



Februar 2020



# Megatrend Energie und Klimawandel

Steigende Strompreise - Renaissance der Photovoltaik  
in Deutschland

**Kurz & klar**

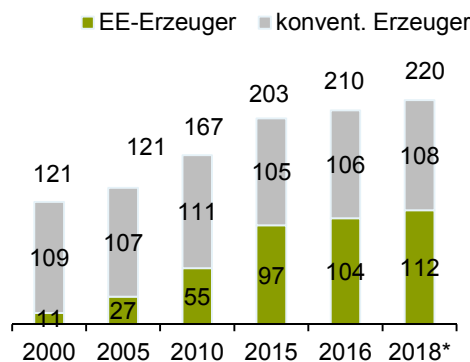
- Mit der Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2014 nahm der bis dahin rasante Ausbau von Solarstrom in Deutschland zunächst deutlich ab.
- Effizientere Photovoltaik (PV)-Zellen und der rasche Preisverfall der PV-Module macht Solarstrom zur Eigennutzung bei weiter steigenden Strompreisen immer rentabler.
- Speicher für Strom aus Sonnenenergie amortisieren sich mit steigenden Strompreisen schneller. Die Nachrüstung von PV-Anlagen mit Speichern wird in den nächsten Jahren deutlich zulegen.
- Schwimmende PV-Anlagen eröffnen der PV-Industrie neue Geschäftschancen.

**EEG-Gesetz - Startschuss für Boom von Grünstromanlagen in Deutschland**

► Deutsches EEG als Vorbild für weltweite EE-Förderung

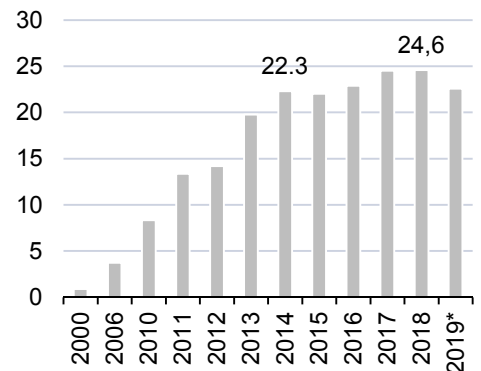
Das „100.000-Dächer-PV-Programm“ und die Einführung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahr 1999 sorgte in Deutschland für ein dynamisches Marktwachstum bei der Produktion von Grünstrom. Durch die politische Preissetzung (Festpreis- und Einspeisegarantie für 20 Jahre, unabhängig von der erzeugten Strommenge) erlebten die Erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland einen Boom mit rasantem Auftrieb der vom Stromverbraucher zu zahlenden EEG-Kosten (s. Graphik).

Installierte Erzeugungsleistung in Deutschland  
In Gigawatt (GW)



Quelle: BDEW \*Schätzung

EEG-Umlagekosten rasant angestiegen  
Jährliche EEG-Kosten in Mrd. Euro



Quelle: BDEW \*Schätzung

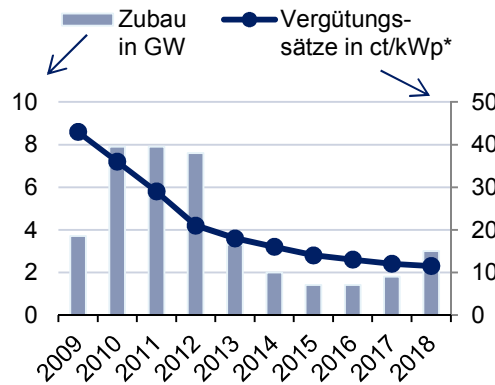
Bis zur EEG-Reform im Jahr 2014 war die Installation einer PV-Anlage in Deutschland dank der hohen Förderung jahrelang ein renditeträchtiges Geschäft. So wurden zwischen 2010 und 2012 PV-Kapazitäten von knapp 8 GW p.a. (s. Graphik S. 2) zugebaut (1 GW entspricht etwa der Nennleistung eines Atomkraftwerks). Mit den EEG-Reformen 2014 und 2017 versuchte die Politik die hohen PV-Zubauraten zu reduzieren und damit den Kostenanstieg der Subventionierung von Grünstrom zu bremsen.

