

Strommarkttreffen

---

# EE-Förderung & Absicherung des Verbrauchs

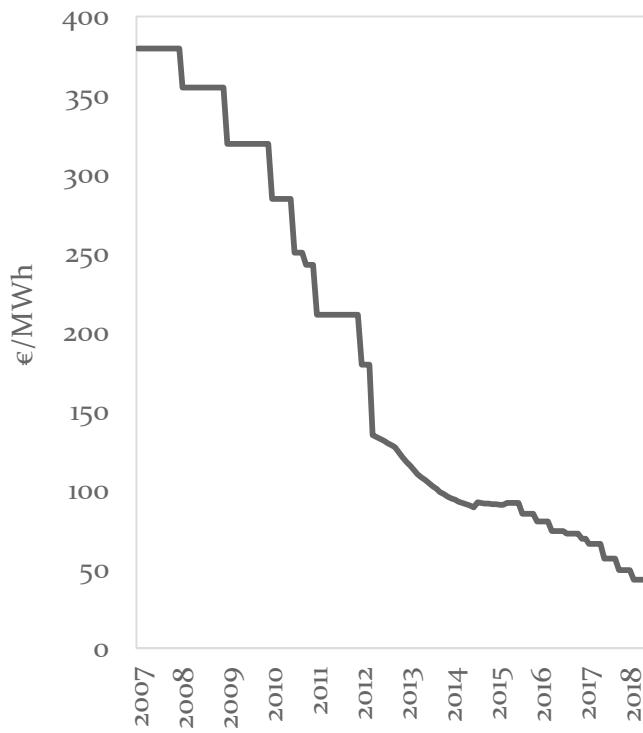
---

Dr. Jörn C. Richstein, based on work with Dr. Nils May, Mats Kröger and Prof. Karsten Neuhoff, PhD  
Berlin, 11th November 2022

---

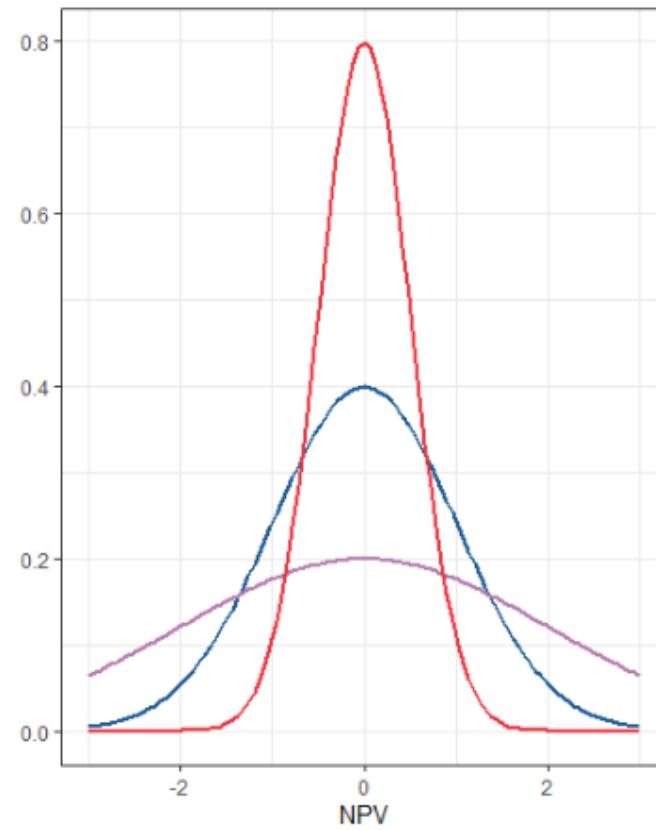
So what do (did) renewable policies do (financially)?

