

August 2021

**Dies ist eine Marketing-Anzeige. Anleger sollten die Verkaufsunterlagen lesen, bevor sie eine endgültige Anlageentscheidung treffen.**



## Zusammenfassung

---

In den letzten zwei Jahrzehnten war die Dynamik bei erneuerbaren Energien überschaubar. Jetzt könnte sich die Situation jedoch völlig ändern. Viele Länder verpflichten sich zu CO<sub>2</sub>-Emissionen von netto null, um der Erderwärmung entgegenzuwirken. In dieser Studie analysieren wir, von welchen Impulsgebern erneuerbare Energien profitieren und wie tragfähig verschiedene Energiequellen sind. Darüber hinaus erörtern wir, ob Solarenergie in den kommenden Jahren tatsächlich zum „König der Elektrizität“ werden könnte.

---

**Regierungszusagen.** Seit dem Beschluss des Pariser Klimaabkommens haben die meisten bedeutenden Länder und Wirtschaftsmächte – vor allem die größten Volkswirtschaften USA, China und Großbritannien sowie die EU – zugesagt, bis 2050 CO<sub>2</sub>-Emissionen von netto null zu erreichen (China bis 2060). Sie entwickeln jeweils eigene Pläne dafür. Allen gemeinsam ist jedoch, dass sich viele Branchen verändern werden müssen und erhebliche Investitionen nötig werden. Der Energiesektor birgt die größten Herausforderungen und Chancen.

---

**Bessere Wirtschaftlichkeit.** Die Kosten für Stromproduktion aus Solar- und Windkraft sind im vergangenen Jahrzehnt erheblich gesunken. Mittlerweile zählen diese Energiequellen zu den billigsten. Im Gegensatz dazu waren früher hohe öffentliche Subventionen nötig, damit Solar- und Windkraft als Alternativen für fossile Brennstoffe erwägenswert wurden. Da Solarenergie bald die billigste Quelle zur Stromerzeugung aller Zeiten sein wird, ist keine finanzielle Hilfe mehr nötig. Technologische Fortschritte haben Kostensenkungen ermöglicht, und dieser Trend dürfte weiter andauern.



**80 Minuten Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche liefert so viel Energie wie die ganze Welt in einem Jahr verbraucht.<sup>1</sup>**

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern ist Solarenergie eine saubere und sichere Stromquelle. Zudem bietet sie Kostensicherheit – trotz schwankender Intensität und Grenzen bei der Nutzbarmachung.

Es gibt im Wesentlichen zwei Technologien, um Solarstrom zu erzeugen:

- **Solarphotovoltaik** (auch als Solar-PV bekannt) wandelt Sonnenlicht mittels Solarzellen in Strom um. Solarpaneele sind das bekannteste Beispiel dieser Technologie.
- **Solarthermie** wandelt Sonnenlicht in Wärme um. Sie kann für diverse Zwecke genutzt werden – etwa zur Dampferzeugung, um einen Stromgenerator anzutreiben. Man kann damit auch Kältekreisläufe betreiben, um solare Kühlung zu erzeugen.

Für die Energiewende spielt Solarenergie eine Vorreiterrolle im Kampf gegen die Erderwärmung.

### Autoren



**Elizabeth Gillam**  
Head of EU Government  
Relations and Public Policy,  
Invesco



**Richard Asplund**  
Managing Director and  
Research Director,  
MAC Global Solar Energy Index

# Was treibt den Solarenergie-Sektor weltweit voran?

Erneuerbare Energien boomen. Der Internationalen Energie-Agentur (IEA) zufolge nahm die Kapazität bei erneuerbaren Energien 2020 um 45% auf knapp 280 GW zu. Dies war die höchste Steigerung im Jahresvergleich seit 1999, und das Wachstum wird weiter andauern. Die IEA prognostiziert, dass 2021 und 2022 außergewöhnlich hohe Kapazitätsausweitungen zur „neuen Normalität“ werden. Erneuerbare Energien werden weltweit 90% des Ausbaus neuer Stromkapazitäten ausmachen. Insbesondere Solar-PV dürfte für weitere Zubaurekord sorgen: Bis 2022 wird eine zusätzliche jährliche Kapazität von 162 GW erwartet – knapp 50% mehr als vor der Pandemie.

Wasserkraft 2050 zwei Drittel der Gesamtenergie decken wird. Solarenergie entwickelt sich dabei zur wichtigsten Energiequelle und wird bis 2050 ein Fünftel der Energieversorgung liefern – bei einer Kapazitätssteigerung um das 20-Fache.

Weltweit legen Regierungen Pläne vor, um Netto-Null zu erreichen, und geben Zwischenziele zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 bekannt. Um die relevanten Faktoren für das prognostizierte Wachstum erneuerbarer Energien, und besonders des Solarsektors, zu erfassen, analysieren wir die EU, China und die USA eingehender.

