

# Solar und Batteriestrom so günstig wie noch nie – es sei denn, Sie rechnen nach



„... jetzt ist Planenerstellung fast so schön wie Landheiratung“

Die Kurzfassung: Ohne Subventionen und ohne Verlustabschreibungen funktioniert das Ganze nicht – also nicht ohne dem Strombezieher anderweitig in die Tasche zu greifen. Zusätzlich ist zu wissen, in USA werden Stromanteile im Strommix vorgeschrieben, Strom aus Erneuerbaren Energien wird in „Abnahme- / Liefermenge“ vertraglich geregelt. Wo die MWh dann bei fehlendem Grünstrom letztendlich tatsächlich generiert werden, interessiert nicht, wenn es sich bei dem Vertragspartner (~Zwischenhändler) um einen „grünen Stromanbieter“ handelt.

\*\*\*\*

Gastbeitrag von David Middleton

## **Der neue Solar- und Batteriepreis zermalmt fossile Brennstoffe und begräbt die Kernenergie**

*Jeff McMahon Mitherausgeber, Grüne Technik,*

*Aus Chicago schreibe ich über Klimawandel, grüne Technologie und Energie.*

*Die Verantwortlichen für Energie und Wasser in Los Angeles, haben einen Vertrag über das größte und billigste Solar- und Batteriespeicherprojekt der Welt abgeschlossen, zu Preisen, die fossile Brennstoffe im Staub belassen und möglicherweise die Kernenergie in den Mülleimer verlagern.*

*Noch für diesem Monat wird erwartet, dass der Aufsichtsrat der Los Angeles Wasser- und Energiewerke einen 25-Jahres-Vertrag genehmigt, der 7 Prozent des Strombedarfs der Stadt mit 1,997 ¢ / kWh für Solarenergie und 1,3 ¢ für Batteriestrom abdeckt.*

*„Dies ist der niedrigste Preis für Strom aus Solar- / Photovoltaik in den USA“, sagte James Barner, Manager der Agentur für strategische Initiativen. „Es ist das größte und kostengünstigste Solar- und Hochleistungs-Batteriespeicherprojekt in den USA und wir glauben an die Welt von heute. Ich glaube, das ist wirklich revolutionär in der Branche.“*

*Es ist die die Hälfte der geschätzten Stromkosten einer neuen Erdgasanlage .*

*Mark Z. Jacobson, Stanford-Professor...*

*[...]*

*Forbes*

An dieser Stelle hörte ich auf, obigen *Forbes*- Artikel zu lesen.

### ***Kohle und Gas unter Druck, da großes US-amerikanisches Solar- und Batteriegeschäft den Markt verblüfft***

*Renew Economy [einschlägige Webseite aus Australien], Autor Sophie Vorrath 3. Juli 2019*

*Ein Kaufvertrag für Solar- und Batteriespeicherstrom in Kalifornien setzt neue Maßstäbe für die Kosten von Solarstrom – 1,99 c / kWh für 400 MW PV (Solar) und 1,3 c / kWh für gespeicherten Solarstrom von 400 MW / 800MWh Batteriespeichersystem in gleicher Region.*

*Der Rekordvertrag, den die Verantwortlichen für Energie und Wasser in Los Angeles (LADWP) mit „8minute“, einem Anbieter von Erneuerbaren Solarstrom abgeschlossen hat, soll einen zweistufigen Vertrag mit einer Laufzeit von 25 Jahren abschließen, um 7 Prozent des Strombedarfs von LA zu decken.*

*Das Projekt mit dem Namen Eland Solar and Storage Cente, das im Kern County nördlich von Los Angeles realisiert wird, in zwei Schritten a' 200-MW. Optional können weitere 50 MW / 200 MWh Energiespeicher für 0,665 Cent pro kWh mehr hinzugefügt werden.*

*[...]*

*„Dies ist der niedrigste Preis für Strom aus Solar-Photovoltaik in den USA und das größte und kostengünstigste Hochleistungs-Batteriespeicherprojekt in den USA. Wir glauben an die heutige Welt“, sagte der Leiter der LADWP für strategische Initiativen, James Barner. „Ich glaube, das ist wirklich revolutionär in der Branche.“*

*Barner hat auch festgestellt, dass das Projekt in der Lage ist, eine „erhebliche“ Steuergutschrift für Solarinvestitionen des Bundes „voll auszuschöpfen“, die sich auf rund 30 Prozent belief und „im Grunde genommen die Kapitalkosten des Projekts senkte“.*

*[...]*

Dieses Projekt wäre ohne die Investitionssteuergutschrift (ITC) nicht realisierbar. 30% der Investition auf Kosten des Steuerzahlers zu bekommen, ist hier ein wichtiger Faktor. Steuergutschriften sind nicht dasselbe wie Steuerabzüge. Die ITC [für Erneuerbare] sollen in den nächsten Jahren zurückgefahren werden.

Es gibt auch einige Verwirrung über den Stromabnahmevertrag.

**Los Angeles strebt Rekordpreis für Solarstrom unter 2 ¢ / kWh an. Die Stadtwerke haben einen 25-jährigen Strombezugsvertrag für 400 MWac Solarstrom bei 1,997 ¢ / kWh und 200 MW / 800 MWh Energiespeicher bei 1,3 ¢ vor / kWh.**

28. JUNI 2019 JOHN WEAVER

[...]