**They subsidise(d)**



*Remuneration levels of large-scale PV plants in Germany (Based on IWR, 2018 and Bundesnetzagentur, 2018)*

**They provide risk mitigation against market and regulatory risks**



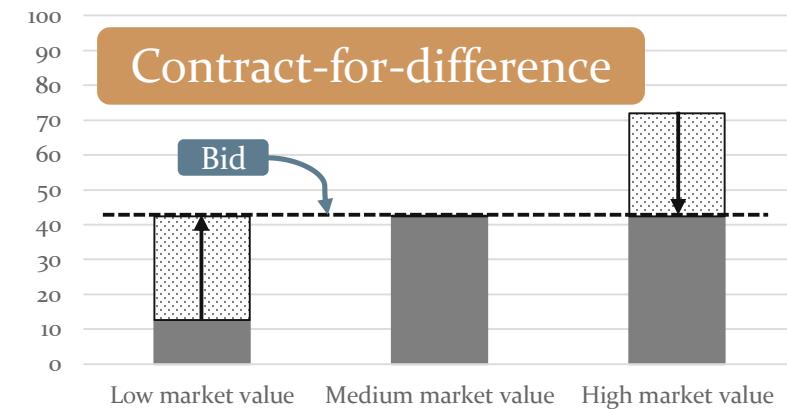
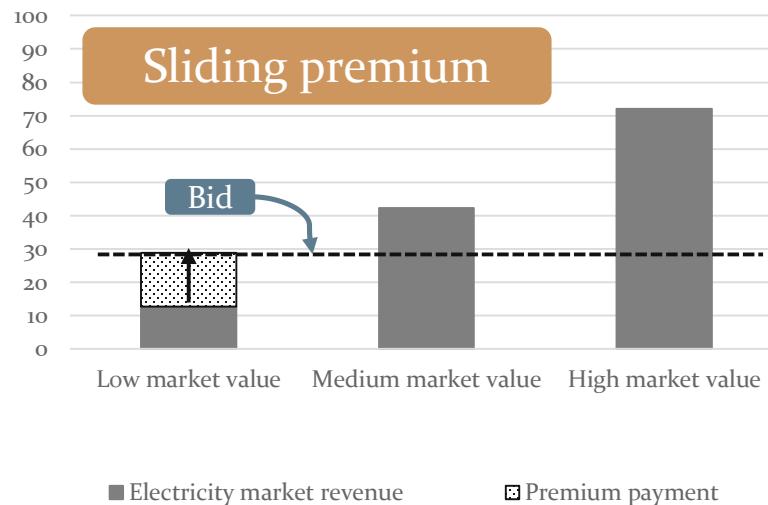
*Illustrative depiction of normally distributed NPVs*

Risks in the power sector are to a large part political risks (strong CO<sub>2</sub> prices needed for decarbonisation, bidding zone reviews, “electricity price breaks”)

- Political uncertainty<sup>1,2</sup>
- → Incomplete (risk) markets<sup>3,4</sup> for CO<sub>2</sub> and electricity markets
- During the transition renewables are exposed to price risks that incumbents are not, because they are price setting (CO<sub>2</sub>, fuel price risks)



## We compare 2 different policies – and no policy

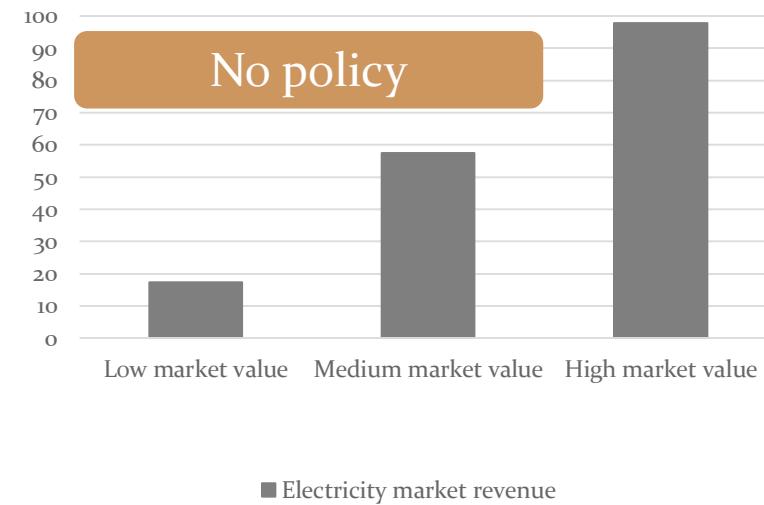


Main model assumptions:

