin für alle erneuerbaren Energien, 41. Jahrgang
Verlag: BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG, Richard Kaselowsky, Niederwall 53, 33602 Bielefeld; Postfach 100653, 33506 Bielefeld
Tel. 0521/5955-14, Fax 0521/5955-18

Redaktion: Dr. Volker Buddensiek (vb), ChR (verantw.), Ralf Ossenbrink (ro), stellv. ChR, Silke Funke (sf), Philipp Kronsbein (pk)
Tel. 0521/5955-13, Fax 0521/5955-56
E-Mail: redaktion@sonnewindwaerme.de
Internet: www.sonnewindwaerme.de
Ständige freie Mitarbeit: Dr. Jens-Peter Meyer (jpm), Dr. Detlef Koenemann (dk), Jörn Iken (ji), Ina Röpcke (ir), Martin Frey (mf), Joachim Berner (jb), Eva Augsten (ea), Christian Dany (cd), Reinhard Siekemeier (rs)

Konzept und Umsetzung: Waje GmbH & Co. KG
Gestaltung: Bernd Schulte zur Wissen, Virginie Beclu
DSV Deutscher Sportverlag GmbH, Köln

Anzeigen:
Fax 0521/5955-56
Mediaberatung:
Christine Michalsky, Tel. 0521/5955-25, christine.michalsky@sonnewindwaerme.de,
Christiane Diekmann, Tel. 0521/5955-47, christiane.diekmann@sonnewindwaerme.de,
Firmenverzeichnis und Stellenanzeigen:
Romina Oesterreicher, Tel. 0521/5955-81
romina.oesterreicher@sonnewindwaerme.de

Kundenservice/Abonnements:
Tel. 0221/2587-173, Fax 0221/2587-249, service@sonnewindwaerme.de

Die Zeitschrift erscheint monatlich und ist im Bahnhofsbuchhandel erhältlich. Preis pro Heft 9,90 €, im Direktbezug beim Verlag zuzüglich Versandkosten. Jahresbezugspreise im Inland: Vollabonnement 98,80 €; Teilabonnement Smart Home oder Netzintegration (je 5 Ausgaben inkl. 1 Themenausgabe) jeweils 52,40 €; E-Paper-Jahresabonnement 58,20 €; Preise einschließlich Postzustellung und MwSt.; bei Streifbandsendung zuzüglich Porto; Jahresbezugspreis im Ausland (Vollabo) jährlich 122,80 € zuzüglich etwaiger MwSt.

Kündigungsfrist: Sechs Wochen zum Ende des jeweiligen Berechnungszeitraumes. Bei Nichterscheinen infolge höherer Gewalt kein Ersatzanspruch.
Nationalvertrieb: Partner Medienservices GmbH, Julius-Hölder-Straße 47, 70597 Stuttgart, Tel. 0711/7252215, Fax 0711/7252320