Das Team teilte den Kommissaren mit, dass sie am 23. Juli die Genehmigung eines zweiphasigen 25-Jahres-Strombezugsvertrags (PPA) mit einem Preis von 1,997 ¢ / kWh für 400 MWac / 530 MWdc Solarstrom, der zum Zeitpunkt der Erzeugung zuzüglich gespeicherten Solarstrom zu 1,3 ¢ / kWh für den überschüssigen Strom, der später aus einem gemeinsam installierten Energiespeichersystem mit 400 MW / 800 MWh geliefert wird.

|                           | Eland Phase 1                                                | Eland Phase 2 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|
| Solar Technology          | Single Axis Tracking Solar PV                                |               |
| Term                      | 25 Years                                                     |               |
| Total Capacity            | 200 MW                                                       |               |
| Solar Price               | \$19.97/MWh                                                  |               |
| BESS Size                 | 100MW/4-hour (400MWh)                                        |               |
| BESS Price Adder          | \$13.00/MWh                                                  |               |
| LADWP Share:              | 87.5%                                                        | 100.0%        |
| Glendale Share            | 12.5%                                                        | N/A           |
| RPS % in 2025             | 3.1%                                                         | 3.5%          |
| Early Buyout Option (EBO) | 15, 20, and 25 year anniversary of Commercial Operation Date |               |
| EBO price                 | Based on Fair Market Price                                   |               |

Quelle PV Magazine

Die grünen Cheerleader gehen davon aus, dass der direkt durch Sonnenenergie erzeugte Strom für 1,997 ¢ / kWh und der im Batteriesystem gespeicherte Strom

als separates Produkt für 1,3 ¢ / kWh verkauft wird. Aus dem Kommentarbereich des PV Magazine-Artikels:

**NickM**

28. Juni 2019 um 11:00 Uhr.

Wäre die Batterieleistung nicht zusätzlich 1,3 Cent / kWh, also insgesamt ~ 3,3 Cent? Ansonsten wird die gespeicherte Energie für weniger als der direkt erzeugte Sonnenstrom verkauft – das klingt merkwürdig.

**John Weaver**

28. Juni 2019 um 11:03 Uhr

Separates Produkt, wird also nicht hinzugefügt

[ein dritter schreibt: ~überschüssiger Strom ins Netz gespeist ist einfach weg, daher kostet der auch nichts extra...]

[...]

PV Magazine

Die Mathematik eines „separaten Produkts, also nicht darüber hinzugefügt“ funktioniert einfach nicht.

Ich konnte keine Zahlen für den Bau dieses Kraftwerks finden. Es scheint, dass sie heutzutage selten veröffentlicht werden. Alles, was jemals angekündigt wurde, sind lächerlich niedrige Preise in Stromabnahmeverträgen.

Wenn wir davon ausgehen, dass sie die Installationskosten auf 1 USD / W senken und einen Kapazitätsfaktor von 33% schaffen, wie die nahe gelegene Springbok 1-Anlage, würde die 200 MW Eland Phase 1-Solaranlage 200 Mio. USD kosten. Nach der neuesten Schätzung von NREL zu den Batteriespeicherkosten würde ein System mit 100 MW, das 4 Stunden liefern kann [also 400MWh] einen Umsatz von ca. 132 Mio. USD (bei 93 Mio. USD Investitionssteuergutschrift ITC) erbringen. Sie würden Geld für den Verkauf von batteriegepeichertem Strom mit 1,3 ¢ / kWh verlieren.

| Solar Phase 1 |            | 33% Capacity Factor | Gross Revenue  |            | Total Installed Cost |                          |            |
|---------------|------------|---------------------|----------------|------------|----------------------|--------------------------|------------|
| MW            | 200        |                     | \$ 19.97       | per MWh    | W/ITC                | Simple Payout w/ITC (yr) | Simple ROI |
| MWh/d         | 4,800      | 1,584               | \$ 31,675      | per Day    |                      |                          |            |
| MWh/yr        | 1,753,200  | 578,556             | \$ 11,569,384  | per Year   |                      |                          |            |
| 25-yr         | 43,830,000 | 14,463,900          | \$ 289,234,608 | over 25 yr | \$ 140,000,000       | 12.10                    | 207%       |

Solar mit Steuergutschrift.

| Battery | 100 MW BESS/4hr |  | Gross Revenue |            | Total Installed Cost |                          |            |
|---------|-----------------|--|---------------|------------|----------------------|--------------------------|------------|
| MW      | 100             |  | \$ 13.00      | per MWh    | W/ITC                | Simple Payout w/ITC (yr) | Simple ROI |
| MWh/d   | 400             |  | \$ 5,200      | per Day    |                      |                          |            |
| MWh/yr  | 146,100         |  | \$ 1,899,300  | per Year   |                      |                          |            |
| 25-yr   | 3,652,500       |  | \$ 47,482,500 | over 25 yr | \$ 93,089,937        | 49.01                    | 51%        |