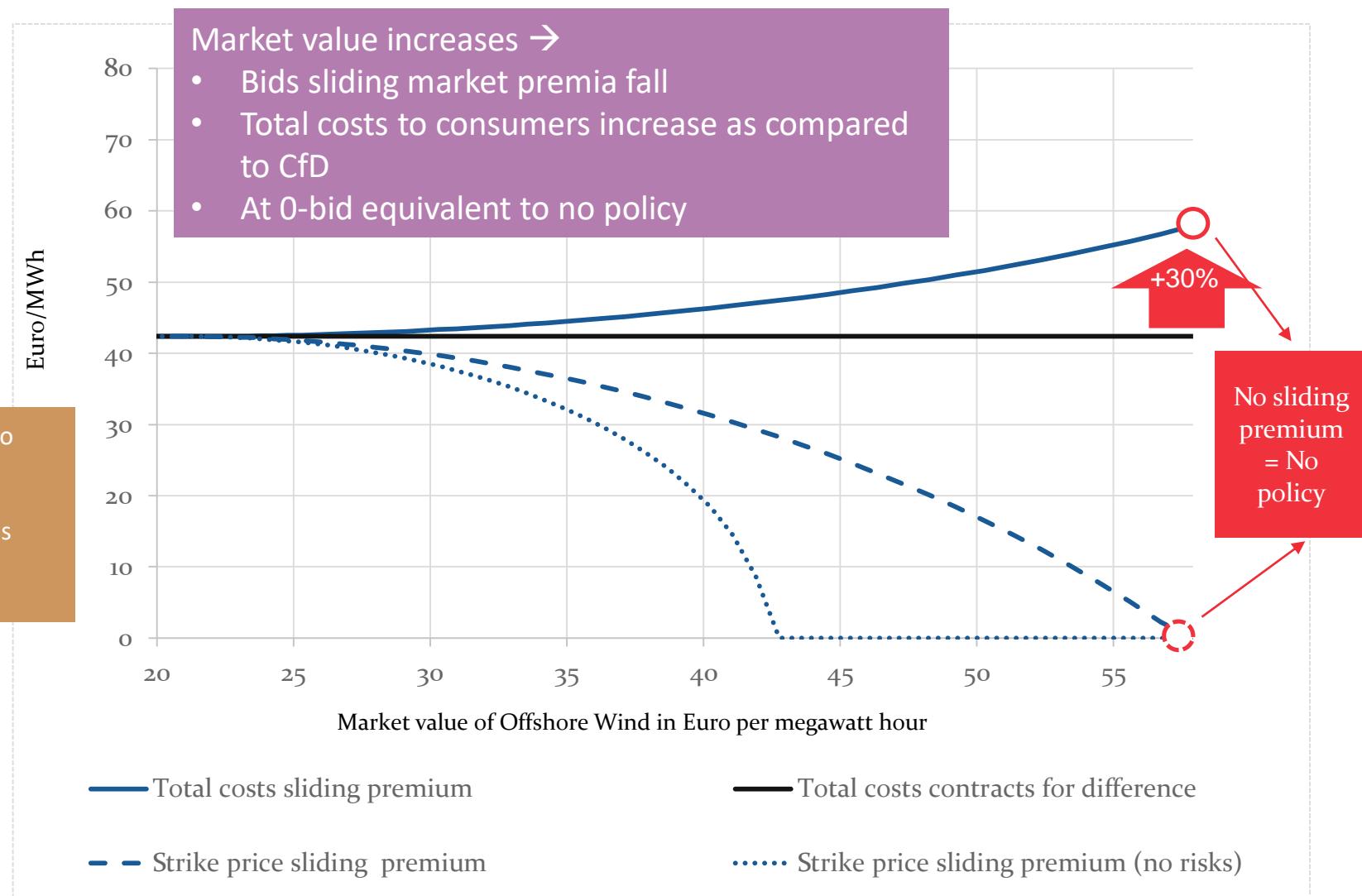
- Project finance
- Auction equilibrium
- Only secure revenue raises debt
- Cost of debt > Cost of equity