► PV-Kleinanlagen fallen nicht unter die Ausschreibungspflicht

So wurde mit der EEG-Reform 2014 nicht nur ein Zielkorridor für Neuanlagen eingeführt, sondern auch die Festvergütung je eingespeister Kilowattstunde (kWh) deutlich gesenkt. Mit der EEG-Reform 2017 erfolgte dann die Abschaffung der Festvergütung je Energieart. Neue Anlagen – mit Ausnahme von PV-Kleinanlagen – werden seitdem über Ausschreibungen vergeben, wobei jeweils der günstigste Anbieter zum Zug kommt. Da die Auktionsteilnehmer den technischen Fortschritt in ihr Angebot einpreisen, ging die Vergütung je Kilowattstunde nochmals deutlich zurück. Der durch die Ausschreibungen ausgelöste Preisdruck wurde entlang der Wertschöpfungskette weitergereicht und erhöhte sich für PV-Anlagenhersteller und Zulieferer.

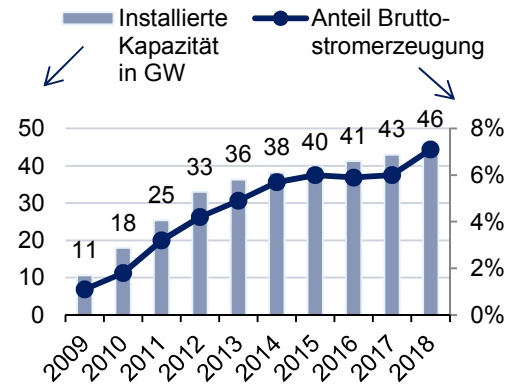
► 2018 stärkster PV-Zubau seit 2013

Seit 2017 wieder mehr Zubau von PV



Quelle: BDEW, BSW-Solar \*für Kleinanlagen bis 30 kW

PV-Stromanteil wächst erst seit 2018 wieder



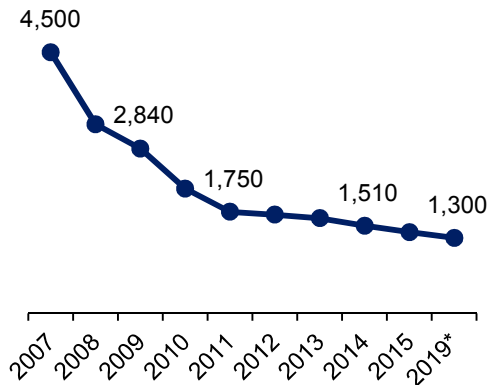
Quelle: BSW-Solar

Laut Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) war die Photovoltaik (PV) 2019 mit einem Anteil von 7,6% an der Bruttostromerzeugung in Deutschland nach der Windkraft (20,7%) der zweitwichtigste Grünstromerzeuger.

### EEG-Gesetz: Blaupause für die weltweite Grünstromförderung

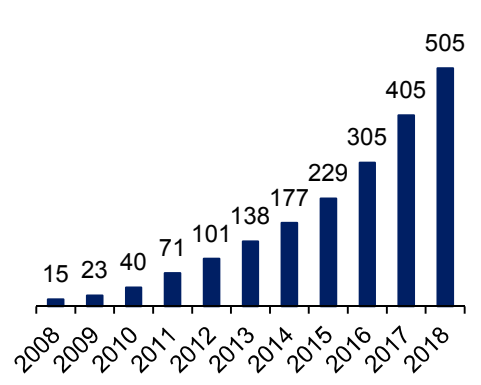
Weltweit lehnten sich bei der Förderung der Erneuerbaren Energien (EE) viele Länder an das deutsche EEG an. Deutschland trug damit maßgeblich zur schnellen Ausbreitung der Erneuerbaren Energien bei. Die weltweite EE-Förderung und die geringe Komplexität der PV-Modulfertigung sorgten in Asien für einen schnellen Ausbau der Produktionsanlagen zur Fertigung von PV-Modulen. Die Folge waren Überkapazitäten und ein starker Preisverfall bei PV-Modulen.