Batterie mit Steuergutschrift

|                       |                 |                     |                |            |                      |                          |            |
|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------|------------|----------------------|--------------------------|------------|
| Solar Phase 1         | 100 MW BESS/4hr | 33% Capacity Factor | Gross Revenue  |            | Total Installed Cost | Simple Payout w/ITC (yr) | Simple ROI |
| MWh/d                 | Sold Separately | 1,984               | \$ 36,875      | per Day    | W/ITC                |                          |            |
| MWh/yr                |                 | 724,656             | \$ 13,468,684  | per Year   |                      |                          |            |
| 25-yr                 |                 | 18,116,400          | \$ 336,717,108 | over 25 yr | \$ 233,089,937       | 17.31                    | 144%       |
| Net Electricity Price |                 |                     | \$ 18.59       | \$/MWh     |                      |                          |            |

### Solar + Batterie mit Steuergutschrift

Zusammen ergibt sich für das Projekt über einen Zeitraum von 25 Jahren ein einfacher ROI [Return of Investment] von 144% bei einer Auszahlung von 17 Jahren. Dies schließt jedoch die Betriebs- und Wartungskosten sowie den Austausch der Batteriezellen nicht ein. Kein vernünftiges Geschäft würde ein solches Risiko eingehen. Sie könnten mit 30-jährigen Staatsanleihen einen ROI von 190% erzielen, praktisch ohne Risiko. Das verlustreiche Hinzufügen des Akkus macht keinen Sinn. Wenn dies die tatsächliche Preisstruktur wäre, würde der Nettopreis mit mehr Batteriespeicher sinken ... Dies trotz einfach der Glaubwürdigkeit.

*Das Projekt beinhaltet die Option, 50 MW / 200 MWh Energiespeicher für einen zusätzlichen Preis von 0,665 ¢ / kWh hinzuzufügen.*

### PV Magazine

Wenn sich die Batteriekosten zum Grundpreis addieren, wäre das Projekt mit dem Batteriespeichersystem rentabler als ohne. Eine Erhöhung des Batteriespeichers würde den Nettopreis pro kW / h erhöhen und die Projektökonomie verbessern, anstatt sie zu verschlechtern.

### Solar Phase 1 + 100MW BESS/4-hr → 3.297¢/kWh.

|               |                  |                     |                |            |             |                |                          |            |
|---------------|------------------|---------------------|----------------|------------|-------------|----------------|--------------------------|------------|
| Solar Phase 1 | + 100MW BESS/4hr | 33% Capacity Factor | Gross Revenue  |            |             | W/ITC          | Simple Payout w/ITC (yr) | Simple ROI |
| MW            | 200              |                     | \$ 32.97       | per MWh    | Solar       | \$ 140,000,000 |                          |            |
| MWh/d         | 5,200            | 1,716               | \$ 56,577      | per Day    | 100 MW BESS | \$ 93,089,937  |                          |            |
| MWh/yr        | 1,899,300        | 626,769             | \$ 20,664,574  | per Year   |             |                |                          |            |
| 25-yr         | 47,482,500       | 15,669,225          | \$ 516,614,348 | over 25 yr |             | \$ 233,089,937 | 11.28                    | 222%       |

100MW/4hr Batteriespeicher mit Steuergutschrift.

### Solar Phase 1 + 150MW BESS/6-hr → 3.962¢/kWh.

|               |                  |                     |                |            |             |                      |                          |            |
|---------------|------------------|---------------------|----------------|------------|-------------|----------------------|--------------------------|------------|
| Solar Phase 1 | + 150MW BESS/6hr | 33% Capacity Factor |                |            |             | Total Installed Cost |                          |            |
| MW            | 200              |                     | \$ 39.62       | per MWh    | Solar       | \$ 140,000,000       | Simple Payout w/ITC (yr) | Simple ROI |
| MWh/d         | 5,400            | 1,782               | \$ 70,603      | per Day    | 150 MW BESS | \$ 139,634,905       |                          |            |
| MWh/yr        | 1,972,350        | 650,876             | \$ 25,787,687  | per Year   |             |                      |                          |            |
| 25-yr         | 49,308,750       | 16,271,888          | \$ 644,692,183 | over 25 yr |             | \$ 279,634,905       | 10.84                    | 231%       |

150MW/6hr Batteriespeicher mit Steuergutschrift.

### Übersicht mit Subventions-Steuer-Gutschrift ITC

|                                   | \$/MWh   | Simple Payout (yr) | Simple ROI |
|-----------------------------------|----------|--------------------|------------|
| Solar only                        | \$ 19.97 | 12.1               | 207%       |
| 100MW Battery only                | \$ 13.00 | 49.0               | 51%        |
| Solar and Battery sold separately | \$ 18.59 | 17.3               | 144%       |
| Solar + 100MW BESS/4hr            | \$ 32.97 | 11.3               | 222%       |
| Solar + 150MW BESS/6hr            | \$ 39.62 | 10.8               | 231%       |

Diese Preise sind zwar mit erdgasbetriebenen Kombikraftwerken „konkurrenzfähig“, jedoch völlig von Subventionen abhängig. Selbst dann sind die Renditen marginal. Ein Rabatt von 7% würde sogar das Solar + 150MW BESS / 6hr-Projekt zum Erliegen bringen. Es muss einen anderen Blickwinkel geben.

