

Photon

DAS SOLARSTROM-MAGAZIN

Solarmodule 2021

Immer größer, immer effizienter,
immer preiswerter



Weltmarkt

Die trüben Prognosen vom Frühjahr sind zum Glück nicht eingetreten

Förderung

Die Solarindustrie sieht sich als »Projekt von europäischem Interesse«

Aktien

Mehrere Hundert Prozent Kursanstieg – für Solaraktien 2020 fast normal

»Ü 20-Anlagen«

Wie das Wirrwarr um die EEG-Novelle zum Abschalten einer Anlage zwang

Solaraktienindex • Produkttests • Solarstrahlungsatlas





unendlich viel Sonnenstrom



NEU

PV-Anlagen inkl. Montage zum Komplettpreis!



PV Carports

optional mit integrierter Ladeeinheit



Transparente PV Module

weltgrößte Vielfalt von Doppelglasmodulen



PV Terrassen

ästhetisches Terrassen Design (wasserdicht)



Stahl PV Carports

für große Parkplatzanlagen



Ladeeinheiten

mit verschiedenen Leistungen



PV Terrassen

freistehend oder wandbefestigt



Dachanlagen

für Flachdächer



Dachanlagen

für Ziegeldächer



Dachanlagen

für Blechdächer

Sie wählen Ihren Bausatz, wir kümmern uns um den Rest!

Informieren Sie sich über die Möglichkeiten der schlüsselfertigen Installation Ihrer individuellen PV-Anlage

Ästhetisch . Modern . Clever

GridParity AG next generation photovoltaic

Ohmstr. 7 | 85757 Karlsfeld b. München | Tel: +49 (0)8131 3307 560 | Mail: anfrage@gridparity.ag

Web: www.gridparity.ag



Einfach mal nur gute Nachrichten

Zugegeben, das Lesen dieser Seite macht vermutlich oft keinen Spaß. Allein das Wort »EEG-Novelle« war in letzter Zeit ein sicherer Garant für schlechte Laune. Deshalb gibt es heute zum Ausgleich mal ausschließlich gute Nachrichten für alle, die sich für Klimaschutz einsetzen und an einer echten Energiewende interessiert sind.

Da wäre zum einen die Europäische Investitionsbank (EIB). Am 20. Januar stellte deren Präsident Werner Hoyer, seines Zeichens früherer FDP-Staatssekretär, auf einer Pressekonferenz das Jahresergebnis 2020 vor. Der Anteil der Klima- und Umweltprojekte sei auf 40 Prozent des Gesamtvolumens der EIB-Finanzierungen gestiegen, man sei auf dem Weg zur »Klimabank«. Und: »Um es milde auszudrücken: Gas ist vorbei«. Damit ist die EIB die erste der weltweiten Investitions- und Förderbanken, die sich nach der Finanzierung von Kohlekraftwerken auch vom Erdgas abgewandt hat. Ende dieses Jahres wird damit eine der größten Banken der Welt keine Erdgas-Pipelines und Gaskraftwerke mehr fördern. Anträge werden bereits jetzt nicht mehr angenommen. Der guten Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Beschluss bereits zwei Jahre alt ist und eigentlich bereits für Ende 2020 gelten sollte, dann aber doch noch auf-

geweicht wurde. Jetzt aber ist tatsächlich Schluss mit Gas. Wo in der deutschen Politik – wie zuletzt von Mecklenburg-Vorpommerns Ministerpräsidentin Manuela Schwesig (SPD) im Zusammenhang mit »Nord Stream 2« – noch gern von einer »Brückentechnologie« gesprochen wird, redet Hoyer Klartext: »Ohne den Ausstieg aus der ungebremsten Nutzung fossiler Brennstoffe werden wir die Klimaziele nicht erreichen können.« Außerdem wolle man künftig alle Kreditvergaben mit der Übereinkunft von Paris in Einklang bringen.

Das bringt uns zur zweiten guten Nachricht: Die USA sind zurück im Klimaabkommen. Als eine seiner ersten Amtshandlungen hat der neue Präsident Joe Biden die Rückkehr zu der 2015 getroffenen Vereinbarung unterzeichnet. Mit John Kerry wurde zudem ein früherer Architekt des Übereinkommens zum US-Klimaabtrag benannt. Natürlich müssen jetzt auch Taten folgen, nur wäre das im Vertrag formulierte 1,5-Grad-Ziel ohne die USA nicht mehr zu erreichen gewesen. Jetzt gibt es zumindest wieder so etwas wie ein Chance.

Ebenfalls erfreulich sind die ersten Zahlen zum weltweiten Photovoltaikzubaufbau 2020. Der lag nämlich nach Einschätzungen diverser Marktbeobachter bei gut 130 Gigawatt und damit trotz Corona über den rund 123 Gigawatt des Vorjahres. Eine wichtige Rolle spielte dabei im übrigen Vietnam, Details hierzu lesen Sie ab Seite 28. Für 2021 erwartet Bloomberg New Energy Finance einen weiteren Anstieg auf 151 bis 194 Gigawatt. Wer sich die Ausbaupläne der weltgrößten Zell- und Modulhersteller ansieht – allein Trina Solar will bis Ende 2021 über eine Produktionskapazität für Solarmodule von 50 Gigawatt verfügen – kann durchaus zu dem Schluss kommen, dass hier noch Luft nach oben ist. Natürlich ist auch dieser Zubau noch deutlich zu niedrig, aber doch ein Schritt in die richtige Richtung.

Hinzu kommen Fortschritte bei der Kostensenkung. Dass sich Solarstrom immer preiswerter produzieren lässt, liegt auch an Innovationen der Zell- und Modulhersteller, die wir ab Seite 20 vorstellen. Für Solaranlagen im Kraftwerksmaßstab werden inzwischen spezielle Großmodule produziert, die besonders günstige Stromgestehungskosten erlauben. Die Hersteller von Wechselrichtern und Montagesystemen sind derzeit dabei, ihre Produkte ebenfalls für diese Großmodule zu optimieren. Und auch die Solarparks selbst werden immer größer. So planen der französische Stromerzeuger Neoen und der französische Energiekonzern Engie ein Solarkraftwerk mit einem Gigawatt Leistung. Das Projekt beinhaltet zudem Stromspeicher, was auch immer häufiger vorkommt, sowie einen Elektrolyseur zur Produktion von grünem Wasserstoff.

All diese Entwicklungen weisen in die richtige Richtung. Jetzt müssen sie nur noch an Tempo gewinnen.



Anne Kreutzma

Industrieförderung



Meyer Burger Technology AG

Immer wieder versuchen interessierte Kreise der Politik zu erklären, was sie für eine »Wiedergeburt« der europäischen Solarindustrie in die Wege leiten sollte, um der chinesischen Dominanz in diesem Schlüsselsektor zu begegnen. Den jüngsten Versuch haben die Unternehmen SMA und Meyer Burger unternommen. Betreiben sie schlichten Lobbyismus, oder haben sie Recht?

8 ! Industrieförderung

Die Solarindustrie möchte als »wichtiges Projekt von europäischem Interesse« behandelt werden

10 Nachrichten

Umfrage: Solaranlagen werden eher toleriert als Windkraftanlagen • EEG-Umlagekonto zum Jahresende bei minus 4,37 Milliarden Euro • LEE fordert »Solarpflicht« für NRW • Türkei schreibt ein Gigawatt Leistung in 74 Projekten aus • Schweiz will den Zubau von erneuerbaren Energien gesetzlich voranbringen

Solaraktien



Enphase Energy Inc.

Das vergangene Jahr war selbst für die stets sehr volatilen Solaraktien ungewöhnlich. Um fast 177 Prozent stieg der PHOTON Photovoltaik-Aktien Index PPVX von Januar bis Dezember. Die Top-Performer steigerten ihre Aktienkurse um das Fünf- bis Sechsfache, der Gesamtwert aller PPVX-Aktien war selbst auf dem Höhepunkt des weltweiten Solarbooms nicht annähernd so hoch wie jetzt.

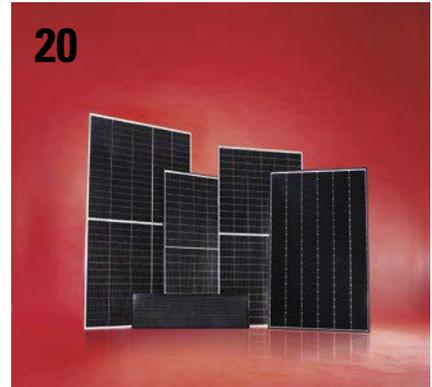
12 ! Solaraktien

Solaraktien sind immer noch sehr volatil. Das hat das Jahr 2020 eindrucksvoll bewiesen

16 Nachrichten

Sunpower schließt die von Solarworld übernommene Modulfabrik in Oregon • Solarer Zubau in den USA soll 2021 erstmals das Wachstum der Windkraft übersteigen • Unternehmensfinanzierung in der Solarbranche stieg 2020 deutlich • BayWa r.e. nimmt in den Niederlanden schwimmende PV-Anlagen in Betrieb • Solarstrom in Kasachstan für unter drei Cent • Engie und Neoen planen »Agri«-Solarpark mit einem Gigawatt in Frankreich • Meyer Burger erhält 22,5 Millionen Euro für den Aufbau einer Zellproduktion in Thalheim • Encavis nimmt 300-Megawatt-Solarpark »Talayueta« in Spanien in Betrieb

Solarmodule



Dorothea Lehmann / PHOTON Pictures

Ob für kleine Dächer oder große Parks: Solarmodule gibt es für alle Anwendungen und Ansprüche. Unübersehbar ist dabei der Trend zu immer höheren Nennleistungen. Auf der anderen Seite des Spektrums gibt es aber inzwischen auch wieder besonders handliche Module für kleine Dächer. Wir geben einen Überblick über den Stand der Technik und worauf bei der Auswahl zu achten ist.

20 ! Solarmodule

Ob für kleine Dächer oder große Parks: Solarmodule gibt es für alle Anwendungen und Ansprüche

26 neue Produkte

Solarfolie von Amor auch in Grau erhältlich • Neues Halbzellenmodul von Winai-co mit 375 Watt

27 Nachrichten

Vistra nimmt weltgrößten Batteriespeicher mit 1.200 MWh in Betrieb • Equinor testet Offshore-Photovoltaik in Norwegen • Initiative für Biodiversität bei Freiflächenanlagen

- 34 Solarstrahlungsatlas
- 36 Preisindizes
- 40 Marktdaten
- 42 Finanzierung
- 44 Termine
- 46 Firmen & Vereine

Service

Weltmarkt



Trotz Corona-Krise ist der Photovoltaik-Weltmarkt 2020 erheblich gewachsen. Nachdem die Analysten ihre Prognosen im Frühjahr reihenweise nach unten korrigiert hatten, präsentieren nun Zahlen, die weit höher liegen als befürchtet. Vor allem China hat einen fulminanten Endspurt hingelegt, was aber nicht darüber hinwegtäuschen kann, dass es trotzdem viel zu langsam vorangeht.

28 ! Weltmarkt

Trotz Corona-Krise ist der Photovoltaik-Weltmarkt 2020 erheblich gewachsen

30 Rund um den Globus

Größtes Solar-Speicherkraftwerk der Karibik • Programm für Solar-Bewässerungssysteme in Togo • Solarmodule an Tankstellen in Simbabwe • »Solar Microgeneration« in Russland • Ländliche Stromversorgung in Madagaskar

»Ü 20-Anlagen«



Die Anschlussregelung für »Ü 20-Anlagen« wurde bei der EEG-Novelle kurz vor Ultimo noch einmal geändert. Für die Betreiber der hiervon betroffenen Anlagen war das ein Glück – aber mit einem gewaltigen Haken für jene, die mehr als 100 Kilowatt Leistung am Netz haben. So musste die 25 Jahre alte Anlage des Wissenschaftsparks Gelesenkirchen vorübergehend abgeschaltet werden.

32 ! »Ü 20-Anlagen«

Das Wirrwarr um die EEG-Novelle zwang eine »Ü 20«-Anlage zu zwei Monaten Stillstand

33 Nachrichten

Baden-Württemberg fördert ab März wieder Batteriespeicher • Bis 31. Januar müssen Solaranlagen im Marktstammdatenregister registriert sein • Rheinland-Pfalz erhöht Fördertopf für Speicher und plant Förderung für Ladestationen • Thüringer Solarförderung wird weitergeführt

PHOTON vor 10 Jahren



»Überraschung!« titelte PHOTON im Februar 2011: »In Italien wurden letztes Jahr fast so viele Solaranlagen installiert wie in Deutschland«. Üppige Vergütungen hatten das Land zu einer Goldgrube für die Solarbranche gemacht, der Diskussion um die ausufernden Kosten ging man lieber aus dem Weg. Und so brachte die Politik den Markt kurz darauf vollständig zum Erliegen.

3 Editorial

5 Berichtigungen

6 Foto des Monats

45 Inserentenverzeichnis

45 Impressum

49 PHOTON vor 10 Jahren

50 Vorschau

Berichtigungen

In der Januar-Ausgabe findet sich im Artikel »Keine Perspektive« zur Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) folgende Passage über die verpflichtende Teilnahme von Aufdachanlagen an Ausschreibungen: »Die Grenze von 750 Kilowatt bleibt bestehen, aber nur, wenn die Anlagenbetreiber – wie es auch bei Ausschreibungsprojekten gilt – komplett auf Eigenverbrauch verzichten. Wer dies nicht will, erhält bei Anlagen von 300 bis 750 Kilowatt eine Vergütung nur für die Hälfte des erzeugten Stroms, der Rest muss also selbst verbraucht werden.«

Unser Leser Martin Schöffthaler hat uns darauf hingewiesen, dass diese Formulierung – mindes-

tens – missverständlich ist. Sie lasse sich so interpretieren, »dass bei Verzicht auf Eigenverbrauch wie bisher die volle Marktprämie auf die komplette Erzeugung gewährt wird«. Dem ist leider nicht so.

Zur Klarstellung: Die seit Januar geltende Fassung des EEG (§ 48 Abs. 5) gewährt Aufdachanlagen »von mehr als 300 bis einschließlich 750 Kilowatt« einen Anspruch auf Vergütung (in Form der Marktprämie) nur für 50 Prozent der erzeugten Strommenge. Die Vergütung der gesamten Erzeugung ist nur bei erfolgreicher Teilnahme an einer Ausschreibung möglich, und dies setzt unter anderem den Verzicht auf Eigenverbrauch voraus (PHOTON 1-2021, Seite 10).

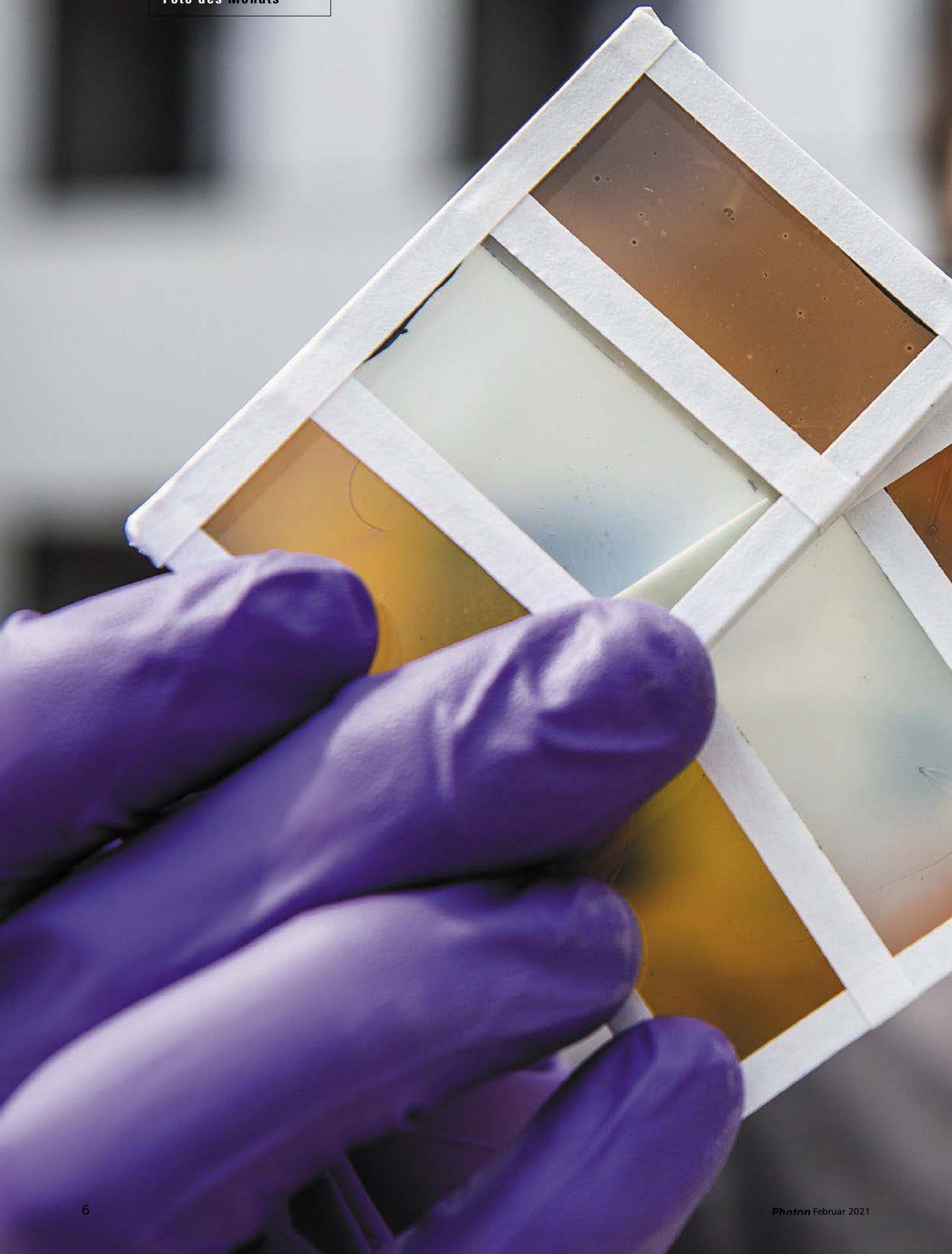


PHOTON Februar 2021

Titelbild:

Aktuelle Solarmodule (Details siehe Seite 20)

Foto: Dorothea Letkemann / PHOTON Pictures





Bei Farbe Strom

Thermochrome Fenster, oft auch als »intelligente« Gläser bezeichnet, verdunkeln sich selbstständig, wenn die Sonne scheint. Das US-amerikanische National Renewable Energy Laboratory (NREL) hat diesen Fenstern nun noch eine weitere Fähigkeit verliehen: die der Stromerzeugung. NREL-Forscher Lance Wheeler hält auf unserem Foto Proben der neuartigen Fenstertechnologie in der Hand. Zum Einsatz bei der »thermochrome Photovoltaik« genannten Entwicklung kommen Perowskit-Solarzellen, die laut NREL »unzählige Farben« ermöglichen. Erforscht werden muss noch, wie oft der reversible Prozess der Umwandlung zwischen transparentem, nicht stromerzeugendem und farbigem, stromerzeugendem Betriebsmodus wiederholt werden kann. Auch zum Wirkungsgrad macht das NREL noch keine Angaben, da hier weitere Untersuchungen anstehen. Fest steht aber, dass thermochrome Fenster ganz generell eine gute Idee sind, weil sie auch ohne Stromerzeugungsfunktion dazu beitragen, dass sich Räume im Sommer weniger aufheizen. ak

Fotograf: Dennis Schroeder

Fördert uns!

Die Solarindustrie möchte als »wichtiges Projekt von europäischem Interesse« behandelt werden

Immer wieder versuchen interessierte Kreise der Politik zu erklären, was sie für eine »Wiedergeburt« der europäischen Solarindustrie in die Wege leiten sollte, um der chinesischen Dominanz in diesem Schlüsselsektor zu begegnen. Den jüngsten Versuch haben die Unternehmen SMA und Meyer Burger unternommen. Betreiben sie schlichten Lobbyismus, oder haben sie Recht? Oder vielleicht beides?



Meyer-Burger-Firmenzentrale in Thun: Der Schweizer Produktionsanlagenhersteller will in Deutschland eine Gigawatt-Produktion für Solarzellen und Module aufbauen

Schon der Titel ist ein wenig verwirrend: »Solar-Produktion in Deutschland – strategische Innovationsführerschaft als Eckpfeiler einer europäischen Energiesouveränität« heißt ein 20 Seiten umfassendes Papier, das die beiden Unternehmen SMA Solar Technology AG und Meyer Burger Technology AG im Dezember vorgelegt haben. In anderen Ländern Europas wird man vermutlich nicht gern lesen, dass der Kontinent seine »Energiesouveränität« mithilfe einer Produktion in Deutschland erreichen soll. Aber so ist es selbstredend auch nicht gemeint.

Obwohl: Was die beiden Unternehmen in ihrer kurzen Abhandlung skizzieren, ist schon recht deutlich auf den Standort Deutschland fokussiert. Dort unterhält SMA schließlich seinen Hauptsitz sowie den Großteil der Produktion von Wechselrichtern und verwandten Systemkomponenten, und auch Meyer Burger – mit Hauptquartier im Schweizer Kanton Thun – will die Umwandlung vom Spezialisten für Produktionsanlagen zum Hersteller von Solarzellen und Modulen in Bitterfeld (Sachsen-Anhalt) vollziehen, wo in diesem Jahr eine Zellproduktion mit zunächst 400 Megawatt Jahreskapazität an den Start gehen und bis 2027 auf sieben Gigawatt ausgebaut

werden soll; damit korrespondierende Kapazitäten für Solarmodule plant das Unternehmen im sächsischen Freiberg (PHOTON 8-2020).

Der Grundgedanke des »White Paper« zielt dennoch auf ganz Europa ab: Dort seien »für Wafer und Module weniger als zwei Gigawatt« an Produktionskapazitäten vorhanden, und Solarzellen als »der eigentliche »Motor« eines Solarmoduls werden in Europa überhaupt nicht mehr hergestellt«. Das ist, streng genommen, nicht ganz korrekt, zumindest haben die Hevel Group in Russland und die schweizerisch-ungarische Ecosolifer keine offizielle Mitteilung veröffentlicht, wonach sie ihre – übrigens mit Equipment von Meyer Burger ausgestattete – Zellproduktion eingestellt hätten. Man tut beiden Unternehmen aber nicht Unrecht mit der Feststellung, dass sie auf dem europäischen und erst recht auf dem globalen Markt keine nennenswerte Größe sind. Das ist allein die Azur Space Solar Power aus Heilbronn, aber nur im Nischenmarkt der Hocheffizienz-Zellen für die Raumfahrt.

Bei Wechselrichtern sieht das zwar anders aus, neben SMA sind auch Firmen wie Fimer (Italien), Fronius (Österreich) oder Ingeteam (Spanien) in den Ranglisten der weltweit bedeutendsten Hersteller vertreten. Doch in Summe wird die »stra-

tegisch wichtige Schlüsselindustrie« Photovoltaik, so das zweifelsfrei korrekte Fazit von SMA und Meyer Burger, eben ganz eindeutig nicht durch Europa dominiert. Man sei stattdessen »bei Photovoltaik-Zellen und -modulen zu etwa 95 Prozent und bei Photovoltaik-Wechselrichtern zu über 60 Prozent auf Importe aus Fernost und vor allem aus China angewiesen«.

Energiepolitische Machtfrage

Das Interesse von SMA an einer Änderung dieses Zustands ist offenkundig. Meyer Burger hingegen konnte es bislang relativ gleichgültig sein, wo die Fabriken standen, für die man Produktionsequipment anzubieten hatte. Mit der nun geplanten eigenen Zell- und Modulproduktion und nach der Entscheidung, diese in Europa anzusiedeln, sieht das natürlich anders aus.

Doch beide Unternehmen haben durchaus auch Argumente vorzubringen, die nicht nur sie selbst betreffen: Die EU muss für ihre Energiewendziele in den kommenden Jahren etliche Hundert Gigawatt an Solarstromleistung installieren. Wenn sie das aus Eigenmitteln bewerkstelligen könnte, brächte das eine Menge Wertschöpfung nach Europa. Und außerdem »erlaubt eine eigene Fertigung eine selbstbewusste Anpassung

des Verhältnisses zu China und die Vermeidung neuer Abhängigkeiten im Energiesektor«. Man muss es den Autoren des White Paper durchaus anrechnen, dass sie, anders als viele vergleichbare Publikationen der letzten Jahre, diese energiepolitische Machtfrage offen benennen.

An anderer Stelle wird dieser Zusammenhang ebenfalls erwähnt, weniger explizit zwar, aber dennoch unmissverständlich. Die Solarbranche stehe »im Zuge eines neuen Innovationszyklus vor einer Zeitenwende, die vergleichbar ist mit der Umstellung von 4G auf 5G im Mobilfunkbereich«. Und wie dort, lässt sich im Geiste ergänzen, dürfe man sich nicht in Abhängigkeit von staatlich beeinflussten chinesischen Unternehmen begeben.

Dass es bei diesen Überlegungen letzten Endes aber doch nicht um gesamt-europäische Interessen geht, sondern um Lobbyarbeit in eigener Sache, macht das Papier indes gleich im nächsten Absatz deutlich: »Der 5G-Standard der Photovoltaik«, wird dort nämlich postuliert, »heißt Heterojunction/SmartWire.« Für diese Technologie der Zell- und Modulproduktion hält praktischerweise Meyer Burger die entscheidenden Patente. Und obwohl sie als ein hinsichtlich Wirkungsgrad und Kosten sehr vielversprechendes Alleinstellungsmerkmal gilt, ist der Vergleich mit einem die gesamte Branche prägenden Standard wie 5G ein wenig gewagt.

Transportkosten als Standortvorteil

Es gibt jedoch, abgesehen von der »Energiesouveränität«, durchaus noch andere Argumente für europäische Produktionsstandorte, die im White Paper auch angesprochen werden. Bei Solarmodulen sind dies insbesondere die Transportkosten. Lange Jahre spielte es kaum eine Rolle, ob hierfür nun drei, vier oder fünf Cent je Watt Moduleleistung anfallen. Heute aber macht die Verschiffung rund zehn Prozent der Gesamtkosten aus – mindestens. Gerade die Corona-Krise zeigt, was das bedeutet: Containerfracht von Asien nach Europa ist aktuell um ein Mehrfaches teurer als zuvor, und allein dieser Umstand führt dazu, dass Module um 2,5 bis drei Cent je Watt teurer werden. Großhandelspreise unter 20 Cent je Watt, die schon recht verbreitet waren, gibt es derzeit kaum.

Dies ist allerdings nicht zwangsläufig ein entscheidender Vorteil beim Aufbau einer europäischen Solarproduktion. Die chinesische Konkurrenz kann

ja auch einfach einen Teil ihrer Kapazitäten hierher verlagern und dabei ihre erdrückende Überlegenheit in Sachen »Economy of scale«, insbesondere beim Materialeinkauf nutzen. Zum Vergleich: Das White Paper nennt unter der Zwischenüberschrift »Jobmotor Photovoltaik« eine europäische Produktionskapazität von 20 Gigawatt. Ungefähr gleichzeitig mit dem Erscheinen der Abhandlung gab der chinesische Modulhersteller Gaojing Solar Pläne für eine neue Fabrik bekannt, die bis 2023 eine Kapazität von 50 Gigawatt erreichen soll. Und das ist nur eines von etlichen Projekten dieser Größenordnung. Was in Europa als Ziel ehrgeiziger Industriepolitik gilt, läuft in China unter Alltagsgeschäft.

Gleichzeitig fallen die White-Paper-Autoren sich argumentativ gewissermaßen selbst in den Rücken, wenn sie bei den besagten 20 Gigawatt – vom Wafer bis zum Modul – rund 14.000 »dauerhafte direkte Arbeitsplätze« in Aussicht stellen und dann ergänzen, dass einschließlich »Installation, Betrieb und Wartung« sogar 100.000 Jobs zu erwarten seien. Damit erläutern sie, vermutlich eher unabsichtlich, dass der »Jobmotor« seine größten Effekte eben nicht in der Produktion, sondern beim Handeln und Installieren von Photovoltaikkomponenten entfaltet. Den Akteuren auf dieser Ebene der Wertschöpfung aber ist es vergleichsweise egal, woher die von ihnen benötigte Hardware stammt, solange der Preis stimmt. Man kennt diesen Konflikt aus dem jahrelangen Streit um die EU-Strafzölle auf chinesische Zellen und Module.

Einstufung als »wichtiges Projekt von europäischem Interesse«

Die Kernforderung von SMA und Meyer Burger lässt sich deshalb eigentlich in wenigen Sätzen zusammenfassen. Bei nationalen und europäischen Förderprogrammen, heißt es im Abschnitt »Handlungsempfehlungen für die Politik«, liege der Schwerpunkt bislang »auf der Erzeugung photovoltaischer Energie«. Die aber lasse »die Produktion von Solartechnologie als Anfang und Ursprung der solaren Wertschöpfungskette außer Acht«. Mit anderen Worten: Es soll neben dem Bau von Anlagen mehr als bisher die Industrie unterstützt werden. Dafür brauche es »im ersten Schritt vor allem ausreichende Finanzmittel in Form speziell geschaffener Kreditlinien.«

Leider wird dieser Punkt nicht weiter ausgeführt. Stattdessen folgen Forderungen

nach einem europäischen »100-Millionen-Dächer-Programm«, nach einer Stärkung von Eigenverbrauch und »Prosumern« oder nach Bewahrung der »gesellschaftlichen Akzeptanz durch Förderung eines flächenschonenden Photovoltaikausbaus«. Großes Gewicht legen die Autoren auch auf »Konzepte wie die Agrar-Photovoltaik, bei der landwirtschaftliche Nutzflächen zugleich als Solarstandorte genutzt werden, oder die schwimmende Floating-PV auf Seen«. Die Idee, nach der Flutung des Kohletagebaus Hambach dort schwimmende Solarkraftwerke mit zehn Gigawatt Gesamtleistung zu bauen, stammt schließlich von Meyer Burger, sie wird im White Paper als »Leuchtturmprojekt« angeführt. All diese Ansätze sind zweifellos diskussionswürdig – und werden ja auch schon diskutiert. Nur haben sie mit dem eigentlichen Thema, also dem Standort der Produktion von Modulen und anderen Systemkomponenten, allenfalls indirekt zu tun.

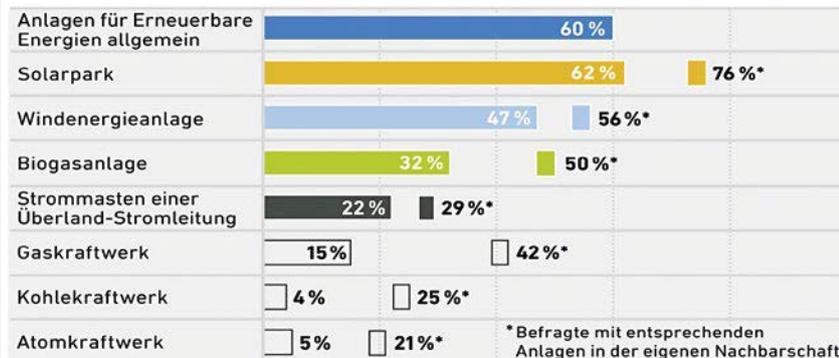
Erst ganz zum Schluss wird noch einmal deutlich, worum es im Kern geht: Beim »Streben nach Energiesouveränität« wird im letzten Absatz des White Paper die »politische Unterstützung für die Produktion von Batteriezellen« als Vorbild genannt, konkret: deren Einstufung als »wichtiges Projekt von europäischem Interesse« (»Important Project of Common European Interest«, IPCEI). So etwas wünschen sich SMA und Meyer Burger – und sicherlich noch etliche andere – auch für die Photovoltaik. Als Beispiel führen sie die in Kaiserslautern von den Automobilkonzernen Opel und PSA geplante Batteriezellenfabrik an, die von »gelockerten Beihilferegeln« profitiere und »von Frankreich, Deutschland und der EU mit insgesamt 1,3 Milliarden Euro bezuschusst« werde.

Dies ist der springende Punkt: Solarmodule sind derzeit nur eines von zahllosen Produkten, bei denen die EU fast vollständig auf Importe angewiesen ist, von denen das Gros aus China stammt. Will sie das ändern, wird sie tief in die Subventionsschatulle greifen müssen. Der Aufruf von Meyer Burger und SMA lautet eigentlich ganz schlicht: »Fördert uns!« – sonst wird es Solarzellen »Made in Europe« wohl so schnell nicht wieder und Wechselrichter womöglich bald auch nicht mehr geben. Jochen Siemer

White Paper: »Innovationsführerschaft in der Photovoltaik als Eckpfeiler einer europäischen Energiesouveränität«; Download unter: www.meyerburger.com => Unternehmen => Whitepaper

Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft finden eher gut bzw. sehr gut ...



Quelle: Umfrage von YouGov im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, n=1.051; Stand: 12/2020

© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Umfrage: Solaranlagen werden eher toleriert als Windkraftanlagen

■ Eine deutliche Mehrheit von 86 Prozent der Deutschen befürwortet einen noch stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien als bisher. Insgesamt

ist die Akzeptanz bei Solarstromanlagen größer als bei Windkraftanlagen. Dies geht aus der jährlichen Umfrage der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) hervor.