Rasanter Verfall der weltweiten PV-Modulpreise  
In Euro je 1 kWp



Quelle: BSW Solar

Schneller Ausbau der weltweiten PV-Kapazität  
Installierte Kapazität in Gigawatt



Quelle: REN21 Global Status Report 2019

► PV-Modulproduktion fast vollständig in Asien

Mittlerweile ist die Produktion von PV-Modulen fast vollständig nach Asien abgewandert, obwohl Europa zwischen Ende 2013 und Ende 2018 zum Schutz der europäischen PV-Branche Dumpingzölle von rund 20% auf chinesische PV-Module erhob. Die Anzahl der Beschäftigten in der deutschen PV-Branche sank trotz der Zölle von 133.000 (2011) auf rund 24.000 (2018). Europäische Nachfrager von PV-Modulen profitierten erst ab 2019 in vollem Umfang vom Verfall der Modulpreise.

Nach Prognosen der Internationalen Energie Agentur (IEA) wird sich der Anteil der Photovoltaik an den weltweit installierten Stromkapazitäten zwischen 2018 und 2040 von 7 auf 24% verdreifachen. In Europa steigt der Anteil von 10 auf 19%.

## Klimaschutzgesetz eröffnet neue Chancen

- ▶ Noch großes PV-Potenzial im Süden von DE

Mit dem Klimaschutzgesetz der Bundesregierung soll der Förderdeckel, der bislang bei 52 GW installierter PV-Kapazität festgeschrieben war (Ende 2018 waren 1,7 Mio. PV-Anlagen mit einer Nennleistung von 46 GW installiert), auf 98 GW angehoben werden. Da laut dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) die Bedingungen für Windkraft und Photovoltaik in Deutschland über alle Zeitskalen eine negative Korrelation aufweisen, d.h. wenn Wind weht, scheint meist nicht die Sonne und umgekehrt, ergänzen sich beide Grünstromarten ideal. Während Windstrom besonders im Norden Deutschlands erzeugt werden kann, sind die Bedingungen für die Photovoltaik im Süden günstiger. In Bayern wurden 2017 aber erst zwei Fünftel des PV-Potenzials ausgeschöpft, in Baden-Württemberg ein Fünftel und in Hessen nur 14%.

- ▶ Kohleausstieg - neben mehr Wind braucht es auch mehr PV-Strom

Mit dem Abschalten der letzten Atommeiler in Bayern (neben Isar 2 ist bis Ende 2021 noch Grundremmingen C am Netz) und Baden-Württemberg (Philippsburg 2 wurde Ende 2019, Neckarwestheim 2 wird 2022 stillgelegt) steigt der Strombedarf aus anderen Quellen. Mit dem sukzessiven Ausstieg aus der Kohleverstromung – bis 2030 sollen fast zwei Drittel der Kohlekraftkapazitäten vom Netz genommen werden – erhöht sich der Bedarf an alternativen Stromquellen bundesweit. Strom soll dann bereits zu 65% aus Erneuerbaren Energien (2019: 43%) gewonnen werden.

- ▶ Potenzial für „schwimmende“ PV-Anlagen auf Kohle-Seen

Eine Möglichkeit sind „schwimmende“ PV-Anlagen auf Braunkohleseen. Der Braunkohle-Tagebau in Deutschland verbraucht bislang eine Fläche, die dem dreifachen des Bodensees entspricht. Würde nur ein Viertel der dabei zurückgelassenen Flächen, die vielfach mit Wasser geflutet wurden, mit „schwimmenden PV-Anlagen“ versehen, könnte laut Fraunhofer ISE ein zusätzliches PV-Potenzial von 55 GW gehoben werden. Weltweit gibt es derartige Anlagen derzeit mit einer Kapazität von über 1 GW, die größte Anlage in Europa mit einer Leistung von 17 MW soll in Frankreich im Department Vaucluse entstehen. Positiver Nebeneffekt: In Trinkwasserseen installierte PV-Anlagen verringern die Verdunstung von Trinkwasser.

## Eigennutzung von PV-Strom sorgt für Schwung

- ▶ PV-Dachanlagen vor allem bei Eigenverbrauch rentabel

Mit dem Preisverfall der Solarmodule amortisieren sich die Anschaffungskosten einer PV-Dachanlage immer schneller. Seit der Senkung der Vergütungssätze für die Einspeisung von PV-Strom (EEG-Reform 2014) rechnen sich neue Dachanlagen eigentlich nur noch für den Eigenverbrauch. Dieser kann mit der Installation eines PV-Speichers optimiert werden. Nicht zuletzt wegen der steigenden Strompreise für Privathaushalte ziehen die Zubauraten seit 2017 wieder an. 2018 wurde mit einem Plus von 3 GW der stärkste Zubau seit 2013 verzeichnet.

