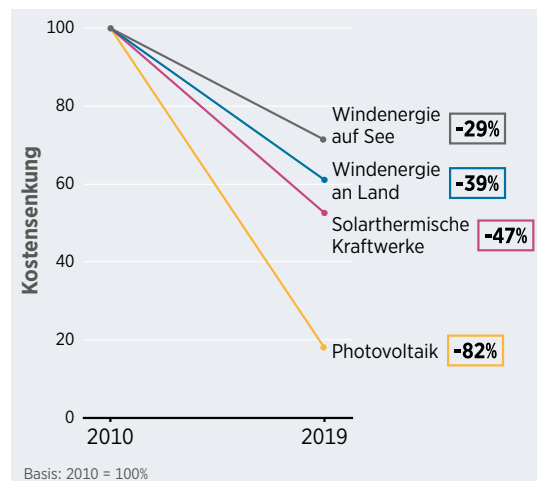


KOSTEN DER STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN 2019

- Die Kosten für Strom aus erneuerbaren Energien sind in den letzten zehn Jahren stark gesunken, was auf optimierte Technologien, Skaleneffekte, zunehmend wettbewerbsfähige Lieferketten und wachsende Erfahrung in der Projektentwicklung zurückzuführen ist. Die Stromgestehungskosten für Photovoltaik (PV) sind seit 2010 um 82% gesunken, gefolgt von der Solarthermischen Kraftwerken mit 47%, der Windenergie an Land mit 39% und der Windenergie auf See mit 29%. Dies geht aus Kostendaten hervor, die von der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) aus 17 000 Projekten im Jahr 2019 erhoben wurden. Bei 56 % aller neu in Betrieb genommenen Großanlagen für die regenerative Stromerzeugung lagen die Kosten für 2019 unter der günstigsten Alternative mit fossilen Brennstoffen.
- Die regenerative Stromerzeugung wächst trotz der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 weiterhin. Die stetig steigende Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energien sowie ihre Modularität, kurzfristige Skalierbarkeit und Möglichkeiten zur Schaffung von Arbeitsplätzen machen sie höchst attraktiv, nun dass Länder und Gemeinden Optionen für wirtschaftliche Anreize abwägen. Erneuerbare Energien können kurzfristige Konjunkturbelebungsmaßnahmen mit mittel- und langfristiger Energie- und Klimanachhaltigkeit in Einklang bringen. Photovoltaik und Windenergie an Land bieten einfache und schnelle Einführungsmöglichkeiten, während Windenergie auf See, Wasserkraft, Bioenergie und Geothermie ergänzende und kostengünstige mittelfristige Investitionsoptionen bieten.
- Die Stilllegung der am wenigsten wettbewerbsfähigen 500 Gigawatt (GW) bestehender Kohlekraftwerke und ihr Ersatz durch Photovoltaik und Windenergie an Land würden die Systemgestehungskosten - und eventuell auch die auf die Verbraucher umgelegten Kosten - je nach Kohlepreisen zwischen 12 und 23 Mrd. US-Dollar pro Jahr senken. Der Ersatz von 500 GW Kohle würde einen Anreiz im Wert von 940 Milliarden US-Dollar über der letztjährigen Installierung von Photovoltaik und Onshore-Windenergie hinaus bringen, was 1,1% des globalen BIP entspricht.*
- Die Kosten für Solar- und Windenergie sind weiter deutlich gesunken. Die Stromkosten für PV-Großanlagen fielen 2019 im Jahresvergleich um 13% auf 0,068 US-Dollar pro Kilowattstunde (kWh). Bei Windenergieprojekten an Land und auf See die 2019 in Betrieb genommen wurden, wurde im Jahresvergleich eine Senkung um ca. 9% auf 0,053 USD/kWh bzw. 0,115 USD/kWh verzeichnet. Die Kosten für solarthermische Kraftwerke - nach wie vor die am wenigsten entwickelte Technologie im Solar- und Windenergiebereich - fielen um 1% auf 0,182 USD/kWh.

Regenerative Technologien:
Kostenrückgang seit 2010



* Die Berechnung geht von 0,005 USD/kWh für die Integration dieser zusätzlichen variablen Stromerzeugung aus. Der BIP-Anreiz basiert auf einem auf 5 % begrenzten Rückgang des globalen BIP im Jahr 2020.

Auktions- und PPA-Daten: Zunehmend billiger als fossile Brennstoffe

Ein Nachlassen der Kostenreduzierungen im Bereich der Solar- und Windenergie ist nicht zu erkennen. Die jüngsten Auktionen und Stromlieferverträge (power purchase agreements oder PPA) deuten darauf hin, dass die PV-Preise für Projekte, die 2021 in Auftrag gegeben werden, durchschnittlich auf 0,039 USD/kWh beziffert werden könnten. Dies entspricht einem Rückgang von 42% gegenüber 2019 und ist mehr als ein Fünftel günstiger als der billigste Konkurrent im Bereich fossiler Brennstoffe, nämlich Kohlekraftwerken. Die Preise für Windenergie auf Land könnten bis 2021 auf 0,043 USD/kWh fallen, was einem Rückgang von 18 % gegenüber 2019 entspricht. Bei Windenergie an Land und Solarthermischen Kraftwerken ist hingegen ein Schrittwechsel zu erwarten: Die durchschnittlichen globalen Auktionspreise werden voraussichtlich um 29% bzw. 59% der Preise von 2019 auf 0,082 USD/kWh im Jahr 2023 bzw. 0,075 USD/kWh im Jahr 2021 fallen.

