

The background of the slide is a photograph of a large, modern building with a prominent triangular pediment and several tall, narrow windows. The building is light-colored, possibly beige or tan. There are green trees and bushes in the foreground and background. A horizontal bar with a yellow-to-black gradient is positioned below the building image.

FÖRDERINSTRUMENTE ZUR DEKARBONISIERUNG DER INDUSTRIE

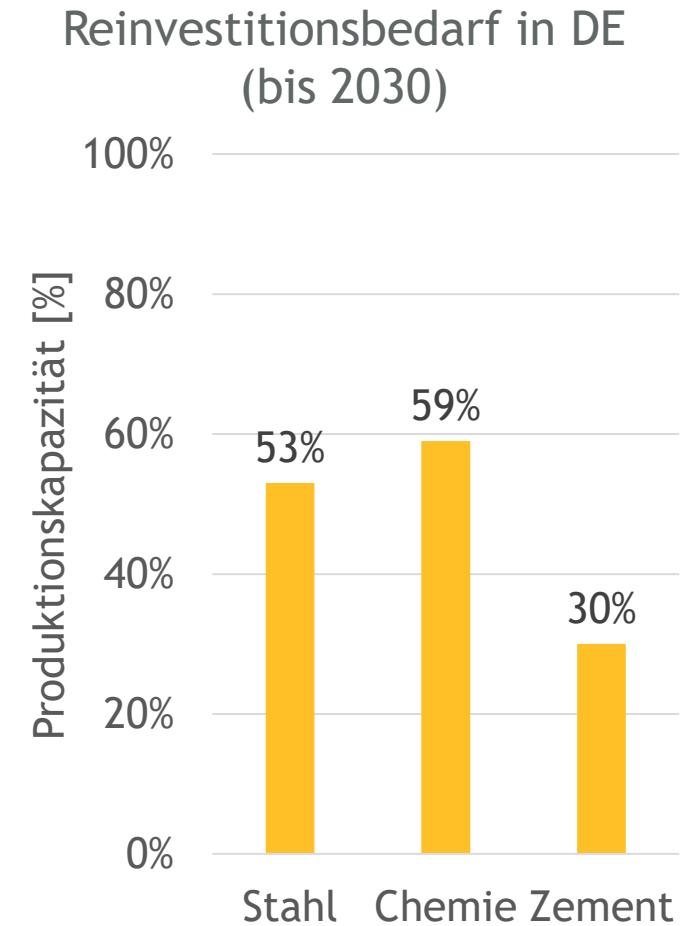
Samir Jeddi

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH | 15.12.2020

WARUM BESTEHT REGULIERUNGSBEDARF?

Investitionszyklen verhindern eine kontinuierliche Transformation.

- Erheblicher Reinvestitionsbedarf im Industriesektor bis 2030
- Ohne diese Einschränkung würden manche Investitionen vermutlich erst später erfolgen
 - Maßgeblicher Anreiz = CO₂-Preis
- Weitere Herausforderungen:
 - Internationaler Wettbewerb und unvollständige Weitergabe des CO₂-Preises an Endverbraucher
 - Nicht vollständig ausgereifte Schlüsseltechnologien