Wird der bisherige Förderstopp für PV-Kleinanlagen mit dem Klimaschutzgesetz wieder revidiert, können für neue PV-Dachanlagen sowie für PV-Stromspeicher auch künftig günstige KfW-Förderkredite (über Kredit 270) beantragt werden. Laut dem Portal „co2online.de“ verbraucht ein vierköpfiger Haushalt durchschnittlich ca. 4.500 kWh Strom pro Jahr. Die Kosten für 1kWp (= 1.000 kW) PV-Dachmodule kostet derzeit etwa 1.500 Euro. Eine 6kWp-PV-Anlage schlägt mit Anschaffungskosten von etwa 9.000 Euro zu Buche. Als Faustregel gilt, dass sich mit einer Nennleistung von 1 kWp PV pro Jahr etwa 900 kWh PV-Strom erzeugen lassen (s. dazu [www.eon.de](http://www.eon.de)), mit einer 6kWp Anlage also rund 5.400 kWh pro Jahr. Unterstellt man, dass der erzeugte PV-Strom zu 40% selbst genutzt und zu 60% ins Netz eingespeist wird, ergibt sich bei aktueller Einspeisevergütung von 0,1 Euro/kWh folgende Rechnung (s. Tabelle auf der nächsten Seite).

### Investitions- und Amortisationsrechnung für eine 6 kWP PV-Aufdachanlage

Gesamtkosten je 1 kWP PV-Anlage	Geplante Anlagengröße		Investitionskosten insgesamt
-1.500 Euro	6 kWP		-9.000 Euro
<b>Amortisationsrechnung für die Investitionskosten</b>			
40% Eigenverbrauch	2.160 kWh p.a.	0,3 Euro je kWh bei Drittbezug	648 €
60% Einspeisung	3.240 kWh p.a.	0,1 Euro je kWh Vergütung	324 €
Ersparnis ggü. 100% Stromeinkauf			970 €
Amortisationsdauer			9,3 Jahre

Die Installations- und Wartungskosten der 6kWp PV-Anlage amortisieren sich in diesem Beispiel nach gut neun Jahren. Und das bei einer Lebenszeit heutiger Anlagen von rund 25 Jahren.

Mit dem weltweit wachsenden Einsatz Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung sowie dem Umbruch der Antriebstechnologie in der Automobilbranche sieht die PV-Branche in Deutschland wieder hoffnungsvoller in die Zukunft. Den Anlagenherstellern für PV-Batterien und PV-Module bieten sich kurz- und mittelfristig gute Geschäftschancen.

#### PV-Module werden immer effizienter

- Effiziente Tandem-PV-Zellen starten in die Massenproduktion

Forscher am Helmholtz-Zentrum Berlin erreichten mit einer Tandem-PV-Zelle aus Perowskit und Silizium im Labor einen Rekordwirkungsgrad von über 25%. In Brandenburg entsteht nun die erste Massenproduktion von Perowskit-Silizium-Tandemzellen. Dank ihres hohen Wirkungsgrades sollen diese mittelfristig die klassischen Siliziumzellen, deren Wirkungsgrad bei rund 15% liegt, ersetzen. Die Effizienz neuer PV-Dachanlagen steigt damit mittelfristig weiter an. Fraunhofer ISE Forscher erzielten mit gedruckten Solarzellen Wirkungsgrade von rund 13% und erwarten mittelfristig Wirkungsgrade von bis zu 20%. Deren einfache Herstellungsweise verkürzt die Transportwege, was weniger Kosten und weniger Treibhausgase verursacht.

- Löcher in PV-Dünnschichtzellen erhöhen Wirkungsgrad massiv

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gelang es in Tests, den Wirkungsgrad von Dünnschicht-PV-Modulen (für unterschiedliche Modultypen s. Erklärung im Glossar) deutlich zu steigern. Das bei allen PV-Zellen auftretende Problem des geringen Aufnahmevermögens von Sonnenlicht lässt sich durch unregelmäßig angeordnete Löcher auf dem PV-Modul offenbar deutlich reduzieren und den geringen Wirkungsgrad amorpher Dünnschicht-PV-Zellen deutlich erhöhen. Bei senkrechtem Lichteinfall auf die PV-Zelle stieg der Wirkungsgrad um 100%, bei Licht mit einem Einfallswinkel von 50 Grad sogar um 200%.