Ähnlich vielversprechend ist der langfristige Ausblick für erneuerbare Energien. Sie sind entscheidend, wenn die Welt, wie im Pariser Klimaabkommen vorgesehen, bis 2050 Netto-Null-Emissionen erreichen soll. Analysen der IEA zufolge impliziert die Strategie für Netto-Null, dass eine Kombination von Wind-, Solar- und Bioenergie sowie Geothermie und

Im Rahmen des Green Deal der EU sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um 55% gesenkt werden. Um dieses Ziel in Maßnahmen umzusetzen, müssen sehr viele EU-Vorschriften angepasst werden. Im Juli stellte die EU ihr Paket „Fit for 55“ vor. Darin wird prognostiziert, dass der Anteil von Solarenergie an der gesamten Stromproduktion von 6% im Jahr 2015 bis

Abbildung 1

## Wachstum der wichtigsten sauberen Technologien bis 2030 im Rahmen der Netto-Null-Strategie



**Solar- und Windenergie**

Kapazitätserweiterung um den Faktor 4 zwischen 2020 und 2030



**Absatz von Elektrofahrzeugen**

Zunahme von etwa 3,5 Millionen 2020 auf über 55 Millionen bis 2030



**Energieintensität des BIP**

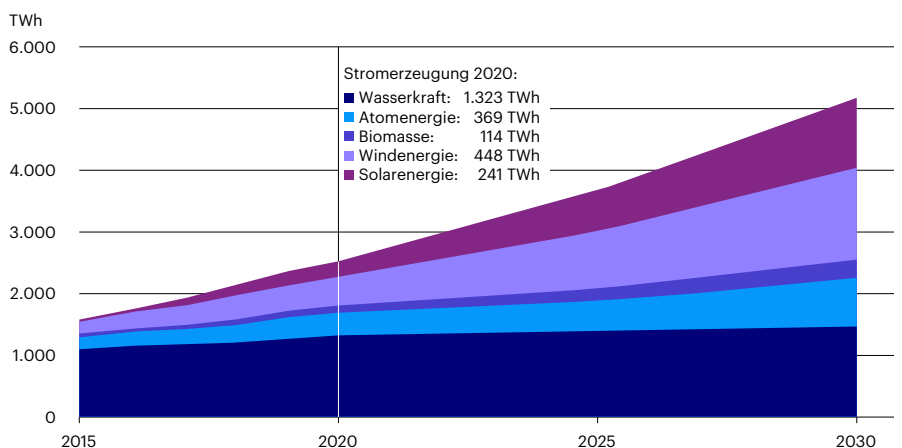
Rückgang um 4% pro Jahr zwischen 2020 und 2030

BIP = Bruttoinlandsprodukt in Kaufkraftparität.  
Quelle: IEA, Studie „Net Zero by 2050“, Mai 2021.

Abbildung 2

## Chinas prognostizierte nicht-fossile Stromerzeugung, nach Quellen

■ Wasserkraft ■ Atomenergie ■ Biomasse ■ Windenergie ■ Solarenergie



Quelle: Carbon Brief, Stand: 15. Dezember 2020.

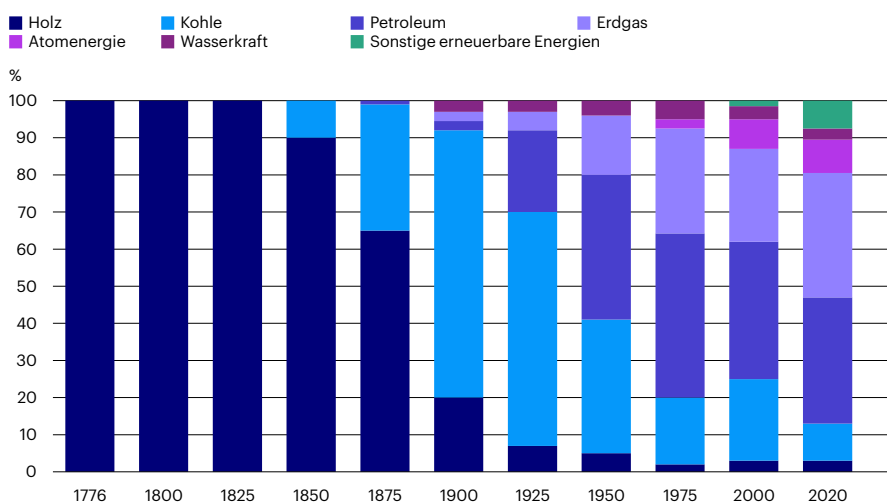
2030 auf 14% steigen wird, und die installierte Solarkapazität soll um 380 GW zunehmen. Damit setzt sich das Wachstum des letzten Jahrzehnts in der EU fort.

In China gab die Regierung Pläne bekannt, 2060 Netto-Null und 2030 den Höchststand der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erreichen. Das Maßnahmenpaket, um dies zu erreichen, sieht unter anderem eine Steigerung des Anteils nicht-fossiler Brennstoffe (erneuerbare Energien und Atomkraft) auf 25% der Primärenergie und der installierten Kapazität bei Wind- und Solarenergie auf 1.200 GW vor (ggü. 415 GW Ende 2019).

In den USA hat Präsident Biden Pläne bekannt gegeben, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um 50–52% zu senken. Hinzu kommt dort ein Infrastrukturplan mit einem Volumen von 2 Bio. US-Dollar. Der Plan umfasst Steuerfreibeträge für saubere Energie und die Einführung eines „Clean Energy Standard“ mit dem Ziel, bis 2035 Strom zu 100% CO<sub>2</sub>-frei zu erzeugen. Ein solches Ziel setzt einen erheblichen Zubau an erneuerbaren Energien voraus. Zurzeit machen sie etwa 20% der gesamten Stromerzeugung der USA aus.

Abbildung 3

**Anteil am gesamten US-Energieverbrauch in ausgewählten Jahren, nach Hauptenergieträgern (1776–2020)**



Hinweis: Holz umfasst auch Holzabfälle, sonstige erneuerbare Energien umfassen auch Biotreibstoffe, Geothermie, Solar- und Windenergie. Quelle: U.S. Energy Administration, Monthly Energy Review, Anhang D.1 sowie Tabellen 1.1 und 10.1, April 2021, vorläufige Daten für 2020.