»Der Rückhalt für den Ausbau der Erneuerbaren Energien ist in der Bevölke-

rung nach wie vor sehr groß«, bilanziert AEE-Geschäftsführer Robert Brandt. So glauben 57 Prozent, dass der Ausbau der Stromnetze und der erneuerbaren Energien die regionale Wirtschaft stärkt. In der eigenen Nachbarschaft können sich 60 Prozent der Befragten den Bau von Erneuerbare-Energien-Anlagen vorstellen. Die Vorbehalte fallen deutlich geringer aus, wenn die Befragten bereits tatsächlich in Berührung mit erneuerbaren Energien gekommen sind. So finden 76 Prozent der Befragten, die in der Nähe eines Solarparks wohnen, den Bau eines solchen in ihrer direkten Umgebung gut. Ohne Vorerfahrung liegt der Wert mit 62 Prozent um 14 Prozentpunkte niedriger. Auch bei Windenergie- und Biomasseanlagen sowie bei Stromleitungen ist dieser positive Effekt durch Erfahrungswerte zu sehen.

Die AEE-Akzeptanzumfrage ist eine deutschlandweite, bevölkerungsrepräsentative Umfrage von YouGov im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien. Befragt wurden online 1.051 Personen ab einem Alter von 16 Jahren. *alo*

EEG-Umlagekonto zum Jahresende bei minus 4,37 Milliarden Euro

■ Das von den vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern geführte EEG-Umlagekonto wies zum Jahresende 2020 einen Stand von minus 4,37 Milliarden Euro auf – rund 55 Millionen mehr als Ende November, aber 6,38 Milliarden Euro weniger als zum Jahresende 2019, als auf dem Konto noch ein Guthaben von 2,01 Milliarden Euro bestand. Die enorme Differenz ist dadurch begründet, dass im Laufe des Jahres rund 30,89 Milliarden Euro vom Konto abflossen (davon 30,17 Milliarden Euro als Zahlungen an die Betreiber von Erneuerbare-Energien-Anlagen), während nur 24,51 Milliarden Euro auf der Einnahmen-Seite verbucht wurden.

Diese negative Bilanz liegt zu einem kleinen Teil an den im letzten Jahr über-

durchschnittlich hohen Stromerträgen von Wind- und Solarkraftwerken, hauptsächlich aber an nicht erst während der Corona-Krise, sondern bereits seit 2019 dramatisch gesunkenen Preisen an den Strombörsen. Die auf dem Umlagekonto verbuchten Einnahmen aus der Vermarktung von EEG-Strom an den Börsen sanken von 1,46 Milliarden Euro im Jahr 2019 auf nur noch 1,05 Milliarden Euro. Vor allem aber bedeuten geringere Börsenstrompreise auch niedrigere Erlöse aus der für alle größeren Anlagen (ab 100 Kilowatt) obligatorischen Direktvermarktung, was wiederum zu höheren Ausgleichszahlungen in diesem Segment führt. Deshalb sind, obwohl die Vergütungssätze für neu ans Netz gehende Anlagen (außer bei Biomasse und Offshore-Windkraft) seit Jahren stetig und in hohem Tempo sinken, die Zahlungen an die Anlagenbetreiber von 2019 auf 2020 um

11,9 Prozent (von 26,97 auf 30,17 Milliarden Euro) gestiegen – deutlich schneller als die Menge des zu vergütenden Stroms, die im gleichen Zeitraum nach bisher vorliegenden Zahlen nur um ungefähr 4,2 Prozent zunahm.

Auch 2019 hatte das Konto mit minus 2,52 Milliarden Euro ein drastisch defizitäres Einnahmen-/Ausgabenverhältnis, was allerdings noch nicht zu einem negativen Saldo führte, sondern nur zu einem entsprechend geringeren Guthaben: Seit 2014 hatten sich auf dem Konto beständig enorme Guthaben befunden, die ihren Höchststand mit rund sechs Milliarden Euro im März 2019 erreichten. Wegen der beschriebenen Effekte durch fallende Börsenstrompreise war dieses Guthaben dann aber in hohem Tempo abgeschmolzen. Die Corona-Krise hat diese Entwicklung weiter beschleunigt und verschärft. *js*

LEE fordert »Solarpflicht« für NRW

■ Der Landesverband Erneuerbare Energien NRW (LEE NRW) fordert nach Hamburger Vorbild und »mit Blick auf das große ungenutzte Solarpotenzial« für Nordrhein-Westfalen ein Gesetz, dass Baufrauen zur Installation von So-

laranlagen verpflichtet. In Nordrhein-Westfalen würden nur sechs Prozent des vorhandenen Solarpotenzials auf Dachflächen genutzt. Mit einer Solarpflicht für Neubauten und umfängliche Dachsanierungen gelinge der nötige An Schub für die Solarwende. »Es kann nicht sein, dass wir im Jahr 2021 noch

immer Gebäude bauen, bei denen Solarenergie nicht mitgedacht wird«, sagte Christian Mildenerger, Geschäftsführer des LEE NRW. Einen ersten Ansatz in NRW gibt es bereits. Landesbauministerin Ina Scharrenbach hat eine Baupflicht für solare Bedachungen auf Gewerbeparkflächen vorgeschlagen. *alo*

Türkei schreibt ein Gigawatt Leistung in 74 Projekten aus

Die Türkei will im Rahmen ihres Erneuerbare-Energien-Programms YEKA (Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları) bis März dieses Jahres 74 Solar Ausschreibungen mit einem Gesamtvolumen von einem Gigawatt veröffentlichen. Die Anlagen sollen auf 36 Regionen verteilt werden. Dies teilte der türkische Energieminister Fatih Dönmez per Videokonferenz auf dem »Solar Energy Summit« der türkischen Solarindustrievereinigung GENSED Anfang Januar mit, wie die türkische Ta-

geszeitung »Daily Sabha« berichtet. Dönmez zufolge sind aktuell 6,6 Gigawatt Solarleistung im Land installiert. Die Türkei plane, bis 2023 rund 65 Prozent ihres Stroms aus heimischen erneuerbaren Energien erzeugen.

Die erste YEKA-Ausschreibung für Solarkraftwerke fand 2017 statt. Den Zuschlag bekam damals für ebenfalls ein Gigawatt Leistung ein Konsortium aus der türkischen Firma Kalyon Enerji und dem koreanischen Solarkonzern Hanwha Q Cells. Die jetzige Ausschreibung war ursprünglich bereits für 2019 geplant, wurde dann aber mehrfach verschoben. *ak*



Große Freiflächenanlagen wie dieses 1-Megawatt-Kraftwerk bei Genf sind in der Schweiz noch eine Seltenheit. Ausschreibungen sollen dies künftig ändern.

Schweiz will den Zubau von erneuerbaren Energien gesetzlich voranbringen

Die Rahmenbedingungen für den Zubau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in der Schweiz sollen verbessert und damit die Versorgungssicherheit erhöht werden. Der Schweizer Bundesrat hat in seiner jüngsten Sitzung das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) beauftragt, das Energiegesetz (EnG) und das Stromversorgungsgesetz (StromVG) zu einem »Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien« zusammenzuführen. Der Entwurf soll Mitte des Jahres vorliegen, da die bisherigen Förderinstrumente für erneuerbare Energien teils bis Ende 2022 befristet sind.

Zurzeit gibt es noch unterschiedliche Vorstellungen, wie die weitere Förderung aussehen soll. Verschiedentlich wurde unter anderem ein technologieof-

feres Fördersystem gefordert, womit auch fossile Kraftwerke zu berücksichtigen wären, etwa Gaskraftwerke. Dies lehnt der Bundesrat ab.

Zu den wesentlichen Elementen der Vorlage gehören unter anderem die Beibehaltung des Netzzuschlags von 2,3 Rappen pro Kilowattstunde für die Förderung der erneuerbaren Energien, die Einführung von Auktionen für große Photovoltaikanlagen sowie eine Verlängerung der finanziellen Unterstützung von Investitionen in erneuerbare Energien bis 2035.

Überdies soll der Strommarkt vollständig geöffnet werden. Haushalte und kleine Betriebe sollen in den freien Markt wechseln, sprich, sich einen Stromanbieter wählen, und auch wieder zur Grundversorgung zurückkehren können. Der Bundesrat verspricht sich davon eine Stärkung der dezentralen Stromproduktion und damit eine bessere Integration der erneuerbaren Energien in den Strommarkt. *alo*

BSW erwartet für das Jahr 2021 weiteres Wachstum

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland 4,6 bis 4,8 Gigawatt und damit rund 25 Prozent mehr Solaranlagen installiert als im Vorjahr. Dies prognostiziert der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) nach der Auswertung erster Zahlen des vergangenen Jahres.

Auch für das Jahr 2021 sieht der BSW gute Voraussetzungen für weiteres Wachstum. Erforderlich seien eine Verdoppelung bis Verdreifachung des jährlichen Ausbautempos bei der Photovoltaik. *alo*

Marokko schreibt Solarprojekte mit 400 Megawatt aus

Das marokkanische Ministerium für Energie, Bergbau und Umwelt (MEME) und die marokkanische Energieagentur Masen (Moroccan Agency for Solar Energy) haben am 30. Dezember die erste Ausschreibungsrunde für Teil zwei des Solarplans »Noor« (arabisch für »Licht«) bekanntgegeben. Anträge zur Entwicklung von Solarprojekten mit einer Leistung von insgesamt 400 Megawatt können ab dem 31. Januar eingereicht werden. Grundlage der Ausschreibung ist das Gesetz 13-09, das die Umsetzung von Solarprojekten durch private Betreiber fördern soll. Masen hat hierfür bereits mehrere Standorte vorbereitet: In Sidi Bennour, Kelaa Sraghna und Bejaad sollen Anlagen mit je 48 Megawatt entwickelt werden, Projekte mit je 36 Megawatt sind in Taroudant und El Hajeb geplant, weitere Anlagenstandorte mit Leistungen zwischen 12 und 44 Megawatt in Ain Beni Mathar. Die Agentur wird den erfolgreichen Bietern Grundstücke mit Netzanschluss und geeigneter Infrastruktur zur Verfügung stellen sowie Verträge zur Abnahme von 20 Prozent des jeweiligen Jahresertrages schließen. *alo*

Wood Mackenzie erwartet für 2021 in Europa Ausschreibungen für bis zu sechs Gigawatt Solarleistung

Im Jahr 2021 sollen in Europa etwa 45 Gigawatt an erneuerbaren Energien ausgeschrieben werden. Die Gesamtsumme umfasst unter anderem 17 Gigawatt Windkraftanlagen und sechs Gigawatt Photovoltaikkraftwerke, heißt es in einem Report von Wood Mackenzie. »Frühere Auktionen zeigen zwar, dass es keine Garantie dafür gibt, dass die angestrebten Volumina erreicht werden«, so die Analysten. Allerdings seien in den letzten drei Jahren in Europa durchschnittlich 70 Prozent aller geplanten Ausschreibungen umgesetzt worden. *alo*

Wettbewerb der Rekorde

Solaraktien sind immer noch sehr volatil. Das hat das Jahr 2020 eindrucksvoll bewiesen



Börsengang von Enphase im März 2012: Wer auf den US-amerikanischen Wechselrichterhersteller setzte konnte 2020 ein Plus von 572 Prozent einfahren

Wenn sich Börsenindizes wie DAX oder Dow-Jones innerhalb von Wochen um zehn oder 20 Prozent bewegen, steht die Wirtschaftspresse Kopf. Beim PHOTON Photovoltaik-Aktien Index PPVX ist das hingegen Normalität.

Das vergangene Jahr war allerdings selbst für Solaraktien ungewöhnlich.

Dass sie in der weltweiten Corona-Krise nach einem kurzen Schockmoment wieder zulegen konnten, überrascht dabei kaum – das Ausmaß der Kursgewinne allerdings schon.

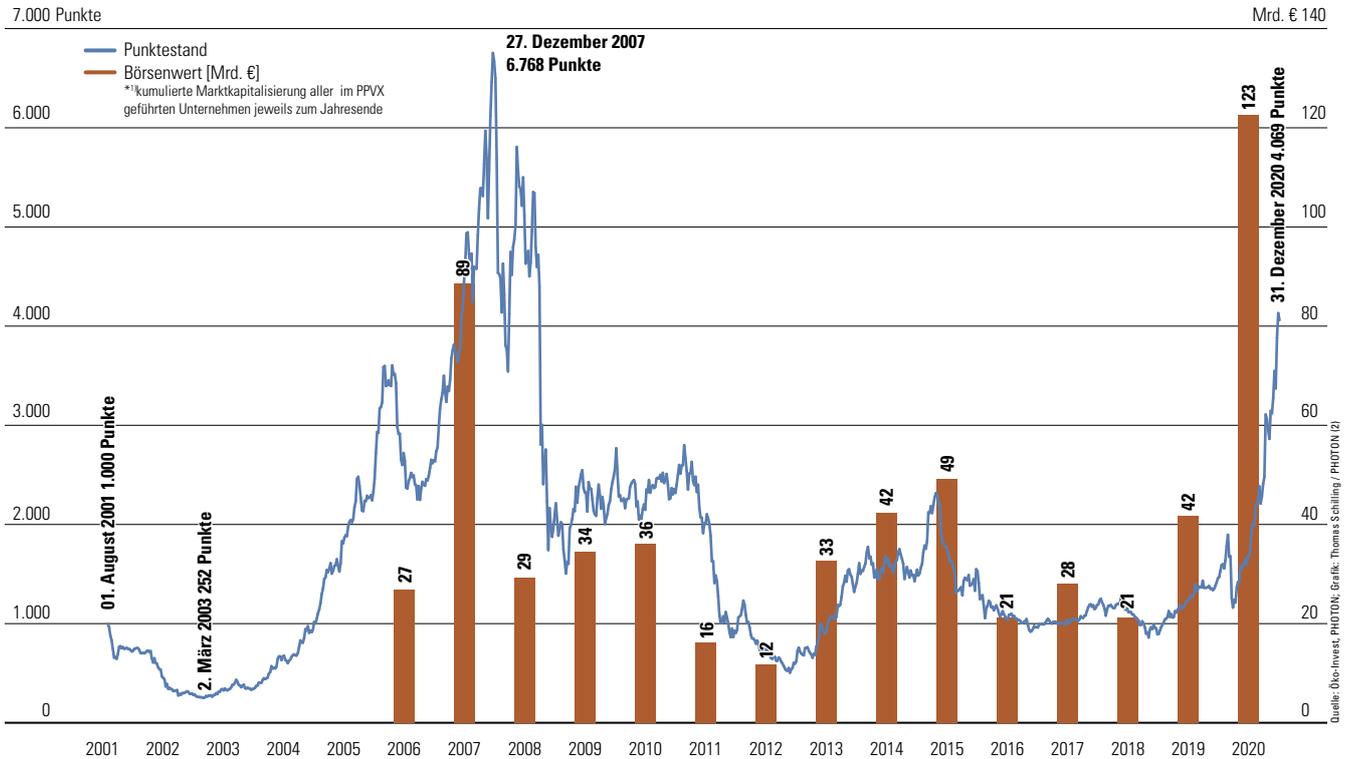
Im März 2004 rief die PHOTON-Redaktion ihre Leser dazu auf, den Stand des PHOTON Photovoltaik-Aktien Index PPVX zum Jahresende zu schätzen – eine Aufgabe, an der alle, einschließlich der Redaktion selbst, scheiterten. Sämtliche Prognosen waren optimistisch, aber trotzdem weitaus zu niedrig.

Im August 2001 bei einem festgelegten Wert von 1.000 Punkten gestartet, war der PPVX zunächst einmal auf lang anhaltende Talfahrt gegangen. Im März 2003 verbuchte der damals aus zwölf Titeln zusammengesetzte Index sein Allzeit-Tief von nur noch 252 Punkten. Dann arbeitete er sich wieder hoch, auf immerhin 345 Punkte im Januar 2004. Und alle Welt rechnete mit weiter steigenden Kursen, die bei PHOTON eingegangenen Schätzungen für den Stand

zum Ende des Jahres 2004 reichten von 401 bis 738 Punkten.

Tatsächlich wurden es 942. Der Index hatte damit beinahe sein Ausgangsniveau wieder erreicht, er war um phänomenale 181,9 Prozent gestiegen. Zwar ging das Wachstum auch danach in schwindelerregendem Tempo weiter, ein weltweiter Solarboom brachte immer neuer Börsengänge mit immer neuen Rekordwerten für die Erstnotierung der Aktien mit sich, die im Dezember 2007 zu einem Allzeit-Hoch von 6.768 Punkten führten. Doch selbst da betrug das Jahres-Plus »nur« 151,6 Prozent. Und danach begann für die mittlerweile 30 PPVX-Titel eine Phase des ständigen Auf und Ab in extrem hohen Ausschlägen, ab 2010 gefolgt von einer tiefgreifenden Krise nicht nur auf dem Börsenparkett, sondern vor allem

Entwicklung des PPVX seit August 2001: Punktestand und kumulierter Börsenwert*1)



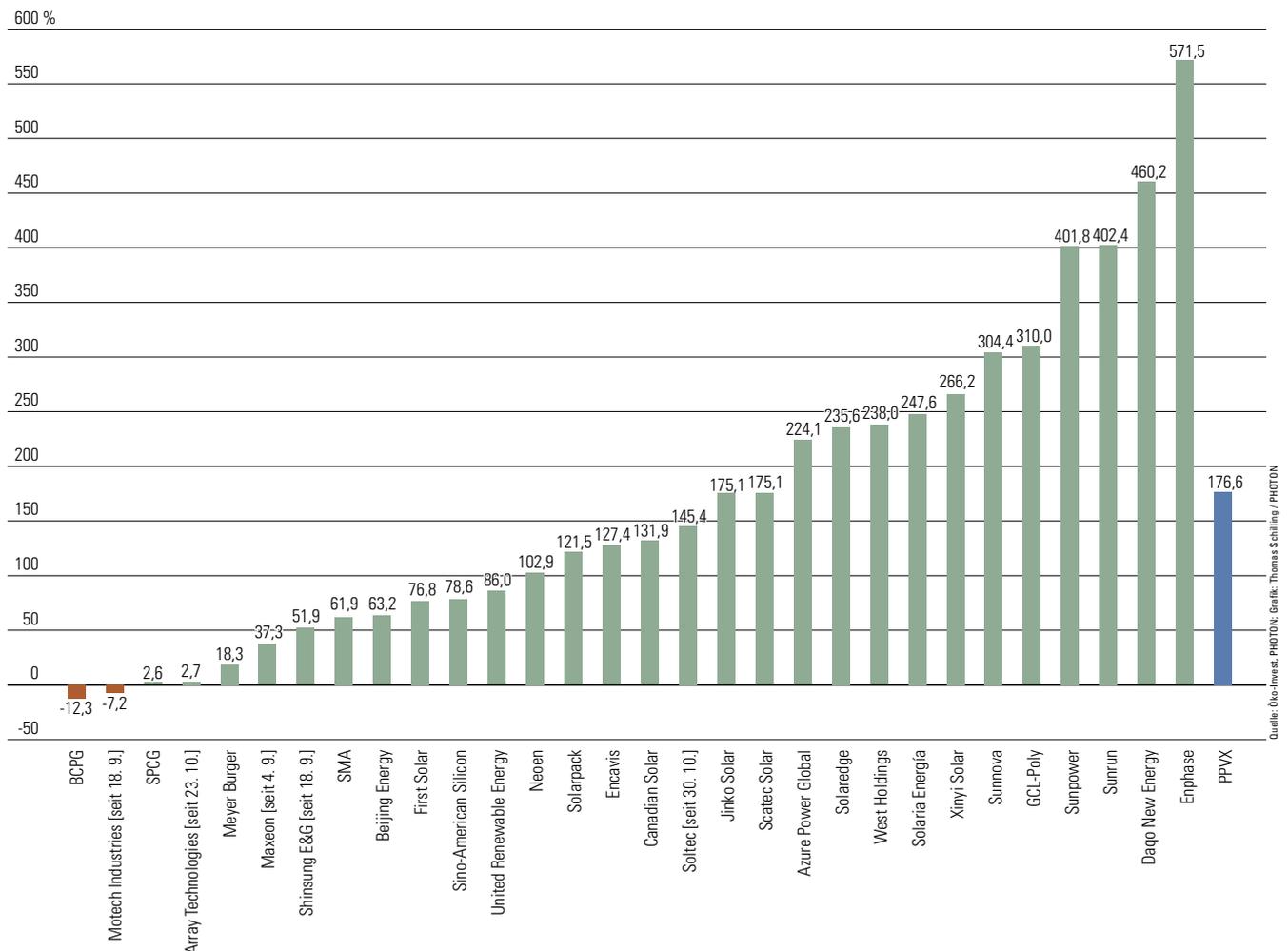
Mit 4.069 Punkten erreichte der im August 2001 mit 1.000 Punkten gestartete PPVX zum Jahresende 2020 ein Niveau, das er zuletzt im September 2009 hatte. Von seinem Allzeithoch im Dezember 2007 ist er damit immer noch genauso weit entfernt wie vom niedrigsten Stand im März 2003. Dafür ist der kumulierte Börsenwert der 30 im Index geführten Unternehmen (vor 2006 waren es weniger, die entsprechenden Zahlen sind deshalb nicht vergleichbar) heute anderthalb mal so hoch wie zu Zeiten des Punkterekords.

Entwicklung des PPVX 2020 (relativ)



Branchenvergleich: Legt man den jeweiligen Stand vom 1. Januar 2020 als 100 Prozent an, dann lag der PPVX am 31. Dezember um fast 177 Prozent darüber (bei seinem Jahreshoch eine Woche zuvor sogar um gut 181 Prozent), sein Referenzwert, der Ölkien-Index NYSE Arca Oil, hingegen um gut 43 Prozent niedriger.

Kursgewinne und -verluste der PPVX-Unternehmen im Jahr 2020



Quelle: öko-invest, PHOTON; Grafik: Thomas Schilling / PHOTON

Im Jahr 2019 – das als sehr erfolgreich gelten kann – verbuchten sechs PPVX-Unternehmen Kursgewinne über 100 Prozent, haben also ihren Börsenwert mehr als verdoppelt. 2020 waren es 18.

auch in der realen Solarwirtschaft. Im November 2011 war der Index wieder bei unter 1.000 Punkten angelangt.

Rekord beim Börsenwert

Diese Vorgeschichte gehört zur Bewertung der fulminanten Entwicklung des Jahres 2020. Um ein Haar nämlich hätte der PPVX den Rekord von 2004 eingestellt, und das auf einem absolut, also nach Zahl der hierfür notwendigen Punkte, vollkommen anderen Niveau. Er stieg von 1.471 Punkten zu Jahresbeginn auf 4.069 Punkte, also um 176,6 Prozent. Und ein anderer, im Zweifelsfall noch wichtigerer Rekord wurde ganz eindeutig aufgestellt: Der kumulierte Börsenwert aller PPVX-Unternehmen betrug Ende Dezember gut 122,5 Milliarden Euro. Selbst zu Zeiten des Punk-

te-Rekords vom Dezember 2007, als private und institutionelle Investoren scheinbar unbegrenzte Geldmengen in den Solarsektor pumpten, lag der PPVX-Börsenwert um fast ein Drittel niedriger (siehe Grafik auf Seite 13).

Inzwischen sind die Erwartungen der Anleger an die Solarbranche weit aus realistischer, allerdings immer noch von der Spekulation auf gigantisches Wachstum geprägt. Anders ist, bei aller Wertschätzung für die Arbeit in den einzelnen Unternehmen, die Entwicklung vieler Aktien nicht erklärbar. Das beste Beispiel liefert der US-amerikanische Wechselrichter- und Speichersystemhersteller Enphase Energy Inc. als PPVX-Spitzenreiter 2020: Der Wert der an der New York Stock Exchange (Nasdaq) notierten Aktie stieg von Januar bis

Dezember von 26,13 auf 175,47 Dollar um knapp 572 Prozent. Das ist umso erstaunlicher, als Enphase auch 2019 mit gut 452 Prozent – von 4,73 auf 26,13 Dollar – schon Rekordhalter in Sachen Kursanstieg war. Wer also im Januar 2019 für 1.000 Dollar Enphase-Anteile gekauft hat, konnte sie zwei Jahre später für knapp 37.100 Dollar wieder verkaufen. Man sollte bei Aktien immer etwas langfristiger operieren.

Phänomenale Zahlen

Noch erstaunlicher ist, dass Enphase im Jahr 2020 zwar mit erheblichem Abstand Spitzenreiter, keineswegs aber einsamer Überflieger war. Noch drei weitere PPVX-Titel, nämlich der chinesische Silizium- und Waferhersteller Daqo New Energy sowie die US-amerikani-

Bewährtes optimiert.

Die
SL Rack Alpha-Platte
Für Sie weiter geDacht!



- Eine Dacheindeckung für alle Dachpfannen
- Kein Ausschneiden der Dachpfanne nötig
- Für sehr hohe Schneelasten
- Horizontale & vertikale Anbringung der Modultragprofile möglich
- Auch in Anthrazit erhältlich
- Schnelle, einfache & unkomplizierte Montage

- Schrägdachsysteme | Flachdachsysteme
Freiflächensysteme | Carportsysteme
- Jahrzehntelange Erfahrung
 - Individuelle & projektbezogene Beratung
 - Verlässliche Lieferbarkeit
 - Flexible Projektabwicklung

SL Rack GmbH

Münchener Straße 1 | 83527 Haag i. OB
Tel.: +49 8072 3767-0 | sales@sl-rack.de



www.sl-rack.de

Unternehmen	Kurs 31.12.20	seit 1.1.20	seit 4.12.20	Land	Branche
Array Technologies Inc.	43,14 USD	2,7 %*	26,5 %	US	Nachführungssysteme
Azure Power Global Ltd.	40,77 USD	224,1 %	19,7 %	IND	Anlagenbetreiber
BCPG Public Co. Ltd.	14,20 THB	-12,3 %	-4,1 %	TH	Anlagenbetreiber
Beijing Energy International Holding Co. Ltd.	0,31 HKD	63,2 %	19,2 %	CN	Zellen, Module, Projekte
Canadian Solar Inc.	51,24 USD	131,9 %	26,4 %	CN	Wafer, Zellen, Module, Projekte
Daqo New Energy Corp.	57,36 USD	460,2 %	44,4 %	CN	Silizium, Wafer
Encavis AG	21,35 EUR	127,4 %	22,1 %	DE	Betreiber, Projekte
Enphase Energy Inc.	175,47 USD	571,5 %	34,5 %	US	Wechselrichter
First Solar Inc.	98,92 USD	76,8 %	10,8 %	US	Dünnschichtmodule, Projekte
GCL-Poly Energy Holdings Ltd.	1,23 HKD	310,0 %	36,7 %	CN	Silizium, Wafer, Projekte
Jinko Solar Holding Co. Ltd.	61,87 USD	175,1 %	0,8 %	CN	Wafer, Zellen, Module, Projekte
Maxeon Solar Technologies Ltd.	28,37 USD	37,3 %*	1,8 %	US	Zellen, Module
Meyer Burger Technology AG	0,34 CHF	18,3 %	-5,6 %	CH	Equipment
Motech Industries Inc.	34,60 TWD	-7,2 %*	0,3 %	TW	Zellen, Module, Komplettsysteme
Neoen SA	62,70 EUR	102,9 %	29,3 %	FR	Betreiber, Projekte
Scatec Solar ASA	341,40 NOK	175,1 %	26,4 %	NO	Betreiber, Projekte
Shinsung E&G Co.	3.440,00 KRW	51,9 %*	-9,7 %	KR	Zellen, Module, Produktionsequipment
Sino-American Silicon Products Inc.	177,50 TWD	78,6 %	10,9 %	TW	Wafer
SMA Solar Technology AG	55,95 EUR	61,9 %	18,4 %	DE	Wechselrichter
Solaredge Technologies Ltd.	319,12 USD	235,6 %	17,3 %	IL	Wechselrichter
Solaria Energía y Medio Ambiente S.A.	23,64 USD	247,6 %	27,8 %	ES	Betreiber, Projekte
Solarpack Corporación Tecnológica S.A.	28,80 EUR	121,5 %	43,3 %	ES	Betreiber, Projekte
Soltec Power Holdings, S.A.	13,20 EUR	145,4 %*	73,2 %	ES	Nachführungssysteme
SPCG Public Co. Ltd.	20,10 THB	2,6 %	-2,4 %	TH	Anlagenbetreiber
Sunnova Energy International Inc.	45,13 USD	304,4 %	14,9 %	US	Installation, Finanzierung
Sunpower Corp.	25,64 USD	401,8 %	22,6 %	US	Zellen, Module, Systeme/Projekte
Sunrun Inc.	69,38 USD	402,4 %	20,2 %	US	Installation, Finanzierung
United Renewable Energy Co. Ltd.	14,25 TWD	86,0 %	-1,4 %	TW	Wafer, Zellen, Module
West Holdings Corp.	4.745,00 JPY	238,0 %	27,6 %	JP	Projekte, Energiedienstleistungen
Xinyi Solar Holdings Ltd.	20,25 HKD	266,2 %	54,8 %	CN	PV-Glas, Kraftwerke
PPVX	4.069	176,6 %	20,5 %		

* seit 4. 9. (Maxeon); 18. 9. (Motech, Shinsung E&G); 23. 10. (Array Technologies); 30. 10. (Soltec)

schen Unternehmen Sunpower (Zellen, Module, Projektgeschäft) und Sunrun (Installation und Finanzierung von Solarstromanlagen) brachten es auf Kursanstiege von mehr als 400 Prozent, und einschließlich dieser Spitzengruppe haben nicht weniger als 18 PPVX-Unternehmen ihren Börsenwert im Laufe des Jahres mindestens verdoppelt. Sie alle tragen, je nach Marktkapitalisierung, unterschiedlich stark zur Berechnung des Index bei, außerdem sind fünf Unternehmen erst im Laufe des Jahres neu in den Index aufgenommen worden, wofür wiederum fünf andere ihren Platz räumen mussten. Darum gibt es keine direkte Korrelation zwischen dem Anstieg des PPVX in Punkten und der Zunahme des kumulierten Börsenwerts aller Index-Titel. Letzterer belief sich am 1. Januar

2020 auf rund 41,7 Milliarden Euro, die Zunahme auf 122,5 Milliarden am 31. Dezember betrug mithin 193,8 Prozent.

Die Zahlen sind phänomenal. Doch das, man kann es nicht oft genug betonen, liegt eben auch daran, dass die weltweite Solarbranche noch immer ein vergleichsweise junges, in steter Bewegung befindliches Gebilde ist, was zu extrem volatilen Aktienkursen führt. Bevor jetzt also reihenweise unbedarfte Privatanleger ihr Ersparnis auf einzelne Kursraketen setzen, sei vielleicht kurz erwähnt, welche Titel im Rekordjahr 2004 das Wachstum der Börsenwerte anführten: Solarworld mit plus 534 Prozent), Solon (531 Prozent) und Sunways (238 Prozent). Sie sind alle drei längst in der Versenkung verschwunden.

Jochen Siemer

Powertis und Aquila Capital wollen Solarprojekte mit 750 Megawatt in Italien entwickeln

Die spanische Powertis SA, Teil der Soltec Power Holdings und auf große Photovoltaikprojekte in Brasilien, Italien und Spanien spezialisiert, hat mit der deutschen Investmentgesellschaft Aquila Capital Concepts GmbH eine Vereinbarung über die Entwicklung von Solarprojekten in Italien mit einer Gesamtleistung von 750 Megawatt geschlossen. Aquila erwirbt 51 Prozent des Projektanteils, die restlichen 49 Prozent verbleiben bis zur Inbetriebnahme der Anlagen bei Powertis; Aquila hat darauf eine Kaufoption.

Die Vereinbarung stellt auch sicher, dass Soltec Energías Renovables sich etwa das Recht zur Lieferung von Nachführsystemen sowie die Übernahme von Projektbau- und Planungsarbeiten (EPC) sichert. *alo*

Recurrent Energy beginnt Bau des »Slate«-Solarkraftwerks mit 300 Megawatt Leistung

Recurrent Energy, eine Tochtergesellschaft von Canadian Solar Inc., hat den Verkauf des »Slate«-Projekts an Goldman Sachs Renewable Power abgeschlossen und mit dessen Bau begonnen. Das 300-Megawatt-Solarkraftwerk mit einem großen Speicher (140 Megawatt bei einer Kapazität von 561 Megawattstunden) befindet sich in Kings County, Kalifornien. Canadian Solar liefert 962.000 bifaciale BiKu-Module. Die Inbetriebnahme wird für Ende 2021 erwartet. Es gibt bereits Stromabnahmeverträge mit fünf Kunden. Laut Shawn Qu, Vorstand von Canadian Solar, wird »Slate« nach der Fertigstellung eines der größten kombinierten Solar-Speicher-Projekte in den USA sein. *alo*

Respect Energy und Goldbeck Solar bauen 203-MW-Anlage in Polen

Das polnische Energieunternehmen Respect Energy und der deutsche Konzern Goldbeck Solar haben den Zuschlag für einen 203-Megawatt leistenden Solarpark im polnischen Zwartowo erhalten. Der Baubeginn ist für das erste Quartal 2021 angekündigt, die Fertigstellung ein Jahr später. Der Ertrag der 300 Hektar großen Anlage wird auf 230 Gigawattstunden pro Jahr prognostiziert. Den Angaben zufolge ermöglichte die strategische Partnerschaft der beiden Unternehmen den Bau von Photovoltaikkraftwerken mit einer Leistung von 350 Megawatt pro Jahr. *alo*



Endgültiges Aus: Die ehemalige Solarworld-Produktion in Hillsboro wird abgewickelt

Sunpower schließt die von Solarworld übernommene Modulfabrik in Oregon

Die US-amerikanische Sunpower Corp. wird die Produktionsstätte für Solarmodule in Hillsboro, Oregon, schließen. Der Betrieb werde bis März 2021 eingestellt und der Abbau der Anlagen bis Anfang Juni abgeschlossen, teilte das Unternehmen Anfang Januar mit. Auch ein Verkauf des Werks werde geprüft. Betroffen sind rund 170 Mitarbeiter, denen Sunpower anbieten will, an andere Standorte zu wechseln. Allerdings hatte Sunpower erst im Januar 2020 verkün-

det, weltweit rund drei Prozent der Stellen zu streichen. Kurz zuvor hatte das Unternehmen einen Restrukturierungsplan erarbeitet, der bis Mitte 2023 abgeschlossen sein soll. Das Unternehmen verkündete, dass 145 bis 160 Mitarbeiter über einen Zeitraum von etwa 12 bis 18 Monaten ihren Job verlieren würden.