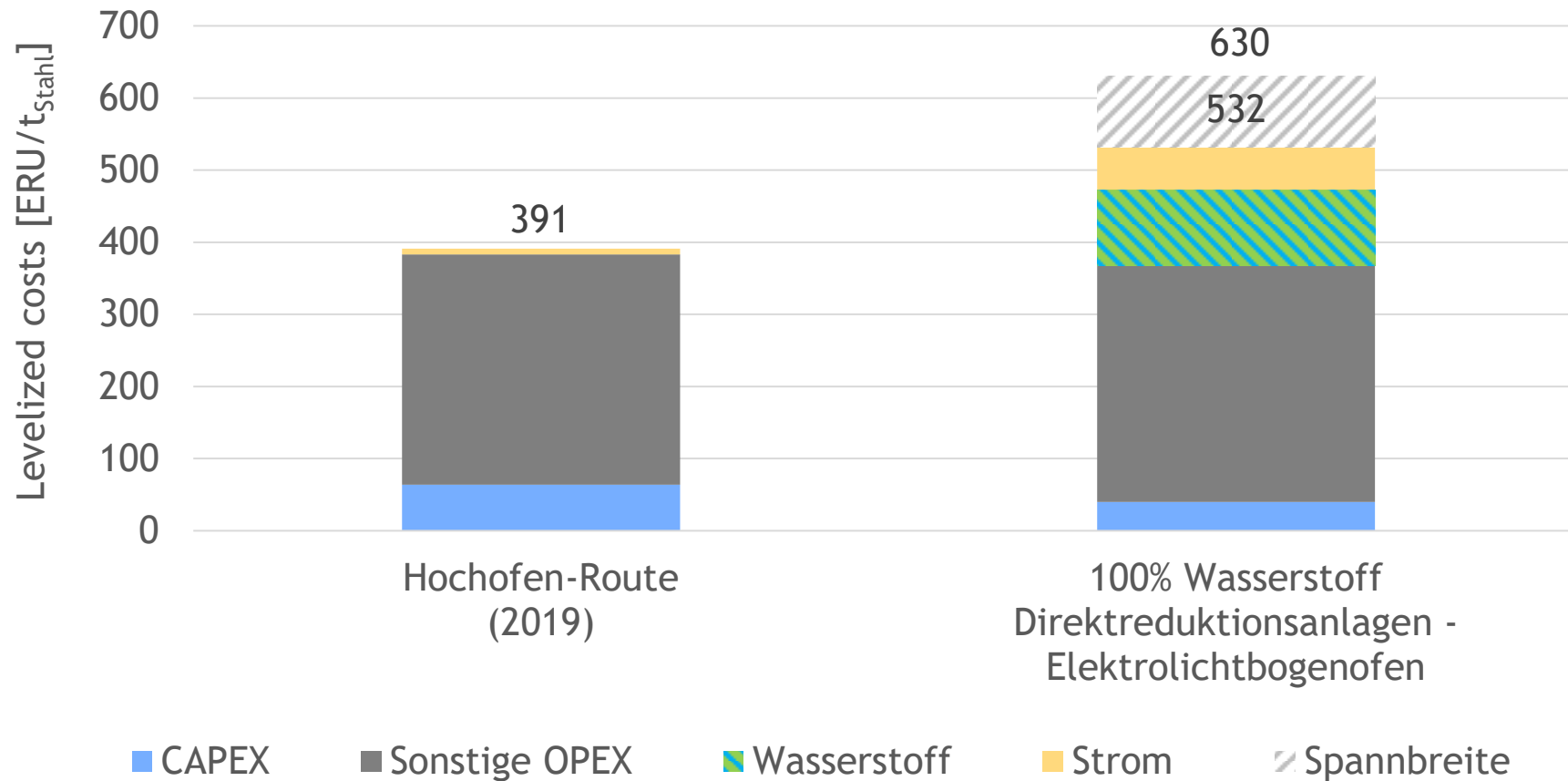


Quelle: Agora und WI (2019)

WARUM BESTEHT REGULIERUNGSBEDARF?

Investitionen sind mit vielen Unsicherheiten behaftet.

Stahl-Produktionskosten für unterschiedliche Routen [EUR/t_{Stahl}]