**Warum verbessert sich die Wirtschaftlichkeit?**

**Sektorwachstum dank erheblicher Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Solarenergie**

Die ständig sinkenden Kosten von Solar-PV sind der Hauptgrund für das äußerst hohe Wachstum der Solarkapazität. Viele nehmen fälschlicherweise nach wie vor an, Solarenergie sei unerschwinglich. Tatsächlich ist Solar-PV jedoch mittlerweile in vielen Fällen weltweit die billigste Energiequelle für neue Elektrizitätswerke geworden. Auch wenn die Welt mit keiner Klimakrise konfrontiert wäre, würde die Wirtschaftlichkeit von Solarenergie fossile Brennstoffe übertreffen.

Zudem ist die Auffassung, die Solarbranche könne ohne Subventionen nicht überleben, nicht mehr zeitgemäß. Weltweit werden kosteneffiziente Solaranlagen bereits auch ohne Subventionen errichtet, vor allem in Europa.

Wenn Subventionen gewährt werden, ist der Kostenvorteil von Solaranlagen gegenüber konkurrierenden Technologien sogar noch größer. Die Tatsache, dass der Solarenergiesektor keine Subventionen mehr benötigt, zeigt, dass seine Zukunft gesichert ist – unabhängig davon, ob Regierungen künftig Subventionen

gewähren. Der Solarsektor hat sich dank niedriger Kosten als Energie der Zukunft etabliert. Deshalb sind Banken, Investoren und Versorger jetzt bereit, sehr viel Kapital dafür zur Verfügung zu stellen.

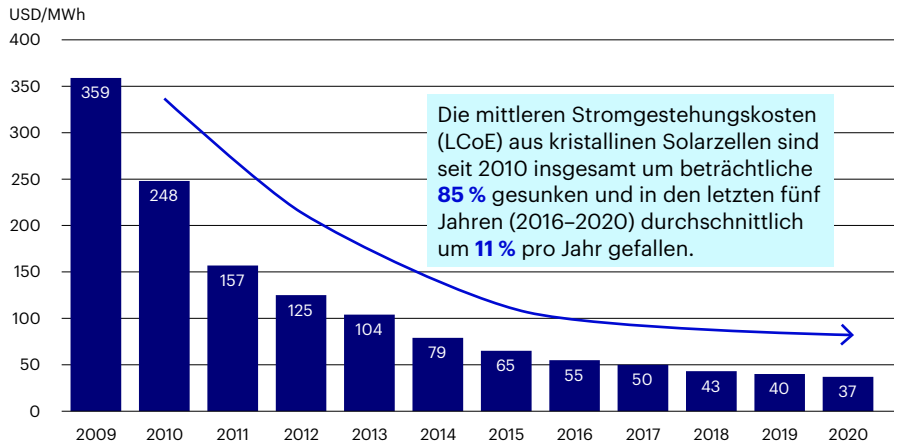
**Solkraftwerke sind günstiger als fossile und Kernkraftwerke**

Die Investmentbank Lazard veröffentlicht seit 2015 eine vielbeachtete jährliche Studie zu Stromkosten. Ihrem aktuellen Bericht „Levelized Cost of Energy Analysis (14.0)“ zufolge sind die subventionsfreien mittleren Stromgestehungskosten (LCoE) von Solarkraftwerken seit 2010 um atemberaubende 85% gefallen – auf durchschnittlich 36,5 USD pro Megawattstunde. In den letzten fünf Jahren (2016–2020) sind die mittleren Stromgestehungskosten für die Erzeugung aus Solarenergie pro Jahr durchschnittlich um 11% gesunken.

Laut der Studie von Lazard ist die Errichtung von Solarkraftwerken mittlerweile erheblich günstiger als der Bau neuer Gas-, Kohle- oder Atomkraftwerke. Sie sind sogar etwas günstiger als Windkraftanlagen. Der Kostenvorteil von Solarkapazität ist der Grund, warum Versorger bei der Errichtung

Abbildung 4

**Großanlage für Solar-PV: Subventionsfreie mittlere Stromgestehungskosten (LCoE)**



Quelle: Lazard LCOE 14.0, November 2020.

neuer Anlagen zur Stromerzeugung immer häufiger auf Solaranlagen setzen.

Darüber hinaus ist laut Lazard die Nutzung von Solarenergie mittlerweile so günstig, dass es billiger geworden ist, ein neues Solarkraftwerk von Grund auf zu errichten (Kosten: 36,5 USD/MWh), als ein bestehendes Kohlekraftwerk zu Grenzkosten von 41 USD/MWh weiter zu betreiben. Allerdings liegen die Kosten für die Errichtung einer neuen Solaranlage noch nicht unter den Grenzkosten, die der Weiterbetrieb eines bestehenden Atomkraftwerks (29 USD/MWh) oder Gaskraftwerks (28 USD/MWh) verursacht.

Solarenergie ist mittlerweile günstiger als neue fossil betriebene Kraftwerke – nicht nur in den USA, sondern weltweit. Bloomberg New Energy Finance (BNEF) zufolge ist es für zwei Drittel der Weltbevölkerung bereits billiger, Strom aus neuen Solar- oder Windanlagen zu beziehen als von neuen fossil betriebenen Kraftwerken.

**Warum sinken die Kosten von Solarkapazität kontinuierlich?**

Solar-PV ist ein Hightech-Produkt, dessen Produktionskosten aufgrund von Lernkurveneffekten in der Technologie sinken – ähnlich wie bei Halbleiterchips für Computer.

Durch technologische Verbesserungen können Solarzellen das Sonnenlicht immer effizienter in Strom umwandeln. Dadurch sinken die Kosten zur Erzeugung derselben Strommenge. Laut dem U.S. National Renewable Energy Laboratory (NREL) hat der Wirkungsgrad monokristalliner Solarmodule im letzten Jahrzehnt um über 20% zugenommen: von etwa 16% im Jahr 2010 auf zurzeit etwa 19,6%.<sup>2</sup>

Der höhere Wirkungsgrad von Solarmodulen ist auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen. Erhebliche Steigerungen wurden beispielsweise durch eine bessere Materialzusammensetzung und größere Fertigungsgrößen von Solarzellen erreicht.