Im Oktober 2018 hatte Sunpower die Übernahme von Solarworld Americas, einer ehemaligen Tochtergesellschaft der insolventen deutschen Solarworld AG, abgeschlossen. Insbesondere kaufte Sunpower die Anlagen von Solarworld in Hillsboro und übernahm eine Belegschaft von mehr als 200 Mitarbeitern. *alo*

Solarer Zubau in den USA soll 2021 erstmals das Wachstum der Windkraft übersteigen

Nach jüngsten Prognosen der amerikanischen Energie-Statistikbehörde EIA (Energy Information Administration) steigt der Anteil von erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von 20 Prozent im Jahr 2020 auf 21 Prozent im Jahr 2021 und 23 Prozent im Jahr 2022. Obwohl die EIA sowohl ein Wachstum der installierten Leistung bei Wind- als auch bei Solaranlagen erwartet, wachse der solare Zubau schneller und werde 2021 zum ersten Mal das Wachstum der Windkraft übersteigen.

Insgesamt sollen in diesem Jahr Stromerzeugungskapazitäten in einer Größenordnung von 39,7 Gigawatt (GW) in Betrieb gehen. Den größten Anteil daran habe die Solarenergie mit 39 Prozent, ge-

folgt von der Windkraft mit 31 Prozent. Der Zubau von Solarkraftwerken im Versorgungsmaßstab werde mit einer Leistung von 15,4 GW im Jahr 2021 einen neuen Rekord aufstellen und den Anstieg von fast 12 GW im letzten Jahr übertreffen. Die EIA prognostiziert überdies, dass bis Ende 2021 weitere 4,1 GW an kleinen Solaranlagen in Betrieb gehen.

Die Behörde geht außerdem davon aus, dass sich die Kapazität von Batteriespeichern bis Ende 2021 auf 4,3 GW mehr als vervierfacht. Ursächlich dafür sei »das rasante Wachstum der erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarenergie«, da Batteriespeichersysteme zunehmend mit erneuerbaren Energien gekoppelt würden. Allein das sich im Bau befindende »Manatee«-Batteriesystem im Solar Energy Center in Florida hat eine Leistung von 409 Megawatt und soll Ende 2021 betriebsbereit sein. *alo*

Unternehmensfinanzierung in der Solarbranche stieg 2020 deutlich

Die Unternehmensfinanzierungen im Solarsektor weltweit beliefen sich 2020 auf rund 14,5 Milliarden Dollar (11,9 Milliarden Euro), ein Anstieg um 24 Prozent im Vergleich zu 11,7 Milliarden Dollar im Jahr 2019. Die Investitionen umfassen sämtliche Transaktionen einschließlich Risikokapital, Private Equity (VC), Fremdfinanzierung und Finanzierung über den öffentlichen Kapitalmarkt. Dies geht aus einem Bericht des US-Analystenhauses Mercom Capital Group hervor.

»Nach einem schwierigen ersten Halbjahr, in dem die Unternehmensfinanzierung im Vergleich zum Vorjahr um 25 Prozent zurückgegangen ist, gab es eine enorm schnelle Erholung«, sagt Geschäftsführer Raj Prabhu. Die globalen Venture-Capital- und Private-Equity-Finanzierungen (VC/PE) in der Solarbranche beliefen sich im Jahr 2020 auf 1,2 Milliarden Dollar (0,9 Milliarden Euro) in 41 Geschäftsabschlüssen, ver-

glichen mit 1,4 Milliarden Dollar und 53 Abschlüssen im Jahr 2019. Solardienstleister sammelten 61 Millionen Dollar, reine Photovoltaikunternehmen 17 Millionen Dollar, Dünnschichttechnologie-Unternehmen 15 Millionen Dollar und Unternehmen, die auf konzentrierende Photovoltaik (CPV) spezialisiert sind, 5,5 Millionen Dollar.

Die größten Finanzierungen stammten 2020 Ayana Renewable Power mit 390 Millionen Dollar, Silicon Ranch Corporation mit 225 Millionen Dollar, Brighte (76 Millionen Dollar), Sunseap Group (72 Millionen Dollar) sowie Aurora Solar und Zero Mass Water (jeweils 50 Millionen Dollar).

Die Top-Investoren in Großprojekte waren im vierten Quartal 2020 die Societe Generale, die in fünf Projekte investierte. Dahinter folgte die Sumitomo Mitsui Banking Corporation mit vier Projekten. Credit Agricole, European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) und Inter-American Investment Corporation (IDB Invest) investierten jeweils in drei Projekte. *alo*



Der See in Nij Beets wird jetzt überdies doppelt genutzt: für den Sandabbau und zur Stromgewinnung.

BayWa r.e. nimmt in den Niederlanden schwimmende PV-Anlagen in Betrieb

Der deutsche Projektentwickler für erneuerbare Energien BayWa r.e. Renewable Energy GmbH hat gemeinsam mit seiner Tochtergesellschaft GroenLeven zwei schwimmende Solarparks (Floating PV, FPV) mit einer kumulierten Leistung von 29,2 Megawatt in Nij Beets und Kloosterhaar in den Niederlanden fertiggestellt.

BayWa r.e. und GroenLeven arbeiten mit dem Institut for Nature Education and Sustainability zusammen, um Aus-

wirkungen auf die Umwelt in den nächsten fünf Jahren zu untersuchen. An beiden Standorten sorgen spezielle Module und die Bauweise des Systems dafür, dass weiterhin genügend Licht und Luft an die Wasseroberfläche gelangt. In Nij Beets sind nur 23 Prozent der verfügbaren Wasserfläche bebaut worden, sodass in Ufernähe Platz zum Schutz von Flora und Fauna bleibt. BayWa r.e. hat eigenen Angaben zufolge in den vergangenen zwei Jahren sechs FPV-Projekte fertiggestellt und in diesem Segment eine Gesamtleistung von knapp 100 Megawatt in Europa errichtet. *alo*

Engie hat 2020 in den USA Erneuerbare-Energien-Kraftwerke mit 1,8 GW installiert

Engie North America Inc., Teil des französischen Energiekonzerns Engie SA, hat 2020 in den USA Erneuerbare-Energie-Anlagen mit 1,8 Gigawatt (GW) Leistung ans Netz angeschlossen. Die sechs Windprojekte (1,4 GW) und zwei Solarkraftwerke (0,4 GW) befinden sich in Texas, Kansas, South Dakota und Oklahoma. Mit deren Fertigstellung sowie weiteren Projekten in den USA und Kanada verfügt Engie zufolge nun über mehr als 3 GW an erneuerbarer Erzeugungskapazität in Nordamerika und 31 GW weltweit. *alo*

Naturstrom vermarktet zunehmend Erträge von älteren Windkraftwerken sowie neuen Solaranlagen

Der Ökostromanbieter Naturstrom AG hat die Strombeschaffung für seine über 230.000 Haushaltskunden massiv umgestellt. So liefern inzwischen mehr als 250 ausgeforderte Windräder mit einer Leistung von zusammen 180 Megawatt seit Jahresbeginn den Ertrag an die Naturstrom-Kunden. Hinzu kommen rund 75 Megawatt aus neuen Solarparks, die ohne Einspeisevergütung betrieben werden.

Die ausgeforderten Windräder und neuen Solarparks werden 2021 voraussichtlich rund 345 Millionen Kilowattstunden erzeugen, prognostiziert das Unternehmen. Das entspricht etwa dem Jahresverbrauch von 110.000 durchschnittlichen Dreipersonenhaushalten. Der Energieversorger plant überdies, weitere große Solarparks ohne EEG-Förderung zu errichten und zu betreiben, nannte indes keine Details. *alo*

Luxcara und BeGreen bauen in Dänemark Photovoltaikanlagen mit 415 Megawatt Leistung

Der Hamburger Investor Luxcara GmbH und der dänische Projektentwickler BeGreen A/S haben eine Vereinbarung zur Installation von vier Solarkraftwerken mit einer kumulierten Leistung von 415 Megawatt unterzeichnet. Die Anlagen sind Teil eines Portfolios, das von Luxcara für institutionelle Investoren verwaltet wird. BeGreen wird sowohl für den Bau als auch für die technische Betriebsführung verantwortlich sein. Baubeginn ist 2021, mit der Fertigstellung wird 2023 gerechnet. Nach Angaben von Philip Sander, Geschäftsführer von Luxcara, werde das Solarportfolio ohne staatliche Förderung umgesetzt. Der Strom werde über langfristige Stromabnahmeverträge vermarktet. *alo*

Wärtsilä schließt Rahmenvertrag mit AGL Energy über Speicher mit bis zu 1 GW

Die australische AGL Energy Limited hat Wärtsilä, Finnland, als einen von zwei Lieferanten zum Bau von Energiespeichern mit bis zu 1.000 Megawatt ausgewählt. Die Unternehmen schlossen einen auf fünf Jahre ausgelegten Rahmenvertrag. Im vergangenen Jahr hatte AGL Pläne zur Entwicklung von Energiespeicheranlagen in Victoria (200 MW), New South Wales (200 MW) und Südaustralien (250 MW) angekündigt. »Energiespeicherung spielt eine Schlüsselrolle bei der Umstellung der australischen Energiewirtschaft von traditionellen fossilen Brennstoffen auf saubere Energie«, so das Unternehmen. *alo*

KfW finanziert 200-Megawatt-Anlage in Spanien

Die KfW IPEX-Bank beteiligt sich mit einem Darlehen in Höhe von rund 64 Millionen Euro am Bau und Betrieb des Solarparks »Los Escuderos« in der Nähe der Gemeinde Altarejos in der spanischen Provinz Cuenca. Die Gesamtinvestitionen werden durch ein langfristiges Darlehen in Höhe von mehr als 96 Millionen Euro finanziert, dessen Laufzeit die Bauphase und 17 Betriebsjahre umfasst. Die KfW ist Konsortialführer mehrerer Kreditgeber.

Das Projekt wird von seinem Eigentümer, dem spanischen Wind- und Solarunternehmen Grenergy Renovables S.A umgesetzt. Im Zuge dieses Projekts entsteht einer der größten Solarparks in Spanien mit einer installierten Leistung von 200 Megawatt. Die Anlagen sollen im Laufe des Jahres 2021 in Betrieb genommen werden. Der Ertrag geht im Rahmen von auf zwölf Jahre ausgelegten Stromlieferverträgen (PPA) an den portugiesischen Energiekonzern Galp. *alo*

Xcel Energy will Solarprojekte mit 500 Megawatt kaufen

Der US-amerikanische Energieversorger Xcel Energy Inc. sucht Solaranlagen mit einer Leistung von kumuliert 500 Megawatt. Nach Angaben der Analysten von S&P Global Market Intelligence will Xcel reale Projekte von Entwicklern erwerben und sucht keine virtuellen Stromabnahmeverträge.

Die neuen Solaranlagen sollen bis 2024 in Betrieb gehen. Die Projekte sind Teil der Strategie von Xcel Energy, seine Kohlekraftwerke im Bundesstaat Minnesota bis 2030 vollständig vom Netz zu nehmen. *alo*



Unter Aufsicht: Ermittlung von Ausschreibungsergebnissen durch den staatlichen Netzbetreiber KOREM im Dezember 2020

Solarstrom in Kasachstan für unter drei Cent

■ Mittelgroße Solarkraftwerke in Kasachstan können bei den Stromgestehungskosten offenbar mit Giga-Projekten im Nahen Osten oder Südamerika mithalten. 2020 wurden in dem zentralasiatischen Land im Rahmen von acht Ausschreibungen Erneuerbare-Energien-Projekte mit einer Gesamtleistung von 250 Megawatt bezuschlagt. Laut einer Bilanz des staatlichen Netzbetreibers Kazakhstan Electricity and Power Market Operator (KOREM) nahmen insgesamt 27 Unternehmen daran teil, darunter auch Wettbewerber aus Russland, den Niederlanden und Deutschland. Das Gesamtvolumen der eingegangenen Gebote war mit 493,9 Megawatt fast doppelt so hoch wie die ausgeschriebene Leistung. Die Windkraft-Auktionen waren mit 329,8 Megawatt Einreichungen gegenüber 65 Megawatt Ausschreibungsvolumen fünfmal überzeichnet, bei Solarstrom betrug das

Verhältnis 136,2 zu 55 Megawatt, also knapp 2,5 zu eins. Bei Biomasse und vor allem bei Wasserkraft gab es hingegen weitaus weniger Gebote als möglich gewesen wären (fünf zu zehn beziehungsweise 23 zu 120 Megawatt).

Bei den Solarausschreibungen wurden schlussendlich vier Projekte mit jeweils zehn bis 20 Megawatt und einem Gesamtvolumen von 60 Megawatt bezuschlagt, also etwas mehr als ursprünglich ausgeschrieben. Hierbei war bereits der festgesetzte Startpreis mit 16,97 Tenge (3,27 Cent) je Kilowattstunde sehr niedrig, die Zuschläge lagen dann am Ende mit dem niedrigsten Zuschlagspreis von 14,58 Tenge (2,81 Cent) teilweise noch deutlich darunter. Die Auktionen wurden nach Angaben von KOREM durch Vertreter mehrerer Ministerien und internationaler Organisationen wie der Europäischen Entwicklungsbank EBRD und dem Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen UNDP beaufsichtigt. *alo, js*

Engie und Neoen planen »Agri«-Solarpark mit einem Gigawatt in Frankreich

■ Der französische unabhängige Stromerzeuger Neoen und der französische Energiekonzern Engie SA wollen gemeinsam das Projekt »Horizeo« entwickeln. Den Angaben zufolge planen die Unternehmen auf einer Fläche von etwa 1.000 Hektar einen Solarpark mit einer installierten Leistung von einem Gigawatt zu errichten. Die Fertigstellung ist für 2026 anvisiert.

Standort ist Saucats, eine französische Gemeinde im Département Gironde in

der Region Nouvelle-Aquitaine. Die Region will die dort installierte Solarstromleistung von jetzt zwei Gigawatt bis 2030 auf 8,5 Gigawatt steigern.

Die Anlagen sollen Landwirtschaft und Solarstromerzeugung kombinieren und gehören damit zur sogenannten »Agri-Photovoltaik«. Der Ertrag soll ohne staatliche Förderung direkt vermarktet werden und den Jahresverbrauch von mehr als 600.000 Menschen decken. Das Konzept beinhaltet Stromspeicher, einen Elektrolyseur zur Produktion von grünem Wasserstoff sowie die Entwicklung eines Datenzentrums, das direkt mit Solarstrom versorgt wird. *alo*

Meyer Burger erhält 22,5 Millionen Euro für den Aufbau einer Zellproduktion in Thalheim

Die Schweizer Meyer Burger Technology AG hat Förderzusagen von der Bundesregierung sowie vom Land Sachsen-Anhalt für Finanzmittel in Höhe von 15 Millionen Euro erhalten. Das Geld ist als »Umweltschutzbeihilfe« im Rahmen des Aufbaus einer Heterojunction-Solarzellenproduktion in Thalheim (Bitterfeld-Wolfen) deklariert. Darüber hinaus wurde ein Investitionszuschuss in Höhe von 7,5 Millionen Euro im Rahmen der öffentlichen Finanzhilfe zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW) für den Aufbau der Betriebsstätte in Thalheim bewilligt.

Grundlage für die Bewilligung der Umweltschutzbeihilfe ist ein Gutachten des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme. Darin bestätigen die Forscher, dass die Heterojunction-Technologie von Meyer Burger für die Solarzellenproduktion »signifikante Umweltvorteile im Vergleich zu herkömmlichen Herstellungsverfahren aufweist«.

Die geplante Fabrik hat im Endausbau eine Jahreskapazität von 1,4 Gigawatt. Nach Angaben von Meyer Burgers

Geschäftsführer Gunter Erfurt verlaufe der Aufbau der HJT-Linien »planmäßig«. Die Produktion soll im zweiten Quartal 2021 mit jährlich 0,4 Gigawatt Solarzellen und 0,4 Gigawatt Solarmodulen starten. Die Weiterverarbeitung der Zellen zu Modulen findet in Freiberg (Sachsen) statt. Die Produktionskapazität von Solarzellen soll in einem nächsten Schritt auf 1,4 Gigawatt ausgebaut werden.

Im November 2020 ernannte das Unternehmen Moritz Borgmann mit Wirkung zum 1. Februar 2021 zum Geschäftsführer der neu gegründeten Meyer Burger (Industries) GmbH. Diese Gesellschaft wird die hocheffizienten Heterojunction-Solarzellen und SmartWire-Solarmodule herstellen. Moritz Borgmann wird damit neben Marketing, Produktmanagement und Business Development auch für den Vertrieb der Solarmodule verantwortlich sein. Sein Fokus liegt auf dem Aufbau der neuen Vertriebsorganisation und der kommerziellen Umsetzung der Strategie von Meyer Burger. Die Firma richtet sich neu aus und will die Herstellung von Solarzellen und Modulen zum Hauptgeschäftszweig machen; bislang war dies die Herstellung von Produktionsequipment. *alo*



Am Netz: 300-Megawatt-Solarpark »Talayuela«

Encavis nimmt 300-Megawatt-Solarpark »Talayuela« in Spanien in Betrieb

Der Hamburger Solar- und Windkraftwerksbetreiber Encavis AG hat in Spanien mit der Einspeisung von Solarstrom aus dem 300 Megawatt leistenden Solarpark »Talayuela« begonnen. Es sei das derzeit größte Projekt im Konzernportfolio, so

das Unternehmen. Im November des vergangenen Jahres hatte Encavis bereits den Solarpark »La Cabrera« mit rund 200 Megawatt Leistung an das Netz angeschlossen. Der Konzern will künftig auch in anderen europäischen Ländern vom »stark wachsenden Markt für langfristige privatwirtschaftliche Stromabnahmeverträge profitieren«, so Encavis-Geschäftsführer Dierk Paskert. *alo*

Bundesnetzagentur: 480 Megawatt neu registrierte Solarstromleistung im November

Im November 2020 wurden 480,8 Megawatt neu installierte Photovoltaikleistung registriert. Diese Summe beinhalten 30 Megawatt für Freiflächenanlagen außerhalb der EEG-Ausschreibungen sowie 773 Kilowatt als Mieterstromanlagen. Bis Ende November wurden 2020 somit insgesamt 4,4 Gigawatt Solarstromanlagen installiert. Dies geht aus den jetzt veröffentlichten Zahlen der Bundesnetzagentur (BNetzA) hervor. *alo*

In Israel bekommen sieben Bieter Zuschläge für Solarprojekte mit 608 Megawatt Leistung

Israels Elektrizitätsbehörde IEA (Israel Electricity Authority) hat am 28. Dezember in der zweiten Solarausschreibung des Landes Projekte mit 608,95 Megawatt (MW) Leistung an sieben Bieter zu einem Abnahmepreis von 0,1745 israelischen Schekel (0,044 Euro) pro Kilowattstunde vergeben. Der niedrigste in der Ausschreibung angegebene Preis gilt dabei als »Einheitstarif« für alle erfolgreichen Bieter.

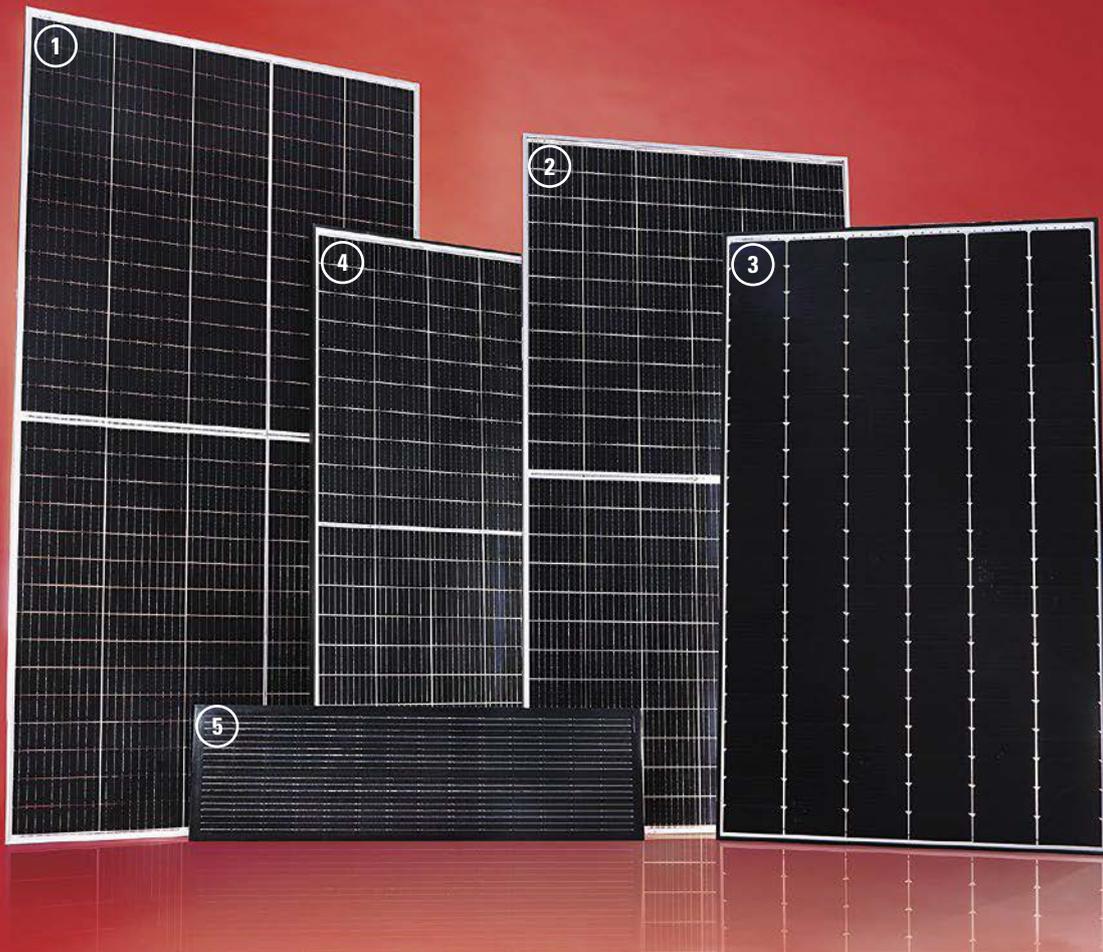
Die in Israel ansässige Doral Renewable Energy Resources Group und SolGreen Ltd. sicherten sich Solarprojekte mit 200 MW sowie 95,6 MW. EDF Renewable Energy Israel, Teil des französischen Energiekonzerns EDF, erhielt den Zuschlag für 90 MW. Das israelische Unternehmen Enlight Renewable Energy Ltd. sicherte sich 82 MW an Solarprojekten, eilte die IEA mit. *alo*

Renesola und Eiffel wollen in Europa Solarkraftwerke mit einem Gigawatt Leistung entwickeln

Der chinesische Solarprojektentwickler Renesola Ltd. und die Vermögensverwaltungsgesellschaft Eiffel Investment Group wollen ein Joint Venture gründen, das die Finanzierung der aktuellen und zukünftigen Solarprojekte von Renesola Power in ganz Europa übernimmt. Renesola wird daran 51 Prozent halten, Eiffel 49 Prozent. Das neue Unternehmen soll, wie es heißt, »in den nächsten Jahren« europaweit Solarprojekte mit einer kumulierten Leistung von einem Gigawatt entwickeln. Im September hatte Renesola Pläne für ein Joint Venture mit der Münchener Vodasun Group veröffentlicht mit dem Ziel, in Deutschland Solarparks im Volumen von 50 bis 100 Megawatt bis zur Baureife zu entwickeln und zu verkaufen (PHOTON 11-2020). *alo*

Volle Power

Ob für kleine Dächer oder große Parks: Solarmodule gibt es für alle Anwendungen und Ansprüche



Eine kaum zu übersehene Entwicklung bei Solarmodulen ist der Trend zu immer höheren Nennleistungen. Inzwischen haben rund 30 Hersteller Module mit mehr als 500 Watt im Angebot. Auf der anderen Seite des Spektrums gibt es inzwischen auch wieder besonders handliche Module für kleine Dächer. Wir geben einen Überblick zum Stand der Technik und worauf bei der Auswahl zu achten ist.

Viele Verbesserungen bei Solarmodulen sind kaum oder gar nicht sichtbar. Bei einer Weiterentwicklung des letzten Jahres ist das allerdings anders: Der Trend geht zu immer größeren Leistungen, inzwischen werden Module mit bis zu 800 Watt angeboten. Dass diese dann auch deutlich größer und schwerer sind, versteht sich von selbst. Baureihen mit einer Nennleistung oberhalb 500 Watt sind im letzten Jahr wie die Pilze aus dem Boden geschossen und werden inzwischen von nahezu allen namhaften Herstellern angeboten, darunter Trina Solar, Seraphim Solar, Jinko, Jolywood, Canadian Solar, Risen, GCL, LDK, Suntech, Risen, Longi und Yingli. Daneben gibt es auch weniger bekannte und kleinere Hersteller, die das

Marktsegment für sich erschließen, wie die chinesische SPIC Xi'an Solar Power. Das leistungsstärkste Modul am Markt ist derzeit das »JumboBlue« von JA Solar mit 800 Watt.

Möglich wurde diese Entwicklung letztlich durch die Halbzellentechnologie, also den Trend, Zellen zu halbieren (oder auch zu dritteln, vierteln etc.), um so die Ströme und damit die Verluste zu reduzieren. Problematisch war hierbei bis vor einiger Zeit noch, dass die Zerteilung der Zellen zu unsauberen Kanten führen konnte, die dann Kurzschlüsse verursachten. Inzwischen ist das Verfahren aber gut im Griff, sodass immer mehr Modulhersteller auf diesen leistungssteigernden Kniff zurückgreifen.

Für jeden etwas: Großmodule wie hier aus der Baureihe »Vertex« von Trina Solar (1) leisten inzwischen über 500 Watt und sind insbesondere für große Solarparks geeignet. Das etwas kleinere Modul (2) mit 400 Watt stammt von der chinesischen SPIC Xi'an Solar Power aus Xining und zeichnet sich durch seine Bifacialität aus. Ein weitere Trend sind Module mit überlappender Zellanordnung, wie hier der Typ CS1H-335MS (3) von Canadian Solar, die besonders hohe Leistung erbringen. Wer auf Langlebigkeit Wert legt, sollte Doppelglasmodule (4) in Betracht ziehen, wie das »Solon R-WG 120n/340« der deutschen Solycy Technology. Von Solycy stammt auch das kleinste Modul in dieser Gruppe (5): Das »Solo« hat eine Leistung von 75 Watt und ist mit seinen geringen Abmessungen auch für kleine oder verwinkelte Dächer geeignet.

Damit wurde jedoch auch der Weg frei zu immer größeren Wafern und Zellen. Waren Kantenlängen zwischen 158 und 166 Millimetern das Maß der Dinge, kamen im letzten Jahr auch deutlich größere Wafer auf den Markt mit 182 beziehungsweise 210 Millimetern Kantenlänge. Dabei sind Solarzellen mit diesen Abmessungen keine neue Idee. Bereits 2004 hatte die damalige Q-Cells SE (heute Hanwha Q Cells) auf dem Photovoltaik-Symposium in Bad Staffelstein ihre »Q8«-Zelle mit einer Kantenlänge von 200 Millimetern vorgestellt. Abnehmer fanden sich dann allerdings keine, da die Ströme dieser Riesenzellen den Modulherstellern zu hoch waren. Das Problem konnte erst jetzt durch die Verbesserung der Zellschneideprozesse überwunden werden.

Wettrüsten um große Zahlen

Man produziert also größere Zellen, um sie anschließend wieder zu zerkleinern. Was auf den ersten Blick paradox erscheint, hat das Potenzial, die Produktionskosten deutlich zu senken. Größere Zellformate werden sich somit künftig durchsetzen, da ist sich Klaus Hofmeister, Produktmanager bei Trina Solar, ziemlich sicher: »Wir haben eine hohe Nachfrage nach diesen großen Modultypen. Mit dem 550-Watt-Modul, das wir mit der 210er-Zelle schon in Produktion haben, werden schon die ersten Projekte beliefert.«

Zum Einsatz kommen diese Module hauptsächlich in großen Solarkraftwerken. Für Aufdach-Anlagen sind sie wegen ihrer Größe und der Herausforderungen beim Handling weniger geeignet. Maximilian Schurade, Direktor Technisches Marketing bei Hanwha Q Cells, kennt die Probleme: »Es gibt am Markt jetzt durchaus Module mit Maßen von mehr als 2,5 mal 1,1 Metern. Man muss sich bei diesen Formaten deutlich mehr Gedanken auch über die mechanische Stabilität machen.« Auch werde die Montage ja immer noch von Hand ausgeführt: »Da gibt es natür-

lich Hilfsmittel wie Carrier, die bei der Installation mitfahren, aber am Ende sind es immer noch Menschen, die diese extrem großen Module bewegen müssen.« Sein Unternehmen ist deshalb dem Club der Über-500-Watt-Module noch nicht beigetreten, auch weil seiner Erfahrung nach bei den Kunden »eine gewisse Ernüchterung eintritt, wenn die gesehen haben, wie groß diese Module eigentlich sind.« An dem »Wettrüsten im letzten Jahr«, bei dem »jeder Modulhersteller dann eine etwas größere Zahl auf sein Modul draufschreiben wollte« habe man nicht teilnehmen wollen. Das größte Modul von Hanwha Q Cells, das XL-G9, misst 2,17 mal 1,03 Meter, wiegt 26 Kilogramm und leistet immerhin 460 Watt. Die Nachfolgegeneration soll dann aber auch über 500 Watt kommen.

Großformatige Zellen kommen jedoch auch in etwas kleineren Modulen zum Einsatz. Trina beispielsweise hat mit seiner »Vertex S«-Baureihe nun auch kleinere Module mit den 210er-Zellen im Angebot. Das Modul misst 1,75 mal 1,1 Meter, hat ein Gewicht von 21 Kilogramm und leistet bis zu 400 Watt. Zum 15. Januar wurde mit der Produktion begonnen, berichtet Hofmeister: »Mit diesem Produkt möchten wir künftig das Segment der Hausdächer sowie der Gewerbedächer bedienen.« Die Produktion kleinerer Modultypen mit 158-Millimeter-Zellen werde derzeit beendet. Der Preisdruck bei den großen Solarkraftwerken, der letztlich zu den Großmodulen führte, bringt somit auch preisgünstigere Modulen für kleine Anlagen.

Abstände verringern

Eine Fläche von zweieinhalb bis drei Quadratmetern und ein Gewicht über 25 Kilogramm, wie sie Großmodule aufweisen, mögen beeindruckend, Wirklich bemerkenswert ist aber, dass diese Module mit Leistungen oberhalb 500 Watt nicht noch deutlich größer und schwerer sind. Das liegt daran, dass Modulhersteller parallel zur Erhöhung der Nennleistung auch bei der Erhöhung der Modulwirkungsgrade immer noch Fortschritte machen. Obwohl die Technologie der Silizium-Einfachzellen, die nicht aus mehreren gestapelten Teilzellen bestehen, bereits nahe am physikalisch möglichen Optimum ist, realisieren die Hersteller durch Verbesserungen des Moduldesigns immer noch ein Quäntchen mehr Leistung je Fläche.

Ein Ansatz ist hierbei, die Packungsdichte zu erhöhen, also die Abstände zwi-

schen den Zellen zu reduzieren. Bei der Standardverschaltung, also der Verbindung der Vorderseite der einen Zelle mittels Draht zur Rückseite der nächsten Zelle, betrug die Lücke bislang noch zwei bis drei Millimeter. Manche Modulhersteller haben es geschafft, diesen Abstand deutlich zu reduzieren – mit speziellen Tricks wie einem Z-förmigen Verbindungsdraht zwischen den Zellen sind auch 0,3 Millimeter möglich. Auch Trina kommt mit seiner »High-Density«-Technologie, die auf konventioneller Ribbon-Löttechnologie basiert, auf einen Abstand in Längsrichtung von nur noch 0,5 Millimetern.