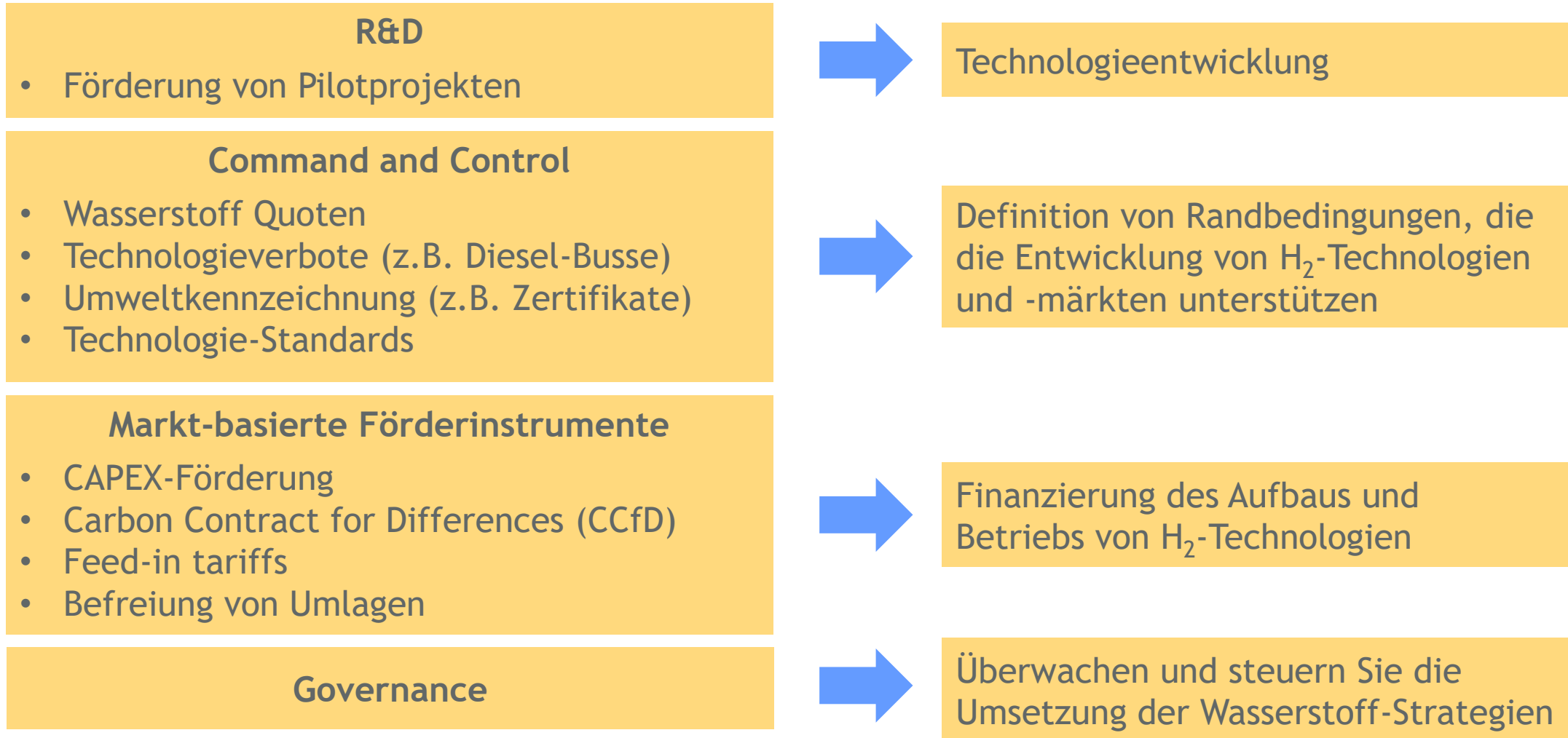


CO₂ Vermeidungskosten (2030): >99 EUR/tCO₂
(2050)*: 85-144 EUR/tCO₂

Quelle: Agora und WI (2019); *Annahme: Wasserstoff-Preis = 2,8 EUR/kg; Strompreis = 50 EUR/MWh

WELCHES FÖRDERINSTRUMENT?

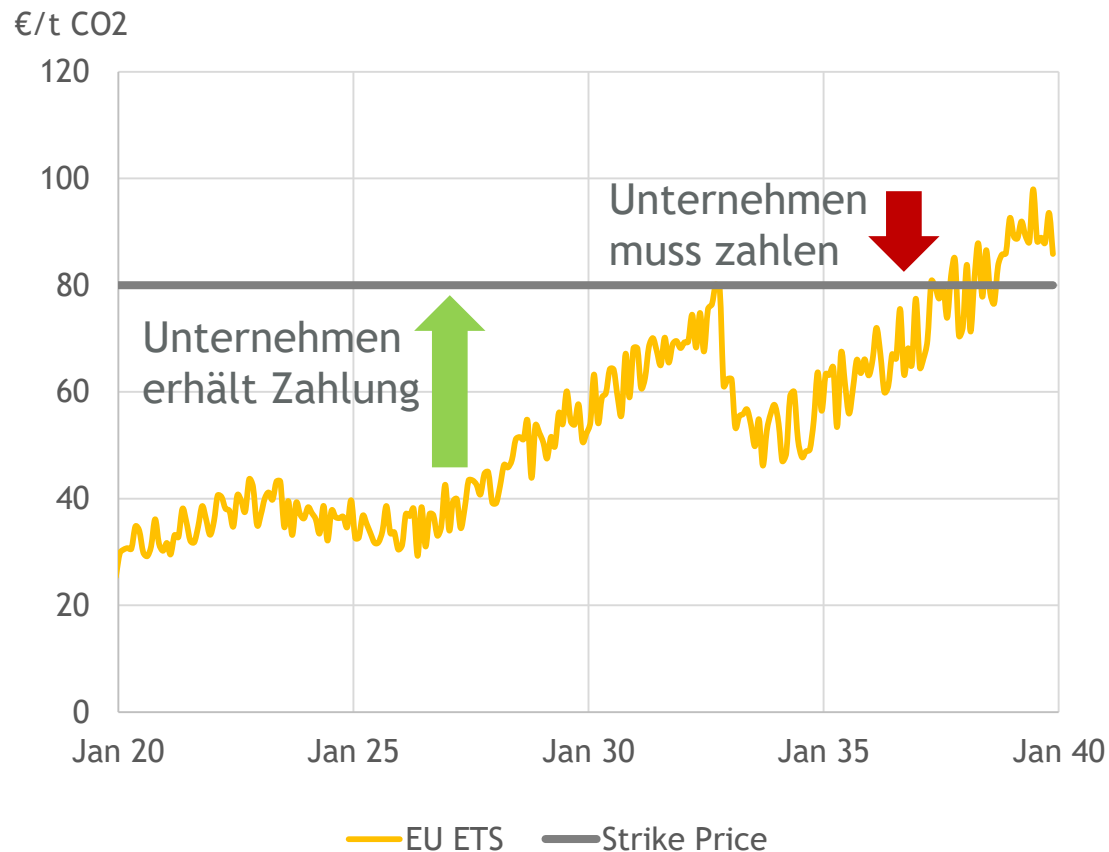
Wasserstoffstrategien: Carbon Contracts for Differences (CCfDs)