**Stromkostenveränderung seit 2010**



**-85 %**  
Solar-PV



**-68 %**  
Windenergie



**-39 %**  
Gas-Kombikraftwerk



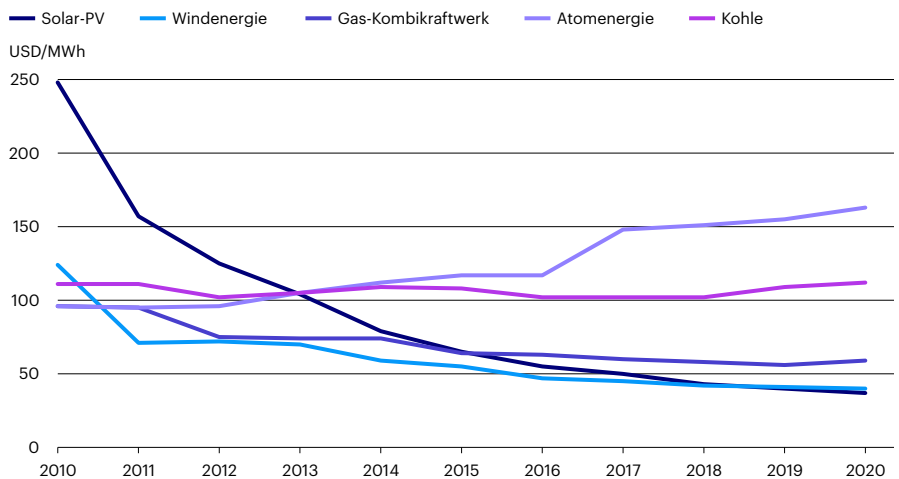
**+70 %**  
Atomenergie



**+1 %**  
Kohle

Figure 5

**Mittlere Stromgestehungskosten (LCoE) von Stromkraftwerken (subventionsfrei)**



Quelle: Lazard LCOE 14.0, November 2020.

Quelle: Lazard LCOE 14.0, November 2020.

Ein neuer Hoffnungsträger in der Technologieforschung ist der Rohstoff Perowskit als Alternative zu Silizium, um Sonnenlicht in Strom umzuwandeln. Der Wirkungsgrad von Solarzellen hat sich in den letzten Jahren durch eine technologische Weiterentwicklung signifikant verbessert: Rückseitenpassivierung von Solarzellen („Passivated Emitter Rear Cell“, PERC). Dadurch kann Licht, das beim ersten Durchdringen der Solarzelle keine elektrischen Ladungsträger erzeugt, von der Rückseite aus erneut in die Zelle reflektiert und dort absorbiert werden. PERC-Solarzellen haben bifaziale Solarpaneele ermöglicht. Sie absorbieren Licht sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite des Moduls und erhöhen dadurch die Stromausbeute.

Außerdem sind die Kosten von Solarzellen und -modulen dank besserer Produktionsprozesse gesunken. Beispielsweise werden in der Branche jetzt Hightech-Diamantdrahtsägen verwendet, um Solar-Wafer zu schneiden. Dadurch lässt sich Abfall verringern. Darüber hinaus kommen in Fertigungsanlagen zunehmend Roboter zum Einsatz, wodurch die Arbeitskosten sinken.

Auch Größenvorteile im Fertigungsprozess haben zu sinkenden Kosten von Solarenergie beigetragen: Indem Hersteller von Solarzellen und -modulen ihre Fertigungskapazität steigern, verteilen sich ihre Fixkosten auf eine höhere Stückzahl, und der Preis pro Stück sinkt. Dieser Faktor hat einen beträchtlichen Einfluss, da die Solarbranche weltweit heute achtmal so groß ist wie noch vor einem Jahrzehnt.

Die höhere Effizienz bei der Nutzung von Sonnenenergie beruht des Weiteren auf modernen Nachführsystemen, die Solarpaneele auf einer Achse drehen, um dem Sonnenstand zu folgen. Dadurch erhöht sich die erzeugte Strommenge. Auch die Wartungskosten von Solaranlagen sind gesunken. Schmutzabweisende Beschichtungen halten die Paneele sauberer, Roboter reinigen sie in regelmäßigen Abständen, und Drohnen sowie ausgereifte Software überwachen die Leistung einer Solaranlage.

Zudem ist die bessere Wirtschaftlichkeit von Solarzellen und -modulen die Folge eines Preisverfalls bei Polysilizium – dem Rohstoff für Solarzellen. Bloomberg New Energy Finance zufolge ist der Preis von Polysilizium sehr stark gefallen: von etwa 60 USD pro kg vor einem Jahrzehnt auf ein Rekordtief von 6,19 pro kg im letzten Jahr. Der Grund dafür waren technologische und fertigungstechnische Fortschritte.<sup>3</sup>

#### **Niedrigere Kosten des Gesamtsystems**

Solarenergie ist nicht nur wegen sinkender Kosten für Solarzellen und -module billiger geworden; es sind auch die Kosten anderer Komponenten von Solaranlagen gesunken („Balance-of-System Costs“, BOS-Kosten).

Die BOS-Kosten können sehr unterschiedlich sein – je nachdem, ob es sich um Anlagen für Wohn- oder Geschäftsgebäude oder großflächige Solarparks handelt. Bei einem Solarkraftwerk machen laut Angaben des National Renewable Energy Laboratory (NREL) Solarmodule etwa 40% der Gesamtkosten aus.<sup>4</sup> Komponenten wie Wechselrichter zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und andere Teile der elektrischen Anlage wie Halterungen (starr oder zur Nachführung) verursachen weitere Kosten. Hinzu kommen nicht-hardwarebezogene Kosten, etwa für Grund und Genehmigungen sowie Arbeits- und Errichtungskosten.

