

WIRTSCHAFTLICHKEITSUNTERSUCHUNG VON POST-EEG-WINDENERGIEANLAGEN



Berlin, Oktober 2017

White Paper

Autoren: Carlos Perez Linkenheil, Isabelle Kühle

WIRTSCHAFTLICHKEITSUNTERSUCHUNG VON POST-EEG- WINDENERGIEANLAGEN

White Paper

Berlin, Oktober 2017

Autoren: Carlos Perez Linkenheil, Isabelle Kühle

1.1. EINLEITUNG

Seit dem Jahr 2000 sorgt das Erneuerbare-Energien-Gesetz dafür, dass Onshore-Windenergieanlagen ab ihrer Inbetriebnahme für einen Zeitraum von 20 Jahren über die EEG-Vergütung finanziell gefördert werden. Ab dem Jahr 2021 werden gesetzesbedingt Windenergieanlagen jährlich das Förderregime verlassen. Nach heutigem Stand betrifft dies Windenergieanlagen mit zusammen mehr als sechs Gigawatt Kapazität. Bis 2016 sind davon bereits etwa zwei Gigawatt zurückgebaut oder ersetzt worden. Für die Betreiber der restlichen Anlagen von bis zu vier Gigawatt¹ Gesamtkapazität stellt sich ab Januar 2021 die Frage nach dem weiteren Vorgehen: **Stilllegung**, **Repowering** oder **Weiterbetrieb** ohne Förderung. Dieses White Paper befasst sich mit der Option des förderungsfreien Weiterbetriebs.

¹ Die Zahl unterliegt einer Schwankungsbreite, da unklar ist, wie viele der Anlagen in Betrieb bleiben oder vorzeitig abgeschaltet werden. Für die Anlagen, die vor dem Jahr 2000 installiert und in Betrieb genommen wurden, gilt ebenso ein Förderanspruch für einen Zeitraum von 20 Jahren. Er begann grundsätzlich im Jahr 2000. Im Jahr 2000 betrug die installierte Leistung rund sechs GW.

1.2. WEITERBETRIEB OHNE FÖRDERUNG

Der Weiterbetrieb einer Windkraftanlage ohne EEG-Vergütung hängt davon ab, ob nach Wegfall der Förderung die Erlöse, die am Strommarkt erwirtschaftet werden können, höher sind als die anfallenden Betriebskosten.