## Der andere Blickwinkel

### **Wie setzen Projektentwickler die Steuergutschriften ein?**

*Viele Projektentwickler haben nicht genügend zu versteuerndes Einkommen, um die Steuergutschriften voll auszunutzen. Anstatt sie zur Senkung ihrer eigenen Steuern zu verwenden, sichern sie sich damit Investitionsgelder von Steuerbeteiligungsinvestoren (in der Regel große Finanzinstitute und gelegentlich vermögende Privatpersonen). Steuerliche Eigenkapitalinvestoren stellen dem Bauträger eine Finanzierung im Austausch für einen Anteil [am Wert] des Projekts zur Verfügung. Dies ermöglicht es den Anlegern, Steuergutschriften für jeden investierten Dollar zu erhalten (Reduzierung der zukünftigen Steuerschuld) UND eine Rendite für ihre Investition vom Bauträger zu erhalten.*

*Typischerweise werden alle Einnahmen in den ersten fünf Jahren des Projektlebens für die Rückzahlung von Steuerbeteiligungen verwendet, bis sie ihre Rendite erreicht haben. Zu diesem Zeitpunkt kauft der Bauträger den Anteil des Investors am Projekt auf. Steuerliche Eigenkapitalinvestitionen sind bedeutend: Laut Greentech Media entfallen 40 bis 50 Prozent der Finanzierung auf Solarprojekte und 50 bis 60 Prozent auf Windprojekte. Der Rest des Projektkapitals stammt von Eigenkapital- und Fremdkapitalgebern.*

## Level 10 Energy Blog

Selbst wenn das Solarstromprojekt unrentabel ist und keine oder nur eine geringe Steuerschuld des Bundes hat, kann der ITC effektiv an Anleger verkauft werden, die die Steuergutschrift in vollem Umfang nutzen können.

### **Streichen Sie die Steuergutschrift und das ist ein Verlustgeschäft**

*Barner hat auch festgestellt, dass das Projekt in der Lage war, eine „erhebliche“ Steuergutschrift für Solarinvestitionen des Bundes „voll*

auszuschöpfen“, die sich auf rund 30 Prozent belief und „im Grunde genommen die Kapitalkosten des Projekts senkte“.

Renew Economy

**Tabelle ohne Steuergutschrift ITC**

|                                   | \$/MWh   | Simple Payout (yr) | Simple ROI |
|-----------------------------------|----------|--------------------|------------|
| Solar only                        | \$ 19.97 | 17.3               | 145%       |
| 100MW Battery only                | \$ 13.00 | 70.0               | 36%        |
| Solar and Battery sold separately | \$ 18.59 | 24.7               | 101%       |
| Solar + 100MW BESS/4hr            | \$ 32.97 | 16.1               | 155%       |
| Solar + 150MW BESS/6hr            | \$ 39.62 | 15.5               | 161%       |

Eine Discounted-Cashflow-Analyse [... discounted = ~zusätzlicher Rabatt?] würde dieses Projekt sofort zum Erliegen bringen, wenn nicht die Investitionssteuergutschrift (ITC) helfen würde. Ohne die ITC könnten sie keine solchen Low-Ball-PPAs bieten, und es wäre viel schwieriger, sich die Finanzierung zu sichern. [PPA Purchase Price Allocation]

**Wie wirkt sich das Auslaufen von Steuergutschriften für erneuerbare Energien auf die Preise aus?**

Ohne Steuergutschriften müssen sich die Bauträger an teurere Finanzierungsquellen wenden, um ihr Projekt zu realisieren, was zu einem Preisanstieg führen könnte. Darüber hinaus können sie die Preise aufgrund von Produktionssteuergutschriften PTC [... für „Erneuerbare“] nicht senken.

**In vielen Fällen sind Steuergutschriften die treibende Kraft dafür, dass erneuerbare Energien billiger wurden als Kohle.** Es bleibt abzuwarten, ob sich das Auslaufen von ITC und PTC dramatisch auf die Preise für erneuerbare Energien auswirken wird. Während es wahrscheinlich ist, dass die Preise steigen werden, gibt es mehrere Faktoren, die ihren Anstieg abschwächen könnten:

**Geringere Kosten:** Durch technologische Fortschritte konnten die Kosten für den Bau von Windkraftanlagen, Photovoltaikzellen und anderen wichtigen Komponenten für Projekte im Bereich erneuerbare Energien gesenkt werden. Darüber hinaus könnten die Ausrüstungskosten sinken, wenn die Zölle für Solarprodukte und Stahl abgeschafft werden.