Die meisten BOS-Kosten sind aufgrund von Größenvorteilen und technologischen Fortschritten, insbesondere bei Wechselrichtern, kontinuierlich gesunken. Auch die Finanzierungskosten für Solaranlagen sind gefallen, da sie attraktive Investments für Fonds institutioneller Anleger und Infrastrukturunternehmen geworden sind. Mittlerweile engagieren sich große internationale Banken stark in der Finanzierung von Solarprojekten und locken mit immer niedrigeren Zinsen, um sich bei Finanzierungsprojekten gegen ihre Konkurrenz durchzusetzen.

**Die Kosten für „Solar-plus-Speicher“ sinken**  
Solarenergie wird wertvoller, wenn man Strom durch den Einsatz von Akkus rund um die Uhr nutzen kann. Sie ist auch im Stromnetz wertvoller, wenn sie über 24 Stunden verteilt – und nicht nur bei Tageslicht – einspeist wird.

Der Preisverfall bei Akkus hat auch zu einer deutlichen Kostensenkung bei „PV-plus-Speicher“ geführt. Bloomberg New Energy Finance zufolge sind Speichersysteme für Großanlagen auf Basis von Lithium-Ionen-Akkus seit 2010 um knapp 90% gefallen und dürften bis 2023 um weitere 27% sinken.<sup>5</sup>

Laut IHS Markit umfassen praktisch alle Solarstrom-Abnahmeverträge in Kalifornien und Hawaii bereits „Solar-plus-Speicher“-Lösungen und nicht nur PV-Anlagen, da der daraus erzeugte Strom zu sehr niedrigen Preisen angeboten wird: S&P Global Market Intelligence zufolge kostet Strom im Rahmen neuer Abnahmeverträge für „Solar-plus-Akku“-Lösungen im Südwesten der USA 2021 sehr niedrige 2,2–3,2 US-Cents pro Kilowattstunde.<sup>6</sup>

**Solarstrom wird immer wirtschaftlicher**  
Bloomberg New Energy Finance (BNEF) prognostiziert einen weiteren Verfall der Stromkosten aus Solarenergie um 71% bis 2050.<sup>7</sup>

Im März 2021 gab das US-Energieministerium (DOE) das Ziel bekannt, die Kosten für Solarenergie bis 2030 – in nur neun Jahren – um 60% zu senken. Das wird den Preisrückgang begünstigen.<sup>8</sup> Darüber hinaus kündigte das Ministerium zusätzliche Ausgaben von 128 Mio. USD zur Forschungsfinanzierung an: 40 Mio. USD für F&E im Zusammenhang mit Perowskit und 20 Mio. USD für Dünnschicht-Solartechnologie.

Zudem hat das DOE ein neues Ziel zur Kostensenkung bei Solarkraftwerken festgelegt. Bis 2025 sollen die Kosten von derzeit 6,4 US-Cent/kWh auf 3 US-Cent/kWh und bis 2030 auf 2 US-Cent/kWh fallen. Um die Kosten bis 2030 auf 2 US-Cent/kWh zu reduzieren, ist Folgendes geplant:

- (1) Optimierung der Module, um den Wirkungsgrad von 19,5% auf 25% zu steigern (Kostensenkung: 1,0 US-Cent);
- (2) niedrigere BOS- und nicht-hardwarebezogene Kosten (Kostensenkung: 0,7 US-Cent) und
- (3) Leistungssteigerungen durch niedrigere Betriebs- und Wartungskosten, geringere Degradation von Modulen und höhere Energieausbeute (Kostensenkung: 0,9 US-Cent).<sup>9</sup>

Da die Kosten für die Erzeugung von Solarstrom in den kommenden Jahren kontinuierlich sinken dürften, nimmt der Kostenvorteil ggü. konkurrierenden Energiequellen zu. Deshalb blickt die Branche wahrscheinlich in eine noch strahlendere Zukunft.

# Welche Investments sind in den nächsten Jahren zu erwarten?

## Solarenergie wird zum „König der Elektrizität“ werden

Laut dem vielbeachteten aktuellen Bericht „World Energy Outlook“ der Internationalen Energie-Agentur (IEA) wird Solar-PV zum „neuen König der Stromversorgung und dürfte erheblich wachsen“.<sup>10</sup>

In diesem Bericht prognostiziert die IEA das künftige Wachstum des Energieverbrauchs anhand verschiedener Szenarien. Im konservativsten Szenario (Stated Policies Scenario, STEPS) erwartet die IEA bis 2030 jedes Jahr neue Zubaurekorde für Solar-PV und ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 12% bis 2030.<sup>11</sup>