Hanwha Q Cells geht mit der hauseigenen »Zero Gap«-Technologie nun noch einen Schritt weiter. Die Zellen werden ganz leicht überlappend verschaltet (bis zu 0,5 Millimeter). Der verbindende Draht bleibt hier gerade, Z-Verbinders sind nicht nötig (siehe Grafik auf Seite 24). Schurade weist darauf hin, dass das Verkippen der Zellen eigentlich nicht die relevante Neuerung ist (die Grafik stellt dies zur besseren Verständlichkeit deutlich übertrieben dar): »Man muss den Zell-Stringer einfach so einstellen, dass der Abstand reduziert wird. Das war der einfache Teil.« Die Herausforderung habe dann darin bestanden, die nachfolgenden Prozesse so anzupassen, dass später keine mechanischen Probleme auftreten: »Wie hoch ist der Druck während der Lamination? Wie heiß muss die Folie sein? Das sind Fragen, die bei dieser Technologie deutlich relevanter sind als bei einer Standardverschaltung.«

Deutlich stärker als bei »Zero Gap« fällt die Überlappung bei Schindelmodulen aus. Die leitende Verbindung wird hier mittels eines leitfähigen Klebers zwischen der Oberseite der einen und der Unterseite der nächsten Zelle hergestellt. Ein Vorteil ist, dass die Zelloberfläche hierbei nicht mit Verbindern verdeckt wird, ein Nachteil, dass es bislang noch wenig Erfahrung mit den Klebern gibt. Auch bei einem Zellbruch können die Auswirkungen auf den Ertrag des Gesamtmoduls deutlich ausfallen. Experten mit langjähriger Erfahrung in der Zell- und Modulproduktion wie Armin Froitzheim, Technologie-Geschäftsführer beim Dresdener Modulhersteller Solarwatt, halten diese Technologie deshalb auch für noch nicht ausgereift (siehe Interview Seite 22). Hofmeister findet die Schindeltechnik zwar interessant, man habe das Thema »definitiv auf dem Schirm«, aber die Zuverlässigkeit sei noch nicht so weit, dass man die Technologie einsetzen wolle.

»Auf jeden Fall einen etablierten Anbieter nehmen«

Armin Froitzheim, Technologie-Geschäftsführer beim Dresdener Photovoltaik-Systemanbieter Solarwatt, bewertet die Trends bei Solarmodulen

PHOTON Sie sind seit 1999 im Solarbereich tätig und haben bei mehreren großen Zell- und Modulherstellern in der technologischen Entwicklung gearbeitet. Worauf soll man denn bei einem guten Solarmodul achten?

Armin Froitzheim Man sollte wirklich auf die Firma achten, bei der man einkauft. Man sollte das Vertrauen haben, dass es diese in längerer Zeit noch geben wird. Ich würde auf jeden Fall einen etablierten Anbieter nehmen. Ein gutes Produkt sind für mich Glas-Glas-Module, weil sie eine deutlich bessere Langlebigkeit versprechen, weniger Feuchte eindringen kann und sie mechanisch stabiler sind.

PHOTON Die meisten Module sind jedoch heute noch Glas-Folien-Module. Woran liegt das?

Froitzheim Diese lassen sich insgesamt einfacher herstellen und sind in der Produktion auch günstiger. Bei Glas-Glas brauchen sie, was die Herstellung betrifft, insgesamt deutlich mehr Know-how. **PHOTON** Wie viel teurer sind Glas-Glas-Module in der

Produktion im Vergleich zu Glas-Folien-Modulen?

Froitzheim Sie sind etwas teurer.

PHOTON Und wie viel länger halten diese Module?

Froitzheim Viele Hersteller geben 25 Jahre Garantie, wir gewähren auf unsere Glas-Glas-Module 30 Jahre. Wir haben bisher noch kaum Ausfälle registriert; die Reklamationsrate ist extrem niedrig.

PHOTON Lieber mit oder ohne Rahmen?

Froitzheim Der Rahmen ist natürlich besser für die Stabilisierung. Und ein gerahmtes Modul ist auch einfacher zu installieren.

PHOTON Welchen Zelltyp würden Sie bevorzugen?

Froitzheim Bei der Solarzellentechnologie erleben wir gerade einen Wandel. Aktuell sind Hauptprodukt PERC-Solarzellen¹⁾, und ich glaube, das wird auch noch weiter so bleiben. Aber es kommen jetzt vermehrt auch Module mit Hetero-Kontaktzellen auf den Markt, das sind interessante Produkte.

PHOTON Diese Heterojunction-Zellen sind aber empfindlicher gegenüber Feuchtigkeit im Modul als andere Zellen.

Froitzheim Ja genau, da müssen Sie die richtigen Folien einsetzen. Man kann das in den Griff kriegen, das ist auch ein Kostenthema. Wichtig ist, dass die Folien nicht feuchtigkeitsdurchlässig sind und



Armin Froitzheim ist seit Oktober Geschäftsführer Technologie beim Photovoltaik-Systemanbieter Solarwatt. Davor hat der promovierte Physiker bei der Ersol Solar Energy AG und Bosch Solar Energy gearbeitet und war vier Jahre als Director Operations für die Zell- und Modulfertigung bei Solarworld zuständig.

dann auch richtig verarbeitet werden. Dafür bieten Heterojunction-Zellen aber auch Vorteile gegenüber PERC-Zellen. Sie haben häufig einen höheren Wirkungsgrad und einen niedrigeren Temperaturkoeffizient. Der Nachteil ist natürlich, dass sie noch teuer sind. Da gibt's auch noch einiges zu tun.

PHOTON Es kommen auch immer mehr Module mit halbierten Zellen auf den Markt. Funktioniert das auch mit Heterojunction-Zellen, oder stört hier die TCO-Schicht?²⁾

Froitzheim Diese Halbierungstechnologie muss man immer im Griff haben, denn

Vorteile für »TopCon«-Zellen

Zur Leistungserhöhung trägt auch der Trend zu Multi-Busbar-Verschaltungen der Zellen bei. Durch die höhere Anzahl der Strom abführenden Drähte können diese deutlich schmaler sein und decken so weniger Zellfläche ab. Sind die Drähte zudem rund, geht im Vergleich zu flachen, breiten Busbars nicht so viel Licht durch Reflexionen verloren. Und es fließt pro Draht weniger Strom, deshalb sind die Verluste geringer.

All das sind Gründe für Lars Podlowski, Geschäftsführer der Berliner Solyco GmbH, die unter der Marke Solon Module vertreibt, auf diese Technologie zu setzen. Bei seinen Überlegungen, wie das im Auftrag von Solyco zu fertigende, perfekte langlebige Module aufzubauen sei, sollten die Zellen unbedingt mit der Multi-Busbar-Technologie verschaltet werden, und zwar mit neun Runddrähten – bei vielen großen asiatischen Her-

stellern inzwischen Standard. Hingegen fand Podlowski in »ganz Europa« keinen einzigen Modulhersteller, der ihm diese Technologie angeboten hat. Die Solon-Module (die auch auf dem Eingangsfoto auf Seite 20 zu sehen sind), werden deshalb in Asien produziert.

Bei den Zellen hat Podlowski sich für »TopCon«-Zellen entschieden. Dies sei eines der vielversprechendsten Konzepte, die es derzeit am Markt gibt, denn die Zellen »zeigen keine lichtinduzierte Leistungsabnahme, sind sehr viel weniger anfällig für spannungsinduzierte Leistungsabnahme und die bei PERC-Zellen aufgetretene licht- und temperaturabhängige Degradation«. Der Reduzierung oder, besser noch Eliminierung dieser drei Phänomene – abgekürzt LID, PID und LeTiD – misst nicht nur Podlowski zentrale Bedeutung bei.

Die nicht vorhandene lichtinduzierte Degradation von TopCon-Zellen ist in-

des darauf zurückzuführen, dass es sich um Zellen auf Basis von n-type-Silizium handelt. Weil dieses Material, anders als p-type-Silizium, nicht mit Bor dotiert ist, können sich auch keine Bor-Sauerstoffkomplexe bilden, die den LID-Ärger verursachen. Das ist aber bei allen n-type-basierten Zellen so.

Weitere Vorteile der TopCon-Zelle sind ein vergleichsweise niedriger Temperaturkoeffizient von minus 0,32 Prozent Leistungsminderung je Grad Temperaturerhöhung sowie ein Bifacialkoeffizient von 80 Prozent, was bedeutet, dass der Wirkungsgrad der Zellrückseite immer noch 80 Prozent von dem der Vorderseite beträgt. Gute PERC-Zellen (die auf p-type-Silizium basieren) kommen inzwischen aber auch schon auf Temperaturkoeffizienten von minus 0,35 Prozent. »So viel schlechter ist das auch nicht, aber immerhin noch ein merklicher Unterschied«, meint Podlowski.

es kann zu Kontakten an den gebrochenen Grenzflächen kommen. Dann gibt es Kurzschlüsse. PHOTON Solarzellen aus n-type-Silizium³⁾, wie Heterojunction-Zellen, sind ja auch weniger anfällig für Degradationseffekte, also Leistungsmin- derung. Wie sehen Sie vor diesem Hinter- grund Zellen aus p-type-Silizium wie PERC?

Froitzheim Natürlich gab's da Probleme am Anfang. Das fängt mit der richtigen Passivierung der Zelle an. Es gibt aber Tests auf die verschiedenen Degradati- onsmechanismen; werden diese bestan- den, dann ist es kein Problem.

PHOTON Tendenziell geben Hersteller auf Module mit p-type-Zellen eher kürzere Leistungs- garantien und auch auf einen geringeren Prozentsatz der Ausgangslei- stung als Hersteller, die n-type-Zellen ver- wenden.

Froitzheim Ich glaube nicht, dass n-type- Zellen von sich aus eine längere Lebens- dauer haben. Die Anfangsdegradation bei p-type-Zellen kann man inzwischen niedrig halten, und dann sind sie ebenso stabil wie n-type-Zellen.

PHOTON Kommen wir zum Verkapse- lungsmaterial der Module: meist wird EVA⁴⁾ eingesetzt, manchmal auch eine Polyolefinfolie

Froitzheim Die EVA-Folien sind feuchte- durchlässiger und empfindlicher. Wenn sie mehr Gewicht auf Langlebigkeit bei Ihrem Produkt legen, ist es wichtig, dass

keine Feuchtigkeit in die Module kommt, vor allem wenn sie feuchtigkeitsemp- findliche Zellen verwenden. Bei PERC- Solarzellen ist das aber nicht so schlimm. **PHOTON** Ist die Verwendung von EVA auch eine Kostenfrage?

Froitzheim Es ist ein auch ein Kostenthe- ma. EVA-Folien sind aber, wie die kristal- line Solarzellentechnologie, ein bewähr- tes Produkt. Deshalb wechselt man auch nicht so gerne auf andere Folien, wenn man es nicht wirklich muss, weil man 30, 40 Jahre Erfahrung mit EVA-Folien hat.

PHOTON Welche Trends gibt es bei der Verschaltung der Zellen?

Froitzheim Sinnvoll ist auf jeden Fall eine Technologie, bei der man weniger Strom pro Busbar⁵⁾ hat und so die Verluste re- duziert. Man hat bei Multi-Busbar-Ver- schaltungen auch eine geringere Ver- schattung, und die feineren Drähtchen führen zu einer geringere Reflektion des Lichts zurück in die Atmosphäre. Das ist ein Trend, der weitergehen wird.

PHOTON Zellen werden immer dichter im Modul gepackt, bis hin zu einer Überlap- pung. Wie schätzen Sie diese Module mit Schindeltechnik ein?

Froitzheim Da ist man, glaube ich, noch am Anfang. Man muss genau bewerten ob sie einen Vorteil gegenüber der Mul- ti-Busbar-Verschaltung haben. Die Auto- matisierung ist noch nicht soweit, und je mehr manuelle Schritte sie haben, desto größer werden die Risiken in der Produk-

tion. Aus meiner Sicht ist diese Tech- nologie noch nicht ausgereift

PHOTON Eine Fehlerquelle im Modul sind Bypassdioden. Welche Entwick- lung sehen Sie hier?

Froitzheim Die Standard-Bypassdioden gibt es auch schon ganz lange, und wir haben wenig Ausfälle mit diesen Dio- den zu verzeichnen. Aber es gibt nat- ürllich inzwischen auch elektronische Bypassdioden, die das noch verbessern können. Man hat dann möglicherwei- se andere Probleme, weil die Elektronik ausfällt. Das muss man halt testen. Die Standard-Bypassdiode ist jedenfalls eine lang etablierte Technologie.

PHOTON Wo geht die Entwicklung in der Zelltechnologie ihrer Meinung nach hin?

Froitzheim Es gibt in der Perowskit-Welt viele interessante Ansätze, Monozel- len wie auch Tandemzellen mit Silizi- um. Da gibt es wirklich viele interes- sante Entwicklungen. Zu kaufen sind diese Produkte meines Wissens noch nicht. Ich rechne damit in einigen Jahren. Interview: Anne Kreutzmann

*1) Passivated emitter rear cell (Rückkontaktzelle mit passiviertem Emitter)

*2) Transparent conducting oxides (transparente, leitfähige Oxide)

*3) Silizium (-Wafer) mit negativer, für Solarzellen norma- lerweise mit Phosphor ausgeführter Dotierung; positive Dotierung (p-type) erfolgt mit Bor

*4) Ethylenvinylacetat

*5) Sammelschiene, Sammelkontakt

SOLON 



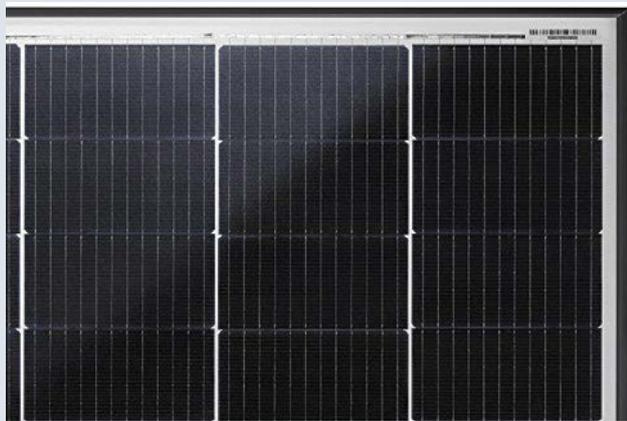
R-xG 120n Serie

Doppelglas-Module für alle Anwendungen

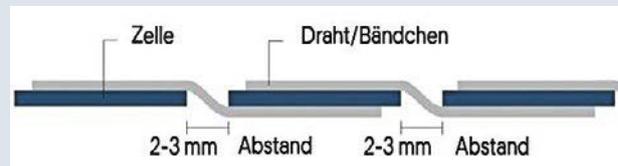
- Für Anspruchsvolle, ästhetisch & leistungsstark (standard; full-black; transluzent)
- n-TOPCon Solarzellen
- Frei von LID, PID und LeTID
- Hochwertige Ausstattungsdetails

Entwickelt und designt in Deutschland

Verschaltung von Zellen



Aktueller Industriestandard



Zero-Gap-Technologie



Keine Lücken mehr zwischen den Zellen: Hanwha Q Cells hat mit der Baureihe »Q.PEAK DUO-G9« Ende 2020 seine ersten Module mit der »Zero-Gap«-Technologie auf den Markt gebracht

»Immer wieder ein Thema«

Das Besondere am TopCon-Konzept ist eine spezielle Passivierungsschicht, die je nach Hersteller aus Polysilizium oder Aluminiumoxid bestehen kann. Der Wirkungsgrad der von Solyco bei einem nicht namentlich genannten asiatischen Hersteller bezogenen Zellen beträgt rund 23 Prozent. Das liegt etwas über den besten PERC-Zellen. Auf Laborebene hat Jinko Solar mit einer TopCon-Zelle kürzlich sogar 24,9 Prozent bekanntgegeben. Erstmals kommerzialisiert wurde das Konzept dabei schon vor etlichen Jahren durch den Dünnschichthersteller First Solar in seiner kristallinen Modulbaureihe mit »Tetrasun«-Zellen (PHOTON 9-2012), die jedoch bald darauf wieder vom Markt verschwanden.

Noch sind Hersteller von TopCon-Zellen dünn gesät. Seinen Lieferanten würde »in Europa kein Mensch kennen«, so Podlowski, und ihm seien lediglich eine Handvoll weiterer Hersteller bekannt. Auch Trina Solar hat bereits Erfahrung mit TopCon-Zellen und 2019 ein Modul mit den hauseigenen »i-TopCon« herausgebracht, diese Baureihe dann aber wieder aus dem Programm genommen. Nach Gründen gefragt, erzählt Klaus Hofmeister, man habe »weder bei der Effizienz noch bei den Kosten einen signifikanten Vorteil gesehen«. Zumindest sei der Abstand zu aktuellen p-type-PERC-Zellen aus monokristallinem Silizium »nicht so groß, dass sich das wirtschaftlich darstellen lässt«. N-type-Zellen seien immer wieder ein Thema bei Trina Solar, man schaue sich aber neben TopCon auch andere n-type-Konzepte wie Heterojunction-Zellen an. 2021 werde

man »möglicherweise« ein neues n-type-Modul auf den Markt bringen. Ein solches Produkt wäre dann im Premium-Segment für den Hausdachbereich angesiedelt.

Auch bei Hanwha Q Cells beobachtet man die TopCon-Technologie mit großem Interesse: »Das ist einer von mehreren Kandidaten für die nächste Generation, ganz klar«, sagt Maximilian Schurade. Bei Heterojunction-Zellen, wie sie demnächst die Schweizer Meyer Burger AG in Deutschland herstellen will, sieht er eine der Herausforderungen bei der Feuchtigkeitsempfindlichkeit dieses Zelltyps. Allerdings hätten Hersteller wie Panasonic bereits jahrzehntelange Erfahrung mit dieser Technologie: »Man sieht deshalb, dass man das in den Griff bekommen kann.«

Und die kleinen Formate?

Ein Ansatz, besonders feuchtigkeitsempfindliche Zellen zu verarbeiten, ist die Wahl der richtigen Folie. Hier kommt bei Glas-Folien-Modulen immer noch vor allem EVA zum Einsatz, eine Alternative sind Polyolefin-Folien. Auch Glas-Glas-Module schützen Zellsensibelchen besonders gut. Nicht nur, dass die Zellen in der sogenannten neutralen Phase liegen und so keiner Zug- oder Druckspannung ausgesetzt sind, auch die Feuchtigkeit wird weitgehend draußen gehalten. Der Trend zu immer dünneren Gläsern macht zudem den Nachteil des höheren Gewichts von Glas-Glas-Modulen gegenüber Glas-Folien-Modulen wett. Üblich ist inzwischen die Verwendung von zwei Millimeter dicken Scheiben auf der Vorder- und Rückseite, die Markteinführung

von Scheiben mit nur noch 1,6 Millimetern wird erwartet. Handelsübliche Glas-Folien-Module haben heute Scheibendicken zwischen 2,8 und 3,2 Millimetern. Auch die Produktionskosten für Glas-Glas-Module nähern sich denen von Glas-Folien-Modulen immer weiter an. Damit könnten diese Bauform, der eine deutliche höhere Lebensdauer nachgesagt wird, auch für Großprojekte interessant werden: »Man sollte im Großanlagenbereich das Thema Glas-Glas nie aus den Augen lassen, speziell die Baureihe der bifazialen Module ist für Investoren und Anlagenbauer ein sehr erfolgreiches Produkt« so Hofmeister.

Großmodulen, vermutlich als Glas-Glas-Variante, mit besonders dicht gepackten Zellen, gefertigt nach Hochleistungskonzepten wie Heterojunction und TopCon, wird damit die Zukunft gehören. Die Vorteile der gesunkenen Produktionskosten werden sich dabei auf die gesamten Produktpalette der Hersteller auswirken.

Schon jetzt sind aber am Markt kaum noch wirklich kleine Module zu finden, die aber für bestimmte Fälle, etwa Dächer mit Gauben, Schornsteinen und Dachfenstern, nun einmal häufig benötigt werden. Es bildet sich im wahrsten Sinne des Wortes eine Marktlücke. Eine kleine Umfrage von PHOTON unter Modulherstellern hat dann aber doch noch auch in diesem Segment einen kleinen Lichtblick erbracht. Solyco wird im April ein 75-Watt-Modula auf den Markt bringen (siehe Eingangsfoto). Das »Solo« misst 1,2 mal 0,35 Meter und wiegt 5,5 Kilogramm. Und enthält, natürlich, TopCon-Zellen.

Anne Kreutzmann

WST-375MG GEMINI

Verfügbar ab März

375 W Leistung

20,6 % Moduleffizienz

25 Jahre Produktgarantie

Über 85 % Leistung nach 25 Jahren

1.759 x 1.034 x 35 mm



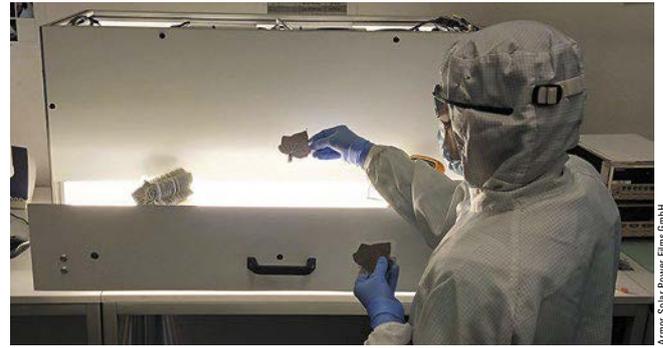
Solarfolie von Armor auch in Grau erhältlich

Die Armor Solar Power Films GmbH aus Kitzingen, Anbieter von Produkten im Bereich der Organischen Photovoltaik (OPV), hat die Farbpalette ihrer organischen Solarfolie »ASCA« jetzt um einen Grauton erweitert. An der Entwicklung war das amerikanische Chemieunternehmen Nano-C beteiligt, mit dem Armor seit 2019 zusammenarbeitet.

Die halbtransparenten, flexiblen und mit 450 Gramm je Quadratmeter sehr leichten Solarfolien werden seit April letzten Jahres am Sitz der französische Armor-Gruppe in Chevrolière produziert. Die Weiterverarbeitung

erfolgt dann in Deutschland.

Armor hatte im Herbst 2019 die Opvius GmbH gekauft und sie in Armor Solar Power Films GmbH umbenannt. Opvius hatte zuvor oft durch ungewöhnliche Design-Arbeiten auf sich aufmerksam gemacht und unter anderem ein energieaktives Fassadenobjekt an einem Gebäude der Merck KGaA in Darmstadt installiert sowie organische Solarmodule für den



Jetzt auch in Grau: Solarfolien (hier in Form eines Efeublattes) von Armor

deutschen Pavillon auf der Expo in Mailand entworfen. *alo*

www.armor-group.com/en

Neues Halbzellenmodul von Winaico mit 375 Watt

Die Winaico Deutschland GmbH – ein Tochterunternehmen des taiwanesischen Solarmodulherstellers Win Precision Technology Co., Ltd. – hat ein neues Halbzellenmodul für den europäischen Markt vorgestellt. Die »WST-MG GEMINI« genannte Baureihe besteht aus zwei Typen mit 370 beziehungsweise 375 Watt Nennleistung. Der Wirkungsgrad

beträgt damit 20,3 respektive 20,6 Prozent. Zu der vergleichsweise hohe Leistung tragen neben den halbierten Zellen, die zu geringeren Verlusten führen, auch reflektierende Drähte zu Verschaltung der Zellen bei, die das Licht im Modul halten. Um möglichst wenig Zelloberfläche abzudecken kommen neun Busbars zum Einsatz.

Die auf dem Datenblatt veröffentlichte Kennlinie zeigt eine recht deutliche Wirkungsgradüberhöhung von rund zwei bis drei Prozent im Bereich mittlerer Einstrahlungen. Hier leistet das Modul also sogar etwas mehr als die angegebene Nennleistung, was sich dort, wo solche Einstrahlungsverhältnisse häufig vorkommen, positiv auf die Erträge auswirken dürfte.

Die Markteinführung der neuen Module erfolgt im März. Der Preis beträgt 26 bis 29 Cent je Watt. *alo, ak*

www.winaico.com

Technische Daten

Typ	WST-375MG
Zelltyp	mono, 120 Halbzellen
Nennleistung	375 W
Leistungsbereich / Abstufung	370 ... 375 W / 5 W
Kurzschlussstrom	11,47 A
Leerlaufspannung	41,08 V
Strom im MPP	10,59 A
Spannung im MPP	34,46 V
max. Systemspannung	1.000 V
Modulwirkungsgrad	20,6%
Temperaturkoeffizient	-0,35 %
Maße (B x H x D)	1.759 x 1.034 x 35 mm
Gewicht	20,6 kg



120 PERC-Halbzellen mit neun Busbars: Die neue Gemini-Serie von Winaico setzt auf hohe Wirkungsgrade



PHOTON Online-Sonderseminar

Was ändert sich im EEG?

10. Februar 2021

www.photon.info → Akademie

Ihr Referent
Rechtsanwalt
Dr. Florian Brahms



Vistra nimmt weltgrößten Batteriespeicher mit 1.200 MWh in Betrieb

Das US-Energieunternehmen Vistra Energy Corp. hat seinen »Moss Landing« Energiespeicher an das Stromnetz angeschlossen und in Betrieb genommen. Mit einer Leistung von 300 Megawatt (MW) und einer Kapazität von 1.200 Megawattstunden (MWh) ist das Lithium-Ionen-System auf dem Gelände von Vistras Gaskraftwerk »Moss Landing Power Plant« in Monterey County, Kalifornien, das weltweit größte seiner Art, erklärte das Unternehmen. Das System besteht aus mehr als 4.500 Batterieschränken, die jeweils 22 einzelne Batteriemodule enthalten. Darüber hinaus werde bereits an der zweiten Baustufe gearbeitet. Die Anlage soll bis August 2021 auf 400 MW/1.600 MWh erweitert werden.

»Ein Batteriesystem dieser Größe und dieses Umfangs wurde noch nie zuvor ge-



Steven Phillips / Vistra Energy Corp.

»Moss Landing« Energiespeicher: Blick in die langen Reihen voller Batterieschränke

baut«, sagte Curt Morgan, Vorstand von Vistra. Untergebracht im ehemaligen Turbinengebäude des Kraftwerks und mit

einer Länge von fast drei Fußballfeldern, kann Phase I des Batteriesystems etwa 225.000 Haushalte versorgen. *alo*

Equinor testet Offshore-Photovoltaik in Norwegen

Das norwegische Öl- und Gasunternehmen Equinor ASA will die Möglichkeiten von Photovoltaikanlagen auf dem Meer testen. Laut Hanne Wigum, Leiterin der Equinor-Abteilung Wind- und Solarenergie, plant das Unternehmen, im Spätsommer 2021 eine schwimmende Pilotanlage vor Frøya bei Trondheim zu bauen. »Es soll die weltweit erste Pilotanlage für schwimmende Solarenergie in rauen Gewässern werden.«

Die Anlage ist mit einer Größe von 80 mal 80 Meter geplant und wird weniger als drei Meter über die Meeresoberfläche hinausragen. Der Testbetrieb ist auf »mindestens ein Jahr« angelegt. Das Projekt entsteht in Zusammenarbeit mit Moss Maritime, norwegischer Anbieter von Design- und Ingenieurdienstleistungen für den Offshore-Öl- und Gassektor sowie für erneuerbare Energien.

»Wir haben eine Vereinbarung mit dem Netzeigentümer getroffen, die es erlaubt, den produzierten Strom in das Stromnetz auf Frøya einzuspeisen«, sagt

Wigum. Allerdings stünden nicht in erster Linie Stromerzeugung oder Ertragsmaximierung im Vordergrund. Vielmehr wolle man feststellen, wie die Wetterbedingungen grundsätzlich die Anlage auf See beeinflusse.

Dies ist das dritte Forschungsprojekt von Equinor. Das Unternehmen ist bereits an einem Projekt vor Sri Lanka beteiligt, wo schwimmende Solaranlagen in ruhiger See entstehen. Außerdem werden in den Niederlanden drei verschiedene Solarstromkonzepte auf einem Gewässer getestet. *alo*

Initiative für Biodiversität bei Freiflächenanlagen

Dass Freiflächen-Solkraftwerke, richtige Planung und Umsetzung vorausgesetzt, eine weitaus geringere ökologische Belastung darstellen als nahezu alle landwirtschaftlichen Nutzungen, lässt sich zwar lückenlos belegen, wird aber dennoch immer wieder angezweifelt. Dies mag ein Motiv für die im Dezember erfolgte Gründung der Interessengemeinschaft »Triesdorfer Biodiversitätsstrategie – Biodiversität auf PV-Freiflächenanlagen« gewesen sein, die der Überzeugung folgt, »dass Photovoltaik-Freiflächenanlagen ideal geeignet sind, um wertvolle Lebensräume für die heimische Flora und Fauna zu schaffen«. Zwar kommen die fünf Gründungspart-

ner – das Biomasseinstitut Triesdorf, die Bürgersolkraftwerk Haag GmbH & Co KG, das Fachzentrum für Energie und Landtechnik der Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf, die Mittelfränkische Gesellschaft zur Förderung Erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe (MER e.V.) sowie der Nürnberger Energieversorger N-Ergie AG – allesamt aus der Region Mittelfranken, wollen ihr Konzept aber durchaus bundesweit propagieren. *js*



Reif Schulten / PHOTON Pictures (3)

Zum Beispiel das Solarkraftwerk »Finowtower« in Schorfheide: Das Gewässer im Vordergrund wurde nach den Bauarbeiten renaturiert und dient heute zahlreichen Pflanzen- und Tierarten wie Hufeisenzurjungfer und Wasserfrosch als Lebensraum

Sehr schnell, aber viel zu langsam

Trotz Corona-Krise ist der Photovoltaik-Weltmarkt 2020 erheblich gewachsen

Im vergangenen Frühjahr haben Analysten in aller Welt ihre Prognosen zum Photovoltaikzubau 2020 reihenweise nach unten korrigiert. Jetzt präsentieren sie Zahlen, die weit höher liegen als befürchtet. Die internationale Solarbranche verzeichnet trotz Corona-Pandemie ein deutliches Marktwachstum. Vor allem China hat einen fulminanten Endspurt hingelegt, was aber nicht darüber hinwegtäuschen kann, dass es trotzdem viel zu langsam vorangeht.



Immer weiter: Der Bau von Solarkraftwerken (im Bild: die 45-Megawatt-Anlage Sandstone Solar in Arizona, USA) hat auch 2020 nicht an Tempo verloren

142 Gigawatt, gut 15 Prozent mehr als im Vorjahr – so lautete im Januar 2020 die Prognose des britischen Marktforschungsunternehmens IHS Markit für die im Laufe des Jahres weltweit neu installierte Solarstromleistung. Andere Expertinnen kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Der Photovoltaik hätte ein für ihre Verhältnisse nicht ungewöhnliches, aber solides Wachstum bevorzustanden.

Wenig später machte eine Pandemie und eine daraus folgende Krise, wie sie die Welt in dieser Form noch nicht gesehen hat, alle Erwartungen zunichte. Selbst die Optimisten unter den Solar-Auguren gingen nur noch von einer Stagnation oder einem geringen Rückgang aus, Pessimisten befürchteten einen globalen Absatz irgendwo um die 100-Gigawatt-Marke. Als die europäische Solarbranchenvereinigung Solar Power Europe (SPE) im Mai 2020 ihren »Global Market Outlook« vorlegte, enthielt dieser Bericht damals aktuelle Zahlen aus einer Unternehmensbefragung des »Global Solar Council«. Demnach meldeten 71 Prozent der befragten Unternehmen infolge von Covid-19 Auftragsrückgänge, und zwar in desaströsem Ausmaß: 60 Prozent der mitgeteilten Einbußen lagen bei bis

zu 50 Prozent, 30 Prozent sogar bei 50 bis 90 Prozent.

Nur weil seinerzeit immerhin die Erwartung bestand, dass sich diese Situation mittelfristig wieder verbessern dürfte, kam der Bericht zu einer Prognose von 112 Gigawatt für den Weltmarkt 2020. Doch das wären immer noch gut vier Prozent weniger gewesen als die von SPE für 2019 ermittelten 117 Gigawatt (andere Einschätzungen lagen noch etwas höher). Gegenüber ihren ursprünglichen Erwartungen wären die Modulhersteller der Welt damit auf gut 30 Gigawatt sitzen geblieben – mit entsprechenden Folgen für alle anderen Teile der Wertschöpfungskette vom Silizium über Wechselrichter bis zum Montagearbeiter auf der Solarkraftwerks-Baustelle. Und das war nur das »mittlere« Szenario der SPE-Prognose: die pessimistische Variante lag bei 76,8 Gigawatt, entsprach also gut 34 Prozent Rückgang des Marktvolumens. Selbst das optimistische Szenario von 138,8 Gigawatt war immer noch weniger als das, was noch zu Jahresbeginn als erwartbar gegolten hatte.

Ab Mai wieder zuversichtlich

Allerdings waren ungefähr gleichzeitig mit dem Erscheinen des SPE-Berichts

auch schon wieder Anzeichen von Zuversicht zu beobachten. Die Kurse der börsennotierten Solarunternehmen hatten schon Ende April ihren Stand vom Jahresbeginn wieder erreicht und dann einen stabilen Wachstumskurs eingeschlagen (siehe Seite 12).

Für den zurückkehrenden Optimismus gab es Gründe. Zum Einen erzielte China, wenn auch mit äußerst rigorosen Methoden, schnelle Erfolge bei der Eindämmung von Covid-19, und entsprechend zügig konnten auch die Solarfabriken im Land, von denen der Rest der Welt das Gros seiner Lieferungen bezieht, wieder in Betrieb gehen. Zum Anderen ließ sich die Installation von großen Solarkraftwerken, aber auch von kleinen privaten Aufdachanlagen so organisieren, dass sie mit den Corona-Maßnahmen der meisten Länder nicht in Konflikt geriet. Zudem galten Investitionen in Photovoltaik in der Pandemie offenbar noch mehr als sonst als besonders zukunftssicher. Und so zeichnete sich spätestens im dritten Quartal des Jahres ab, dass 2020 nur wenige der großen nationalen Märkte hinter den Zahlen von 2019 zurückbleiben würden, während sich in anderen sogar steigende Zubauzahlen ankündigten.