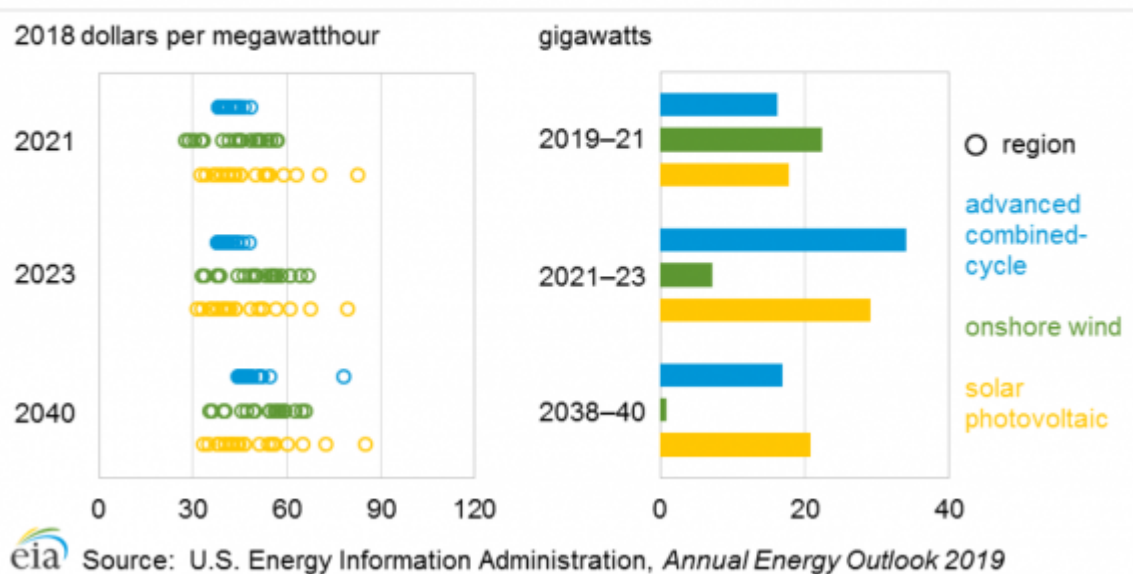
**Erhöhte Nachfrage:** Die Unternehmensnachfrage nach erneuerbaren Energien und Standards für erneuerbare Stromerzeugung für Stadt- und Landesregierungen erhöhen die Anzahl der Käufer auf dem Markt und die Gesamtnachfrage nach sauberer Energie [aufgrund gesetzlicher bestimmter Zwangsanteile im Strommix]. **Darüber hinaus könnten politische Änderungen wie eine Kohlenstoffsteuer oder die Verabschiedung des Green New Deal die Nachfrage erhöhen.**

## Realität

Der größte Teil der USA eignet sich nicht so gut für Solar oder PV Anlagen wie die Mojave-Wüste. Abgesehen von Staaten mit Pipeline-Phobie und Hawaii, liefert Erdgas fast überall zuverlässige Energie ... Selbst nachts und an bewölkten Tagen.

Während Wind und Sonne in einigen Bereichen wettbewerbsfähig sein könnten...

**Figure 1. Levelized cost of electricity (with applicable tax subsidies) by region and total incremental capacity additions for selected generating technologies entering into service in 2021, 2023, and 2040**



EIA Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2019

Unabhängig davon, wie niedrig der LCOE-Wert ist, hängen Wind und Sonne immer von der Stärke des Windes und des Sonnenscheins ab. Hinweis: Die EIA-LCOE-Zahlen enthalten keine Speicherung oder Back-up Kraftwerke und gehen von einem Anstieg der Erdgaspreise zwischen 2023 und 2040 aus.

**Table 1b. Estimated levelized cost of electricity (unweighted average) for new generation resources entering service in 2023 (2018 \$/MWh)**

| Plant type                           | Capacity factor (%) | Levelized capital cost | Levelized fixed O&M | Levelized variable O&M | Levelized transmission cost | Total system LCOE | Levelized tax credit <sup>1</sup> | Total LCOE including tax credit |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Dispatchable technologies</b>     |                     |                        |                     |                        |                             |                   |                                   |                                 |
| Coal with 30% CCS <sup>2</sup>       | 85                  | 61.3                   | 9.7                 | 32.2                   | 1.1                         | 104.3             | NA                                | 104.3                           |
| Coal with 90% CCS <sup>2</sup>       | 85                  | 50.2                   | 11.2                | 36.0                   | 1.1                         | 98.6              | NA                                | 98.6                            |
| Conventional CC                      | 87                  | 9.3                    | 1.5                 | 34.4                   | 1.1                         | 46.3              | NA                                | 46.3                            |
| Advanced CC                          | 87                  | 7.3                    | 1.4                 | 31.5                   | 1.1                         | 41.2              | NA                                | 41.2                            |
| Advanced CC with CCS                 | 87                  | 19.4                   | 4.5                 | 42.5                   | 1.1                         | 67.5              | NA                                | 67.5                            |
| Conventional CT                      | 30                  | 28.7                   | 6.9                 | 50.5                   | 3.2                         | 89.3              | NA                                | 89.3                            |
| Advanced CT                          | 30                  | 17.6                   | 2.7                 | 54.2                   | 3.2                         | 77.7              | NA                                | 77.7                            |
| Advanced nuclear                     | 90                  | 53.8                   | 13.1                | 9.5                    | 1.0                         | 77.5              | NA                                | 77.5                            |
| Geothermal                           | 90                  | 26.7                   | 12.9                | 0.0                    | 1.4                         | 41.0              | -2.7                              | 38.3                            |
| Biomass                              | 83                  | 36.3                   | 15.7                | 39.0                   | 1.2                         | 92.2              | NA                                | 92.2                            |
| <b>Non-dispatchable technologies</b> |                     |                        |                     |                        |                             |                   |                                   |                                 |
| Wind, onshore                        | 41                  | 39.8                   | 13.7                | 0.0                    | 2.5                         | 55.9              | -6.1                              | 49.8                            |
| Wind, offshore                       | 45                  | 107.7                  | 20.3                | 0.0                    | 2.3                         | 130.4             | -12.9                             | 117.5                           |
| Solar PV <sup>3</sup>                | 29                  | 47.8                   | 8.9                 | 0.0                    | 3.4                         | 60.0              | -14.3                             | 45.7                            |
| Solar thermal                        | 25                  | 119.6                  | 33.3                | 0.0                    | 4.2                         | 157.1             | -35.9                             | 121.2                           |
| Hydroelectric <sup>4</sup>           | 75                  | 29.9                   | 6.2                 | 1.4                    | 1.6                         | 39.1              | NA                                | 39.1                            |