WAS IST EIN CARBON CONTRACT FOR DIFFERENCES (CCFD)?

Ein CCfD imitiert einen (short) Forward für CO₂-Zertifikate.

Fiktive Entwicklung des EU ETS Preises

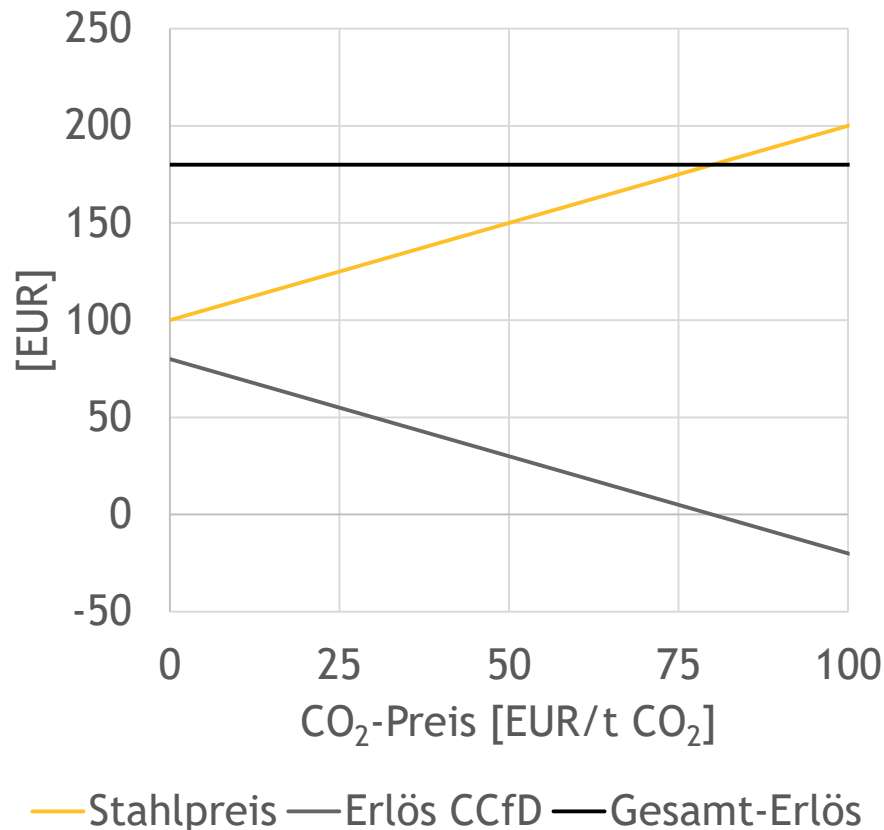


- Die Deutsche und die EU-Wasserstoffstrategie schlagen Carbon Contracts for Differences (CCfDs) als Förderinstrument vor
- Der Eigentümer eines CCfD erhält folgende Zahlungen: $p_S - p_{CO_2}$
- CCfDs erhöhen die Planbarkeit der Profitabilität für Investitionen zur CO₂-Vermeidung
- Dies kann die Finanzierungskosten für Unternehmen reduzieren

WIE FUNKTIONIERT EIN CCfD? - A SIMPLE SETTING

CCfDs sichern (einige) Unsicherheiten einer Investition ab.