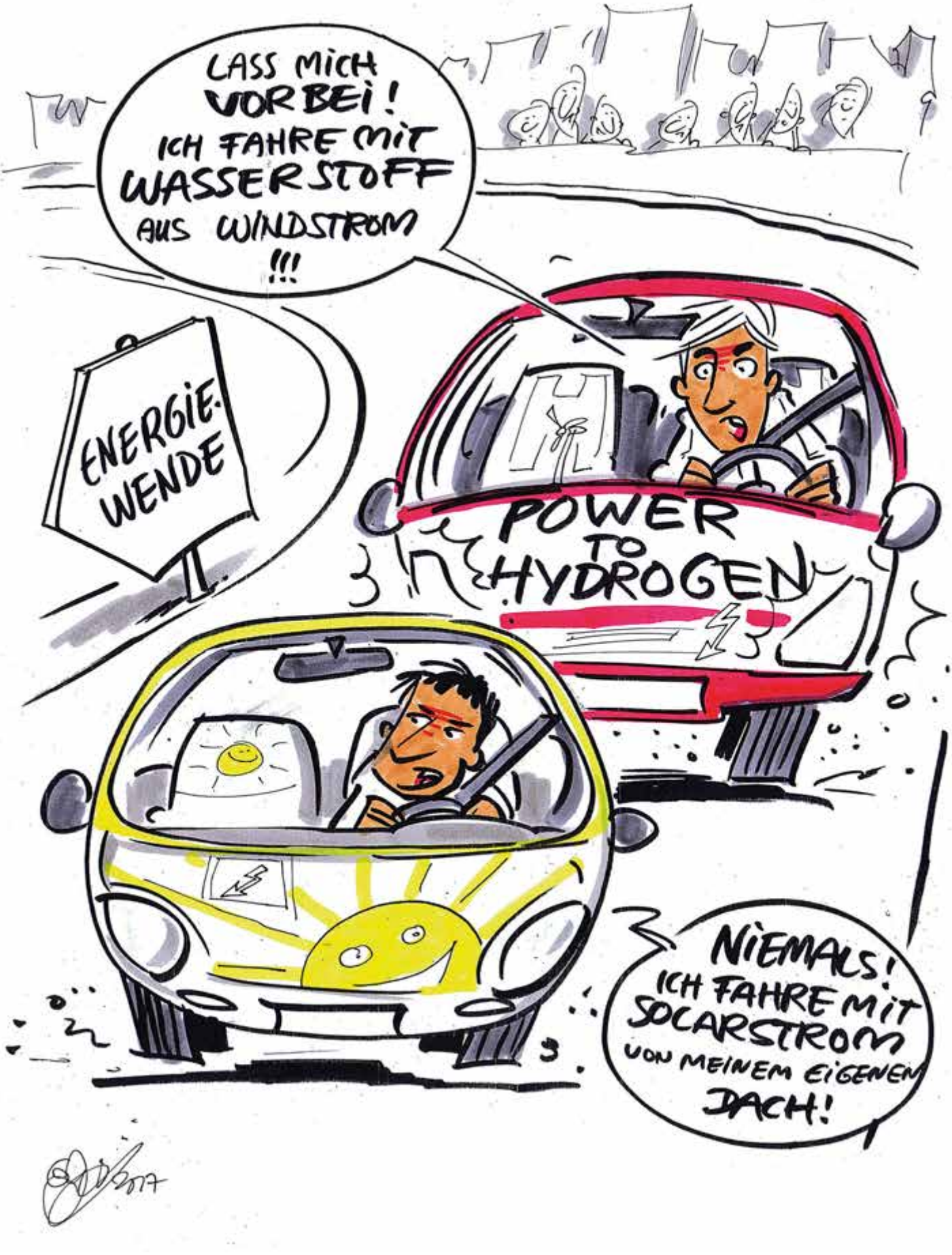
Auslieferung für Niederlande/Belgien:
Bruil & van de Staaij, Abonnementenservice, Postbus 75, NL-7940 AB Meppel, Tel. 0522/261303, Fax 0522/257827.

Artikel, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bücher wird keine Gewähr übernommen. Diese Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engeren Grenzen des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 25 vom 1. Januar 2017. Anzeigenschluss laut Erscheinungsplan.
Druck: Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Recycling-Papier.
Der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern angeschlossen.
ISSN 1861-2741 H 2607

Nr. 10/2017 **12.10.2017**

GOGREEN
Der CO_2-neutrale Versand mit der Deutschen Post



CARTOON: MICHAEL HÜTER

INTELLIGENTE SPEICHERLÖSUNGEN
AUS EINER HAND

RCT power

Mit einer Speicherlösung von RCT Power nutzen Sie die Sonnenenergie und machen Ihr Eigenheim energieunabhängiger. Das intelligente Speichersystem optimiert den Eigenverbrauch und sorgt dafür, dass so viel Solarstrom wie möglich in Ihrem Haushalt bleibt. Je höher Ihre Autarkie ist, desto niedriger fällt Ihre Stromrechnung aus.

Deutsche Hochvolttechnologie und nachhaltige Verarbeitung schaffen ein vollkommen neues Gefühl von solarer Unabhängigkeit. Modulare Batterie und Wechselrichter vom gleichen Hersteller bilden ein unschlagbares Team. Perfekt aufeinander abgestimmt, macht ihnen in Bezug auf Effizienz und Wirkungsgrad keiner was vor. Optimaler Service für alle Systemkomponenten inklusive.

Online Seminare

www.rct-power.com/rct-akademie

Jetzt kostenlos teilnehmen!

Mehr erfahren: www.rct-power.com
oder info@rct-power.com

Hochvolttechnologie vom Bodensee

Quality Made in Germany