- Beidseitige PV-Zellen um bis zu 15% effektiver

Mit inzwischen in Serie produzierten „bifazialen“, also beidseitig nutzbaren, Solarpanels lässt sich die PV-Stromausbeute, etwa auf kiesbedeckten Flachdächern, mindestens um 10 bis 15% erhöhen. Damit mehr Sonnenlicht auf die Rückseite der PV-Module fällt, sind diese allerdings höher als klassische PV-Module zu montieren. Auf schneebedeckten Freiflächenanlagen erhöht sich mit „bifazialen“ PV-Panels die mögliche Stromausbeute sogar um 25-30%.

Insgesamt versprechen die vielen erfolgreichen PV-Forschungsansätze für künftige PV-Dach- und PV-Freiflächenanlagen deutlich höhere Strommengen.



### PV-Batteriespeicher bieten viele Vorteile

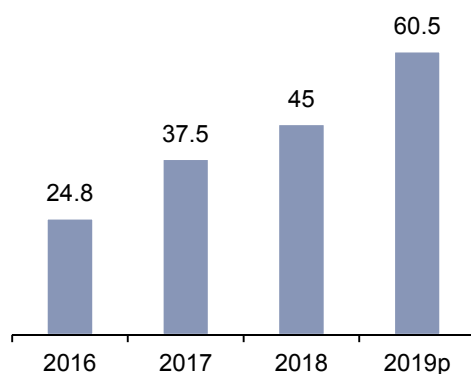
Mit dem Umbau der Energieversorgung zu einer nachhaltigen dezentralen Stromerzeugung steigt auch der Bedarf an Stromspeichern und neuen Stromnetzen. Die Investitionskosten werden auf die Strompreise überwältigt, weshalb in Deutschland auch mittelfristig mit weiter steigenden Strompreisen zu rechnen ist. Für PV-Anlagenbesitzer lohnt daher die Optimierung des Eigenverbrauchs durch den Kauf eines Batteriespeicher künftig noch mehr. Aktuell kostet 1 kWh Strom aus dem Netz 0,3 Euro, für die Einspeisung des PV-Stroms ins öffentliche Netz erhalten PV-Anlagenbetreiber (für Anlagen bis 10 kWp) dagegen nur 0,1 Euro. Jede kWh gespeicherter PV-Strom spart daher gegenüber dem Stromkauf bares Geld.

- Preise für PV-Speicher sinken

Der Durchschnittspreis für PV-Batteriespeicher sinkt mit der Speichergröße. Lagen etwa die Kosten für einen 6 kW-PV-Speicher im Jahr 2017 bei rund 1700 Euro/kWh, betragen sie für Solarstromspeicher zwischen 6-12 kW nur rund 1300 Euro/kWh. Mit der vor allem von der Automobilindustrie vorangetriebenen Forschung mit noch leistungsfähigeren Lithium-Ionen-Batterien ist in den nächsten Jahren eine weitere Preissenkung zu erwarten. Seit 2016 wächst der Verkauf von PV-Speichern rasant. Mit weiter steigenden Strompreisen dürfte sich diese Entwicklung auch in den nächsten Jahren fortsetzen, da 2018 erst 7% aller installierten rund 1,7 Mio. PV-Anlagen mit einem PV-Speicher gekoppelt waren. Anders als am Markt für Autospeicherbatterien, sind bei PV-Heimspeicherlösungen deutsche Unternehmen mehrfach unter den Top10 der Hersteller vertreten.