[Paper also looks at fixed premium]

Analysis based on Neuhoff, May & Richstein  
(2022)

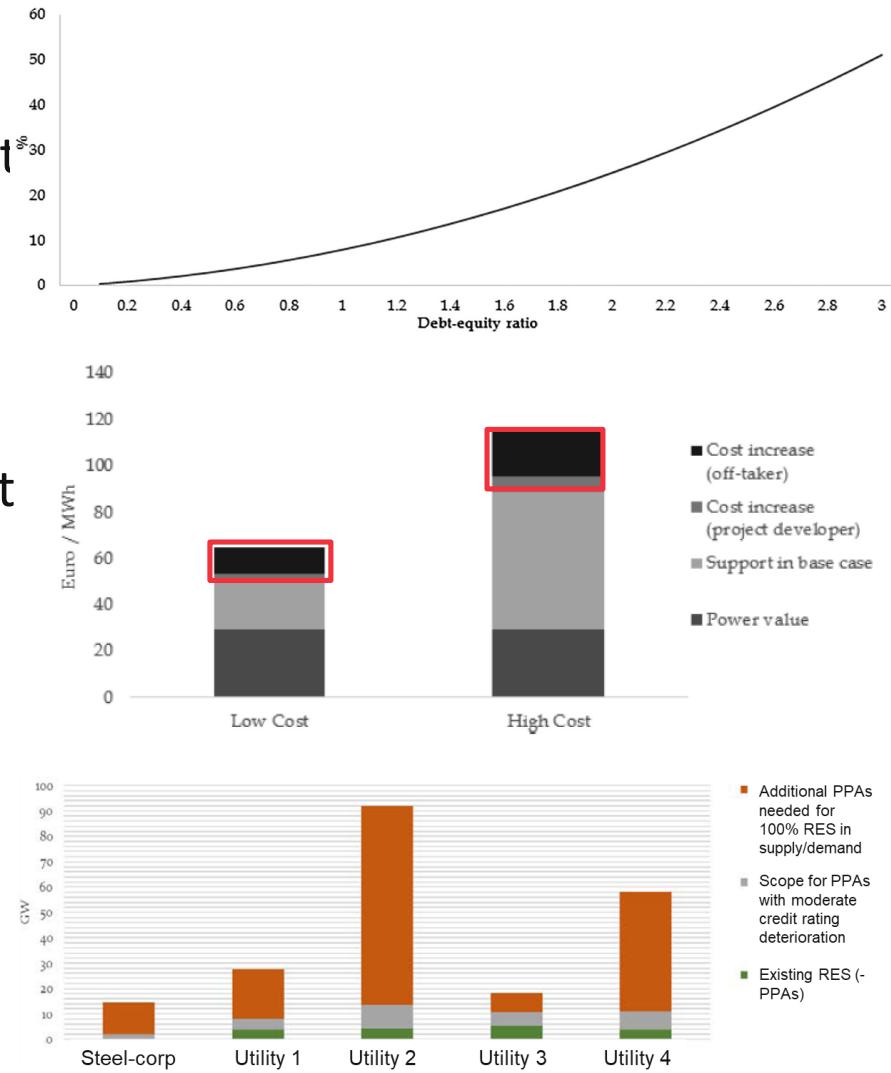


# What happens when market revenues approach – and exceed technology costs?



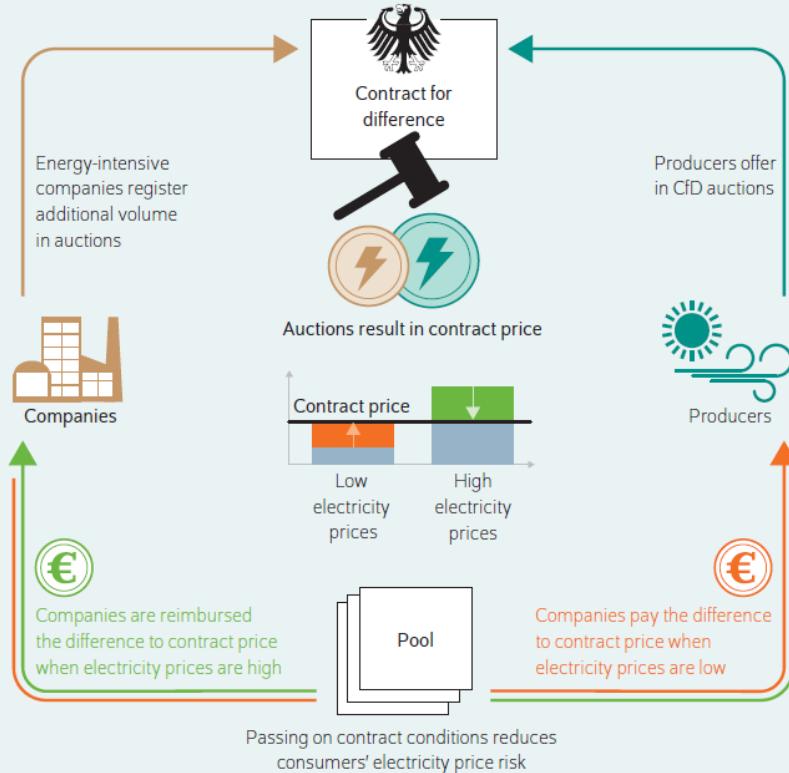
## Short excursion: Do PPAs change the picture? (cf. May & Neuhoff, 2021)

- Mismatch exists between
  - PPA-contract lengths that effectively lower financing costs for RES projects (~ 20 years)
  - Future sales and contract durations of electricity consumers (often  $\leq$  5 years)
- Long-term contracts are evaluated as imputed debt
- Again: around 30% total increase in costs



# Proposal for renewable tender design

## Passing on CfD conditions to companies



Sources: Concept according to Karsten Neuhoff, Jörn Richstein, and Mats Kröger, "Erneuerbaren-CfD-Pool für Industriestrom" (2022) (in German; available online).

© DIW Berlin 2022