Fiktiver Gewinn mit einem CCfD



$$\pi = \underbrace{(c_{conv} + \mathbb{E}[p_{CO_2}])}_{\text{Stahlpreis}} q - \underbrace{(c_{conv} + \Delta c)q - c_{INV}}_{\text{Kosten grüner Stahl}} + \underbrace{(p_s - \mathbb{E}[p_{CO_2}])}_{\text{Erlös CCfD}} q$$

$$= (p_s - \Delta c)q - c_{INV}$$

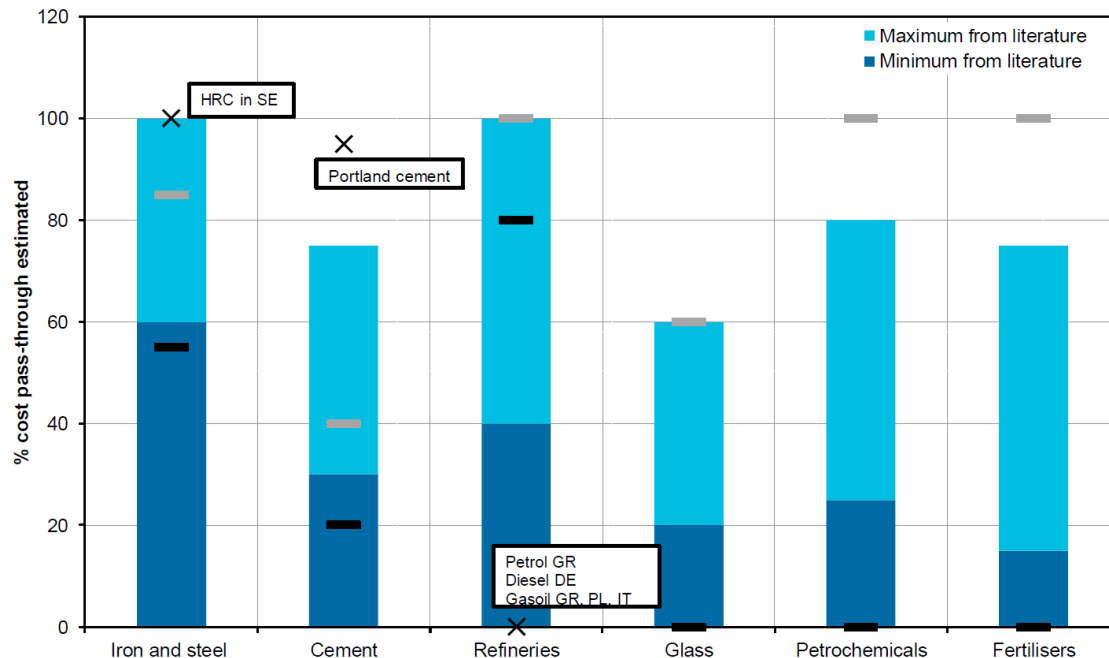
- CCfDs können die Unsicherheit über den CO₂-Preis absichern
- Damit hedgen sie die Profitabilität von Dekarbonisierungs-Investition
- Dies gilt jedoch nur unter der Annahme einer vollständigen Weitergabe des CO₂-Preises an die Endverbraucher

Quelle: In Anlehnung an Richstein (2017)

WIE FUNKTIONIERT EIN CCFD? - A MORE REALISTIC SETTING

Wenn die CO₂-Preise nicht vollständig weitergegeben werden, können CCfDs zu einem Over-Hedging führen.