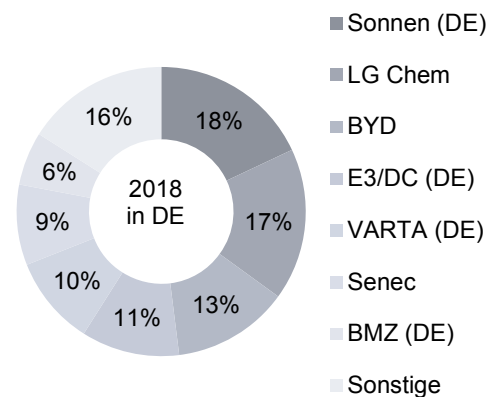
Mit Cloud- oder Community-Modellen können PV-Anlagenbesitzer ihre Stromüberschüsse bündeln und den Teilnehmer des Netzwerks zum Eigenverbrauch zur Verfügung stellen. Nicht von der Community benötigte Speicherkapazitäten können am besser vergüteten Primärregelmarkt, der unvorhergesehene Stromschwankungen ausgleicht, angeboten werden.

Auch 2019 zweistelliges Wachstum in Sicht  
Anzahl installierter PV-Speicher in Tausend Einheiten



Quelle: EuPD Research p:Prognose

Deutsche PV-Speicherhersteller führend  
Marktanteile der PV-Speicherhersteller in Deutschland



Quelle: EuPD Research

- Alle profitieren von mehr PV-Speichern

Bei den Netzbetreibern sorgt der Zuwachs an PV-Speichern für einen geringeren Zufluss an nicht nachgefragtem Grünstrom. Die mit steigendem Grünstromanteil immer stärker gestiegenen Kosten zur Netzstabilisierung – durch die im EEG-Gesetz festgelegte Vorfahrregel muss Grünstrom immer abgenommen werden – dürften somit nicht mehr so schnell steigen wie bisher. Stromabnehmer profitieren davon ebenfalls.

Auch bei den Netzausbaukosten, dem größten Preistreiber für die Strompreise, brächten mehr PV-Speicher Entlastung. So waren 2018 40% aller PV-Anlagen in Deutschland in Bayern (27%) und in Baden-Württemberg (13%) am Netz. Je mehr PV-Speichersysteme

aber in Süddeutschland installiert werden, umso geringer ist der Transportbedarf von Windstrom vom Norden in den wirtschaftsstarken Süden Deutschlands. Der Netzausbau – aktuell hält die Bundesnetzagentur neben den drei beschlossenen Stromautobahnen eine vierte für erforderlich – könnte dann vielleicht geringer ausfallen als bislang geplant.

### Noch mehr Solarstrom durch bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV) möglich

PV-Module sind inzwischen in ganz verschiedenen Farben, Formen und Größen herstellbar und dem Einsatz sind kaum Grenzen gesetzt. So finden sich PV-Module in Dachziegeln, -folien oder in Fassaden als Teil von Wärmedämm-Verbundsystemen. Solare Gebäudehüllen können teiltransparent mit sichtbaren Siliziumsolarzellen oder eingefärbt erstellt werden. Vertikal in Fassaden integrierte PV-Module etwa nutzen die im Winter tiefstehende Sonne besonders gut und liefern je nach Ausrichtung nicht mittags, sondern morgens oder abends Spitzenwerte. Sie ergänzen damit PV-Dachanlagen, die meist mittags ihre Spitzenlast liefern. PV-Stromspeicher könnten wegen konstanterer Stromerzeugung kleiner sein. Vor allem an Gebäuden mit großen Fassaden eröffnet BIPV ein großes Grünstrompotenzial.

- ▶ EU-Gebäude-richtlinie sollte BIPV Auftrieb verleihen

Da die ab 2021 geltende EU-Gebäuderichtlinie für Neubauten eine weitgehend ausgeglichene Energiebilanz („nearly zero energy“) fordert und die Bundesregierung bis 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand anstrebt, dürfte BIPV künftig verstärkt von Architekten und Planern eingesetzt werden. Ein wichtiger Baustein dafür ist die Integration von BIPV in die Planungswerkzeuge und Prozesse der Baufachleute. Ein einheitlicher europäischer Rahmen für die Zulassung würde der stärkeren Durchdringung den Weg ebnen.