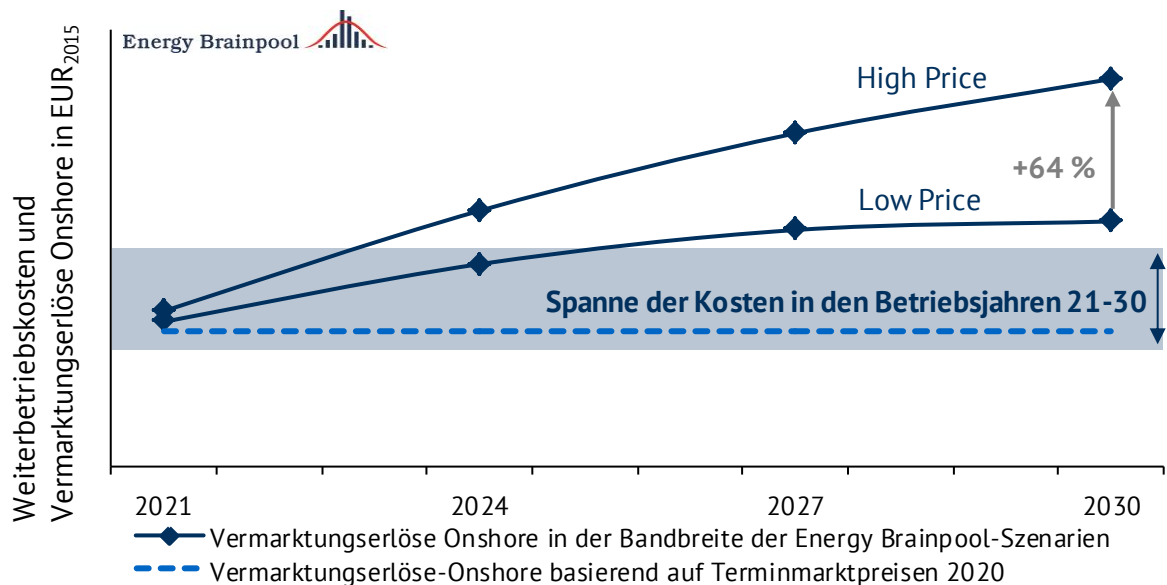


Abbildung 1: Vermarktungserlöse Onshore in der Bandbreite von Energy Brainpool-Szenarien im Vergleich zu den Kosten in den Betriebsjahren 2021 – 2030 in EUR₂₀₁₅ (eine durchschnittliche Anlage wurde zur Bewertung herangezogen), Terminmarktpreise Stand 01.09.2017 (EEX)

Zur Bewertung der möglichen Erlöse nicht geförderter Windenergieanlagen nutzt Energy Brainpool den eigens entwickelten Index „Vermarktungserlös“ und errechnet diesen aus den modellierten Strompreisszenarien „Low Price“ und „High Price“. Der Vermarktungserlös ergibt sich aus den Verkaufsmengen und den durchschnittlichen Verkaufswerten. Hierbei wird lediglich derjenige erzeugbare Windstrom berücksichtigt, bei dem der Strompreis positiv ist. Das im April 2017 von Energy Brainpool veröffentlichte White Paper „Bewertung der Strommarkterlöse von Anlagen fluktuierender erneuerbarer Energien“ erklärt das unterschiedliche Verhalten von geförderten und nicht geförderten Windenergieanlagen genauer.

Die angenommenen Betriebskosten von Windenergieanlagen beruhen auf Untersuchungen² von Deutsche Windguard. Der Vergleich der Kosten und Erlöse ist in Abbildung 1 visualisiert. In beiden Szenarien können Onshore-Windenergieanlagen in Zukunft Vermarktungserlöse erzielen,

² Deutsche Windguard, „Weiterbetrieb von Windenergieanlagen nach 2020 (2016)“

welche höher sind als ihre Betriebskosten. Der Vermarktungserlös des „High Price“-Szenarios liegt für das Jahr 2030 insgesamt um 64 Prozent über dem des „Low Price“-Szenarios, während die beiden Werte im Jahr 2021 noch sehr nah beieinander liegen. Beide Szenarien gehen von einem Anstieg der CO₂-Preise ab dem Jahr 2021 aus (siehe Tabelle 1). Friert man bei der Modellierung hingegen das heutige Terminmarktpreisniveau für 2020 ein, könnten sich im modellierten Szenario nur wenige Anlagen ohne Förderung am Markt behaupten. Dies ist an den Vermarktungserlösen für das Jahr 2020 als gestrichelte Linie in Abbildung 1 zu erkennen, bei der die Weiterbetriebskosten der meisten Windanlagen über dem Vermarktungswert liegen.

Eine Anlage³ mit sehr geringen Kosten (siehe Abbildung 1, untere Grenze des Kostenkorridors) kann je nach Szenario (Low Price und High Price) in den ersten fünf Weiterbetriebsjahren Deckungsbeiträge zwischen 225.000 EUR₂₀₁₅ und 150.000 EUR₂₀₁₅ erwirtschaften. Die Deckungsbeiträge einer Anlage mit vergleichbar hohen Weiterbetriebskosten (siehe Abbildung 1, obere Grenze des Kostenkorridors) schwanken über die ersten fünf Jahre je nach Szenario zwischen 60.000 EUR₂₀₁₅ und minus 12.000 EUR₂₀₁₅. Verharren die Preise in der nächsten Dekade auf dem aktuellen Terminmarktpreisniveau so würde eine teure Anlage über die ersten fünf Jahre insgesamt einen Deckungsbeitrag von minus 105.000 EUR₂₀₁₅ verbuchen. Eine günstige Anlage im Vergleich kann einen Deckungsbeitrag von insgesamt 57.000 EUR₂₀₁₅ erzielen.