Zwar handelt es sich, das muss immer wieder betont werden, um vorläufige Zahlen, die je nach Quelle deutlich voneinander abweichen – das tun sie schließlich selbst für längst zurückliegende Jahre. Unter dieser Einschränkung aber lässt sich sagen, dass Indien mit einem Rückgang von knapp neun auf voraussichtlich rund 4,5 Gigawatt sowie Spanien mit einer Abnahme von 4,8 auf 2,6 Gigawatt zu den seltenen Ausnahmen unter den ansonsten wachsenden Märkten gehören. Die USA steuern nach gut 13 Gigawatt 2019 auf eine 2020er-Bilanz um 19 Gigawatt zu, in Deutschland dürfte es von 3,9 auf 4,8 Gigawatt nach oben gehen. Der erstaunlichste aller Märkte war aber 2020, wie schon im Vorjahr, Vietnam: Das Land hatte 2019 die gesamte Fachwelt mit einem Zubau von 6,4 Gigawatt überrascht – nach ungefähr 0,1 Gigawatt ein Jahr zuvor. Noch größer ist nun die Verwunderung darüber, dass diese enorme Leistung nicht nur wiederholt, sondern sogar gesteigert werden konnte. Die gut neun Gigawatt, die derzeit (Stand: Mitte Januar 2021) als gesicherte Zahl gelten, stammen dabei praktisch ausschließlich aus mittleren und großen Aufdachanlagen, die durchschnittliche Leistung der Projekte liegt um 100 Kilowatt.

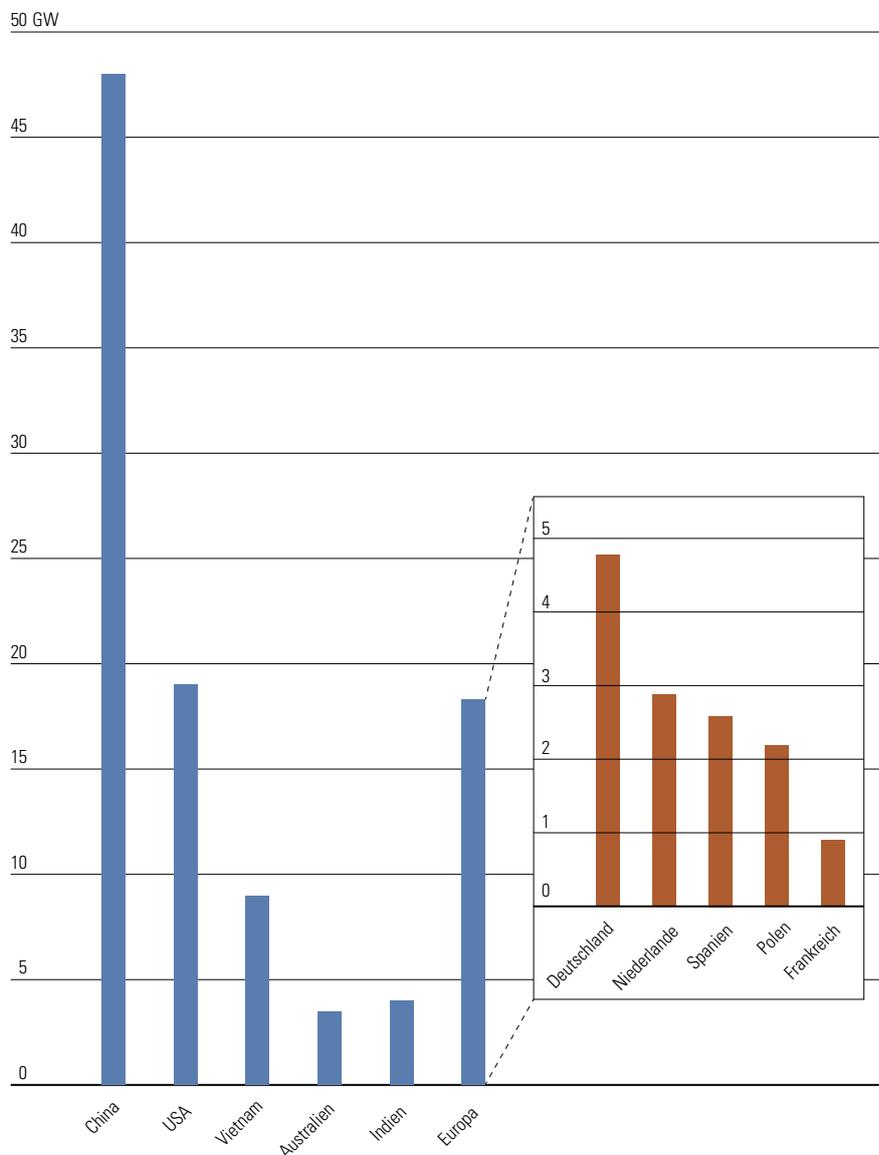
Erwartungen übertroffen

Trotzdem war auch schon recht früh im Jahresverlauf klar, dass die Bilanz zum globale Photovoltaikzubaub ganz entscheidend von China abhängen wird. Und deshalb begannen die meisten Analysten auch erst im Herbst damit, ihre Zahlen deutlich nach oben zu korrigieren. Für das erste Halbjahr hatte die nationale Energiebehörde (NEA, National Energy Administration) nur 11,5 Gigawatt an Zubau gemeldet; 2019 waren im Gesamtjahr noch rund 30 Gigawatt erreicht worden. Weil die NEA aber eine hohe Zahl an Projekten im Bau oder im Endstadium der Planung registriert hatte, ließ sich für 2020 ungefähr das Volumen von 2019 erwarten. Ende Oktober meldete der Auslandsdienst der Nachrichtenagentur Xinhua unter Berufung auf die NEA eine Prognose von 33,1 Gigawatt.

Kurz vor Redaktionsschluss dieser Ausgabe dann veröffentlichte die NEA Zahlen, die selbst Optimistinnen überraschten. Der Zubau des Jahres 2020 dürfte demnach bei gut 48 Gigawatt liegen. Das ist zwar immer noch weniger als der Rekordwert von 52,7 Gigawatt im Jahr 2017 – aber ungefähr 15 bis 20 Gigawatt mehr

Wichtige Photovoltaikmärkte 2020: erste Einschätzung

installierte Leistung (in Gigawatt)



Die Grafik gibt nur eine vorläufige Einschätzung auf unterschiedlich solider Datenbasis und dies auch nur für einige ausgewählte Märkte. Weltweit gab es noch rund 30 weitere »Gigawatt-Märkte« (also Länder, in denen 2020 ein Gigawatt oder mehr an neuer Leistung installiert wurde)

als das, was Fachleute in aller Welt zu Beginn der Corona-Pandemie erwartet hatten. Und deshalb ist der chinesische Markt auch der Hauptgrund dafür, dass manche Schätzungen zum Weltmarktvolume 2020 wieder beinahe dort angekommen sind, wo sie zu Jahresbeginn lagen. Bloomberg New Energy Finance geht von rund 132 Gigawatt aus und, wichtiger noch, erwartet für 2021 ein starkes Wachstum auf 151 bis 194 Gigawatt.

Das ist viel. Die Erleichterung über das Ausbleiben des erwarteten Markteinbruchs sollte dennoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es gleichwohl

nicht reicht. Gerade am Welt-Spitzenreiter China lässt sich das verdeutlichen: Das Land hat laut NEA im vergangenen Jahr 7.500 Terawattstunden verbraucht, knapp 14-mal so viel wie Deutschland; seine Einwohnerzahl ist rund 17-mal so hoch. China hätte 2020 also, je nach Bezugsgröße, statt der nun viel bejubelten 48 Gigawatt ungefähr 66 bis 81 Gigawatt zubauen müssen, um mit Deutschland auf einer Höhe zu sein – mit einem Land also, in dem viele Fachleute das Zubauteempo von 4,8 Gigawatt im vergangenen Jahr aus guten Gründen für längst nicht ausreichend halten. Jochen Siemer



Größtes Solar-Speicherwerk der Karibik

Der auf den Antillen gelegene Inselstaat St. Kitts und Nevis wird Standort der »größten Solarstromproduktions- und Energiespeicheranlage der Karibik«. Am 10. Dezember erfolgte der Spatenstich durch Vertreter der örtlichen Regierung, der staatlichen St. Kitts Electric Company (SKELEC) und des Schweizer Energiespeicherherstellers Leclanché SA, der das Projekt als Hauptauftragnehmer in Kooperation mit dem auf Photovoltaikanlagen spezialisierten spanischen Ingenieur- und Bauunternehmen Grupotec durchführt. Für Bau und Inbetriebnahme der 70 Millionen Dollar (57 Millionen Dollar) teuren Anlage mit 35,7 Megawatt Solarstromleistung sowie einem Lithium-Ionen-Speicher mit 14,8 Megawatt Leistung und 45,7 Megawattstunden Kapazität sind 18 Monate veranschlagt. Leclanché finanziert und betreibt die Anlage über ein Tochterunternehmen und verkauft den erzeugten Strom dann an SKELEC. *js*

Programm für Solar-Bewässerungssysteme in Togo

Das auf Herstellung, Vertrieb und Finanzierung kleiner Solarstromsysteme für Entwicklungsländer spezialisierte britische Unternehmen Bboxx Ltd. verstärkt gemeinsam mit dem französischen Energiekonzern EDF seine Anstrengungen zur Verbreitung von solarbetriebenen Bewässerungssystemen in Togo. Die beiden Unternehmen, die 2018 das Joint venture »Bboxx EDF Togo« gegründet haben, kooperieren dabei mit dem kenianischen Unternehmen Sunculture, das außer in Kenia und Togo auch in Äthiopien, Uganda, Sambia, dem Senegal und Elfenbeinküste solare Bewässerungssysteme vertreibt. Hintergrund der Initiative ist ein Programm der Regierung von Togo, mit dem 5.000 Bauern ein 50-prozentiger Zuschuss zu den Anschaffungskosten eines Bewässerungssystems gewährt werden soll. Hinzu kommen Ausnahmen von der Import- und der Mehrwertsteuer für die benötigten Wasserpumpen. Das Programm folgt auf die 2019 aufgelegte »CIZO Cheque«-Förderung für kleine Solarstromsysteme. Die Bewässerungsanlagen sind in das »Bboxx Pulse«-System zur internetbasierten Steuerung und Überwachung integriert und sollen mit dem gleichen »Pay-as-you-go«-Modell angeboten werden wie die kleinen Insel-Solarstromsysteme von Bboxx. *js*



Solarmodule an Tankstellen in Simbabwe

In Simbabwe hat das Öl- und Gasunternehmen Zuva Petroleum im vergangenen Dezember damit begonnen, Tankstellen, Abfüllstationen für flüssiges Erdgas und Depots mit Solarstromanlagen auszustatten. Bis Ende dieses Jahres sollen insgesamt 180 Systeme installiert sein. Zum Gesamtvolumen der installierten Leistung macht das Unternehmen keine Angaben. Der Ertrag der Anlagen soll zu 30 Prozent ins öffentliche Netz eingespeist werden und damit auch die »Nationale Agenda für Nachhaltige Entwicklung« unterstützen. Nach Angaben von Zuva haben nur 32 Prozent der rund 16 Millionen Einwohner in Simbabwe Zugang zu Elektrizität. *js*



Togo

St. Kitts

Simbabwe



»Solar Microgeneration« in Russland

Ende 2019 verabschiedete das russische Parlament ein Gesetz zur »Microgeneration« von Strom, das erstmalig den Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen bis 15 Kilowatt Leistung für den Eigenverbrauch ermöglichte. Auf dieser Grundlage entstand auch das vom Berliner Beratungsunternehmen Eclareon initiierte und koordinierte deutsch-russische Kooperationsprojekt »ENABLING PV« (www.enabling-pv.ru/de), in dessen Rahmen wiederum seit Juli 2020 in Krasnodar im Süden des Landes eine von der Kraftwerk Renewable Power Solutions GmbH aus Weingarten gespendete Schulungs- und Demonstrationsanlage arbeitet. Die gemeinsam mit dem Ausbildungsinstitut des Netzbetreibers Kubanenergo geplante und von dem Krasnodarer Unternehmen Clever Energy LLC installierte Anlage dient der Schulung des Personals von Verteilnetzbetreibern und Solar-Installateuren sowie für Testzwecke. Im vergangenen Dezember fanden zuletzt eine Schulung für Verteilnetzbetreiber in Kaliningrad und erste Vorlesungen zur Thematik für Studierende der Nationalen Forschungsuniversität MEI (Moskovskij Énergetičeskij Institut) statt. Die Module der Anlage sind zur Demonstration verschiedener Montagesysteme auf einer Freiland- und einer Dachkonstruktion angebracht, ein »Smart meter«, ein Internet-basiertes Überwachungssystem sowie eine Wetterstation vervollständigen die Einrichtung. Zu den Kooperationspartnern des Projekts gehört auch der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW). *js*



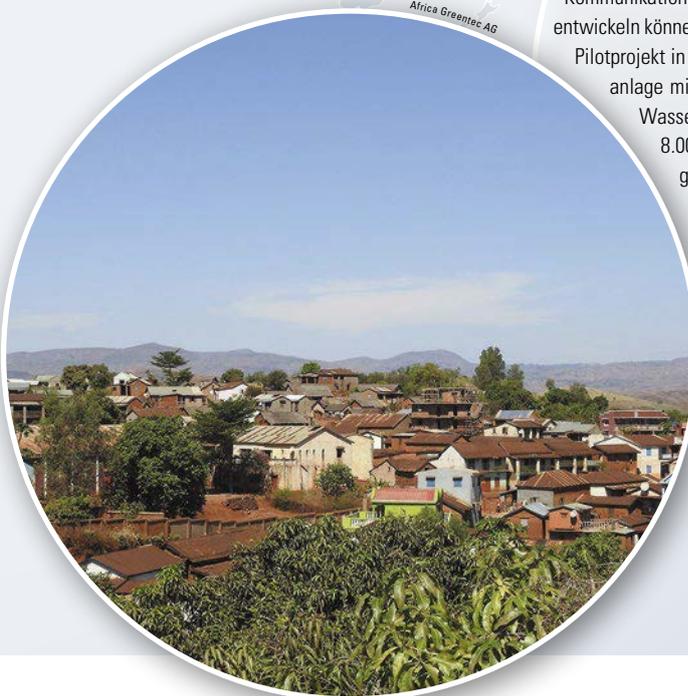
Russland



Madagaskar

Ländliche Stromversorgung in Madagaskar

Der Münchener Ökostromversorger Polarstern und die Africa Greentec AG aus Hainburg wollen in diesem Jahr mehrere »Impact sites« in ländlichen Regionen Madagaskars errichten. Darunter verstehen die Kooperationspartner die Schaffung einer »Basisinfrastruktur wie grünen Strom, sauberes Wasser, Kühlsysteme und ein Kommunikationsnetz«. Auf dieser Grundlage sollen die Menschen dann eigene Initiativen entwickeln können, um ihre Lebenssituation zu verbessern. Konkret bedeutet dies für ein erstes Pilotprojekt in dem Dorf Mahavelona, dass ein »Solartainer«, also eine mobile Photovoltaikanlage mit Stromspeicher, zwei mobile Kühlräume (»Cooltainer«), Wasserpumpen, eine Wasserreinigungsanlage sowie ein WLAN-Netzwerk errichtet werden. Rund 3.200 der 8.000 Bewohnerinnen, so die Schätzung der Initiatoren, können dadurch eine Energieversorgung erhalten, und die Kühlmöglichkeiten helfen bei der Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge, die bislang durch das Verderben eines Großteils der Ernte drastisch geschmälert werden. Das WLAN-Netz hilft auch den örtlichen Schulen, die Wasserreinigungsanlagen dem Gesundheitssystem. Die Refinanzierung soll über den Stromabgabepreis – unterhalb der Kosten von Dieselgeneratoren – sowie Dienstleistungen wie Internet oder die Nutzung von Lagerplätzen in den Kühlräumen erfolgen. Africa Greentec hat bislang 20 »Impact sites« in mehreren westafrikanischen Ländern realisiert. *js*



Böse Überraschung

Das Wirrwarr um die EEG-Novelle zwang eine »Ü 20«-Anlage zu zwei Monaten Stillstand

Die Anschlussregelung für »Ü 20«-Anlagen im Erneuerbare-Energien-Gesetz wurde bei dessen jüngster Novellierung kurz vor Ultimo noch einmal geändert. Für die Betreiber der hiervon betroffenen Anlagen war das ein Glück – aber mit einem gewaltigen Haken für jene, die mehr als 100 Kilowatt Leistung am Netz haben. So musste die Anlage des Wissenschaftsparks Gelesenkirchen, bei ihrer Inbetriebnahme 1996 die weltweit größte ihrer Art, vorübergehend abgeschaltet werden.

Wie weiter mit »Ü 20-Anlagen«, deren Vergütungsanspruch nach 20 Jahren am 1. Januar 2021 endet, die aber noch lange Zeit weiter Strom liefern könnten? Diese Frage beschäftigte die Ökostrombranche im Vorfeld der jüngsten Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) über Monate. Irgendwelche Vorschläge der politisch Verantwortlichen zur Lösung dieses Problems ließen nämlich auf sich warten. Noch im Spätherbst herrschte Unklarheit darüber, wie es weitergeht (PHOTON 11-2020).

Auch im Wissenschaftspark Gelsenkirchen machte man sich hierüber mutmaßlich Gedanken. 1996 ging dort eine Photovoltaikanlage mit 210 Kilowatt in Betrieb, damals die größte Aufdachanlage der Welt. Ein Stück Photovoltaik-Historie, deshalb aber keineswegs museumsreif. Und so wartete man in Gelsenkirchen darauf, dass endlich Rechtssicherheit einkehren möge.

Im September letzten Jahres dann kam das zuständige Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) endlich mit einem Plan um die Ecke. Der Entwurf der zum 1. Januar anstehende EEG-Novelle enthielt auch eine Regelung für »aus-



Solar-Veteran: Vor 25 Jahren nahm der Wissenschaftspark Gelsenkirchen seine 210-Kilowatt-Anlage in Betrieb

geförderte Anlagen«. Die stieß zwar umgehend auf Kritik in der Solar- und der rein zahlenmäßig noch weit stärker betroffenen Windkraftbranche, hatte aber immerhin einen Vorteil: Damit Ü 20-Anlagen eine minimale Vergütung und vor allem die gesetzliche Erlaubnis zur Strom einspeisung auch ohne einen zwischen geschalteten Direktvermarkter behalten, mussten ihre Betreiberinnen zunächst einmal nichts unternehmen. Für Anlagen bis 100 Kilowatt war eine bis 2027 geltende Auffangregelung vorgesehen, und bei mehr als 100 Kilowatt sollte immerhin bis zum 31. Dezember 2021 Zeit bleiben.

Abschalten zum Jahresende

Damit, hieß es in den Erläuterungen zum EEG-Entwurf, wolle das BMWi eine Regelung »zur Überbrückung der durch die COVID-19-Pandemie bedingten niedrigen Strompreise« schaffen. Eine nette Begründung. Man hätte auch attestieren können, dass die Suche nach einem Direktvermarkter angesichts der extrem späten Vorlage des EEG-Entwurfs, die eine Verabschiedung des Gesetzes erst wenige Tage vor dessen erstem Gültigkeitstag erlaubte (PHOTON 1-2021)

schlichtweg unzumutbar gewesen wäre.

Wie auch immer: In Gelsenkirchen vertraute man auf die Regelung. Und wurde dann böse überrascht. Der Satz mit der Ein-Jahres-Frist für Anlagen ab 100 Kilowatt ist nämlich in der schlussendlich am 17. Dezember verabschiedeten EEG-Fassung nicht mehr enthalten. Deshalb sah der zuständige Netzbetreiber Emscher

Lippe Energie GmbH (ELE) sich nicht mehr in der Lage, den Strom aus dem Wissenschaftspark abzunehmen. Am 22. Dezember erhielt dessen Geschäftsführer Wolfgang Jung die Nachricht, »dass wir nicht mehr einspeisen dürfen«, am 30. Dezember schaltete man die Anlage notgedrungen ab – und suchte fortan nach einer Lösung für den Weiterbetrieb.

Die fand sich zum Glück schnell, nämlich schon Anfang Januar. Die zum Energieversorger EnBW gehörende Firma Interconnector GmbH aus Karlsruhe übernimmt die Direktvermarktung, wobei hier eigentlich gar nicht viel zu vermarkten sein wird. Rund 80 bis 90 Prozent des Anlagenenergieertrags, sagt Jung, werde man voraussichtlich selbst verbrauchen können.

Ganz ohne Blessuren ging es allerdings nicht ab: Wegen der einzuhaltenen Fristen kann die Direktvermarktung erst ab 1. März erfolgen, bis dahin bleibt die Anlage außer Betrieb. Alles in allem zum Glück kein allzu großer Schaden, aber dennoch, findet Jung, »symptomatisch« für die Arbeit an der EEG-Novelle. Eine genauere Beschreibung, wie er die Qualität dieser Arbeit beurteilt, möchte er lieber für sich behalten. Jochen Siemer

Baden-Württemberg fördert ab März wieder Batteriespeicher

■ Baden-Württemberg fördert wieder »Netzdienliche Photovoltaik-Batteriespeicher«. Das hat der Ministerrat der baden-württembergischen Landesregierung beschlossen. Demnach kann das Umweltministerium für die Jahre 2021

Bis 31. Januar müssen Solaranlagen im Marktstammdatenregister registriert sein

■ Damit Zahlungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz ohne Unterbrechung geleistet werden, müssen Solarstrom-Bestandsanlagen bis zum 31. Januar 2021 im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur eingetragen sein. Bei Bestandsanlagen, die nicht rechtzeitig

Rheinland-Pfalz erhöht Fördertopf für Speicher und plant Förderung für Ladestationen

■ Die für das rheinland-pfälzische Umweltressort zuständige neue Ministerin Anne Spiegel kündigte die Erweiterung des Solarspeicherprogramms etwa durch die Förderung von Ladepunkten für die Elektromobilität an. Das Umweltministerium unterstütze »in Kürze« Wandladestationen für Privathaushalte, Betriebe oder Kommunen mit 500 Euro pro Ladepunkt. Voraussetzung: Der Ladepunkt muss in Verbindung mit einem Solarspeicher stehen, den das Ministerium ebenfalls fördert. Insgesamt stellte Spiegel für das Solarspeicherprogramm zusätzlich vier Millionen Euro zu den bereits bestehenden fünf Millionen Euro zur Verfügung. Seit Herbst 2019 seien bereits rund 4.300 Anträge für Solarspeicher mit einem Fördervolumen von rund 3,3 Millionen Euro eingegangen.

Anne Spiegel (Bündnis 90/Die Grünen) ist seit 1. Januar 2021 neben ihren bisher-

Thüringer Solarförderung wird weitergeführt

■ Das Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz nimmt wieder Anträge für das Förderprogramm »Solar Invest« entgegen. Im Landeshaushalt 2021 stehen dafür 12,8 Millionen Euro zur Verfügung. Nach Angaben von

und 2022 weitere zehn Millionen Euro einplanen. Das Geld stammt aus dem Maßnahmenpaket »Zukunftsland BW – Stärker aus der Krise« des zweiten Nachtragshaushalts 2020/21. Das Programm fördert Batteriespeicher ausschließlich in Verbindung mit Photovoltaikanlagen, die neu errichtet werden. Zudem sei ein Bonus für diejenigen vorgesehen, die zu-

registriert werden, soll der Netzbetreiber die Einspeisevergütung zunächst nicht weiter auszahlen, so die Behörde. Die zurückgehaltenen Zahlungen werden nachgezahlt, sobald die Anlage registriert wurde. Nach aktuellen Hochrechnungen der Bundesnetzagentur könnte der vorübergehende Auszahlungsstopp 130.000 Anlagen betreffen. Für Neuanlagen gilt nach Inbetriebnahme eine einmonatige Frist zur Registrierung.

sätzlich Ladepunkte für Elektro-Fahrzeuge einbauen.

Die Neuauflage des Förderprogramms soll am 1. März 2021 starten und spätestens am 31. Dezember 2022 enden. Derzeit werden die Verwaltungsvorschriften erarbeitet. Weitere Informationen auch zur Antragsstellung sind für Ende Februar angekündigt. *alo*

Solaranlagen, KWK-Anlagen und ortsfeste Batteriespeicher müssen genauso registriert werden wie Windenergieanlagen oder konventionelle Kraftwerke.

Im Marktstammdatenregister werden ausschließlich Stammdaten eingetragen. Dazu gehören beispielsweise Standortdaten, Kontaktinformationen, technische Anlagendaten und Unternehmensform. *alo*

www.marktstammdatenregister.de/MaStR



Mehr Geld für Stromspeicher: Die neue Umweltministerin Anne Spiegel und Staatssekretär Ulrich Kleemann wollen die Erneuerbaren in Rheinland-Pfalz voran bringen

gen Aufgaben als Ministerin für Familie, Frauen, Jugend, Integration und Verbraucherschutz auch für den Geschäftsbereich Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz zuständig. Der Präsident der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Ulrich Kleemann,

wurde zum Staatssekretär ernannt. Spiegel und Kleemann lösten die bisherige Umweltministerin Ulrike Höfken (Bündnis 90/Die Grünen) und Staatssekretär Thomas Griese ab, die zum Jahresende zurückgetreten waren. Am 14. März wird ein neuer Landtag gewählt. *alo*

Umweltministerin Anja Siegesmund hat sich damit die Fördersumme im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt. Photovoltaikanlagen werden zur Erhöhung des Eigenbedarfs derzeit ausschließlich im Zusammenhang mit einem Batteriespeicher gefördert. Die Förderung für Anlagen bis zu einer installierten Leistung von zehn Kilowatt wird als Festbetrag ge-

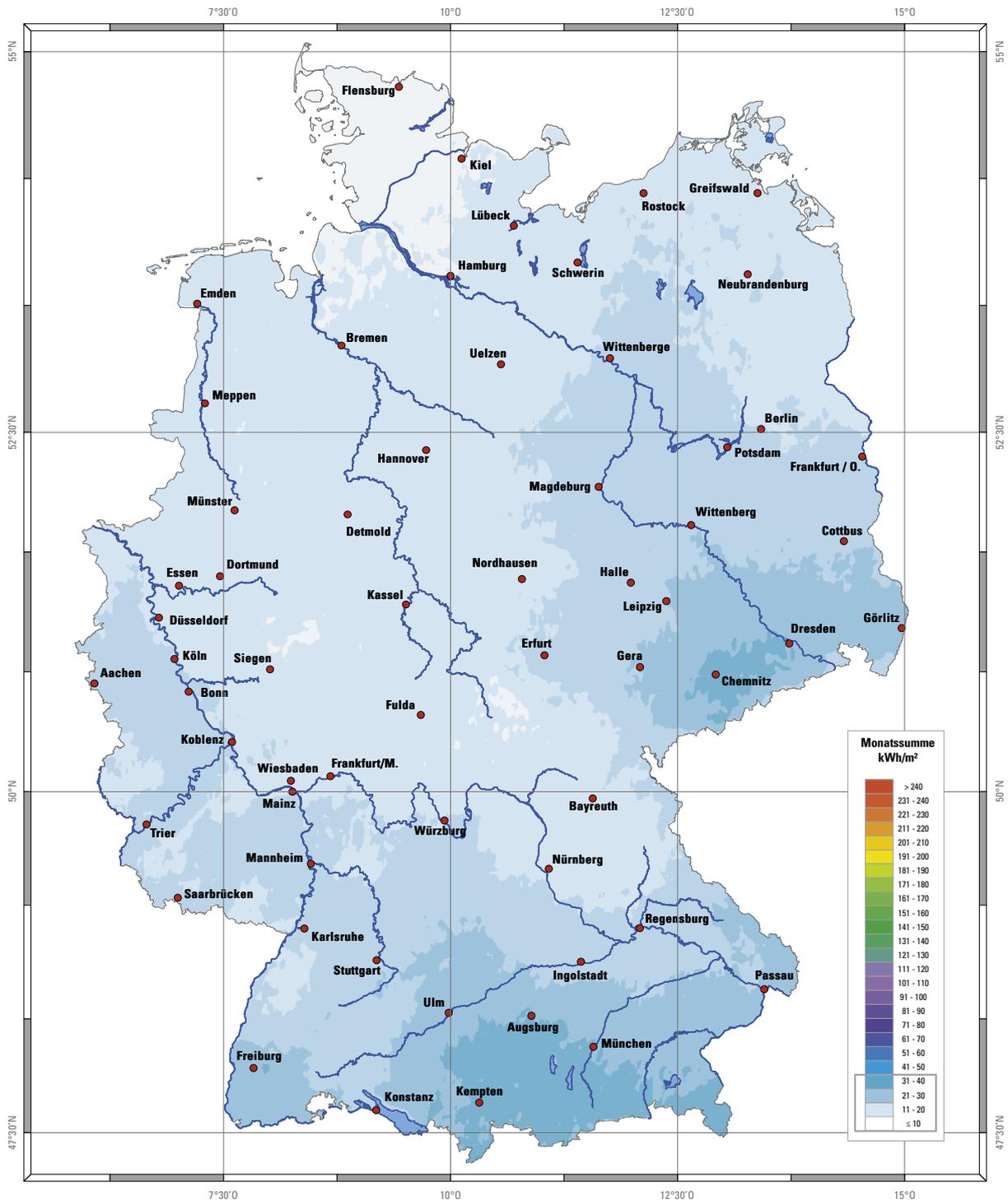
währt. Die Antragstellung erfolgt über die Thüringer Aufbaubank.