EIA Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2019

**Table B1b. Estimated levelized cost of electricity (unweighted average) for new generation resources entering service in 2040 (2018 \$/MWh)**

| Plant type                           | Capacity factor (%) | Levelized capital cost | Levelized fixed O&M | Levelized variable O&M | Levelized transmission cost | Total system LCOE | Levelized tax credit <sup>1</sup> | Total LCOE including tax credit |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Dispatchable technologies</b>     |                     |                        |                     |                        |                             |                   |                                   |                                 |
| Coal with 30% CCS <sup>2</sup>       | 85                  | 58.9                   | 9.7                 | 36.7                   | 1.2                         | 106.5             | NA                                | 106.5                           |
| Coal with 90% CCS <sup>2</sup>       | 85                  | 47.9                   | 11.2                | 36.5                   | 1.2                         | 96.8              | NA                                | 96.8                            |
| Conventional CC                      | 87                  | 9.2                    | 1.5                 | 43.0                   | 1.2                         | 55.0              | NA                                | 55.0                            |
| Advanced CC                          | 87                  | 6.9                    | 1.4                 | 39.7                   | 1.2                         | 49.2              | NA                                | 49.2                            |
| Advanced CC with CCS                 | 87                  | 17.5                   | 4.5                 | 50.6                   | 1.2                         | 73.8              | NA                                | 73.8                            |
| Conventional CT                      | 30                  | 27.8                   | 6.9                 | 62.2                   | 3.6                         | 100.5             | NA                                | 100.5                           |
| Advanced CT                          | 30                  | 15.6                   | 2.7                 | 63.7                   | 3.6                         | 85.5              | NA                                | 85.5                            |
| Advanced nuclear                     | 90                  | 49.3                   | 13.1                | 10.0                   | 1.1                         | 73.5              | NA                                | 73.5                            |
| Geothermal                           | 93                  | 22.6                   | 16.4                | 0.0                    | 1.5                         | 40.5              | -2.3                              | 38.3                            |
| Biomass                              | 83                  | 31.0                   | 15.7                | 37.1                   | 1.3                         | 85.1              | NA                                | 85.1                            |
| <b>Non-dispatchable technologies</b> |                     |                        |                     |                        |                             |                   |                                   |                                 |
| Wind, onshore                        | 40                  | 34.6                   | 13.8                | 0.0                    | 2.9                         | 51.3              | NA                                | 51.3                            |
| Wind, offshore                       | 45                  | 87.5                   | 20.3                | 0.0                    | 2.6                         | 110.4             | NA                                | 110.4                           |
| Solar PV <sup>3</sup>                | 29                  | 40.0                   | 8.9                 | 0.0                    | 3.7                         | 52.7              | -4.0                              | 48.7                            |
| Solar thermal                        | 25                  | 99.5                   | 33.3                | 0.0                    | 4.7                         | 137.5             | -10.0                             | 127.5                           |
| Hydroelectric <sup>4</sup>           | 63                  | 35.9                   | 9.7                 | 1.9                    | 2.2                         | 49.6              | NA                                | 49.6                            |

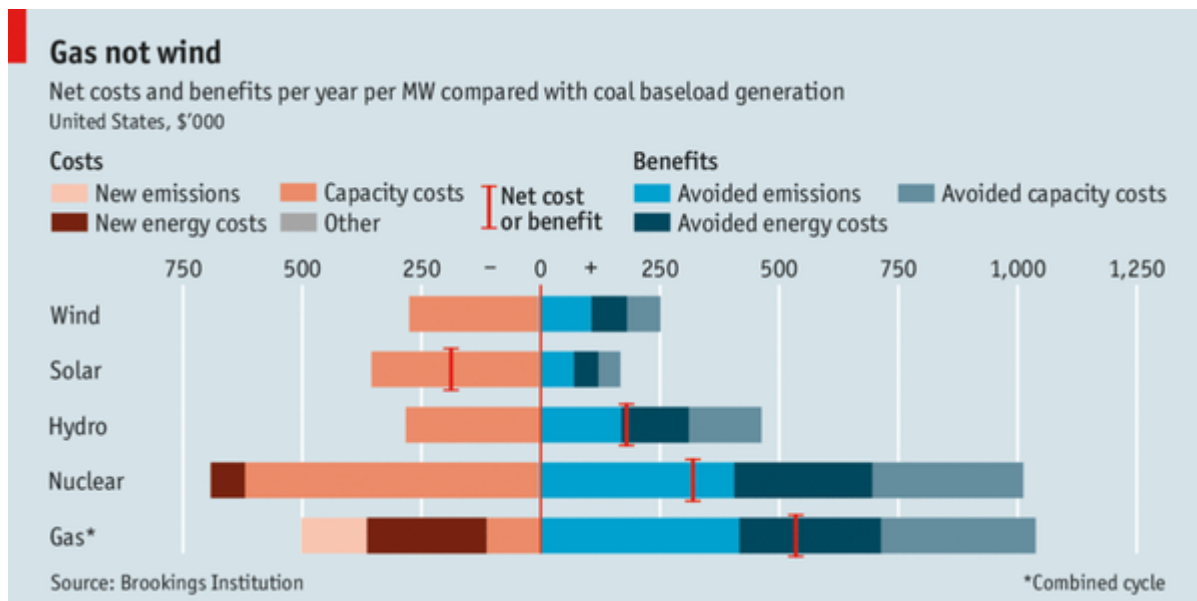
EIA Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2019