Passing on CfD conditions simultaneously hedges energy-intensive companies and electricity producers.

## DIW-Proposal

- Governments tender CfDs and pass conditions on to small electricity consumers (preserving marginal incentives) → consumers are hedged against price risks (in UK CfDs are currently paying back)
- Large energy-intensive consumers can register additional volumes in auction – and are contractually hedged against the entire pool of renewables
- Creates “standard profile” to complement with new flexibility hedging contracts
- Limited exit conditions (e.g. for site closures) remove bankruptcy risks

# Weitere Ausgestaltungselemente: örtliche und systemdienliche Ausgestaltung von CfDs

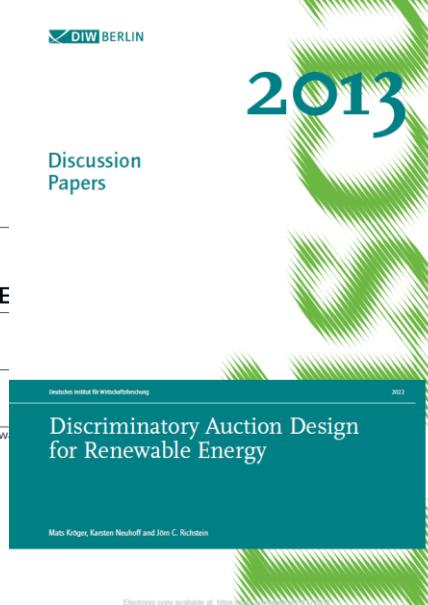
## Vom Referenzvertragsmodell



Fig. 4: Production costs of projects by acceptance status

	Consumer Costs (EUR/MWh) (E)
No RYM	59.36
RYM	52.78
Difference	-6.58
Difference (in %)	-11.1%