Das Ministerium bilanziert, dass etwa 90 Prozent der rund 2.300 Förderanträge im Jahr 2020 auf Kombilösungen aus Photovoltaikanlage und Batteriespeicher entfielen, zehn Prozent der Antragsteller erweiterten ihre bereits bestehende Solaranlage mit einem Speicher. *alo*

Solarstrahlungsatlas

Dezember 2020

Deutschland

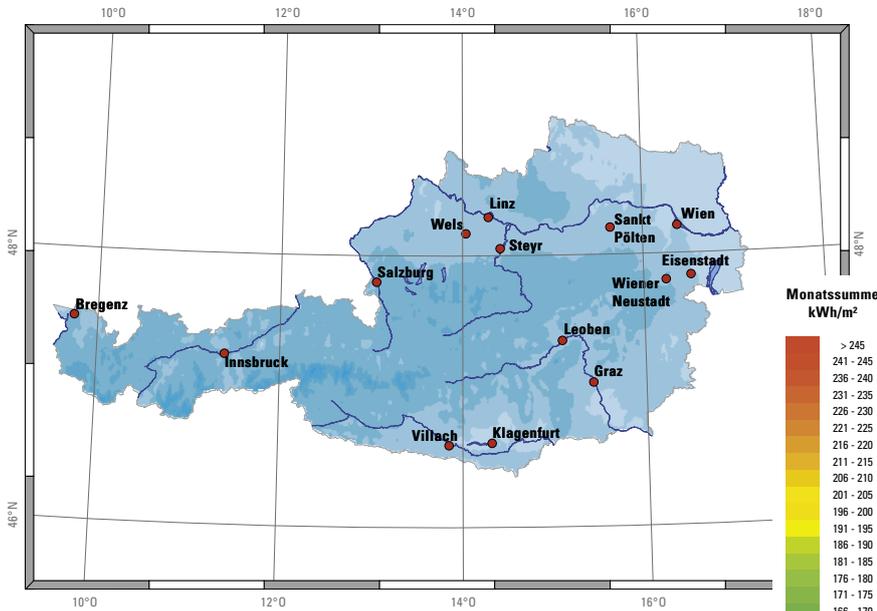


Aachen.....18	Düsseldorf.....15	Hannover.....13	Leipzig.....20	Regensburg.....17
Augsburg.....26	Eisenach.....14	Heidelberg.....17	Lübeck.....12	Rostock.....15
Berlin.....16	Erfurt.....17	Hof.....16	Magdeburg.....18	Saarbrücken.....16
Bonn.....17	Essen.....14	Kaiserslautern.....17	Mainz.....15	Siegen.....13
Braunschweig.....15	Flensburg.....8	Karlsruhe.....17	Mannheim.....17	Stralsund.....13
Bremen.....11	Frankfurt/M.....15	Kassel.....12	München.....26	Stuttgart.....19
Chemnitz.....26	Freiburg.....25	Kiel.....10	Münster.....12	Trier.....16
Cottbus.....19	Gießen.....12	Koblenz.....16	Nürnberg.....11	Ulm.....22
Dortmund.....13	Göttingen.....14	Köln.....16	Oldenburg.....14	Wilhelmshaven.....11
Dresden.....26	Hamburg.....10	Konstanz.....20	Osnabrück.....12	Würzburg.....16



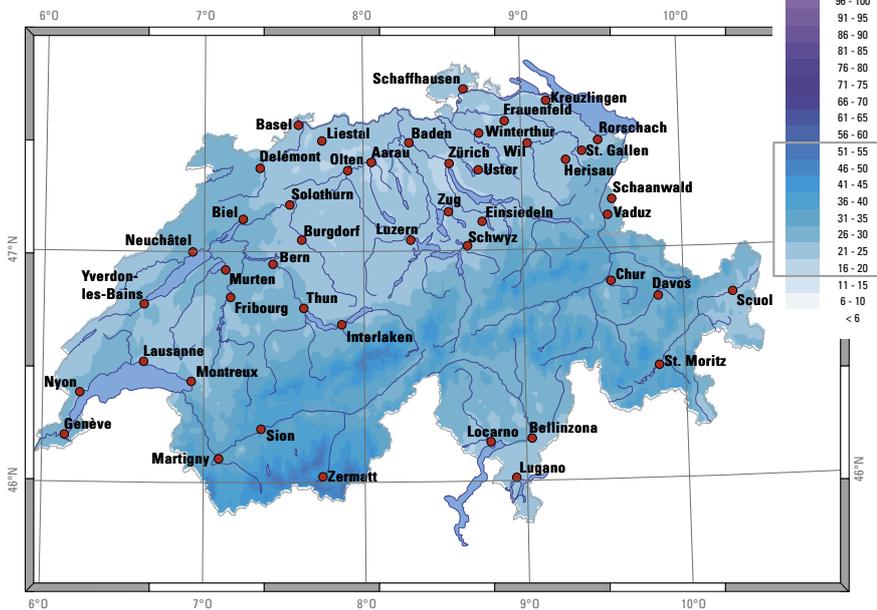
Monatssummen der
Globalstrahlung in kWh/m²
Quelle:
Meteotest

Österreich



Bregenz.....	25	Leoben.....	24	Villach.....	22
Eisenstadt.....	21	Linz.....	23	Wels.....	22
Graz.....	24	Salzburg.....	27	Wien.....	22
Innsbruck.....	29	Sankt Pölten.....	23	Wiener Neustadt.....	25
Klagenfurt.....	22	Steyr.....	25		

Schweiz



Aarau.....	20	Fribourg.....	26	Murten.....	27	St.Moritz.....	30
Baden.....	22	Genève.....	26	Neuchâtel.....	28	Thun.....	26
Basel.....	22	Herisau.....	24	Nyon.....	25	Uster.....	22
Bellinzona.....	26	Interlaken.....	27	Olten.....	22	Vaduz.....	29
Bern.....	26	Kreuzlingen.....	21	Rorschach.....	22	Wil.....	22
Biel.....	29	Lausanne.....	25	Schaanwald.....	28	Winterthur.....	21
Burgdorf.....	23	Liestal.....	22	Schaffhausen.....	21	Yverdon-les-Bains.....	25
Chur.....	31	Locarno.....	26	Schwyz.....	25	Zermatt.....	42
Davos.....	31	Lugano.....	24	Scuol.....	25	Zug.....	20
Delémont.....	26	Luzern.....	22	Sion.....	38	Zürich.....	20
Einsiedeln.....	22	Martigny.....	35	Solothurn.....	24		
Frauenfeld.....	21	Montreux.....	27	St.Gallen.....	24		



Monatssummen der Globalstrahlung in kWh/m²
Quelle: Meteotest

Für
Energiehandel,
Netzbetrieb &
Gebäudeautomation

+
72
h

Solar-
vorhersage
SOLARWEBSERVICES.CH

Von den Machern der **Meteonorm**



Preisindizes

Entwicklung der Wechselrichterpreise bis 1. Januar 2021

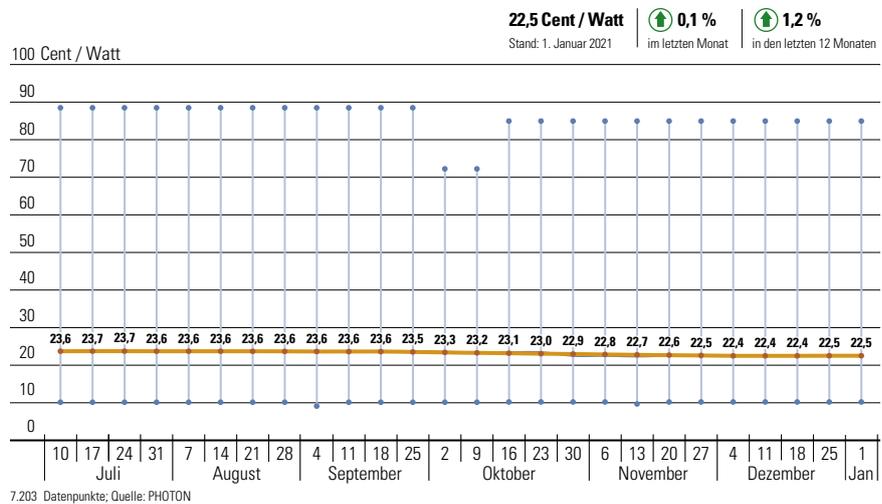
Im vergangenen Dezember (genauer: in den vier Wochen vom 5. Dezember 2020 bis 1. Januar 2021) herrschte auch auf dem Spotmarkt für Solarteure, der als Grundlage für den PHOTON-Wechselrichterpreisindex dient, relative Ruhe. Die Zahl der Angebote war vergleichsweise gering, und dem entsprechend änderte sich auch das Preisgefüge gegenüber dem Vormonat nur wenig. Man muss schon bis zur dritten Nachkommastelle gehen, um die Änderungen nachzuvollziehen. Der Trendwert für Wechselrichter bis fünf Kilowatt stieg um 0,1 Prozent von 22,439 auf 22,463 Cent je Kilowatt (AC-) Leistung, bei Geräten von fünf bis zehn Kilowatt ging es hingegen um 0,1 Prozent von 16,581 auf 16,571 Cent hinunter. Für größere Inverter von zehn bis 100 Kilowatt änderte sich der Trendwert von 7,237 auf 7,235 Cent – also gar nicht beziehungsweise um lediglich 0,03 Prozent.

Der Jahresabschluss bietet aber eine gute Gelegenheit, die Entwicklung über einen Zeitraum von zwölf Monaten einmal etwas genauer zu betrachten. Große Geräte folgten auch 2020 dem in ihrem Marktsegment sehr starken Preisdruck, bei kleineren Leistungen hingegen bot sich mehr Spielraum für vereinzelte außergewöhnlich hohe Preise, die dann wiederum den Trendwert insgesamt nach oben beeinflussen. In der mittleren Kategorie sind dies – abgesehen von den natürlich auch vorkommenden Fantasiepreisen – vor allem Hybridwechselrichter und andere Geräte mit überdurchschnittlicher Ausstattung, bei Leistungen bis fünf Kilowatt heben insbesondere Modulwechselrichter den Durchschnitt.

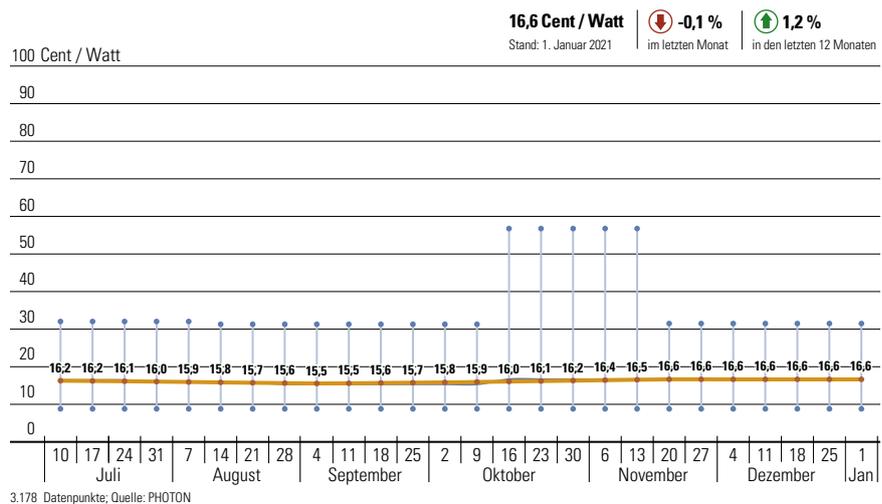
Das Resultat: Obwohl konventionelle Geräte auch mit kleinen Leistungen im vergangenen Jahr tendenziell preiswerter oder zumindest nicht teurer geworden sind, stiegen die Trendwerte: bei Wechselrichtern bis fünf Kilowatt nur geringfügig um 1,2 Prozent, bei Geräten mit fünf bis zehn Kilowatt dagegen deutlich um 8,3 Prozent. Für die Leistungsklasse von zehn bis 100 Kilowatt, die für den Gesamtmarkt weitaus relevanter ist als die beiden unteren Kategorien, sank der Trendwert jedoch um 4,8 Prozent.

Irene Naujoks, Jochen Siemer

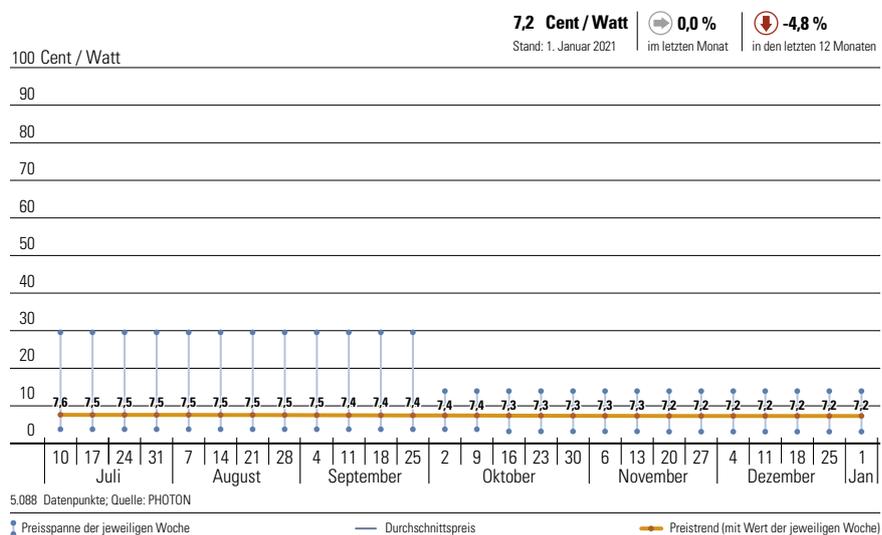
Angebotspreise für Wechselrichter bis 5 kW



Angebotspreise für Wechselrichter von 5 bis 10 kW



Angebotspreise für Wechselrichter von 10 bis 100 kW



Angebotspreise ausgewählter Wechselrichtertypen Dezember 2020*1)

Hersteller/Anbieter	Modelltyp / Bezeichnung im Angebot*2)	unterer Preis		oberer Preis		
Spotmarktpreise						
bis 5 kW		0,00	0,20	0,40	0,60	0,80 €/W
Growatt	MIN 5000 XE	[Bar chart]		[Bar chart]		
ZCS Azzurro	ZS1-5KTLM-G2 LITE	[Bar chart]		[Bar chart]		
Goodwe	GW5K-DT	[Bar chart]		[Bar chart]		
Delta	DE RPI H2.5 Flex	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Primo 5.0-1	[Bar chart]		[Bar chart]		
Growatt	Growatt 4000TL3-S	[Bar chart]		[Bar chart]		
SMA	SB 4.0-1AV-41	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	PIKO 3.6 MP plus -1	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kaco	blueplanet 3.0TL1M1	[Bar chart]		[Bar chart]		
Goodwe	GW3048-EM	[Bar chart]		[Bar chart]		
Enphase	IQ7-60-2-INT 400VAC	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Galvo 1.5-1 light	[Bar chart]		[Bar chart]		
AEconversion	INV250-45EU PLC	[Bar chart]		[Bar chart]		
größer als 5 und bis 10 kW						
Ginlong Solis	SOL-10.0-3PH-4G-DC	[Bar chart]		[Bar chart]		
Growatt	MIN 6000 XE	[Bar chart]		[Bar chart]		
ZCS Azzurro	ZS1-6KTLM-G2 LITE	[Bar chart]		[Bar chart]		
Delta	DE RPI M10A	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fimer (ABB)	PVI-10.0-TL-OUTD-S	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kaco	blueplanet 9.0 TL3	[Bar chart]		[Bar chart]		
Solax Power	Solax X3-8.0-T-D	[Bar chart]		[Bar chart]		
ZCS Azzurro	ZS3-6.6KTL-S	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fimer (ABB)	TRIO-7.5-TL-OUTD-400	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	PLENTICORE plus 8.5	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	PIKO IQ 7.0	[Bar chart]		[Bar chart]		
Growatt	SPA10000 BH	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Symo GEN24 6.0 Plus	[Bar chart]		[Bar chart]		
RCT Power	Power Storage DC 6.0 Hybrid	[Bar chart]		[Bar chart]		
größer als 10 und bis 100 kW						
Ginlong Solis	SOL-100.0-3PH-5G-DC	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fimer (ABB)	PVS-60.0-TL	[Bar chart]		[Bar chart]		
Sungrow	SG33CX	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fimer (ABB)	TM-50.0/400/3MPPT (SX/SX)	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Eco 25.0-3-P	[Bar chart]		[Bar chart]		
Growatt	MID 17 KTL3-X	[Bar chart]		[Bar chart]		
SMA	STP 25000TL-30 mit Display	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fimer (ABB)	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kaco	48.0TLSPARK-M-INT	[Bar chart]		[Bar chart]		
Sputnik	SolarMax 22SHT2	[Bar chart]		[Bar chart]		
Solax Power	Solax X3-12.0P-T-D	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Symo 12.5-3-M	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	PIKO 12.0 NG	[Bar chart]		[Bar chart]		
Listenpreise Großhandel						
< 5 kW						
Solaredge	SE5000-H AC	[Bar chart]		[Bar chart]		
Solaredge	SE3680-H AC	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kaco	blueplanet 4.6 TL1	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Symo 5.0-3-M	[Bar chart]		[Bar chart]		
SMA	STP 4.0-3AV-40	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Primo GEN24 4.0 Plus	[Bar chart]		[Bar chart]		
Solaredge	SE3000H	[Bar chart]		[Bar chart]		
größer als 5 und bis 10 kW						
Goodwe	GW10K-DT	[Bar chart]		[Bar chart]		
Sungrow	SG10KTL-M-10	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kaco	blueplanet 9.0 TL3	[Bar chart]		[Bar chart]		
Huawei	SUN2000-8KTL M1	[Bar chart]		[Bar chart]		
SMA	SB 6.0-1AV-41	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	Plenticore plus 8.5	[Bar chart]		[Bar chart]		
Kostal	Piko IQ 5.5	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Symo GEN24 6.0 Plus	[Bar chart]		[Bar chart]		
größer als 10 und bis 100 kW						
Goodwe	GW60KN-MT	[Bar chart]		[Bar chart]		
Sungrow	SG80KTL	[Bar chart]		[Bar chart]		
Solaredge	SE82.8K	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Eco 27.0-3 light	[Bar chart]		[Bar chart]		
Huawei	SUN2000-17KTL Mo	[Bar chart]		[Bar chart]		
SMA	Tripower 15000TL-30	[Bar chart]		[Bar chart]		
Fronius	Symo 12.5-3-M Light	[Bar chart]		[Bar chart]		

*1) vom 5. Dezember bis 1. Januar

*2) die Bezeichnungen der Wechselrichtertypen (oder Baureihen) sind vor allem auf Spotmarkt-Angebotslisten häufig sehr unpräzise; alle Angebote wurden so exakt wie möglich benannt

Quelle: PHOTON

Entwicklung der Solarmodulpreise bis 1. Januar 2021

Im Dezember (genauer: in den vier Wochen vom 5. Dezember 2020 bis 1. Januar 2021) herrschte auf dem Spotmarkt für Solarteure wenig Bewegung. Bei monokristallinen Modulen stieg der Trendwert für die Einkaufspreise bei monokristallinen Modulen um 0,5 Prozent von 27,78 auf 27,92 Cent je Watt Leistung, bei multikristallinen Modulen sank er um 0,1 Prozent von 23,59 auf 23,55 Cent.

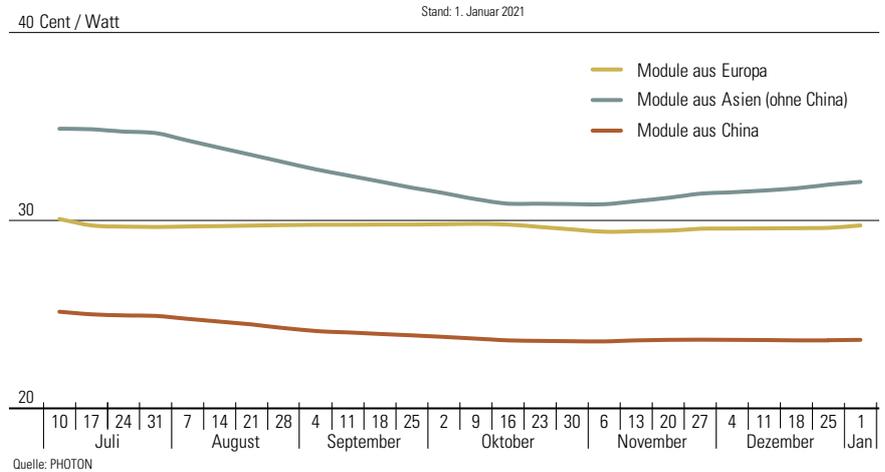
Bemerkenswert ist allerdings der Rückblick auf das Gesamtjahr. Für monokristalline Module sank der Trendwert von Januar bis Dezember um 21,6 Prozent, für multikristalline aber nur um 12,8 Prozent. Das bedeutet aber keinesfalls, dass Mono-Zellen weniger nachgefragt waren. Ihr Marktanteil dürfte, im Gegenteil, weiter gestiegen sein, doch gerade deshalb sind sie eben auch im unteren Preissegment immer stärker vertreten. Das hat selbstredend Auswirkungen auf die Preisstatistik: Vor einem Jahr lag der Trendwert für Mono-Module mit 35,6 Cent je Watt um fast neun Cent über dem für Multi-Module (27,0 Cent). Inzwischen trennen die beiden Kategorien nur noch knapp viereinhalb Cent.

Noch deutlicher wird dies bei Betrachtung der Tabelle mit ausgesuchten Angeboten (Seite 39). Dort nämlich ist fast kein Unterschied mehr auszumachen, die Spannweite für monokristalline Module reicht von 19 bis 29 Cent; das aufgeführte »Neon«-Modul von LG ist mit 68 Cent je Watt ein krasser Außenseiter. Bei multikristallinen Modulen beginnt das Preisgefüge bei knapp 18 Cent und endet bei 27 Cent, auch hier sind die für ein »PolySol«-Modul von IBC Solar geforderten 69 Cent absolut nicht repräsentativ.

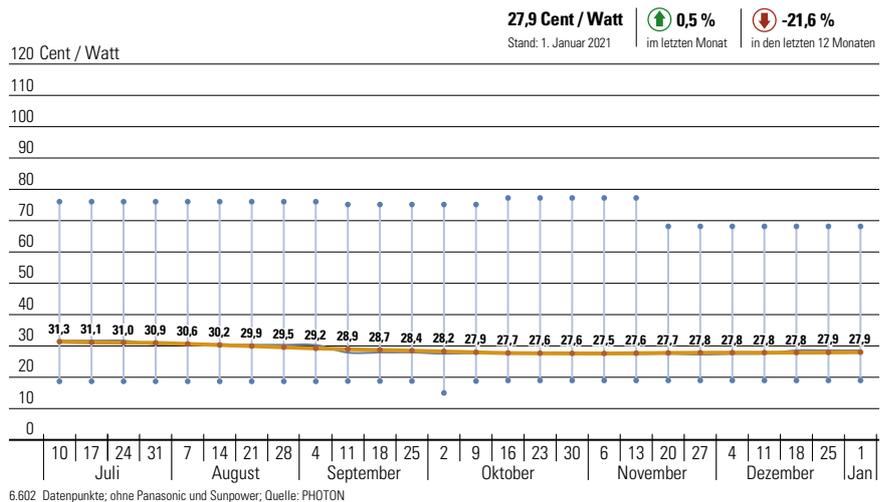
Eine größere Rolle als die Zelltechnologie spielt für den Preis offenkundig die Herkunftsregion, der Trendwert für Module aus China liegt mit 24,5 Cent um 10,6 Cent niedriger als für Fabrikate aus den übrigen asiatischen Ländern. Doch dieser Eindruck täuscht, tatsächlich wird die Region »Asien (ohne China)« hinsichtlich des Preistrends lediglich von einzelnen Fabrikaten wie dem genannten LG-Modul atypisch beeinflusst, ähnlich – wenn auch weniger ausgeprägt – verhält es sich bei Modulen aus Europa.

Irene Naujoks, Jochen Siemer

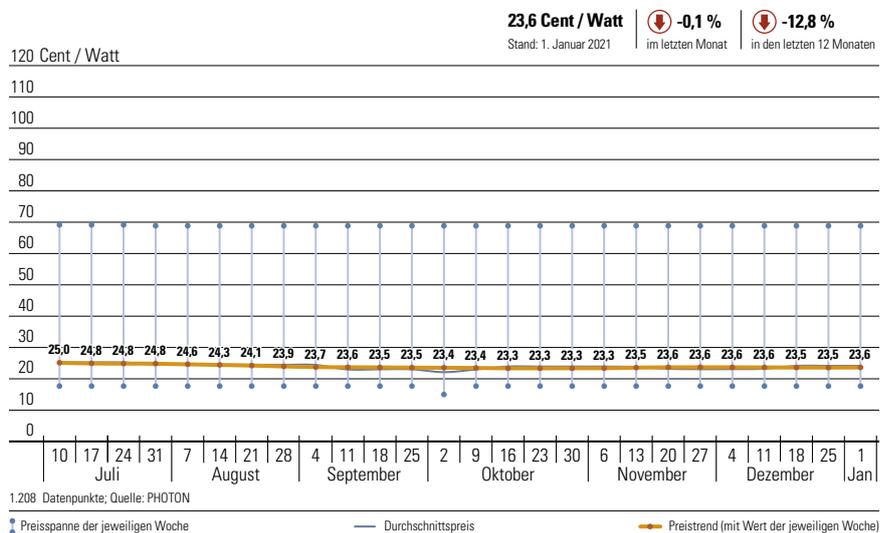
Spotmarktpreise (Trendwert) nach Herkunftsregion



Spotmarktpreise für Module aus monokristallinem Silizium



Spotmarktpreise für Module aus multikristallinem Silizium



Angebotspreise ausgewählter Modultypen Dezember 2020*1)

Hersteller/Anbieter	Modelltyp / Bezeichnung im Angebot*2)	■ unterer Preis ■ oberer Preis				
Spotmarktpreise						
monokristallin		0,00	0,20	0,40	0,60	0,80 €/W
Eging	EG-315M60-C	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Photowatt	PW2500F-275W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Worldwide Energy (Amerisolar)	AS-M60 PERC 310W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
DAH Solar	HCM60X9 340W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Austa Solar	AU320-30-M Black mono	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Jolywood	JW-HD144N-410W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
JA Solar	JAM-D10-325 bifac glass/glass	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Jinko Solar	Cheetah HC 60M-V 330W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Luxor-Solar	ECO LINE M60 305W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
DMEGC	DMH370M6-60HSW	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Sunrise	SR-M660330HL	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Canadian Solar	CS3K-MS320	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
JA Solar	JAM60D-10-325-MB	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LG	LG360Q1K-V5 NEON	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
multikristallin		[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Worldwide Energy (Amerisolar)	AS-6P30 280W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Worldwide Energy (Amerisolar)	AS-6P30 285W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
China Sunergy (CSUN)	CSUN 280-60P	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
EcoDelta	ECO-285P-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
GCL	GCL-P6/60 275W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Talesun	TP660P-280	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Austa Solar	AU285-30-P	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Trina	TSM-PE06H 290W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Wotech Solar	WT-330-S6-20	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Yingli	YL 335P-35b	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
URE (NSP Solar)	URE-F6E280H3A	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
V-SUN (CSUN)	VSUN 340-72PH	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LONGiSolar	LR6-60HPH-320	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Canadian Solar	CS3K-310MS-AB	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Suntech Power	STP300-20/Wfh	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Solar Call	SCP-285	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Jinko Solar	JKM275PP-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
IBC Solar	PolySol 155 CS4	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
HIT		[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Panasonic	VBHN335SJ53	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Panasonic	VBHN250SJ25	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Listenpreise Großhandel						
monokristallin		[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LONGiSolar	LR4-60HPH-320 black	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LONGiSolar	LR4-60HPH-315M	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
URE (NSP Solar)	URE F2M H7A-340 HC	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Jolywood	JW-HD120N-345W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
JA Solar	JAM60S10-340/MR silver frame	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Suntech Power	STP370 B60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Solar-Fabrik	365W mono S3 HC	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Jinko Solar	JKM 340M-60H-V HC	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Trina	TSM-DD06M.05 320	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
EcoDelta	ECO-330M-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
EcoDelta	390M black	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
JA Solar	JA bifacial doubleglass D10 340W DG	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Sharp	NUJB395	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Sharp	NUJC 320W	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Hanwha Q Cells	Q.Peak DUOMax G6/8 340	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LG	LG Neon2 360N1C	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
LG	LG NeonR Q1C 380	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
multikristallin		[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Suntech Power	STP300-20/Wfh (4BB)	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Suntech Power	STP295-20/Wfh (4BB)	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
EcoDelta	ECO-280P-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
EcoDelta	ECO-285P-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Canadian Solar	CS3K-300W poly	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Canadian Solar	CS3K-305W poly	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Sharp	NDAF330	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Listenpreise Hersteller						
monokristallin		[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Maysun Solar	MS335M-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Maysun Solar	MS410M-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				
Maysun Solar	MS310M-60	[Bar chart showing price range from ~0.18 to ~0.22]				

*1) vom 5. Dezember bis 1. Januar

*2) die Bezeichnungen der Modultypen (oder Baureihen) sind vor allem auf Spotmarkt-Angebotslisten häufig sehr unpräzise; alle Angebote wurden so exakt wie möglich benannt

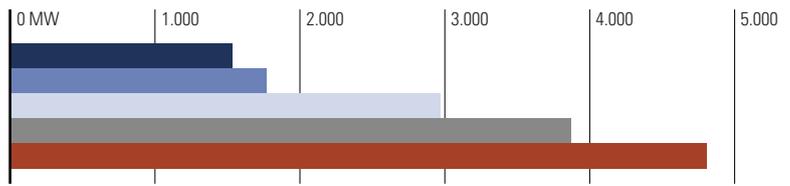
Quelle: PHOTON

Marktdaten

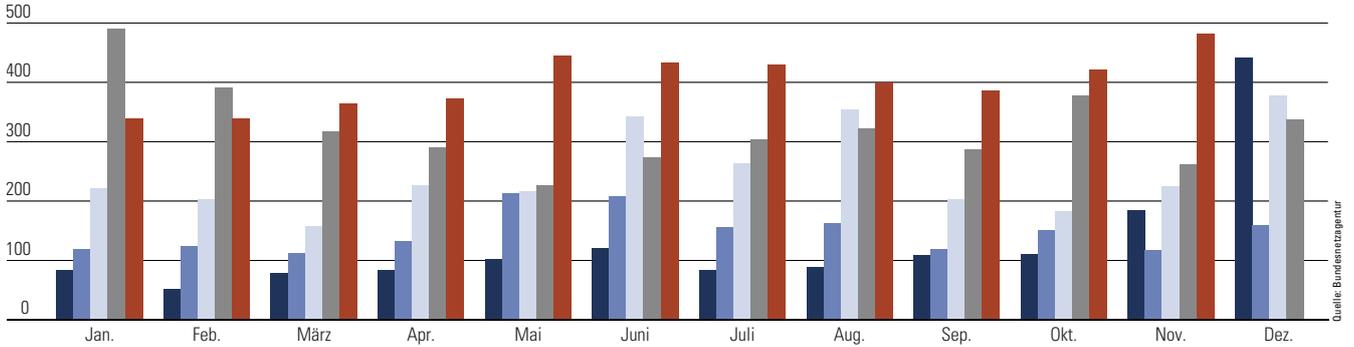
Zubau in Deutschland 2016 bis November 2020

Bei der Bundesnetzagentur monatlich neu gemeldete Anlagen

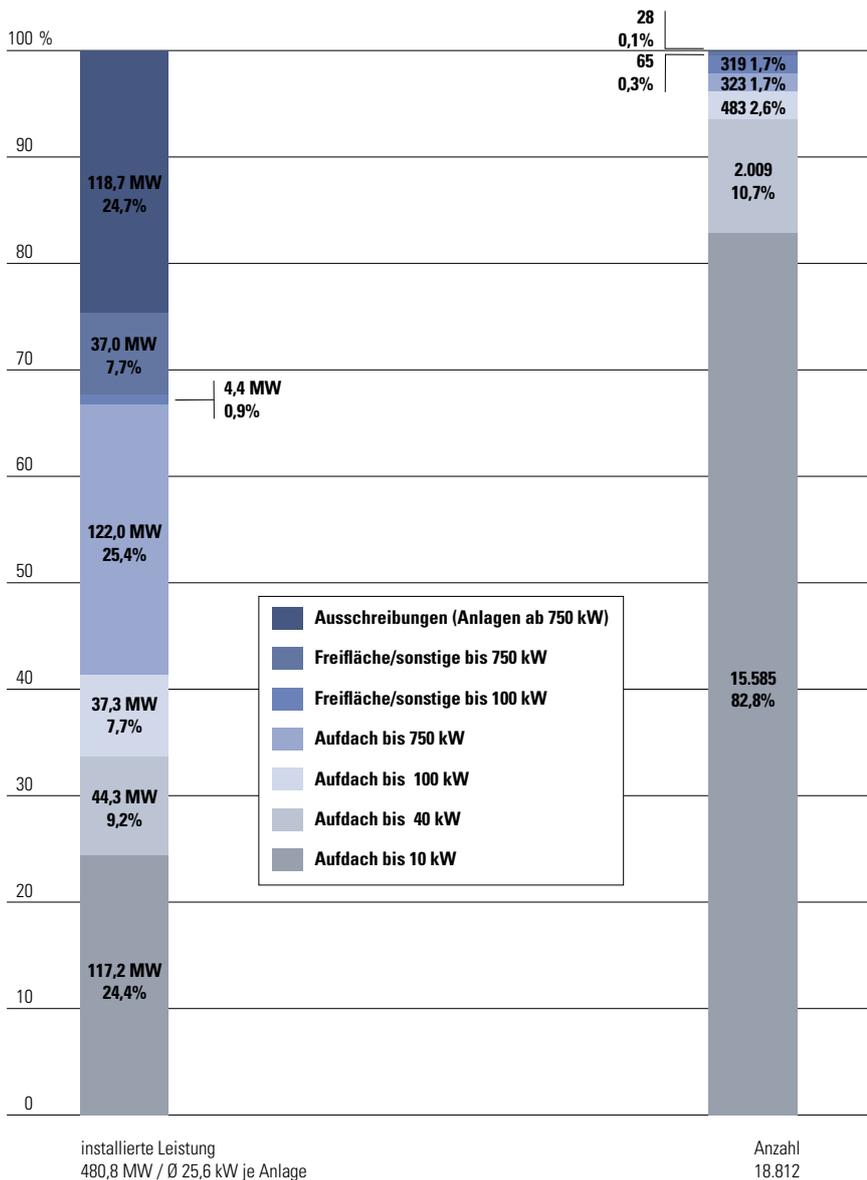
Summe:
 ■ 2016 (1.534 MW)
 ■ 2017 (1.758 MW)
 ■ 2018 (2.960 MW)
 ■ 2019 (3.867 MW)
 ■ 2020 (4.801 MW)



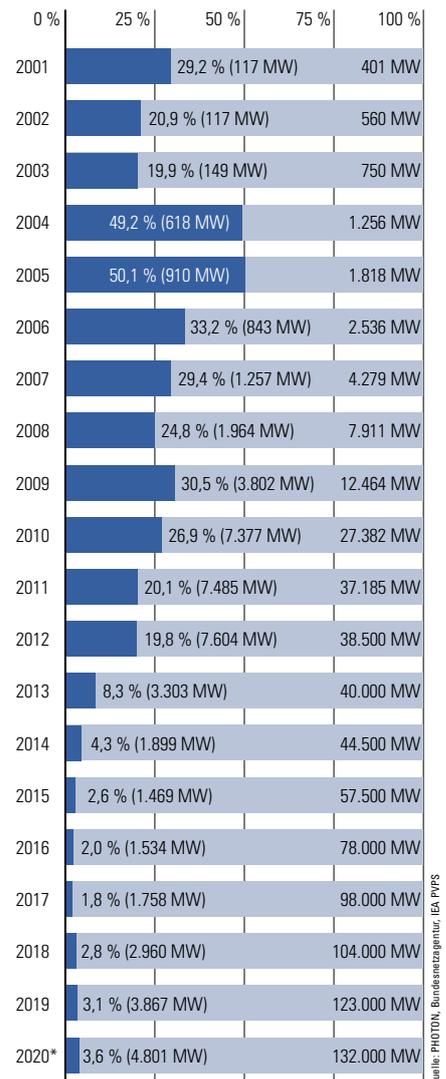
600 MW



Zubau November 2020: Anlagenkategorien nach Leistung und Anzahl



Anteil des deutschen Photovoltaikmarktes am Weltmarkt und Volumen des deutschen bzw. weltweiten Solarmarktes



Quelle: PHOTON-Netzeberstatistik, Bundesnetzagentur (Zubau ab 2010)

* Hochrechnung (für Deutschland) bzw. Prognose (Weltmarkt)

Quelle: PHOTON, Bundesnetzagentur, IEA, PVPS

Entwicklung der Börsenstrompreise

Monatsmittel an der Strombörse Epex Spot (Cent/kWh) im Segment Baseload (Grundlast)

	Dez 19	Jan 20	Feb 20	März 20	Apr 20	Mai 20	Jun 20	Juli 20	Aug 20	Sep 20	Okt 20	Nov 20
	3,197	3,503	2,192	2,249	1,709	1,760	2,618	3,006	3,468	4,369	3,397	3,879
Vorjahreswert	4,813	4,939	4,282	3,063	3,696	3,784	3,252	3,969	3,685	3,575	3,694	4,100
Differenz in %	-33,6	-29,1	-48,8	-26,6	-53,8	-53,5	-19,5	-24,3	-5,9	22,2	-8,0	-5,4

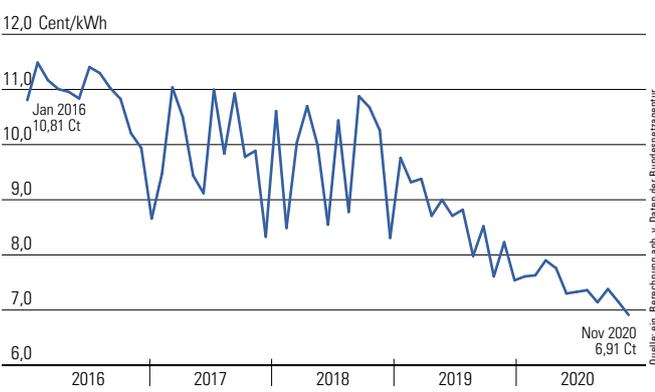
Quelle: Epex Spot SE

Parameter der Energiewende

Die in den Grafiken abgebildeten Kenngrößen veranschaulichen, warum eine Reduzierung des Photovoltaikzubaues als »Kostenbremse« unnötig ist: An der Strombörse ist Strom zunehmend günstig verfügbar. Gleichzeitig sinken die Aufwendungen je Kilowattstunde Solarstrom kontinuierlich – ein wichtiger Faktor für die Milliardenüberschüsse auf dem EEG-Umlagekonto.