Das zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit der Anlagen von beispielsweise der CO₂-Preissteigerung abhängt, die Energy Brainpool in seinen Szenarien für die Zukunft unterstellt. Je höher die Preissteigerung der CO₂- bzw. Brennstoffkosten ausfällt, desto mehr Anlagen können weiterbetrieben werden. In den ersten drei Betriebsjahren nach 2021 sind die Erlöse noch gering. Besonders bei einem kurzen Weiterbetrieb bei überdurchschnittlichen Betriebskosten wird der Weiterbetrieb bis 2024 nicht durch Markterlöse gedeckt. Nur Anlagen, die unter technischen Gesichtspunkten auch über diesen Zeitraum hinaus weiterbetrieben werden können, profitieren von den steigenden Erlösen im weiteren Verlauf.

³ Als durchschnittliche Anlagengröße wurde 1 MW angenommen

1.3. DER MODELLIERUNG ZUGRUNDE LIEGENDE ANNAHMEN

Tabelle 1: Unterschiede in den Szenarioprämissen

Parameter	Szenario „Low Price“	Szenario „High Price“
Steinkohlepreis 2030	74 USD/t	100 USD/t
Erdgaspreis 2030	26 EUR/MWh	33 EUR/MWh
EUA-Preis 2030	28 EUR/t	34 EUR/t
Ausbaupfad des Kraftwerksparks	80 % EE-Anteil an der Bruttostromnachfrage in DE im Jahr 2050, gemäß den Klimazielen der Bundesregierung.	57 % EE-Anteil an der Bruttostromnachfrage in DE im Jahr 2050, gemäß den Annahmen der Studie „EU-Energy [...] Trends“ der Europäischen Kommission

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Unterschiede der zwei modellierten Szenarien.

Die zwei Szenarien variieren in folgenden elementaren Parametern:

- Commodity-Preise⁴
- Installierte Kapazitäten⁵

Das „Low Price“-Szenario führt zu niedrigen Strompreisen und geringen Erlösen. Damit dient es der Abschätzung der unteren Grenze einer Bandbreite möglicher Strompreisentwicklungen. Das Szenario folgt den Plänen der Bundesregierung, bis zum Jahr 2050 einen Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromnachfrage von 80 Prozent zu erreichen. Ergänzt wird dieses Szenario durch den Commodity-Preispfad des „New Policies“-Szenarios des „World Energy Outlook 2016“ mit vergleichsweise günstigen Rohstoffpreisen. Das „High Price“-Szenario hingegen folgt den Annahmen für die installierten Kapazitäten sowie für die Commodity-Preise aus dem „Referenz“-Szenario der Europäischen Kommission⁶. Dieses unterstellt einen weniger ambitionierten Ausbau preissenkender erneuerbarer Energien auf einen daraus resultierenden Anteil von 57 Prozent an der Bruttostromnachfrage im Jahr 2050. Die Erwartungen für die Commodity-Preise sind in diesem Szenario höher mit entsprechend höheren Strompreisen und Erlösen für Stromerzeuger. Auf Basis dieser beiden gewählten Szenarien wurde berechnet, wie sich die Vermark-

⁴ IEA, „World Energy Outlook 2016“, EU Commission, „EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050 (2016)“

⁵ EU Commission, „EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050 (2016)“, Pläne der Bundesregierung und das EEG17

⁶ EU Commission, „EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050 (2016)“

tungswerte unter sehr verschiedenen Rahmenbedingungen entwickeln könnten. Beide Szenarien setzen Maßnahmen zur Erreichung von Emissionszielen und einen damit verbundenen Anstieg von CO₂-Preisen voraus.