Photovoltaik

Bei den Kosten für Strom aus Photovoltaik und Solarthermischen Kraftwerken wurde zwischen 2010 und 2019 ein Rückgang um 82 % verzeichnet. Die Kostenreduzierung seit 2010 ist hauptsächlich auf die 90%ige Senkung der Modulpreise sowie auf die sinkenden BoS-Kosten zurückzuführen. Dadurch sanken die Gesamtanschaffungskosten von PV-Anlagen in den letzten zehn Jahren um fast 80%.

Onshore-Windenergie und Offshore-Windenergie

Die Kosten für Windenergie an Land und auf See fielen im Laufe des Jahrzehnts um 40% bzw. 29% auf 0,053 USD/kWh bzw. 0,115 USD /kWh im Jahr 2019. Die sinkenden Preise für Windturbinen an Land – seit 2010 um 55 bis 60% – haben die Anschaffungskosten gesenkt, während die Kapazitätsfaktoren durch erweiterte Nabenhöhen und größere überdeckte Rotorflächen gesteigert wurden. Zudem sind die Kosten für Betrieb und Wartung gesunken. Die Anschaffungskosten für Windenergie auf See sind im Zeitraum 2010 bis 2019 um 18% gesunken, während sich der Kapazitätsfaktor im letzten Jahrzehnt um fast ein Fünftel verbessert hat (von 37% im Jahr 2010 auf 44% im Jahr 2019). Ebenso wie bei Anlagen an Land sanken die Betriebs- und Wartungskosten durch größere Turbinen, erweiterte Servicekapazitäten sowie neu eintretenden Kostensynergien durch die Erweiterung der Meereszonen in denen Windkraftanlagen installiert werden. Die Auktionsergebnisse, einschließlich subventionsfreier Gebote, kündigen einen Wandel in der Wettbewerbsfähigkeit von Offshore-Windenergie in den 2020er-Jahren an, und zwar mit Preisen zwischen 0,05 USD und 0,10 USD/kWh.

Solarthermische Kraftwerke

Die laufenden technischen Verbesserungen und die wachsende Wettbewerbsfähigkeit der Lieferketten haben die Anschaffungskosten von Solarthermieanlagen gesenkt. Die Kapazitätsfaktoren haben sich im Laufe des Jahrzehnts von 30% auf 45% verbessert, da neue Anlagen an besseren Standorten und in Ländern mit mehr Sonneneinstrahlung gebaut wurden.

Ausgereifte Technologien: Bioenergie, Wasserkraft und Geothermie

Die global gewichteten durchschnittlichen Stromgestehungskosten (LCOE) neu in Betrieb genommener Wasserkraftprojekten stiegen von 0,037 USD/kWh im Jahr 2010 auf 0,047 USD/kWh im Jahr 2019. Trotzdem ist die Wasserkraft nach wie vor überaus wettbewerbsfähig; 90% der 2019 in Betrieb genommenen Gesamtkapazität erzeugen Strom zu einem Preis, der unter dem des billigsten neuen Projekts mit fossilen Brennstoffen liegt. Die Stromerzeugungskosten beliefen sich 2019 auf rund 0,073 USD/kWh für Strom aus Geothermie und rund 0,066 USD/kWh für Strom aus Biomasse – diese Technologien bieten eine stabile Stromversorgung am unteren Ende der Kostenspanne fossiler Brennstoffe für neue Kapazitäten.

Die hier dargestellten Ergebnisse stammen aus:

IRENA (2020), *Renewable power generation costs in 2019 (Kosten der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2019)*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

ISBN 978-92-9260-244-4 © IRENA 2020

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Diese Veröffentlichung und das hierin enthaltene Material werden wie besehen bereitgestellt. Sämtliche angemessenen Vorsichtsmaßnahmen wurden von IRENA ergriffen. Die hierin verwendeten Bezeichnungen und die Darstellung der Materialien werden wie besehen und nur zu Informationszwecken zur Verfügung gestellt, ohne ausdrückliche oder stillschweigende Bedingungen, Garantien oder Zusicherungen seitens IRENA, der von ihr beschäftigten und beauftragten Personen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf eine Garantie der Genauigkeit, Vollständigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck oder die Nutzung solcher Inhalte.

Die hierin enthaltenen Informationen entsprechen nicht notwendigerweise den Ansichten aller Mitglieder von IRENA und stellen auch keine Befürwortung eines Projekts, Produkts oder Dienstleisters dar. Die hierin verwendeten Bezeichnungen und die Darstellung des Materials implizieren nicht den Ausdruck einer Meinung seitens IRENA bezüglich des rechtlichen Status einer Region, eines Landes, eines Gebiets, eines Orts oder einer Gegend oder deren/ dessen Behörden oder bezüglich der Festlegung von Grenzen.