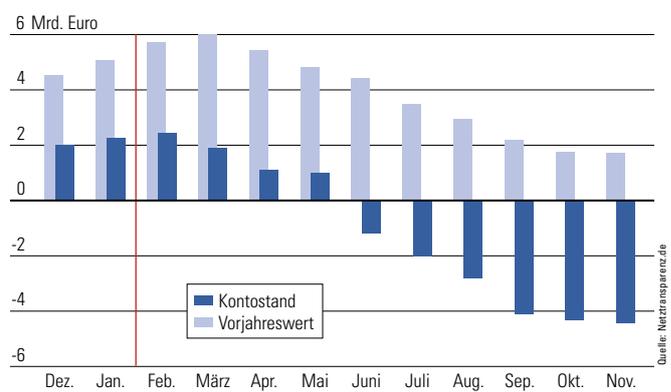
Entwicklung der Solarstromvergütung seit 2016

Durchschnittliche gewichtete Vergütung aller neu in Betrieb genommenen Photovoltaikanlagen

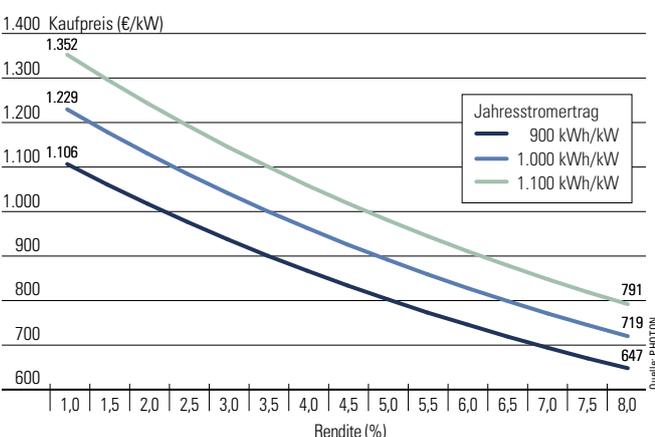


Entwicklung des EEG-Umlagekontos

Kontostand der vergangenen 12 Monate und Vergleich mit jeweiligem Vorjahreswert



Rendite einer 10-kW-Solarstromanlage



Die Grafik stellt eine vereinfachte Renditeberechnung in Abhängigkeit von Kaufpreis und Jahresstromertrag dar. Steuerliche Aspekte wurden nicht berücksichtigt. Die Wartungskosten sind mit jährlich 1 Prozent des Anschaffungspreises veranschlagt. Ausgegangen wurde von einer Anlage mit bis zu zehn Kilowatt Leistung und Inbetriebnahme im Februar 2021 (Einspeisevergütung 8,04 Cent pro Kilowattstunde) mit Volleinspeisung, also ohne Eigenverbrauch.

Einspeisevergütung von Februar bis Juli 2021 (Cent / kWh)

Inbetriebnahmezeitraum	2/2021 ¹⁾	3/2021 ¹⁾	4/2021 ¹⁾	5/2021 ¹⁾	6/2021 ¹⁾	7/2021 ¹⁾
Aufdachanlagen bis 10 kW:	8,04	7,92	7,81	7,69	7,58	7,47
... bis 40 kW:	7,81	7,70	7,59	7,47	7,36	7,25
... bis 100 kW:	6,13	6,04	5,95	5,86	5,77	5,68
sonstige Anlagen²⁾ bis 100 kW:	5,53	5,44	5,36	5,28	5,20	5,12

Direktvermarktung³⁾

Aufdachanlagen bis 750 kW ⁴⁾ :	6,53	6,44	6,35	6,26	6,17	6,08
sonstige Anlagen²⁾ bis 750 kW:	5,93	5,84	5,76	5,68	5,60	5,52

1) voraussichtlich – die Festlegung durch die Bundesnetzagentur erfolgt Ende Januar bzw. Ende April
 2) Freiflächenanlagen in Ausnahmefällen sowie Anlagen auf Gebäuden, die keine Aufdachanlagen im Sinne des EEG sind (z.B. Nicht-Wohngebäude im Außenbereich)
 3) Teilnahme an der Direktvermarktung ist ab 100 kW obligatorisch; ab 750 kW besteht Pflicht zur Teilnahme an Ausschreibungen
 4) ab 300 kW Vergütung nur für 50% des Ertrags bzw. Pflicht zur Teilnahme an Ausschreibungen
 Quelle: PHOTON

Die Einspeisevergütung laut EEG

Die Einspeisevergütung für Solarstromanlagen unterliegt einer monatlichen Absenkung (Degression), die jeweils quartalsweise festgesetzt wird. Sie beträgt 0,4 Prozent pro Monat, sofern der vor dem jeweiligen Quartal liegende »Bemessungszeitraum« für alle nicht im Rahmen von Ausschreibungen errichteten Anlagen eine neu installierte Leistung von 2.500 Megawatt jährlich ergibt. Hierzu wird der Zubau in den drei Monaten ab dem vierten Monat vor dem Stichtag »annualisiert«, also auf zwölf Monate hochgerechnet. Bei Unterschreitung des Zubauziels um mehr als 600 Megawatt oder mehr wird sie verschärft.

standen somit bei Redaktionsschluss noch nicht fest. Anhand des Zubaus der letzten Monate ist hier nach aktuellem Stand mit einer erhöhten Degression von 1,4 Prozent zu rechnen.

Für eine im Februar 2021 in Betrieb gehende Solarstromanlage bis zehn Kilowatt Leistung ergibt sich bei vollständiger Einspeisung des Stromertrags – also ohne Eigenverbrauch, der die Rechnung noch deutlich verbessern kann – die in der Grafik dargestellte Rentabilitätsrechnung.

Die Kalkulation ist bewusst konservativ ausgelegt und ergibt, dass bei einem jährlichen Stromertrag von 1.000 Kilowattstunden je Kilowatt installierter Leistung (wie er mit einem modernen System an den meisten Standorten in Deutschland erzielbar ist) und einem Anschaffungspreis um 1.200 Euro je Kilowatt rund 1,5 Prozent Rendite zu erwarten sind. Bei Preisen um 1.000 Euro je Kilowatt liegt die Rendite bei drei bis vier Prozent.

Die Veröffentlichung der neuen Tarife durch die Bundesnetzagentur erfolgt jeweils für drei Monate ab Februar/Mai/August/November, und zwar immer kurz vor Beginn des jeweiligen Zeitraums. Die in der Tabelle gezeigten Werte für Februar bis Juli 2021

Finanzierung

Bundesweite Solarkredite

Kreditkonditionen im Überblick					
	Programm	Beschreibung	Kredithöhe	Eigenkapital	Laufzeit
Bausparkasse Schwäbisch Hall	FuchsKonstant Energie	(Zinszahlungs-)Darlehen zur Finanzierung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen.	10.000 bis 500.000 Euro, Blanko bis 30.000 Euro	Je nach Konstellation. Empfohlen mind. 20% Eigenkapitalanteil	10, 15 oder 20 Jahre
Ethikbank	ÖkoKredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener Immobilie	10.000 bis 50.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	wahlweise 1 bis 12 Jahre
	Photovoltaik-Finanzierung	Projektfinanzierung für größere Aufdachanlagen mit Standort in Deutschland	50.000 bis 500.000 Euro	mindestens 20%	max. 17 Jahre
Evangelische Bank eG	ÖkoKredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener Immobilie	10.000 bis zu 50.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	max. 20 Jahre
Export-Import Bank of the United States	Direct Loan	Kredit für Anlagenbesitzer oder Projektierer, die Module aus US-amerikanischer Produktion verbauen, bis max. 85 % der Kaufsumme für die Module	unbegrenzt	Bonitätsprüfung durch die Bank	bis zu 18 Jahre
GLS Gemeinschaftsbank	Photovoltaikkredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener oder fremder Immobilie im Inland	10.000 bis 100.000 Euro	nicht erforderlich	bis zu 20 Jahre; bis 6 Monate tilgungsfrei
	Regenerative Energien	Individuelle Projektfinanzierungen für große Projekte im Inland	ab 100.000 Euro bis zu mittleren zweistelligen Millionenbeträgen	abhängig von Rentabilität der Photovoltaikanlage	individuell je Projekt
KfW Bankengruppe	Erneuerbare Energien – Programmteil Standard – Photovoltaik	Kredit für gewerbliche Anlagenbetreiber aus dem In- und Ausland sowie für gemeinnützige Organisationen, Landwirte und Freiberufler, die Solarstrom ins Netz einspeisen	bis 50 Mio. Euro	keine Eigenbeteiligung an der Investition erforderlich (Finanzierungsanteil bis zu 100 %), abhängig von der Laufzeit, aber zeitweise keine komplette Deckung der Raten durch die Einnahmen der Anlage	5, 10, 15 oder 20 Jahre; Mindestlaufzeit 2 Jahre, 1, 2 oder 3 Jahre tilgungsfrei
Landwirtschaftliche Rentenbank	Energie vom Land	Kredit für kleine und mittlere Unternehmen der Branchen Land-, Agrar- und Ernährungswirtschaft	bis 10 Mio. Euro	wird von der Hausbank festgelegt	zwischen 4 und 30 Jahre; bis zu 3 tilgungsfreie Anlaufjahre. Das Programm ist befristet bis längstens 30. Juni 2021.
LBS Hessen-Thüringen	Energiekredit Solarstrom	Kombination aus Kredit und Bausparvertrag für private Anlagenbetreiber auf selbst genutztem Wohngebäude (gemäß Bundesbauparagrafgesetz)	unbegrenzt	nicht erforderlich, bei Beiträgen ab 30.000 Euro Besicherung erforderlich, bei Beleihung des Wohngebäudes dann in der Regel bis max. 70% des Verkehrswertes	etwa 18 Jahre
SWK Bank	SWK Ökokredit	Online-Kredit für Solarstromanlagen auf eigener Immobilie	2.500 bis 100.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	24 bis 120 Monate
UmweltBank	Photovoltaikfinanzierung	Kredite für Projektgesellschaften für PV-Freiflächenanlagen und PV-Dachanlagen mit einer Leistung von mindestens 250 kWp	ab ca. 250.000 Euro	abhängig von individuellem Standorttrag und Investitionskosten	bis zu 25 Jahre
	Wunschcredit	Kredite für private PV-Anlagen inklusive Speicher, primär auf dem eigenen Dach	10.000 bis 100.000 Euro	nicht erforderlich	12 bis 120 Monate

keine Veränderung zum Vormonat
 bessere Konditionen als im Vormonat
 schlechtere Konditionen als im Vormonat
 neu in der Übersicht

Zinsbindung	Zinssatz (effektiv)	Gebühren	Kommentar	Internet
Sollzinsbindung (fest bis Zuteilung des Bauspardarlehens) 10 Jahre Laufzeit -> 6 - 7 Jahre 15 Jahre Laufzeit -> 8 - 10 Jahre 20 Jahre Laufzeit -> 9 - 13 Jahre	➡ Effektiver Jahreszins über die Gesamtlaufzeit von 1,11% bei 10, 1,01% bei 15 und 1,07% bei 20 Jahren	1% Abschlussgebühr (bei Laufzeit 10 bzw. 15 Jahre), 1,6% Abschlussgebühr (bei Laufzeit 20 Jahre, Tarif XP)	Mit konstanter monatlicher Rate und Zinssicherheit über die gesamte Laufzeit. Aktuell 0,25% Zinsabschlag bei Finanzierung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen.	www.schwaebisch-hall.de/renovieren/modernisierungskredit.html
über die gesamte Laufzeit	➡ 2,85%	keine	Die Ethikbank vergibt Ökokredite für umweltfreundliche Modernisierung und andere ökologische und soziale Projekte. Die soziale oder ökologische Verwendung muss durch Handwerkerrechnung nachgewiesen werden.	www.ethikbank.de
10 Jahre	➡ von 0,46% bis 0,69% (Privatobjekte), 2,05% (Gewerbeobjekte)	keine	Es müssen eigenständige Anlagen sein, die in Deutschland neu gebaut werden und für die ein Vergütungsanspruch nach dem gültigen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) besteht.	www.ethikbank.de
10 Jahre	➡ ab 1,40%	keine	–	www.eb.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	➡ 2,07% für 18 Jahre, 1,91% für 15 Jahre, 1,63% für 12 Jahre und 1,22% für bis zu 5 Jahre Laufzeit (monatlich neu berechnet)	abhängig von der Kredithöhe und der Bonität des Antragstellers	Die Export-Import-Bank der USA vergibt vergleichbare Kredite an Käufer US-amerikanischer Produkte und solcher Produkte, die von deutschen Unternehmen in den USA produziert wurden. Über Partnerbanken im Kreditgarantieprogramm kann man statt des Direktkredits auch eine Kreditbürgschaft für einen Kredit in Euro erhalten. Allerdings gelten dann die jeweiligen Konditionen der Partnerinstitute (wie Barclays, Commerzbank, Citibank, HSBC).	www.exim.gov
variabel oder Zinsbindung mit 5 oder 10 Jahren	individuell je Projekt und Bonität	Bereitstellungsprovision in Höhe des Darlehenszinssatzes, max. 3% p.a. (ab dem siebten Monat nach Vertragsdatum auf den nicht ausgezahlten Betrag)	Die GLS Bank vergibt Kredite an Arbeitnehmer, Selbstständige und Freiberufler nach Bonitätsprüfung. Die Bearbeitung erfolgt durch auf Solarkredite spezialisierte Mitarbeiter. Die GLS Bank vermittelt auch KfW-Kredite und bietet für größere oder gewerbliche Projekte Finanzierungen an; die Zentrale sitzt in Bochum, Filialen befinden sich in Frankfurt, Freiburg, Hamburg, Berlin, München und Stuttgart.	www.gls.de
individuell je Projekt	individuell je Projekt	individuell je Projekt	Aufdach und Freiflächen-Projekte. Es sind auch sog. PPA-Projekte möglich.	www.gls.de
5, 10, 15 oder 20 Jahre	➡ 1,03 bis 7,97% (abhängig von Laufzeitvariante, Bonität des Antragstellers und den gestellten Sicherheiten); erster Monat nach Darlehenszusage ohne Bereitstellungsprovision, ab einem Monat und zwei Werktagen Abruffrist Bereitstellungsprovision	100% Auszahlung, Bereitstellungsprovision 0,15% pro Monat beginnend 6 Monate und 2 Bankarbeitstage nach Zusage, die Rückzahlung erfolgt über die Hausbank	Die KfW Bankengruppe bietet die bekannteste Finanzierungsvariante für Photovoltaikanlagen an. Der Kredit wird nicht über die KfW beantragt, sondern über eine vom Betreiber zu wählende Bank; es hängt also sehr stark von deren Arbeit ab, wie schnell und reibungslos das Verfahren abläuft. Wichtig: Bei mehreren Banken anfragen (aber nicht mehrere Kreditanträge stellen lassen) und sich nach deren Erfahrungen mit Solarstromkrediten erkundigen.	www.kfw.de
4 bis 10 Jahre	➡ 1,00 bis 7,61% (abhängig von Laufzeit, Zinsbindung und Preisklasse A bis I)	bis zu 1% (max. 1.250 Euro) einmalig, wird von der Hausbank festgelegt	Die Landwirtschaftliche Rentenbank bietet Finanzierungen für Photovoltaikvorhaben in der Land-, Agrar- und Ernährungswirtschaft. Eingeschlossen sind Photovoltaikvorhaben von sonstigen Unternehmen auf Gebäuden, die land- oder agrarwirtschaftlich genutzt werden oder wurden. Vielfältige Ausgestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich Darlehensform, Laufzeit, tilgungsfreie Anlaufjahre und Zinsbindung. Die Darlehen sind bei den Hausbanken zu beantragen und banküblich zu besichern.	www.rentenbank.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	➡ 9 Jahre lang ab 0,60% Sollzinssatz (Vorfinanzierungskredit für ein Darlehen in Höhe von 35.000 Euro, Grundschuldensicherheit), circa 9 Jahre lang ab 2,46% effektivem Jahreszins (Bauspardarlehen, Tarif Flex2020)	1,60% Abschlussgebühr	Die LBS Hessen-Thüringen gestaltet die Vorfinanzierungskredite und Bauspardarlehen kundenindividuell. Bestimmte Faktoren wie die Dauer der Kundenbeziehung zur LBS und die Art der Besicherung wirken sich positiv auf die Konditionen aus. Wegen des Bausparkonzepts sind die Zinsen bei diesem Finanzierungsmodell nicht direkt mit konventionellen Krediten vergleichbar.	www.lbs-ht.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	➡ bonitätsabhängig, von 1,75% bis 4,99%	Bereitstellungszinsen von 0,25% ab dem zweiten Monat	vorläufige Bonitätsprüfung und vorläufige Kreditzusage per Internet innerhalb weniger Minuten, Sondertilgungen jederzeit möglich	www.swkbank.de
über die gesamte Laufzeit	➡ abhängig von Beleihung, Laufzeit, Dauer, Zinsfestschreibung, Kundenbonität	individuell	Finanzierung großer Dach- und Freiflächenanlagen sowie Hausdachanlagen für Privatkunden in Deutschland. Bearbeitung durch spezialisierte Mitarbeiter.	www.umweltbank.de/firmen/projekte-finanzieren/photovoltaik
über die gesamte Laufzeit	➡ abhängig von Laufzeit	keine	Finanzierung auch für private Aufdachanlagen in Deutschland	www.umweltbank.de/kredit

Stand: 1. Januar 2021

Termine

Veranstaltungen und Veröffentlichungen zum Thema Erneuerbare Energien

9. Februar 2021

Webinar

EEG 2021 – was ändert sich, was kommt 2021 noch politisch auf die Solarbranche zu?

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist zum 1. Januar dieses Jahres wieder einmal umfassend novelliert worden, und das wirft beileibe genügend Fragen auf, um ein 90-minütiges Webinar zu füllen. Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) schickt hierfür »ausgewiesene Energiejuristen und EEG-Kenner sowie Polit-Strategen« ins Rennen, um auf der Internetplattform »The smarter E« Fragen der Teilnehmerinnen zu beantworten. Außerdem sollen auch »weitere mögliche Änderungen des energiepolitisch-rechtlichen Investitionsrahmens« behandelt werden. Als Sprecher fungiert Christian Menke, Referent für Politik und Solar-

technik beim BSW, Hauptgeschäftsführer Carsten Körnig (Foto) übernimmt die Moderation. Die Teilnahme ist kostenlos, die Teilnehmerzahl aber begrenzt – und mit großem Andrang darf angesichts der vielen Änderungen des EEG wohl gerechnet werden.

The smarter E / Solar Promotion International GmbH; Bundesverband Solarwirtschaft

Tel. 072 31 / 585 98-0

info@solarpromotion.com

www.thesmartere.com/de/ → Webinare



Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW)

25. Februar 2021

Seminar (Stuttgart / voraussichtlich online)

Aktives Lastmanagement durch Ladesteuerung

Dieses Seminar richtet sich an »Fach- und Führungskräfte der Elektro- und Solarbranche mit Interesse an der Elektromobilität« – wobei es in diesen Bereichen Fach- und Führungskräfte ohne ein solches Interesse ja eigentlich kaum noch geben sollte. Es geht, stark verkürzt, um die schon jetzt bestehende und mit der weiteren Verbreitung von Elektroautos verstärkt auftretende Anforderung, auf Parkplätzen, in Tiefgaragen oder Betriebshöfen »die zur Verfügung stehende Anschlussleistung bestmöglich auf die Ladepunkte zu verteilen«. Das ist eine Frage an Profis, und wir nutzen diesen Termin hier nicht zuletzt auch dazu, das Angebot des ETZ (Elektro Technologie Zentrum) Stuttgart und des angegliederten SEZ (Solar Energie Zentrum; www.sez-stuttgart.de) ganz allgemein all jenen Solarhandwerkern ans Herz

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

9. bis 12. Februar 2021

Online-Messe

EnergyDecentral 2021

Gut 150.000 Besucher kamen 2018 nach Hannover zur »EuroTier«, der weltgrößten Messe für Tierhaltung. Solche Publikumsmassen sind in der Corona-Pandemie natürlich keine Option, weshalb der normalerweise alle zwei Jahre im Spätherbst angesetzte Termin zunächst vom November 2020 auf den Februar dieses Jahres verschoben und dann in ein rein digitales Programm umgewandelt wurde. Dasselbe gilt auch für die seit 2014 parallel veranstaltete »EnergyDecentral« als Fachmesse für »innovative Agrarenergie«. Bis 2014 hieß sie noch »BioEnergy«, schon damals waren aber auch Wind- und Solarstrom ein wichtiges Thema in der Landwirtschaft. Das ist in diesem Jahr nicht anders: Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) als Trägerin der Messe schätzt, »dass zwischen 60 und 80 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland bereits über eine Solaranlage verfügen«, doch erstens fehlen dann ja noch immer 20 bis 40 Prozent (von

insgesamt rund 215.000), zweitens sind auch für schon bestehende Anlagen Themen wie Eigenverbrauch, Stromspeicher, elektrische Wärmeproduktion oder Elektromobilität von hoher Relevanz. Für die diesjährige »EnergyDecentral« ist ein Digitalkonzept erarbeitet worden, das nach Angaben der Veranstalter auch künftig »eine perfekte Ergänzung zum physischen Messeauftritt in Hannover darstellen wird«. Der Log-In für das viertägige Programm kostet 14 Euro, die Plattform öffnet bereits am 1. Februar und soll bis zum 15. April online bleiben.

DLG Service GmbH

Tel. 069 / 247 88-425

ticketing@dlg.org

www.energy-decentral.com



DLG Service GmbH

Powerfuels in a Renewable Energy World

Studien zu der Frage, wie Wasserstoff und auch andere, klimaneutral hergestellte »Powerfuels« zu einem erneuerbaren Energiesystem beitragen könnten, ließen sich jeden Monat gleich mehrere empfehlen. Diese hier wurde von der finnischen Lappeenranta University of Technology im Auftrag der Global Alliance Powerfuels (GAP) unter Federführung der Deutschen Energie-Agentur (Dena) erstellt. Eine der Kernthesen lautet, im Vergleich zu einer lokal basierten Selbstversorgung mit Powerfuels könne »vor allem Europa durch Importe aus Südamerika, Afrika und dem Nahen und Mittleren Osten die Kosten für klimaneutrale Energieträger um 15 bis 30 Prozent reduzieren«. Aus Gründen der Ausgewogenheit weisen wir deshalb gleich noch einmal auf eine bereits in PHOTON 12-2020 (Seite 32) vorgestellte Studie des Wuppertal Institut hin (»Bewertung der Vor- und Nachteile von Wasserstoffimporten im Vergleich zur heimischen Erzeugung«), die ziemlich genau das Gegenteil für richtig hält.

Quelle

www.dena.de → Suchbegriff »Powerfuels in a Renewable Energy World«

IMPRESSUM



PHOTON – Das Solarstrom-Magazin erscheint monatlich und ist im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel sowie beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen erhältlich.

VERLAG

PHOTON International GmbH
Metzgerstraße 67
52070 Aachen
Tel. 0241 / 4003 - 0, Fax - 300
www.photon.info

Herausgeber
Philippe Welter

Abonnenten-Service
Tel. 0241 / 4003 - 0, Fax - 300
abo@photon.info

Montag bis Donnerstag
von 9 bis 12 Uhr und 13 bis 16 Uhr
Freitag von 9 bis 12 Uhr

Einzelhefte können direkt beim Verlag zum Preis von 6,20 Euro zuzüglich Porto bestellt werden. Ein Jahresabonnement kostet jährlich 59,50 Euro inkl. Porto (Studenten 47,60 Euro), im europäischen Ausland 78,00 Euro (62,40 Euro), im außereuropäischen Ausland 92,00 Euro (73,60 Euro).

Anzeigen
Julio Magdalena de la Fuente
Tel. 0241 / 4003 - 401
julio.magdalena@photon.info

Es gilt die Anzeigenpreisliste für 2021.

Nachdrucke & Sonderdrucke
abo@photon.info

Haftungsausschluss

Alle Informationen in dieser Zeitschrift wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt recherchiert. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen. Die PHOTON International GmbH weist daher darauf hin, dass sie keine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Artikel, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Urheberrecht

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Alle Rechte, insbesondere zur Übersetzung in andere Sprachen, sind vorbehalten. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- oder Fernsehsendung bleiben vorbehalten. Einzelne Kopien für den persönlichen Gebrauch sind erlaubt. Sämtliche Veröffentlichungen in PHOTON – Das Solarstrom-Magazin erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Stand der Informationen

Alle Informationen in dieser Ausgabe haben den Stand vom 21. Januar 2021. Gleiches gilt (außer bei anders lautenden Datumsangaben) für Währungskurse.

© 2021 für alle Beiträge liegt bei der PHOTON International GmbH.

ISSN 1430-5348

REDAKTION

Metzgerstraße 67
52070 Aachen
Tel. 0241 / 4003 - 0, Fax - 300
redaktion@photon.info
www.photon.info

PHOTON – Das Solarstrom-Magazin

Chefredaktion
Anne Kreuzmann *ak* (v.i.S.d.P.)
anne.kreuzmann@photon.info

Jochen Siemer *js* (CvD)
jochen.siemer@photon.info

Redaktion

Andreas Lohse *ala*, Irene Naujoks *irn*
(Preisindex, Datenbanken, Leserservice und Recherche)

Redaktionsassistentz

Irene Naujoks *irn*
irene.naujoks@photon.info

Textredaktion

Andreas Lohse (Leitung)

Layout

Thomas Schilling

Bildredaktion

Thomas Schilling

Druckerei

G. Peschke, Parsdorf

zu legen, die es noch nicht kennen: Zwar richten sich die Kurse und Seminare für Fachkräfte des Elektrohandwerks und verwandter Branchen vorwiegend an Interessenten aus dem Bundesland Baden-Württemberg, das auch die Teilnahmegebühr (beim »Lastmanagement«-Seminar 315 Euro) mit 50 bis 70 Prozent bezuschusst. Sie sind aber – insbesondere zurzeit, wo sie überwiegend online stattfinden – auch für Teilnehmerinnen aus dem übrigen Bundesgebiet interessant. Dies umso mehr, als es längst nicht überall ein solches Angebot gibt, das von Themen wie »Stromspeicher im Eigenheim« (nächster Kurstermin: 14. April) oder »Smart Metering, Smart Grid (23. Februar) bis hin zu »Solarertrags- und wettervorhersageabhängiges Energiemanagement« (13. April) reicht.

ETZ Stuttgart

Tel. 07 11 / 95 59 16-0
info@etz-stuttgart.de
www.etz-stuttgart.de

22 23 24 25 26 27 28

Grün oder Blau? Wege in die Wasserstoff-Wirtschaft 2020 bis 2040

Wie bereits erwähnt: Das Thema Wasserstoff ist bei Studienautoren schwer en vogue, was ja auch seine Berechtigung hat. Zu den am heftigsten umstrittenen Fragen in diesem Zusammenhang gehört die nach »grün« oder »blau«. Ersteres meint die Erzeugung ausschließlich mit erneuerbaren Energien, letzteres die Verwendung von Erdgas bei unterirdischer Einlagerung des freiwerdenden CO₂. Manche Expertinnen halten dies

für eine übergangsweise empfehlenswerte Option, Greenpeace Energy als Auftraggeber dieser Studie gehört definitiv nicht dazu. Das Forschungs- und Beratungsbüro Energy Comment und das Analyseinstitut Energy Brainpool haben auf knapp 100 Seiten gute Argumente für diese ablehnende Position zusammengetragen.

Greenpeace Energy
www.greenpeace-energy.de → Suchbegriff
»Blauer Wasserstoff«



INSERENTEN

AE Solar.....	52
GridParity.....	2
Meteotest.....	35
PHOTON	26, 47, 51
SL Rack.....	25
Solyco Technology.....	23
Winaico	25

Firmen und Vereine

Unternehmen und Vereine aus dem Bereich erneuerbarer Energien in Ihrer Nähe

NEU im Firmenverzeichnis



BLIS Solar
Energieoptimierung für Ihr Unternehmen

BLIS Solar GmbH
Münzstraße 3-4, 30159 Hannover
Telefon: 05 11 / 300 34 40
www.blis-solar.de; info@blis-solar.de

BLIS Solar ist ein seit 2006 inhabergeführtes Unternehmen. Wir realisieren Photovoltaik Dach- und Freilandanlagen für Kunden aus Industrie und Wirtschaft ab 80 kWp. Mithilfe unserer jahrelangen Erfahrung und starken Partnern bieten wir eine speziell auf Ihr Unternehmen ausgerichtete Komplettlösung, bestehend aus Photovoltaik, Speicherkonzept und E-Mobilität, an.