[Aus vorstehendem Link: Nivellierte Stromkosten

Die Stromniveauekosten (LCOE) geben die durchschnittlichen Einnahmen pro erzeugter

Energieeinheit [Strom in MWh] an, die erforderlich sind (.. wären), um die Kosten für den Bau und den Betrieb eines Kraftwerks, während eines angenommenen finanziellen- und Betriebszeitraums zu decken. ..]

Und wenn die Reduzierung der CO2-Emissionen wirklich so wichtig wäre ...



Netto Kosten und Vorteile pro Jahr per MW mit Grundlastabdeckung durch Kohlekraftwerke. Nuclear und Gas bringen große Vorteile, Wind ist ausgeglichen und Solar ist ein Verlierer [Zusatzkosten wegen unzuverlässigen Stromproduktion.]

Real Clear Energy.

[... Wind und Sonne benötigen unter Berücksichtigung der Unstetigkeit irgendwo am Netz Subventionen oder versteckte back-up – standby Stromquellen, während sich Wasser, Wind und Erdgas amortisieren und wirtschaftliche Vorteile schaffen. Kernkraft ist die große Überraschung, da es die höchsten Baukosten hat, die es normalerweise am teuersten erscheinen lassen. Aufgrund seines außergewöhnlichen Kapazitätsfaktors – Reaktoren laufen in mehr als 90 Prozent der Zeit – erfordert seine extreme Zuverlässigkeit kein Backup und senkt die Kosten für das Netz. Erdgas [-kraftwerke] kann sogar noch besser sein, vor allem, weil es am geeigneten ist, schnell auf Schwankungen der Stromerzeugung zu reagieren (Sonne oder Wind).]

Obwohl die Kosten für Wind und Sonne seit Veröffentlichung dieser Grafik im Jahr 2014 gesunken sind, hat sich nichts geändert: Kernkraft- und Erdgas können Kohle 1 : 1 direkt ersetzen. Wind und Sonne werden das niemals können. Dies setzt voraus, dass Kohle überhaupt ersetzt werden soll.

**Aber, aber, aber ... Was ist mit Subventionen für fossile Brennstoffe?**

Was ist mit denen?

Table 3. Quantified energy-specific subsidies and support by type, FY 2010, FY 2013, and FY 2016