- ▶ Deutscher PV-Dachziegelhersteller mit rasantem Wachstum

Zwar hat Tesla-Chef Elon Musk mit der Ankündigung eines Vertriebs von Solarziegeln auch auf dem deutschen Markt für Euphorie gesorgt, der Verkaufsstart wurde aber mehrfach verschoben. In den USA wurde Tesla inzwischen sogar wegen Solarpanelbränden verklagt. Profiteur des Hypes ist dagegen der deutsche Hersteller SolteQ aus dem Emsland. Das Unternehmen kann sich inzwischen vor Anfragen nach Solarziegeln kaum retten und erhöht seine Fertigungskapazitäten auf jährlich bis zu drei Millionen PV-Schindeln. Gleichzeitig baut das Unternehmen in Deutschland 25 Ausbildungszentren für Dachdecker auf. Aktuell ist ein Solardach von SolteQ in Deutschland noch 10 bis 15% teurer als ein Dach mit herkömmlichen PV-Modulen. Allerdings ist die mögliche Stromausbeute von Solarziegeln im Vergleich zu herkömmlichen PV-Aufdachanlagen um rund ein Drittel höher. Grund dafür ist, dass Solarziegel die ganze Dachfläche nutzen. Aktuell sind gerade einmal 1.000 Dächer in Deutschland mit Solarziegeln versehen. Der schwedische Konkurrent Midsummer nahm im Oktober 2019 am Stammsitz in Järfalla (Schweden) zusammen mit dem Dachziegelhersteller Benders die PV-Dachziegelproduktion auf und vertreibt diese künftig unter der Marke „Bender Sunwave“.

**Fazit:** Um die EU-Zielvorgabe zu erreichen, bis 2030 40% des CO<sub>2</sub> einzusparen, muss beim größten deutschen CO<sub>2</sub>-Emittenten, dem Energiesektor, neben mehr Windenergie auch deutlich mehr Solarstrom eingesetzt werden. Die Bundesregierung plant mit dem Klimaschutzgesetz, den bislang gültigen PV-Förderdeckel fast zu verdoppeln. So können Investoren neuer PV-Dachanlagen oder Investitionen in Speichernachrüstungen auch künftig durch günstige KfW-Kredite gefördert werden. Der mit dem Umbau der Energieerzeugung verbundene Strompreisanstieg dürfte aber der größte Treiber für die Renaissance von Solarstrom sein. Von der Optimierung der PV-Eigenstromnutzung bei Industrie und Privatverbrauchern werden auch die Speicherhersteller profitieren.

thomas.peiss@bayernlb.de

## Glossar

**Monokristalline Solarzellen** werden in einem aufwendigen Verfahren aus dem Halbleitermaterial Silizium hergestellt. Einkristalline Stäbe werden aus einer Siliziumschmelze gezogen und anschließend in dünne Scheiben, sogenannte Wafer, zersägt. Monokristalline Solarzellen sind besonders gut für kleine Aufdachanlagen geeignet. Anschließend werden die einzelnen Solarzellen zu Solarmodulen zusammengeschaltet. Solarmodule aus monokristallinen Solarzellen sind mit einem Wirkungsgrad von bis zu 20% die effektivsten Solarzellen bei direkter Sonneneinstrahlung.

**Polykristalline Solarzellen:** Das im Gegensatz zu monokristallinen Solarzellen nicht so reine Silizium wird zunächst in einen Siliziumblock gegossen, welcher dann langsam abkühlt und fest wird. Dabei entstehen Kristallstrukturen in unterschiedlichen Größen. Von diesem Block werden Scheiben abgetrennt; jede Scheibe ist eine polykristalline Solarzelle.

**PV-Dünnschichtmodule:** Solarmodule unterscheiden sich je nach Art der genutzten Solarzelle in monokristalline, polykristalline und Dünnschichtmodule. Da bei Dünnschichtmodulen die Waferherstellung entfällt wird das Trägermaterial unmittelbar mit einer sehr dünnen Schicht des Halbleitermaterials bedampft, die nur wenige Mikrometer dick ist. Als Trägermaterial kommen neben Glas oder Metall auch flexible Werkstoffe wie Kunststoff infrage, was den möglichen Anwendungsbereich deutlich verbreitert.

**Perowskit** ist ein relativ häufig vorkommendes Mineral aus der Klasse der „Oxide und Hydroxide“ mit der chemischen Formel  $\text{CaTiO}_3$ .