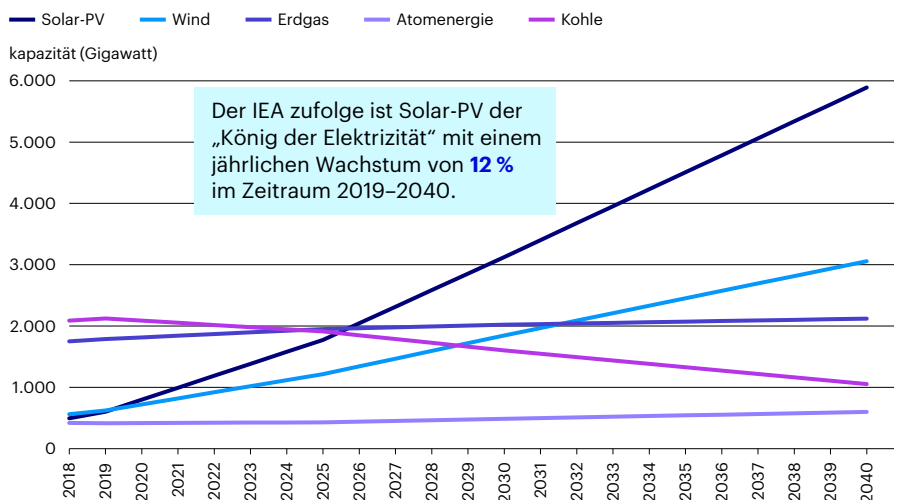
Im mittleren Sustainable Development Scenario (SDS) erwartet die IEA mehr als eine Verdreifachung der kumulierten PV-Kapazität auf knapp 3.000 GW bis 2030 (von etwa 800 GW im Jahr 2020) und ein Wachstum um das 7-Fache auf knapp 6.000 GW bis 2040 (siehe Abbildung). Laut diesem Szenario dürfte die Stromerzeugung aus Solarenergie bis 2040 jährlich im Durchschnitt um 12% wachsen. In diesem Szenario geht die IEA davon aus, dass die kumulierte Solar-PV-Kapazität bis 2026 jene von Kohle und Erdgas übertreffen und danach die wichtigste Quelle zur Stromerzeugung bleiben wird.

Abbildung 6  
IEA-Szenarien zum künftigen Wachstum des Energiebedarfs

IEA-Szenario	Beschreibung	Solar-PV-Kapazität bis 2030
„Stated Policies Szenario“ (STEPS)	Prognose auf Basis aktueller Politikabsichten und -ziele der Länder	Mehr als Verdoppelung
„Sustainable Development Szenario“ (SDS)	Rückwärtsanalyse ausgehend von den gemeinsamen langfristigen Klimazielen, um herauszufinden, „welche Maßnahmen nötig wären, um diese Ziele zu erreichen“ <sup>12</sup>	Mehr als Verdreifachung
Szenario „Net Zero Emissions by 2050“ (NZE2050)	Nötige Entwicklung, um bis 2050 Netto-Null-CO <sub>2</sub> -Emissionen zu erreichen und die schlimmsten Folgen des Klimawandels zu vermeiden	Mehr als Vervierfachung <sup>13</sup>

Quelle: International Energy Agency (IEA): World Energy Outlook 2020.

Abbildung 7  
Prognostizierte weltweite Stromerzeugungskapazität bis 2040  
(Prognose des „Sustainable Development Szenario“ der IEA)



Quelle: International Energy Agency (IEA): World Energy Outlook 2020 (Tabelle A.3).



In ihrem aggressivsten Szenario „Net Zero Emissions by 2050“ erwartet die IEA für Solar-PV ein jährliches Wachstum von 20% bis 2030.<sup>14</sup> Die Grafik zeigt, wie sich laut dieser Prognose die Struktur der Stromquellen ändern würde, wenn die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 auf Netto-Null zurückgeführt werden. In diesem Szenario haben fossile Brennstoffe praktisch keine Zukunft. Solarenergie würde alles überstrahlen und bis 2050 einen Anteil von 43% an der gesamten Stromerzeugung ausmachen.

Die Beträge im Zusammenhang mit dem Wachstumspotenzial von Solarenergie sind immens. Bloomberg New Energy Finance (BNEF) prognostiziert in seinem Economic Transition Scenario, dass Solar-PV bis 2050 außergewöhnlich hohe Umsätze von 4,2 Bio. USD erzielen wird. Dies entspricht 28% der Gesamtausgaben für neue Stromkapazität in Höhe von 15,1 Bio. USD.<sup>15</sup>

### Erfolgshistorie der Branche

Die Solarbranche hat bereits gezeigt, dass sie ein sehr hohes Wachstum aufrechterhalten kann. Daten von Bloomberg New Energy Finance (BNEF) zufolge erreichte Solar-PV in den fünf Jahren bis 2020 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 21%. BNEF gibt darüber hinaus an, dass 2020 weltweit 143 GW an neuer Solarkapazität installiert wurden: 21% mehr als 2019 und mehr als das Siebenfache ggü. den 18 GW des Jahres 2010 – vor einem Jahrzehnt. 2020 erzielte die weltweite Solarbranche trotz der Schwierigkeiten durch die globale Covid-19-Pandemie einen Zubaurekord an neu installierter Kapazität. Für 2021 prognostiziert BNEF sogar ein noch höheres Wachstum von 29% auf 185 GW.

2021 dürfte die Solarbranche die kurzfristigen Marktstörungen hinter sich lassen, wie etwa den Preisanstieg von Polysilizium, höhere Preise für Tragkonstruktionen aus Stahl und höhere Frachtkosten. Bis 2022 dürften diese Probleme nachlassen.