Tab. 2: Simulation results for forward-looking CfDs



See references

## ...zum Marktwertmodell

### ERNEUERBARE ENERGIEN

#### Anreize für die langfristige Integration von erneuerbaren Energien: Plädoyer für ein Marktwertmodell

Von Karsten Neuhoff, Nils May und Jörn Richstein

Durch die steigenden Anteile erneuerbarer Energien an der Stromproduktion wird die kostengünstigste Systemintegration der Anlagen immer wichtiger. Als systemfreundlich werden dabei Technologien und Standorte bezeichnet, die günstiger und einfacher zu integrieren sind, weil sie im Gegensatz zu anderen Anlagen, zu Zeiten produzieren, in denen der Strom besonders wertvoll ist. Dieser Bericht zeigt, dass ProjektentwicklerInnen im Bereich erneuerbare Energien in Deutschland bislang nur schwache Anreize haben, in systemfreundliche Anlagen zu investieren. Basierend auf fünf Kriterien für die Weiterentwicklung von Förderinstrumenten wird ein Marktwertmodell abgeleitet, welches ausreichende Anreize für Investitionen in systemfreundliche Anlagen schafft und zugleich zusätzliche Finanzierungsrisiken für ProjektentwicklerInnen vermeidet. Durch ein solches Modell, basierend auf einem Marktwertfaktor, können die Kosten für die Förderung erneuerbarer Energien und somit auch für Umlagen im Stromsystem und für die Energiewende insgesamt, langfristig niedrig gehalten werden.

Deutschland will den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von aktuell knapp einem Drittel – 19 Prozent Windkraft und Solarenergie sowie zwölf Prozent andere erneuerbare Energien<sup>1</sup> – auf 55 bis 60 Prozent im Jahr 2035, und bis 2050 auf mindestens 80 Prozent steigern.<sup>2</sup> Da der Zusatz hauptsächlich aus Windkraft- und Solaranlagen kommt wird, wird es zunehmend wichtig, dass sich diese Anlagen in den Strommarkt integrieren. Das gelingt desto besser, je systemfreundlicher sie sind. Systemfreundlich sind Anlagen, die dann vermehrt Strom erzeugen, wenn er besonders wertvoll ist. Dies kann beispielsweise durch Anlagen erreicht werden, deren Stromerzeugung gleichmäßig ist als die anderer Anlagen – obwohl sie vielleicht insgesamt weniger produzieren. Windkraftanlagen können zum Beispiel so ausgelegt werden, dass ein größerer Teil der Produktion zu windsicheren Zeiten erfolgt.

Hier ergeben sich zwei Herausforderungen. Erstens bildet der Strommarkt noch nicht alle Vorteile von systemfreundlichen Anlagen ab, zum Beispiel wegen zu geringer CO<sub>2</sub>-Preise. Zweitens werden heute gebaute Anlagen nur rund 30 Jahre betrieben.<sup>3</sup> ProjektentwicklerInnen

1 AG Erneuerbare (2011) Erneuerbare Energien nach Erzeugungsjahr 1990-2010 (online verfügbar, abgerufen am 5. Oktober 2017. Dies gilt solfern nichts anders vermerkt ist; für alle anderen Online-Quellen in diesem Bericht).

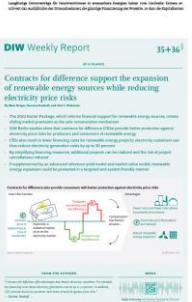
2 Deutscher Bundestag (2016) Gesetz zur Erhöhung von Ausschreibungen für erneuerbare Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG 2016) (online verfügbar) sowie Bundesministerium für Umwelt, Naturgeschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016) EEG 2016 – Erneuerbare Energien und Klimaschutz.

3 Analysen der führen Wind- und Solarenergie zeigen, dass in vielen Fällen Betriebsszenarien weit über die ursprünglich geplante 20 Jahren möglich sind (Juan M. Pérez, Alberto Plaza, Tony Simón (2015) Analysis of current wind energy systems and their future evolution. In: International Photovoltaic Solar Energy Conference, Anja Kathrin Wittenbach, Silke Lörs, Knut Reinke (2016) Weiterentwicklung von Windanlagen nach 2020, Studie der Deutsche Wind- und Solarenergie e.V., Ergebnisse der Studie: Windanlagen mit einer Betriebszeit von 30 Jahren und Windturbinenhersteller legen Anträge für 30 Jahre Betriebszeit aus. Bei Anlagen, die in den nächsten Jahren gebaut werden, werden deswegen Anträge für eine Betriebszeit von bis zu 30 Jahren und von Solarmodulen von über 30 Jahren erwartet.