# Ihre Ansprechpartner in der BayernLB

## BayernLB Research

**Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750**

**Anna Maria Frank, -21751**; Sekretariat

**Ingo Bothner, -21787**; Medienfachwirt, Business Management

**Christoph Gmeinwieser, -27053**; CIIA, Business Management

## Volkswirtschaft

**Dr. Stefan Kipar, -27346**

Euro-Raum, EZB, Deutschland

**Manuel Andersch, -27448**

G10-Währungen, UK, Schweiz

**Charlotte Heck-Parsch, -23929**

USA/Fed

**Wolfgang Kiener, -27058**

G10- & MOE-Währungen

**Andreas Speer, -21305**

Rohstoffe

**Dr. Sebastian Schnejdar, -26386**

Immobilien

## Länderrisiko- und Branchenanalyse

**Hubert Siplý, -21307**

## Länderrisikoanalyse

**Dr. Alexander Kalb, -22858**

Westeuropa, Südamerika

**Manuel Schimm, - 26845**

Asien, Nordamerika,

**Gebhard Stadler, CFA, -28891**

Osteuropa/GUS, Mittelamerika,

**Verena Strobel, -21320**

Naher und Mittlerer Osten, Afrika

## Branchenanalyse

**Wolfgang Linder, -21321**

Auto, Chemie, Pharma, Luftfahrt, Rohstoffe & Stahl,

Öl & Gas, Transportation

**Thomas Peiß, -28487**

Bau, Elektroindustrie, Maschinenbau, Versorger,

Telekom, Medien, Handel

## Investment Research

**Dr. Johannes Mayr -21859**

## Zinsstrategie, Staatsanleihen, SSA

**Alexander Aldinger, CFA, -24877**

**Asja Hossain, CFA, -27065**

**Dr. Norbert Wuthe, -27209**

## Covereds & Financials

**Alfred Anner, CEFA, -27072**

Covered Bonds

**Dr. Ulrich Horstmann, CEFA, -21873**

Versicherungen

**Georg Meßner, CFA, -26396**

Banken

**Emanuel Teuber, -27070**

Covered Bonds

**Stefan Voß, -21808**

Banken

## Credits

**Pia Ahrens, -25727**

Corporate Bonds & SSD, Strategie

**Matthias Gmeinwieser, CIIA, -26323**

Corporate Bonds & SSD

**Miraji Othman, -25888**

Strategie

**Christian Strätz, CEFA, CIIA, -27068**

Corporate Bonds & SSD

## Aktienmarkt

**Manfred Bucher, CFA, -21713**

## Technische Analyse

**Hans-Peter Reichhuber, -21780**

## Value Investing & Behavioral Finance

**Dieter Münchow, -23384**

Aktien & Strategie

**E-mail:** vorname.nachname@bayernlb.de

**Telefon:** 089 2171 + angegebene Durchwahl

## Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 20.02.2020. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen. Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Wertpapierhandelsgesetz bzw. MiFID II) dürfen Wertpapierdienstleistungsunternehmen im Zusammenhang mit einer von ihnen erbrachten Finanzportfolioverwaltung oder unabhängigen Honorar-Anlageberatung grundsätzlich keine Zuwendungen von Dritten annehmen oder behalten. **Eine Weitergabe dieser Unterlage an Unternehmen oder Unternehmensteile, die Finanzportfolioverwaltung oder unabhängige Honorar-Anlageberatung erbringen, ist daher nur gestattet, wenn mit der BayernLB hierfür eine Vergütung vereinbart wurde.**

## Impressum

Megatrend Energie und Klimawandel  
abgeschlossen am: 20. Februar 2020

BayernLB Research  
Bayerische Landesbank  
80277 München (Briefadresse)  
E-Mail: [research@bayernlb.de](mailto:research@bayernlb.de)

Leitung:  
Dr. Jürgen Michels, Telefon 089 2171-21750

Redaktion:  
Hubert Siply, Telefon 089 2171-21307

Layout & Grafik:  
Ingo Bothner, Telefon 089 2171-21787



Thomas Peiß  
Senior Sector Analyst  
Telefon: 089 2171-28487  
[thomas.peiss@bayernlb.de](mailto:thomas.peiss@bayernlb.de)

Redaktion:  
Bayerische Landesbank  
Unternehmensbereich 5700  
80277 München  
(=Briefadresse)  
[research@bayernlb.de](mailto:research@bayernlb.de)

Geschäftsgebäude:  
Bayerische Landesbank  
Briener Straße 18  
80333 München  
(=Paketadresse)  
[www.bayernlb.de](http://www.bayernlb.de)