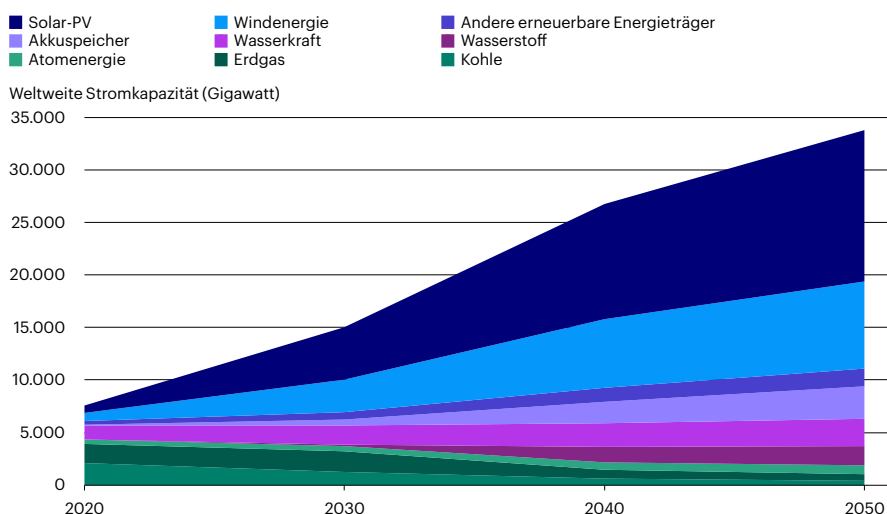
### Entwicklungen nach Regionen

China ist nach wie vor der größte Nutzer von Solarenergie. 2020 erfolgten 36% aller Erweiterungen der Solarkapazität weltweit in China. Solaranlagen werden jedoch weltweit immer populärer, und die Nachfrage steht auf immer breiterer Basis. 2020 gab es Daten von BNEF zufolge 18 Länder, die über 500 Megawatt an Solarkapazität installierten; noch 2017 waren es nur zehn Länder.

Angaben von BNEF zufolge nahm die Ausweitung der Solarkapazität in China 2020 stark zu: um 57% auf 52 GW, nachdem sie zwei Jahre gesunken war (2018: -17% und 2019: -25%). Der Grund für diese Rückgänge waren Kürzungen der großzügigen Subventionen durch die chinesische Regierung, die zuvor einen Solarboom ausgelöst hatten. Die Subventionskosten waren jedoch untragbar hoch. Die chinesische Solarbranche ist mittlerweile in der Spätphase des Übergangs zu einem subventionsfreien Markt, da die Kosten zur Nutzung von Solarenergie in den letzten Jahren stark gesunken sind. Auch in den kommenden Jahren ist in China ein hohes Wachstum der Solarkapazität zu erwarten: Es herrscht starker Druck, die Stromerzeugungskapazität auszubauen, die Luftverschmutzung zu verringern und internationale Klimaziele zu erreichen.

BNEF-Daten zufolge verzeichneten die USA 2020 die zweithöchste Erweiterung der Solarkapazität: Sie nahm ggü. 2019 um 64% auf 18,9 GW zu. Das Wachstum in den USA wurde vor allem vom Versorgersektor getragen – mit einem sehr hohen jährlichen Wachstum von 60% auf 14 GW. Laut Angaben von Wood Mackenzie entsprach dies etwa drei Viertel der gesamten Ausweitung der Solarkapazität in den USA.<sup>16</sup> Versorger setzen zur Stromerzeugung verstärkt auf Solar-Großanlagen, da sie kostengünstig sind und die Erreichung von Klimazielen erleichtern.

Abbildung 8  
Stromkapazität im IEA-Szenario „Net Zero by 2050“



Quelle: IEA „Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector“, Tabelle A.3: Elektrizität, S. 198.

In den USA profitieren Solarkraftwerke auch von der hohen Nachfrage von Unternehmen, die ihre Klimazusagen einhalten wollen. Dazu können sie mit Entwicklern von Solaranlagen Stromabnahmevereinbarungen schließen, um Strom von Solarkraftwerken zu kaufen. S&P Global Market zufolge sind Technologieunternehmen wie Amazon, Facebook und Google bei Abnahmeverträgen für Solarstrom führend.<sup>17</sup> Auch zahlreiche andere Großunternehmen wie Apple, Microsoft, Walmart, McDonalds, AT&T, Home Depot, Honda, Verizon, PepsiCo, GM, Nucor und viele andere haben entsprechende Abnahmeverträge unterschrieben. Nach Angaben von S&P werden solche Abnahmeverträge für Solarstrom von Unternehmen in den USA allein von 2020 bis 2024 zu einer Zunahme der Solarkapazität um über 18,5 GW führen.

Europa erzielte 2020 die dritthöchste Steigerung an Solarkapazität: 2020 nahm sie laut BNEF um 8 % auf etwa 17 GW zu. Die Solarbranche ist in Europa dank niedriger Kosten und der Attraktivität subventionsfreier Solarprojekte wieder stark gewachsen.

2018 beendete Europa seine Antidumpingzölle gegen Importe von Solarmodulen aus China und das damit verbundene System eines Mindesteinfuhrpreises (MEP). Dieses System war 2013 eingeführt worden und belastete die Umsätze der Solarbranche, da der Preis für die Endverbraucher stieg. Zudem wurde der beabsichtigte Zweck nicht erreicht: europäische Hersteller von Solaranlagen vor ausländischer Konkurrenz zu schützen. Die Abschaffung des MEP-Systems 2018 führte zu erheblich niedrigeren Kosten für Solarenergie und einem sprunghaften Anstieg der Nachfrage nach Solaranlagen in Europa.

Die Ambitionen Indiens sind im Hinblick auf Solarenergie beeindruckend. Bis 2022 sollen kumuliert 100 GW an Solarkapazität installiert werden. In den letzten Jahren wurde die Ausweitung der Solarkapazität

jedoch durch diverse Probleme gebremst. Ein Grund waren hohe Kosten von Solarpanelen aufgrund von Importzöllen. Darüber hinaus waren einige indische Stromerzeuger 2020 aufgrund der Pandemie finanziell angeschlagen und konnten sich keine Investitionen in Solarprojekte leisten. Nach Angaben von BNEF ging die Ausweitung der Solarkapazität in Indien 2020 erheblich zurück und fiel um 64 % auf 4,2 GW.