4 Dieser Bericht nutzt den Begriff ProjektentwicklerInnen auch stellvertretend für BetreiberInnen.

- Renewable policies are moving/have moved from subsidizing to risk mitigation as costs fall / electricity prices increase
- In contrast to CfDs, sliding premia lose their risk mitigation effect when prices exceed renewable costs (if there's competition)
- Missing hedging via policies increases financing and generation costs → and in equilibrium market prices
- Tenders and policies can be reformed to also adequately hedge consumers and include large consumers as active participants – while maintaining marginal incentives

# References

- 
- 
- 
- 
- Neuhoff, Karsten, Nils May, and Jörn C. Richstein. 2022. "Financing Renewables in the Age of Falling Technology Costs." *Resource and Energy Economics* 70 (November): 101330. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2022.101330>. (Basis of presentation)
  - May, Nils, and Karsten Neuhoff. 2021. "Financing Power: Impacts of Energy Policies in Changing Regulatory Environments." *The Energy Journal* 42 (4). <https://doi.org/10.5547/01956574.42.4.nmay>. (Basis of presentation)
  - Kröger, Mats, Karsten Neuhoff, and Joern Constantin Richstein. 2022. "Discriminatory Auction Design for Renewable Energy." DIW Discussion Papers Nr. 2013. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4178053>.
  - May, Nils, and Karsten Neuhoff. 2019. "Private Langfristige Stromabnahmeverträge (PPAs) Für Erneuerbare Energien: Kein Ersatz Für Öffentliche Ausschreibungen." DIW Aktuell Nr. 22.
  - Kröger, Mats, Karsten Neuhoff, and Jörn C. Richstein. 2022. "Contracts for Difference Support the Expansion of Renewable Energy Sources While Reducing Electricity Price Risks." DIW Weekly Report Nr. 35+36. [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.852065.de/publikationen/weekly\\_reports/2022\\_35\\_1/contracts\\_for\\_difference\\_support\\_the\\_expansion\\_of\\_renewable\\_energy\\_sources\\_while\\_reducing\\_electricity\\_price\\_risks.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.852065.de/publikationen/weekly_reports/2022_35_1/contracts_for_difference_support_the_expansion_of_renewable_energy_sources_while_reducing_electricity_price_risks.html)
  - ARUP. (2018, November). Cost of Capital Benefits of Revenue Stabilisation via a Contract for Difference, <https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/o/onshore-wind-cost-of-capital-report.pdf&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=nl>
  - Aurora Energy Research. 2018. Erneuerbaren-Markt ohne Subventionen bringt neue Risiken. Tagesspiegel Background Standpunkt.
  - Chiappinelli, Olga, and Karsten Neuhoff. 2020. "Time-Consistent Carbon Pricing: The Role of Carbon Contracts for Differences." SSRN Scholarly Paper ID 3576402. Rochester, NY: Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3576402>.
  - Greenwald, Bruce C., and Joseph E. Stiglitz. 1986. "Externalities in Economies with Imperfect Information and Incomplete Markets." *The Quarterly Journal of Economics* 101 (2): 229–64. <https://doi.org/10.2307/1891114>.
  - Helm, Dieter, and Cameron Hepburn. 2007. "Carbon Contracts." In *The New Energy Paradigm*, edited by Dieter Helm. Oxford, New York: Oxford University Press.
  - Newbery, David M, David M Reiner, and Robert A Ritz. 2019. "The Political Economy of a Carbon Price Floor for Power Generation." *The Energy Journal* 40 (1).
  - Vogt-Schilb, Adrien, Guy Meunier, and Stéphane Hallegatte. 2018. "When Starting with the Most Expensive Option Makes Sense: Optimal Timing, Cost and Sectoral Allocation of Abatement Investment." *Journal of Environmental Economics and Management* 88 (March): 210–33. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.12.001>.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

---



**DIW Berlin — Deutsches Institut  
für Wirtschaftsforschung e.V.**  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
[www.diw.de](http://www.diw.de)

**Redaktion**