1.4. FAZIT

Dieses White Paper skizziert, unter welchen Marktbedingungen der förderungsfreie Weiterbetrieb von Windenergieanlagen an Land wirtschaftlich möglich wird. Bei sehr geringen Betriebskosten lohnt sich der Weiterbetrieb bereits ab 2021, für mittlere bis hohe Betriebskosten ist die Wirtschaftlichkeit gerade in der ersten Hälfte der nächsten Dekade nur bei steigenden Strompreisen, zum Beispiel durch steigende CO₂-Preise, gegeben. Die Wirtschaftlichkeit von Investitionen zum Weiterbetrieb ist bis 2024 in besonderem Maße von den Marktbedingungen abhängig. Die langfristigen Risiken für Investoren und Betreiber können mit der gleichen Analyse, jedoch anlagenspezifisch durchgeführt, noch präziser bewertet werden. Die aktuelle Förderung mittels der Marktprämie eliminiert für Anlagenbetreiber das langfristige Risiko schwankender Markterlöse. Doch in Zukunft wird genau dieses Marktpreisrisiko die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in aller Tiefenschärfe dominieren. Dazu gehören folgende Punkte:

- Die Aussagen gelten für eine durchschnittliche Referenzanlage. Standortabhängig schwanken die Vermarktungswerte und -mengen jedoch stark.
- Je nach Wetterjahr ergeben sich Unterschiede in den durchschnittlichen Vermarktungserlösen, diese Sensitivität kann in zukünftigen Untersuchungen gezeigt werden.
- Durch die hohe Gleichzeitigkeit der Windeinspeisung existiert ein Kanibalisierungseffekt bei der Wirtschaftlichkeit. Hohe Zubauraten oder sehr geringe Rückbauraten führen zu einem Plus an Windstrom, was durch dessen preissenkenden Effekt wiederum die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt.
- Nach 2030 wird eine hohe Kapazität von Windkraftanlagen aus der Förderung fallen, die nach 2010 installiert wurde. Die installierte elektrische Leistung⁷ von Onshore-Windenergie hat sich zwischen 2010 und 2016 um mehr als 18 GW auf über 45 GW erhöht. Es bleibt offen, wie sich die Erzeugungsstruktur und das Auftreten von negativen Preisen verändern werden, wenn ein großer Teil der Anlagen nicht mehr gefördert wird.
- Die Analyse der zukünftig realisierbaren Vermarktungserlöse liefert eine fundierte Grundlage, um Gebote für die Auktionen zur Ermittlung der finanziellen Förderung zu kalkulieren, die seit dem 10.05.2017 auch für Onshore-Windenergieanlagen durchgeführt werden.

⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990–2016“ (2017)

KURZPORTRAIT ENERGY BRAINPOOL

Die Energy Brainpool GmbH & Co. KG bietet unabhängige Energiemarkt-Expertise mit Fokus auf Marktdesign, Preisentwicklung und Handel in Deutschland und Europa. 2003 gründete Tobias Federico das Unternehmen mit einer der ersten Spotpreisprognosen am Markt. Heute umfasst das Angebot Fundamentalmodellierungen der Strompreise mit der Software Power2Sim ebenso wie vielfältige Analysen, Prognosen und wissenschaftliche Studien. Energy Brainpool berät in strategischen und operativen Fragestellungen und bietet seit 2008 Experten-Schulungen und Trainings an. Das Unternehmen verbindet Wissen und Kompetenz rund um Geschäftsmodelle, Digitalisierung, Handels-, Beschaffungs- und Risikomanagement mit langjähriger Praxiserfahrung im Bereich der steuerbaren und fluktuierenden Energien.

IMPRESSUM

Autoren:

Autoren: Carlos Perez Linkenheil, Isabelle Kühle

Herausgeber:

Energy Brainpool GmbH & Co. KG

Brandenburgische Straße 86/87

10713 Berlin

www.energybrainpool.com

kontakt@energybrainpool.com

Tel.: +49 (30) 76 76 54 - 10

Fax: +49 (30) 76 76 54 - 20

Oktober 2017

© Energy Brainpool GmbH & Co. KG, Berlin

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt vor allem für Vervielfältigungen in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrokopie oder ein anderes Verfahren), Übersetzung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte findet eine Haftung ohne Rücksicht auf die Rechtsnatur des Anspruchs nicht statt. Sämtliche Entscheidungen, die auf Grund der bereitgestellten Informationen durch den Leser getroffen werden, fallen in seinen Verantwortungsbereich.