2021 und 2022 ist jedoch eine starke Erholung zu erwarten, da aufgeschobene Projekte an das Netz gehen werden und sich die Regierung intensiv für mehr Solaranlagen einsetzt. Prognosen von BNEF zufolge dürfte die Solarkapazität erheblich – um 183 % auf 11,97 GW – steigen.

China ist jedoch nicht das einzige asiatische Land mit hohem Wachstum in der Solarbranche. In Japan wurde die Solarkapazität laut BNEF um 20 % auf 8,1 GW ausgebaut. Dieses hohe Wachstum wurde möglich, weil Entwicklungsunternehmen die Fristen für Projektabschlüsse in den Jahren 2020 und 2021 einhalten wollten, um für Solar-Einspeisetarife anspruchsberechtigt zu sein, die sukzessive gesenkt werden.

Auch Südkorea ist ein vielversprechender Solarmarkt in Asien. 2018 wurde der Ausbau von Solarkapazität laut BNEF um 70 % deutlich gesteigert – und 2019 um 62%. 2020 verlangsamte sich das Wachstum auf 5 % mit einer Kapazitätserweiterung auf 3,8 GW. Die Regierung von Südkorea änderte im Januar 2021 die Stromgesetze. Entwicklern von sauberer Energie ist es jetzt erlaubt, Strom im Rahmen von Abnahmeverträgen Unternehmen direkt anzubieten. Dies dürfte die Unternehmensnachfrage nach Solarenergie deutlich steigern. Im Februar hob die südkoreanische Regierung dann den Mindestanteil an Strom, den Versorger bis 2030 aus erneuerbaren Quellen decken müssen, von 10 % auf 25 % an.

---

## Fazit

Solarenergie wird zum „König der Elektrizität“ und bis 2032 die größte Quelle für Stromerzeugung werden (Quelle: Bloomberg New Energy Finance). Weltweit setzen große Volkswirtschaften auf Solarenergie. Sie ist flexibel, kann schnell ausgebaut werden und bietet eine attraktive Kostenentwicklung. Dadurch ist sie ein entscheidender Faktor zur Dekarbonisierung der Wirtschaft.

Für Anleger, die von Chancen in der Solarbranche profitieren möchten, gibt es zurzeit mehrere Möglichkeiten:

- einzelne Unternehmen, die in der Solarenergiebranche aktiv oder engagiert sind
- Sektor- oder Themenfonds im Bereich Solarenergie
- Sektor- oder Themen-ETFs im Bereich Solarenergie
- Unternehmensanleihen mit Fokus auf erneuerbare Energien, um die Stromerzeugung aus Solarenergie zu finanzieren
- Installation eigener Solarpaneele oder Schaffung eines Solarenergieprojekts

---

**Fußnoten**

- 1 <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>
- 2 National Renewable Energy Laboratory (NREL), „U.S. Solar Photovoltaic System and Energy Storage Cost Benchmark: Q1-2020, S. 4.
- 3 Bloomberg New Energy Finance, Datenreihen zu Polysilizium-Preisen.
- 4 National Renewable Energy Laboratory (NREL), „U.S. Solar Photovoltaic System and Energy Storage Cost Benchmark: Q1-2020, S. 45.
- 5 Bloomberg New Energy Finance, „Battery Pack Prices Cited Below USD 100/kWh for First Time in 2020“, 16. Dezember 2020.
- 6 S&P Global Market Intelligence, „Falling US solar-plus-storage prices start to level as batteries supersize“, 20. Februar, 2020.
- 7 Bloomberg New Energy Finance, „Batteries boom enables world to get half of electricity from wind and solar by 2050, 19. Juni 2018.
- 8 U.S. Department of Energy, „DOE announces goal to cut solar costs by more than half by 2030“, 25. März 2021.
- 9 U.S. Department of Energy Solar Energy Technologies Office, „Solar Energy Technologies Office Updated 2030 Goals for Utility-Scale Photovoltaics.“
- 10 Quelle: International Energy Agency (IEA): World Energy Outlook 2020, IEA, Paris, S. 214.
- 11 Ebd., S. 34.
- 12 Ebd., S. 60.
- 13 Ebd., S. 133.
- 14 Ebd., S. 133.
- 15 Bloomberg New Energy Finance, „New Energy Outlook 2020 – Executive Summary“, Oktober 2020, S. 12.
- 16 Solar Energy Industries Association (SEIA) und Wood Mackenzie, „U.S. Solar Market Insight Executive Summary, 2020 Year in Review“, März 2021, S. 14.
- 17 S&P Global Market Intelligence, „2021 Corporate Renewables Outlook“, April 2021, S. 2.

---

**Wesentliche Risiken**

Anlagestrategien sind mit zahlreichen Risiken verbunden. Das Kapital der Anleger ist nicht geschützt, und unter Umständen erhalten Sie den von Ihnen investierten Betrag nicht zurück.

---

**Wichtige Hinweise**

Diese Marketing-Anzeige dient lediglich zu Diskussionszwecken und richtet sich ausschließlich an professionelle Anleger in Österreich, Deutschland und der Schweiz.

Diese Marketing-Anzeige ist ausschließlich für die Verwendung in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Stand der Daten: 30. Juni 2021 sofern nicht anders angegeben.

Die in diesem Material dargestellten Meinungen sind subjektive Einschätzungen des Fondsmanagements oder deren Vertreter und basieren auf aktuellen Marktbedingungen.

Diese können sich jederzeit und ohne vorherige Ankündigung ändern. Herausgegeben durch Invesco Investment Management Limited, Central Quay, Riverside IV, Sir John Rogerson's Quay, Dublin 2, Irland, Invesco Asset Management (Schweiz) AG, Talacker 34, 8001 Zürich, Schweiz.

EMEA1805579/2021