00000

ELEKTRO BOHNDORF GMBH
KIRCHSTR 7 06268 BARNSTADT
Tel. 034771/61011 Fax 6108



Elektroanlagen J. Sperling
06895 Zahna-Elster, Dietrichsdorf 18
Telefon 034922 60887
kontakt@elektroanlagen-sperling.de
www.elektroanlagen-sperling.de

**Sachse & Freytag
Industriemontagen GmbH**
Köstritzer Str. 8, 07586 Caaschwitz
info@sf-solar.de www.sf-solar.de

10000

BSW-Solar e.V.
Lietzenburger Str. 53, 10719 Berlin
Tel. 030/2997788-0, Fax -99
www.solarwirtschaft.de

PI Photovoltaik-Institut
Wrangelstraße 100, 10997 Berlin
Tel. 030/81452640, Fax 030/8145264101
info@pi-berlin.com, www.pi-berlin.com

Energiehandel Hans Engelke
Tempelhofer Weg 10, 12099 Berlin
Tel. 030/6253031, Fax 6269870

Solkonzept GmbH
Pasewalker Str. 76, 13127 Berlin
Tel. 030/486269-06, Fax -07
www.solkonzept.de



secureenergy solutions AG
Goerzallee 299, 14167 Berlin
Tel.: 030-868 00 10 70
www.secureenergy.de
Projektentwicklung, Ausführungsplanung
Anlagenbau, Betriebsführung

Sunfarming GmbH
Projektentwicklung
Invest Control
Produktion & Grosshandel
Zum Wasserwerk 12, 15537 Erkner
Tel. 03362/8859-120, Fax -130

SITEC Solar GmbH
Ingenieurbetrieb-Solartechnologien
Nauener Str. 34, D-16816 Neuruppin
Tel. 03391/59540, Fax 5954303

Agens Energie
Am Kellerholz 4, 17166 Teterow
Tel. 03996/152000, Fax 152001
www.agens-energie.de

Mecklenburger Solarbetrieb
Auf der Horst 16A, 19079 Banzkow
Tel. 03861/3020020, Fax 3020021
info@mecklenburger-solarbetrieb.de
www.mecklenburger-solarbetrieb.de

20000

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

VEH Solar+Energiesysteme KG
Heidweg 16, 21255 Tostedt
Tel. 04182/29316-8, Fax -9

Elektro-Hartmann
Dieselstr. 3, 21365 Adendorf
Tel. 04131/18490, Fax 187194

KühnSolar®
Gerd-Heinssen-Straße 4, 21640 Homeburg
Tel. 04163/8188-12, Fax -28

NDB energieKonzepte GmbH
Robert-Bosch-Str.11, 21684 Stade
Tel. 04141/523-01, Fax 535990

DGS LV Hamburg/Schl.-Holst.e.V.
Zum Handwerkszentrum 1, 21079 Hamburg
Tel. 040/35905823, Fax 3590584423
weyses-borchert@dgsdev.www.dgs-hh-sh.de

Solar Initiative Norderstedt
- SIN eG, SINergie EE100
Langenharmer Weg 26, 22844 Norderstedt
Tel. 040/5268280-0. Fax -2

artefact Solarschule
Bremsbergallee 35, 24960 Glückstadt
Tel. 04631/6116-0, Fax -28
www.artefact.de, info@artefact.de

EWS GmbH & Co. KG
Am Bahnhof 20, 24983 Handewitt
Tel. 04608/6781, Fax 1663
www.pv.de

S.A.T.
www.alternativtechnik.de

S.A.T. GmbH & Co. KG
Osterkoppel 1, 25821 Struckum
Tel. 04671 60300
Fax: 04671 6030199
info@alternativtechnik.de
www.alternativtechnik.de

GP JOULE
Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge
Tel.: 04671/6024110, www.gp-joule.de

Solar-Energie Andresen GmbH
Hauptstr. 32, 25917 Sprakebuell
Tel. 04662/882660
info@solar-andresen.de
www.solar-andresen.de

BDO ARBICON GmbH & Co. KG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Steuerberatungsgesellschaft
Moslestr. 3, 26122 Oldenburg
Tel. 0441/98050-0, Fax -180
www.bdo-arbicon.de, info@bdo-arbicon.de

Hausmann GmbH
Dampfhammer Str. 6, 26689 Apen
Tel. 04489/4049900, Fax 4049909
info@hausmanngmbh.de

Sonnen-Energie-Zentrum GmbH
Gewerbestr. Süd 2, 26842 Ostrhauderfeh
Tel. 04952/82682-0, Fax -66
info@sez-solar.de, www.sez-solar.de



EGT-Tribian GmbH
Dorfstraße 54, 29303 Bergen
www.egt-tribian.de
Senec Fachpartner
Kostal Fachpartner
BYD • Sonnen • E3DC

P.S. Rode GmbH-Solaranlagen
Burghorn Nr. 7, 29359 Habighorst/Celle
Tel. 05142/92065, Fax 92067
psr@p-s-rode.de
www.p-s-rode.de

e-biss® Strom aus der Sonne
29462 Wüstrow im Wendland
Tel. 05843/1572, Fax 1573
www.e-biss.de solar & energietechnik

30000

BLIS Solar
Energieoptimierung für Ihr Unternehmen

BLIS Solar GmbH
Münzstraße 3-4, 30159 Hannover
Telefon: 05 11 / 300 34 40
www.blis-solar.de; info@blis-solar.de

IBG Solar GmbH
IBG Solar GmbH
St.-Osdag-Str. 17 • 31535 Neustadt
Tel: 05072 25898-10 Fax: - 11
info@ibg-corp.de • www.ibg-corp.de

Viessmann & Böttger GmbH
31552 Rodenberg, Gottlieb-Daimler-Str. 8
Tel. 05723/9865670; www.sparemitsolar.de
Fachpartner von: SENEK, sonnen,
VARTA, TESLA, Alpha-ESS

elektroma GmbH
Reimerdeskamp 51, 31787 Hameln
Tel. 05151/4014-0, Fax -30
www.elektroma.de

Elektro Solar Kubiak
Fr.-Ebert-Str. 115, 32760 Detmold
Tel. 05231/878448, www.kubiak-solar.de

RW-Elektrotechnik
Pymontestr. 157, 32805 Horn-Bad Meinberg
Tel. 05233/9515-38, Fax -58

Solartechnik Schierl
Industriest. 1, 33397 Rietberg
Tel. 05244/8829, Fax 8087
solartechnik@schierl.info, www.schierl.info

KAS Elektrotechnik GmbH
Leipziger Str. 96a, 34123 Kassel
Tel. 0561/589899-0, Fax -29

Mars-Solar GmbH
Mönchstr. 32, 34431 Marsberg
Tel. 02992/700, Fax 971610

Viessmann Werke
35107 Allendorf
Tel. 06452/700, Fax 2870
www.viessmann.de, info@viessmann.de

Elektro Burkart GmbH
Kohlgrunder Str. 15, 36093 Künzell-Dirlas
Tel. 0661/32389, Fax 37218
info@elektro-burkart.com
www.elektro-burkart.com

Gast & Partner GmbH
Pillmannstr. 21, 38112 Braunschweig
0531/29061510 www.gast-partner.de

B. Marquard, R. Remane GbR
Elektroinstallation -
Hausgerätetechnik - Photovoltaik
Am Grünen Jäger 1a, 38448 Wolfsburg
Tel. 05363/708160, Fax 707129

Goslar Solar GmbH
Bahnhofstr. 7, 38642 Goslar
Tel. 05321/330231, Fax 330232
info@goslar-solar.de

WEP GmbH
Ökologische und wirtschaftliche
Energien. www.wep-gmbh.de
Mühlberg 19, 39175 Menz
Tel. 039292-699399, Fax 039292-80243

Legende

- Solarstrom
- Speicher
- Solarwärme
- Biomasseheizung
- Biomasse (Brennstoff)
- Wärmepumpe
- Blockheizkraftwerk
- Kleinwindkraftanlage
- Kleinwasserkraftwerk
- Gebäudeenergieberater
- Ökobau
- Wärmedämmung
- Klimatechnik
- Regenwassernutzung
- Solar-/Elektro-/Hybridmobil
- Steuer-/Rechtsberatung

Vereine

JM ProjektInvest GmbH & Co KG
Kompetenz in erneuerbaren Energien
Niels-Bohr-Str. 10b, 39106 Magdeburg
0391/5556070, www.jm-projektinvest.com

40000

H.Schütz - Energiekonzepte
40217 Düsseldorf, Tel 0211/3113713
www.hschuetz-energie.de

HT-Instruments
Peakleistungs- + Kennlinienmessgeräte
Am Waldfriedhof 1b, 41352 Korschenbroich
Tel. 02161/564581, Fax 564583

Laue Elektrotechnik GmbH
Autorisierter Siemens Solar-Fachhändler
Höferhof 11, 42929 Wermelskirchen
Tel. 02193/3031, Fax 3230

REW SOLAR®
Auf dem Hövellande 6, 44269 Dortmund
Tel. +49/231/584493-0
info@rewsolar.de / www.rewsolar.de

Elektro Kass GmbH & Co. KG
Aechterhookstr. 32, 46325 Borken
Tel. 02861/908078, Fax 903402

Solar-Top.de
Hummelweg 6, 46483 Wesel
Tel. 0281/164995-22, Fax -23
www.solar-top.de

Energieberater
Dipl.-Ing. Günter Rabe
Filder Str. 43, 47441 Moers
Tel. + Fax 02841/18240



Solarkönig®
FFS König GmbH
Buschkamp 14, 48324 Sendenhost
Tel. 02535/931085, Fax 02535/931086

Rönne Technik GmbH
Industriestr. 26, 48465 Schüttorf
Tel. 05923/1886, Fax 5479
info@roenne-technik.de



EKV-Nord GmbH & Co. KG
Ernst-Heinkel-Str. 27
48531 Nordhorn
https://ekv-nord.de

Rainbows End Solartechn. GmbH
Kiebitzheide 39, 49084 Osnabrück
Tel. 0541/5690965, Fax 5690966
www.rainbows-solar.de

50000

SONNJA ! GmbH
die schönste energie
Marie-Curie-Str. 5, 50259 Pulheim
Tel. 02234/38996-80, Fax -83
info@sonnja-energie.de



GLOBAL SOLAR SYSTEMS GmbH
Im Gewerbegebiet Pesch 23, 50767 Köln
+4922153976685; www.solarrichter.de
Mobile Solarsysteme



Intelli Solar GmbH
Rösrather Straße 265
meyer-delpho@intellisolar.de

LUNA Langerwehe Umwelt- und Naturschutz Aktion e.V.
Tel. 0170/6967423, www.bund.net/luna

LS Solar
Hochstraße 37, 53879 Euskirchen
Tel. 02251/702480-8, Fax 702480-9
www.ls-solar.de, admin@ls-solar.de

Schwaab-Elektrik
Am Ehrenmal 10, 54492 Erden
Tel 06532-93246, Fax - 93247



juwi AG
Energie-Allee 1 • 55286 Wörstadt
Tel: 06732-9657-0 • Web: www.juwi.de

A. Kluschat Elektrotechnik
Naheweinstr. 21, 55452 Guldental
Tel. 06707/1017, Fax 960973

Engelmann Haustechnik GmbH
Auf dem Rech 3, 55481 Oberkostenz
Tel. 06763/9606-33, Fax -34

Elektro-Hansen GmbH & Co KG
Ernst-Sachs-Str. 23, 56070 Koblenz
Tel. 0261/579390, Fax 5793920

DCH Energie GmbH
In der Wehbach 17, 57080 Siegen
Tel. 0271/3878100, Fax 38781022

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4, 59872 Meschede
Tel. 02903/97699-19, Fax -29
www.waerensortiment.de/messtechnik/hm

60000

SunPower GmbH
Schumannstraße 27, 60325 Frankfurt
Tel. 069/9563471-0, Fax -99
SolarEur@sunpowercorp.com



Suntec-Energiesysteme GmbH
Strassheimer Str. 51, 61169 Friedberg
aklug@suntec-energiesysteme.com
PV, Solar, Heizung, Ladestationen

Monier Roofing Components GmbH
Solarsysteme für die direkte
Dachintegration
Frankfurter Landstr. 2-4,
61440 Oberursel
Tel. 06171/61006, Fax 612300

Eichhorn GmbH Solar Heizung
An der Ringmauer 4, 65597 Hünfelden
Tel. 06438/71678, Fax 72182

Aktiv-SunWind GmbH
Wiesenstr. 3, 65606 Villmar
06483-911047, www.aktiv-sunwind.de

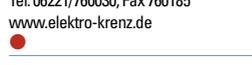
Scholl GmbH & Co KG
Am grauen Stein 7, 66636 Hasborn
Tel. 06853/6625, Fax 7826
www.scholl-haustechnik.de
info@scholl-haustechnik.de

SOLAR-INFO-ZENTRUM SIZ GmbH
Solarparkstraße 1, 67435 Neustadt
a.d. Weinstraße, OT: Lachen-Speyerdorf
Tel. 06327 / 97868 -0, Fax -111
info@s-i-z.de, www.s-i-z.de

Mayer Montagebau - Solar
Frohdorfstraße 2, 68623 Hofheim
Tel.: 06241/498450, Fax 498449

K. Streib GmbH
Bergheimer Str. 152, 69115 Heidelberg
Tel. 06221/22163, Fax 189839

Elektro Krenz GmbH
Handelsstr. 24, 69214 Eppelheim
Tel. 06221/760030, Fax 760185
www.elektro-krenz.de



GOLDBECK SOLAR GmbH
Goldbeckstr. 7 69493 Hirschberg
Tel.: 06201 7103 300
info@goldbecksolar.com
www.goldbecksolar.com
Solar projects at their best!

LUXOR Solar-Premium Module
Königstr. 26, 70173 Stuttgart
Tel.: +49711-88888-999
www.luxor-solar.com

70000

Engcotec GmbH
Photovoltaische Anlagentechnik
Kronprinzstr. 12, 70173 Stuttgart
Tel. 0711/222967-6, Fax -77

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW)
Industriestr. 6, 70565 Stuttgart
Tel. 0711/7870-0, Fax -100
www.zsw-bw.de, info@zsw-bw.de

revotec energy GmbH
Ihr Spezialist für Solarkraftwerke
Im Bühl 10, 71287 Weissach-Flacht
07044/9056820, www.revotec-energy.de

AET Beck GmbH & Co KG
Schulstr. 10, 71720 Oberstenfeld
Tel. 07062/978937, Fax 978938



Benz Alusysteme GmbH
Ringstr. 3; 74385 Pleidelsheim
Tel.: 0714485875-0
www.benz-alusysteme.com
info@benz-alusysteme.com

Stefan Ochs GmbH
Schottmüllerstr. 11, 76275 Ettlingen
Tel. 07243/2274, Fax 21438
www.ochs-elektrounternehmen.de

Sunny-Solartechnik GmbH
Gust.-Schwab-Str. 14, 78467 Konstanz
Tel. 07531/36285-0, Fax 36285-293
www.sunny-solartechnik.de

Thomas Unmüßig Solartechnik
Steingrübelerweg 3a, 79108 Freiburg
Tel. 07665/41784, Fax 95911

SI Module GmbH
Bötzing Str. 21 c, 79111 Freiburg
Tel. 0761/5902690, Fax 59026969

ENERGOSSA GmbH
Christaweg 6, 79114 Freiburg
Tel. 0761/479763-0 Fax -9

Natürlich Adalbert Fallner
Dorfstr. 20, 79232 March-Hugstetten
Tel. 07665/1307, Fax 2825
www.natuerlich-fallner.de

SE - CONSULTING - M. Sodeik
Im Dörfle 11, 79400 Kändern
Tel. 07626/6844, www.se-consulting.de

Seeger Elektroanlagen GmbH
An der Wiese 2, 79650 Schopfheim
Tel. 07622/688379-0

StromTiger
Rüßwühl 132, 79733 Görwihl
Tel. 07754/9298-0, Fax -25

RiCo Electronic Design
Großanzeigen, modular und komplett
Innovative Anlagensvisualisierungen
Glasbergweg 7, 79822 T.-Neustadt
Tel. 07651/5848, Fax 4674

Firmen- und Vereinsverzeichnis

Fehlt Ihre Firma?
Dann nutzen Sie einfach unser Online-Formular

Zum Formular kommen Sie über den QR Code



Photon

www.photon.info → Magazine → Eintrag bestellen

80000



BSD Energy
Cecinastr. 18, 82205 Gilching
Tel. 08105 77487-10 Fax: -11
www.bsd-energy.com

Elektroanlagen Rudolf Mayr
St. Heinrichestr. 4, 82402 Seeshaupt
Tel. 08801/726, Fax 446



NES-GmbH
Haidenholzstr. 69, 83071 Stephanskirchen
info@newenergy-systems.com
www.newenergy-systems.com

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



SL Rack GmbH
Münchener Str. 1, 83527 Haag i. OB
www.sl-rack.de; sales@sl-rack.de
Tel.: +49 8072 3767-0

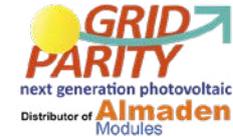
OneSolar Int. GmbH
Solarzentrum Niederbayern
Am Moos 9, 84174 Eching/Landshut
Tel. 08709/915 920, Fax 915 921

Elektro Reichbrandstätter
Lupperting 6, 84549 Engelsberg
Tel. 08622/418, Fax 1318

solarklima e.K.
Leo-Fall-Straße 9, 84478 Waldkraiburg
Tel. 08638/984727-0, Fax -80
www.solar-sachverständiger.de
info@solarklima.com

GEBRÜDER PETERS
Solartechnik GmbH
Roderstr. 25, 85055 Ingolstadt
Tel. +49-841-8818-0, Fax -100

Elektro Neuber GmbH
Stanglmühle 2, 85283 Wolnzach
Tel. 08442/8627, Fax 8588
www.elektro-neuber.de



GridParity AG
Ohmstr. 7, DE-85757 Karlsfeld
info@gridparity.ag, www.gridparity.ag
Tel.: +49 (0)8131 3307 560

meteocontrol GmbH
Spicherer Str. 48, 86157 Augsburg
Tel. 0821/34666-0, Fax -11

Strobel Energiesysteme
Klinkertorplatz 1, 86152 Augsburg
Tel. 0821/452312, Fax 452317



Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG
Rudolf-Hörmann-Str. 1, 86807 Buchloe
Tel.: +49 82 41 / 96 82 -0
www.hoermann-info.de

R. Häring Solar Vertriebs GmbH
Elias-Holl-Str. 22
86836 Obermeitingen
Tel. 08232/79241, Fax 79242

SOLAR HEISSE GmbH & Co. KG
www.solar-heisse.de
Kelvinstr. 3, 86899 Landsberg a Lech
Tel 08191-944 301 / FAX 944 303

Elektro Uhlemayr GmbH & Co. KG
Lohmühlweg 6, 87637 Seeg
Tel. 08364/742, Fax 8691

energy-solution
Forellenweg 2, 87642 Halblech
Tel. +49(0)8368/202313, Fax 913877
info@energy-solution.de

Bihler GmbH & Co KG
Elektrofachgroßhandel
Schöneggweg 15, 87727 Babenhausen
Tel. 08333/3090, Fax 4479

Elektro Forstner GmbH
Forststr. 1, 88524 Uttenweiler
Tel. 07374/1417, Fax 1321

Energiepark Anlagen Ulm GmbH
Boschstraße 36, 890879 Ulm
Tel. 0731/481000



SolarMax
Sales and Service GmbH
Zur Schönhalde 10, 89352 Ellzee
Tel. 03733/507840, Fax 03733/5078499
www.solarmax.com, info@solarmax.com

90000

SAT System-u. Anlagentechnik
Frühlingstr. 15, 90431 Nürnberg
Tel. 0911/323893-0, Fax -33
www.sat-herbert.de/info@sat-herbert.de

Pröbster Solaranlagen
Meckenhäuser C8, 91161 Hilpoltstein
Tel. 09179/6570, 0171/5304821

Mersch Elektrotechnik
Schmermühle 10, 92318 Neumarkt
Tel. 09181/46501-98, Fax -99

HISTA Elektroanlagenbau
Stettiner Str. 10, 93073 Neutraubling
Tel. 09419/9202-0, Fax -62

Liebl Elektro- u. Solartechnik
Wetzellerstr. 232, 93444 Kötzing
Tel. 09941/4346, Fax 8254

Krinner-Schraubfundamente GmbH
Fundamentbau/Montagesysteme für PV-Frei-Anlagen, große Kosteneinsparung - schützt die Umwelt. www.schraubfundamente.de
Passauer Str. 55, 94342 Straßkirchen
Tel. 09424/9401-80, Fax -81

Solwerk GmbH & Co. KG
Ingenieur- und Sachverständigenbüro
Fach- und Bauleitplanung, Gutachten
Pfisterstr. 7, 96050 Bamberg
www.solwerk.net, Tel. 0951-9649170

Limmer + Söllner GmbH
Zum Kilmütz 10, 96264 Altenkunstadt
Tel. 09572/38630, Fax 386328
www.limmer-soellner.de

Liechtenstein

Interfloat Corporation
Grabenackerweg 3, FL-9491 Ruggell
Tel. 00423/3734411

Niederlande

Riesjard Schropp Fotografie
Architektur & Energie & PV
Nieuwe Huizen 25, 4811 TK Breda-NL
Tel. 0031/76/5144288, Fax 5203883

Österreich

KÖNIGSOLAR
LSG Solar Solutions GmbH
Gorskistrasse 13, 1230 Wien
office@koenigsolar.com
www.koenigsolar.com

Photovoltaik4(für).de

Photovoltaik Kleinanzeigen
Am Steinfeld 6, 2511 Pfaffstätten (A)
Tel.: +43-0650-8667347

Moser GmbH
Pesendorf 32, A-4551 Ried / Trk
Tel. +43/7588-7264, Fax -6201

MARASOLAR
Hübing 37, 4974 Reichersberg
Tel.: 0043 7758/30 500, www.marasolar.at

ATB/TBB-Becker
Dörferstr. 16, A-6067 Absam
Tel. +43/5223/53090, Fax 53588
www.atb-becker.com

Schweiz

SunTechnics Fabrisolar AG
Untere Heslibachstrasse 39
CH-8700 Küsnacht, info@suntechnics.ch
Tel. +41/44/9142880, www.SunTechnics.ch

AMAX Energie
Vy-Creuse 17, CH-1196 Gland
Tel. +41/22/3643169, Fax 3644369



ENERGIEGENOSSENSCHAFT.CH
EnergieGenossenschaft.ch
Bollwerk 35, 3011 Bern
www.energiegenossenschaft.ch

beosolar.ch GmbH
Beratung-Planung-Ausführung
Flurweg 4, 3700 Spiez/Filliale Visp
Tel. 033 654 88 44, Fax. 654 88 40
www.beosolar.ch

SolarMarkt GmbH
Neumattstraße 2, CH-5000 Aarau
Tel. +4162 8340080, Fax +4162 8340099
www.solarmarkt.ch/info@solarmarkt.ch

Solventure AG
Gebäudeintegrierte Photovoltaiksysteme
Hammergut 9, CH-6330 Cham
Tel. 0041-56-2101817
www.solventure.ch, info@solventure.ch



Miloni Solar AG
Im Grund 12, CH-5405 Baden-Dättwil
Tel. 0041/41/7800736, www.miloni.ch

ALUSTAND
Seemattstr. 21B, CH-6330 Cham
Tel. 0041/41/7800736, Fax 7810319
www.alustand.com



Ernst Schweizer AG
CH-8908 Hedingen
www.ernstschweizer.ch
www.msp.solar, www.solrif.com

Spanien

Ansasol S.L.
Planung und Verkauf von PV-Großanlagen
in Südspeanien
Calle Madrid 16, E-29604 Marbella
Tel. +34/952/765666, Fax 765627
grelling@ansasol.com, www.ansasol.com

Legende

- Solarstrom
 - Speicher
 - Solarwärme
 - Biomasseheizung
 - Biomasse (Brennstoff)
 - Wärmepumpe
 - Blockheizkraftwerk
 - Kleinwindkraftanlage
 - Kleinwasserkraftwerk
 - Gebäudeenergieberater
 - Ökobau
 - Wärmedämmung
 - Klimatechnik
 - Regenwassernutzung
 - Solar-/Elektro-/Hybridmobil
 - Steuer-/Rechtsberatung
- Vereine



Februar 2011

Überraschung!« stand auf dem Cover der PHOTON-Ausgabe Februar 2011. »In Italien wurden letztes Jahr fast so viele Solaranlagen

installiert wie in Deutschland«. Dort waren 2010 rund 7,5 Gigawatt neu ans Netz gegangen. In Italien hatte die staatliche Energieagentur Gestore dei Servizi Energetici SpA (GSE), welche die Statistik über den Zubau führt, erst lange gemauert und dann mit einer vorläufigen Bilanz für einen echten Knalleffekt gesorgt: 5,8 Gigawatt meldete sie für 2010. Marktanalysten waren zuvor von 1,5 bis zwei Gigawatt ausgegangen.

Damit schaffte es Italien auf Platz zwei der weltgrößten Märkte. Der Grund: hohe Einspeisevergütungen, die noch über den auch nicht gerade knauserigen Tarifen in Deutschland lagen. In Kombination mit den wetterbedingt sehr hohen Erträgen wurde Italien damit vor zehn Jahren zur **Goldgrube für die Solarbranche**. Anläufe, die Vergütung abzusenken, stießen dennoch auf heftigen Widerstand.

So hatte der damalige Präsident des italienischen Photovoltaikindustrie-Verbands GIFl, Gert Gremes, bereits 2009 vorgeschlagen, die Fördersätze um 30 Prozent zu reduzieren – und einen Sturm der Entrüstung geerntet. Ein Gifi-Repräsentant, der namentlich nicht genannt werden wollte, erklärte gegenüber PHOTON, die Vergütung solle sich an den Kosten der Komponenten orientieren und eine »angemessene« Rendite von »acht bis neun, maximal zehn Prozent« ermöglichen.

Die Gier, man kann es leider nicht anders formulieren, führte dann aber auch in Italien dazu, dass die Politik schließlich die Notbremse zog und den Markt sicherheitshalber vollständig zum Erliegen brachte, um die ausufernden Kosten der Einspeisevergütung in den Griff zu bekommen. Ganz, wie es zuvor schon in Spanien und Tschechien passiert war.

Der Blick auf Italien befeuerte dann auch in **Deutschland** die Debatte um eine **schnellere Absenkung der Einspeisevergütung**. Hier hatte sich die Solarlobby mit dem damaligen **Bundesumweltminister Norbert Röttgen** (CDU) darauf geeinigt, die eigentlich erst für 2012 geplante Extra-Degression auf Mitte 2011 vorzuziehen.

»Acht bis neun, maximal zehn Prozent, kann auf jeden Fall ein vertretbarer Wert sein«

Ein Mitarbeiter des italienischen Solarindustrieverbandes GIFl zur Frage nach einer angemessenen Rendite für Solarprojekte

Damit war absehbar, dass sich die Solarstromvergütung binnen Monaten dem Niveau von Offshore-Windkraft annähern würde.

Geholfen hat auch das am Ende bekanntermaßen nichts. Selbst heute, wo Strom aus großen Solarparks in Ausschreibungen für drei bis vier Cent je Kilowattstunden angeboten wird, gibt die Politik ihren Widerstand gegen einen schnellen Zubau nicht auf. So wäre es ein Leichtes, die laut Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bei Ausschreibungen geltende Leistungsbegrenzung von derzeit 20 Megawatt je Anlage (bis vor kurzem waren es sogar nur zehn Megawatt) deutlich an- oder gleich ganz aufzuheben und den Umfang der ständig überzeichneten Ausschreibungen deutlich zu erhöhen.

20 Megawatt reichten jedenfalls schon vor zehn Jahren nicht mehr aus, um unter die **Top Ten der weltgrößten Solarkraftwerke** zu kommen. Eine entsprechende Liste in PHOTON 2-2011 endete bei einem 46-Megawatt-Kraftwerk in Portugal und wurde angeführt von einer 92-Megawatt-Anlage in Kanada, der Sarnia Solar Farm. Auch Italien war mit einem 85-Megawatt-Projekt ganz vorne mit dabei und erreichte Platz zwei. Die **Anlage in der Gemeinde Montalto di Castro**, hundert Kilometer nordwestlich von Rom, wurde an einem geschichtsträchtigen Standort errichtet. In den 1980er-Jahren wurde dort der Bau eines Kernkraftwerks begonnen, aber aufgrund

des 1988 politisch gewollten Ausstiegs aus der Atomenergie nie abgeschlossen. Für das nun gebaute Solarkraftwerk war die US-amerikanische Sunpower Corp. Generalunternehmer und Modullieferant, ausführende Baufirma die Vona-Gruppe. Das Kraftwerk wies gleich mehrere Besonderheiten auf: Für eine Freiflächenanlage wurden für die damalige Zeit ungewöhnlich leistungsstarke Module mit mehr als 300 Watt verbaut (heute ist man bei der doppelten Leistung, siehe Seite 20). Und über eine eigens errichtete Transformatorstation wurde das Kraftwerk direkt in das Hochspannungsnetz des Netzbetreibers Terna SpA angeschlossen, dessen Leitungen unmittelbar über das Gelände verlaufen.

Außerhalb der EEG-Vergütung werden seit einiger Zeit auch in Deutschland wieder Anlagen dieser Größenordnung gebaut. Die weltweit größten im Bau befindlichen Projekte überschreiten indes bereits die Gigawatt-Schwelle.



Die drei im Jahr 2010 größten Photovoltaikkraftwerke der Welt (von links): Sarnia Solar Farm in Kanada, Solar Power Plant Montalto di Castro in Italien und der Solarpark Finsterwalde in Deutschland

Die März-Ausgabe von PHOTON – Das Solarstrom-Magazin steht bereits vorab für Abonnenten zum Download auf www.photon.info unter »myPHOTON« bereit. Probleme mit dem Download oder Passwort vergessen? Tel. 0241/4003-0, abo@photon.info



Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG

»Bauaufsichtliche Zulassung«

Die Dresdener Solarwatt AG hat das »derzeit einzige Photovoltaikmodul in Standardgröße mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung« im Programm und setzt damit einen Weg fort, den sie schon 2014 mit einem damals aktuellen Glas-Glas-Modul erstmals beschriftet. Das seinerzeit viel beachtete, dann wieder vergessene Thema könnte demnächst erneut wichtig werden.

Deutschlands Solarmarkt 2020

Seit der deutsche Photovoltaikboom 2012 ein abruptes Ende fand, wurde nicht mehr so viel neue Solarstromleistung installiert wie im vergangenen Jahr. Was verbirgt sich hinter dieser – auf den ersten Blick – erfreulichen Entwicklung, wie verteilt sich der Zubau auf die einzelnen Anlagenkategorien? Und wie stehen die Chancen, dass es 2021 weiter aufwärts geht?



BP-JOULE GmbH

Wechselrichter: Stand der Technik

Im Automobilbereich hat Tesla die Konkurrenz das Fürchten gelehrt, jetzt bringt das US-Unternehmen seinen ersten Solarwechselrichter heraus. Ist das der Beginn einer neuen Erfolgsstory oder doch nur ein weiteres Gerät auf dem ohnehin schon unübersichtlichen Markt? Wir geben einen Überblick, was Spitzengeräte heute leisten und wo sich der Tesla-Inverter einordnet.



Tesla Inc.

Negative Strompreise

Wenn Stromüberschüsse im Netz zu negativen Börsenpreisen führen, sinkt die Vergütung für große Erneuerbare-Energien-Anlagen auf Null. Diese Regelung wurde jetzt zwar neu gefasst, doch noch immer, findet nicht nur der Bundesverband Erneuerbare Energien, ist der Paragraf 51 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes »völlig kontraproduktiv und gehört abgeschafft«.

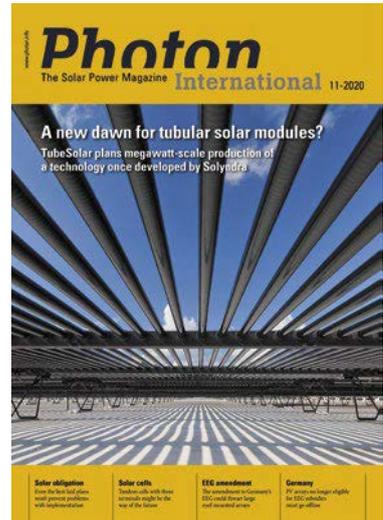


Rolf Schulten / PHOTON Pictures

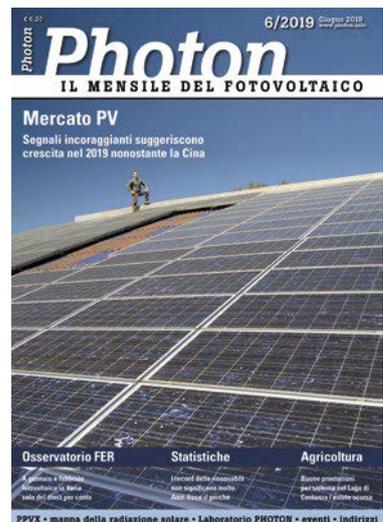
Wir behalten uns vor, angekündigte Themen aus aktuellem Anlass zu verschieben.

➡ Möchten Sie uns Informationen zu den geplanten Themen zukommen lassen? Dann nutzen Sie unsere Webseite www.photon.info. Dort finden Sie die Vorschau-Themen der nächsten Ausgaben immer einen Monat im Voraus mit einem direkten Link zu dem zuständigen Redakteur.

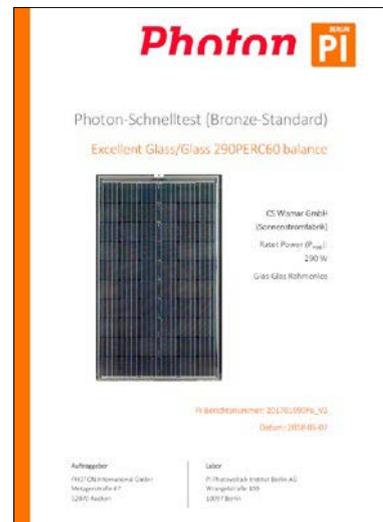
Unsere Schwesterpublikationen



PHOTON International
Informationen für die PV-Industrie in englischer Sprache



PHOTON – Il Mensile del Fotovoltaico
PHOTON gibt es auch in Italien



PHOTON Laboratory
Testreports zu Solarmodulen

PHOTON – das Solarstrom-Magazin im Abonnement

- ✓ **Monatlich alles Wissenswerte rund um die Photovoltaik**
- ✓ **Das Magazin zusätzlich als Online-Version auf myPHOTON**
- ✓ **Günstiger Bezugspreis: Sie sparen über 12% und erhalten alle Ausgaben frei Haus**
- ✓ **Das komplette Online-Archiv des letzten Jahres**
- ✓ **Vergünstigter Zugang zu zahlreichen PHOTON-Seminaren**
- ✓ **kostenloser Bezug unseres Sonderheftes PHOTON Special – Netzgekoppelte Solarstromanlagen**



Per Fax an
+49/241/4003-300
Oder bequem online
abonnieren unter
www.photon.info

Abonnement

Ja, senden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Ausgaben der Zeitschrift »PHOTON«.

Ich erhalte 12 Ausgaben für 59,50 Euro (als Student mit Bescheinigung 47,60 Euro); Europa 78,00 Euro (62,40 Euro) beziehungsweise außereuropäische Länder 92,00 Euro (73,60 Euro). Die Kündigung ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe möglich.

Herr Frau Firma Kundennummer (falls zur Hand)

Name

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort

Land

E-Mail

Bitte buchen Sie den Rechnungsbetrag von meinem Konto ab. Bitte liefern Sie auf Rechnung.

IBAN

BIC

Datum

Unterschrift

Nur für Bestellungen von Firmen aus dem EU-Ausland: Bitte geben Sie Ihre Umsatzsteuer-Identifikationsnummer an:

Ohne Umsatzsteuer-Identifikationsnummer wird die Rechnung inklusive der jeweiligen gesetzlichen deutschen Mehrwertsteuer ausgestellt. Spätere Änderungen sind nicht möglich!



ECLIPSE

ULTRA BLACK
series

Für Elegantes Wohnen



von **AE SOLAR**
alternative energy ●●●

www.ae-solar.com