million 2016 dollars, unless otherwise specified

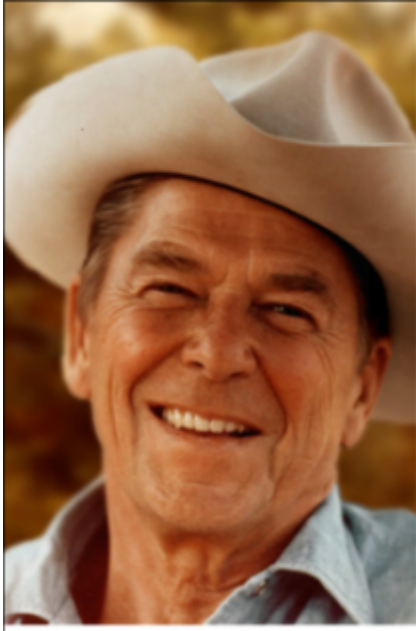
| Year and Support Type      | Coal         | Refined Coal | Natural Gas and Petroleum Liquids | Nuclear      | Renewables    | Electricity - Smart Grid and Transmission | Conservation | End Use      | Total         | Share of Total Subsidies and Support |
|----------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------|-------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------------------|
| <b>2010</b>                |              |              |                                   |              |               |                                           |              |              |               |                                      |
| Direct Expenditures        | 48           | -            | 83                                | 69           | 5,732         | 4                                         | 3,226        | 6,264        | 15,427        | 41%                                  |
| Tax Expenditures           | 506          | 187          | 2,883                             | 999          | 8,913         | 63                                        | 3,511        | 1,055        | 18,119        | 48%                                  |
| Research and Development   | 320          | -            | 10                                | 177          | 844           | 566                                       | 704          | 97           | 2,718         | 7%                                   |
| DOE Loan Guarantee Program | -            | -            | -                                 | 292          | 296           | 22                                        | 4            | 1,113        | 1,728         | 5%                                   |
| <b>Total</b>               | <b>875</b>   | <b>187</b>   | <b>2,976</b>                      | <b>1,537</b> | <b>15,785</b> | <b>655</b>                                | <b>7,446</b> | <b>8,530</b> | <b>37,992</b> | <b>100%</b>                          |
| <b>Share of Total</b>      | <b>2%</b>    | <b>0%</b>    | <b>8%</b>                         | <b>4%</b>    | <b>42%</b>    | <b>2%</b>                                 | <b>20%</b>   | <b>22%</b>   | <b>100%</b>   |                                      |
| <b>2013</b>                |              |              |                                   |              |               |                                           |              |              |               |                                      |
| Direct Expenditures        | 77           | -            | 388                               | 38           | 8,716         | 9                                         | 872          | 3,349        | 13,450        | 46%                                  |
| Tax Expenditures           | 801          | 10           | 2,345                             | 1,155        | 5,683         | 219                                       | 657          | 2,081        | 12,951        | 44%                                  |
| Research and Development   | 216          | -            | 64                                | 197          | 864           | 887                                       | 517          | 189          | 2,934         | 10%                                  |
| DOE Loan Guarantee Program | -            | -            | -                                 | -            | -             | -                                         | -            | -            | -             | -                                    |
| <b>Total</b>               | <b>1,094</b> | <b>10</b>    | <b>2,796</b>                      | <b>1,390</b> | <b>15,264</b> | <b>1,115</b>                              | <b>2,046</b> | <b>5,619</b> | <b>29,335</b> | <b>100%</b>                          |
| <b>Share of Total</b>      | <b>4%</b>    | <b>0%</b>    | <b>10%</b>                        | <b>5%</b>    | <b>52%</b>    | <b>4%</b>                                 | <b>7%</b>    | <b>19%</b>   | <b>100%</b>   |                                      |
| <b>2016</b>                |              |              |                                   |              |               |                                           |              |              |               |                                      |
| Direct Expenditures        | 19           | -            | 111                               | 40           | 909           | 11                                        | 234          | 3,391        | 4,716         | 31%                                  |
| Tax Expenditures           | 906          | -            | (940)                             | 160          | 5,316         | 160                                       | 560          | 2,653        | 8,816         | 59%                                  |
| Research and Development   | 337          | -            | 56                                | 164          | 456           | 49                                        | 189          | 200          | 1,451         | 10%                                  |
| DOE Loan Guarantee Program | -            | -            | -                                 | -            | -             | -                                         | -            | -            | -             | -                                    |
| <b>Total</b>               | <b>1,262</b> | <b>-</b>     | <b>(773)</b>                      | <b>365</b>   | <b>6,682</b>  | <b>220</b>                                | <b>983</b>   | <b>6,244</b> | <b>14,983</b> | <b>100%</b>                          |
| <b>Share of Total</b>      | <b>8%</b>    | <b>-</b>     | <b>(5%)</b>                       | <b>2%</b>    | <b>45%</b>    | <b>1%</b>                                 | <b>7%</b>    | <b>42%</b>   | <b>100%</b>   |                                      |

Notes: Totals may not equal sum of components due to independent rounding. Zero denotes rounding to zero value and a "-" symbol denotes a zero value. Energy-specific tax expenditures associated with renewables were allocated based on preliminary generation data. No hydropower generation was assumed to be eligible for production tax credits (PTC). It was assumed all investment tax credits were claimed by solar power plants. Municipal Solid Waste (MSW) and open-loop biomass generation estimates used to calculate PTCs were halved to represent the value of their PTC credit, relative to geothermal and wind. Generation estimates for 2016 were used to calculate credits associated with the PTC for wind plants that came online in 2006 and later.

## Direkte finanzielle Interventionen und Subventionen des Bundes für Energie im Geschäftsjahr 2016

| FY2016                                                              | Subsidies (millions) | Production (trill. Btu) | \$/mmBtu     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| Solar                                                               | \$2,231              | 533                     | \$ 4.19      |
| Coal                                                                | \$1,262              | 14,807                  | \$ 0.09      |
| Nat. gas & pet. liquids                                             | (\$773)              | 51,449                  | \$ (0.02)    |
| Quantified energy-specific subsidies and support FY 2016 (millions) |                      |                         |              |
|                                                                     | Coal                 | Oil & Gas               | Fossil Fuels |
| Direct Expenditures                                                 | \$19                 | \$111                   | \$130        |
| Tax Expenditures                                                    | \$906                | (\$940)                 | (\$34)       |
| Research and Development                                            | \$337                | \$56                    | \$393        |
| DOE Loan Guarantee Program                                          | \$0                  | \$0                     | \$0          |
| <b>Total</b>                                                        | <b>\$1,262</b>       | <b>(\$773)</b>          | <b>\$489</b> |

Wie der Gipser sagen würde ...



Government's view of the economy could be summed up in a few short phrases: If it moves, tax it. If it keeps moving, regulate it. And if it stops moving, subsidize it.

*Ronald Reagan*

[u.a. Spitzname für Ronald Reagan, auch Anfeuerungsruf für ein Spielerteam, das letzte zu geben, um einen Punkt zu machen]

Der Blick der Regierenden auf die Wirtschaft kann in kurzen Phrasen zusammengefasst werden:

Wenn es läuft, besteuere es; Wenn es weiter läuft, reguliere es; und wenn es aufhört zu laufen, subventioniere es.

Gefunden auf WUWT vom 15.07.2019

Übersetzt durch Andreas Demmig

<https://wattsupwiththat.com/2019/07/15/new-solar-battery-price-crushes-fossil-fuels-buries-nuclear-until-you-do-the-math/>