Geschätzte Pass-Through-Raten für verschiedene Branchen



- In den meisten Branchen werden die CO₂-Preise nicht vollständig an die Verbraucher weitergegeben
- In einem solchen Fall können *simple* CCfDs das CO₂-Preisrisiko nicht vollständig absichern

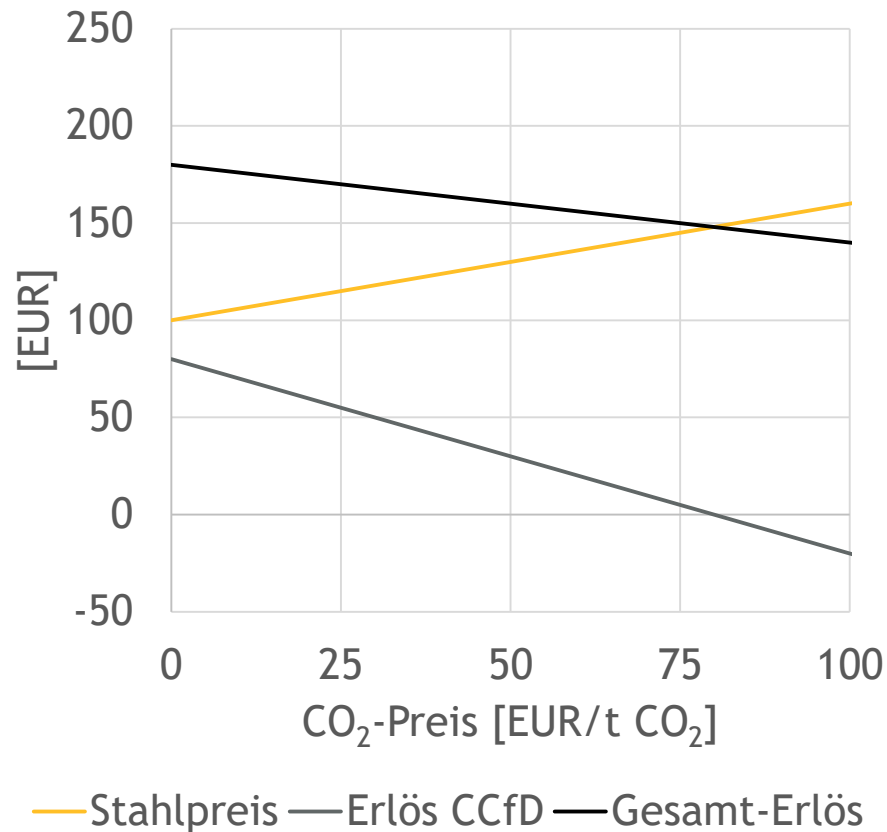
$$\begin{aligned}
 \pi &= \underbrace{(c_{conv} + \alpha \mathbb{E}[p_{CO_2}])q}_{\text{Stahlpreis}} - \underbrace{(c_{conv} + \Delta c)q - c_{INV}}_{\text{Kosten grüner Stahl}} \\
 &\quad + \underbrace{(p_s - \mathbb{E}[p_{CO_2}])q}_{\text{Erlös CCfD}} + \underbrace{A_{GF}}_{\text{Ausgleichsmaßnahmen}} \\
 &= (p_s - \Delta c - (1 - \alpha)\mathbb{E}[p_{CO_2}])q - c_{INV} + A_{GF}
 \end{aligned}$$

Quelle: Cludius et al. (2020)

WIE FUNKTIONIERT EIN CCfD? - A MORE REALISTIC SETTING

Um Over-Hedging zu vermeiden, muss das CCfD-Design angepasst werden.

Fiktiver Erlös eines CCfD unter unvollständiger Kostenweitergabe



- Eine *simple* CCfD-Konfiguration kann zu Over-Hedging führen, wenn die kostenlose Zertifikatsallokation auf historischen Emissionen basiert
- Das Design der CCfDs kann dieses Problem adressieren
- Hierbei ist jedoch eine mögliche Änderung des regulatorischen Rahmens über die Zeitspanne des CCfD zu berücksichtigen

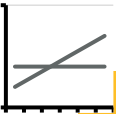
WIE SOLLTE EIN CCfD AUSGESTALTET WERDEN?

Viele offene Fragen zum Design- und Ausschreibungsprozess für CCfDs.

Design-Elemente



Ein- vs. Zwei-Seitigkeit



Höhe und Dynamik des Strike-Preises



Zeitspanne



Benchmark-Emissionen



Ausschreibungsprozess / Handelbarkeit

Weitere Fragen

- Würden CCfDs technologiespezifisch angeboten werden?
- Gibt es genügend Bieter, um strategisches Verhalten bei Ausschreibungen von CCfDs zu verhindern?
- Wollen Unternehmen die restlichen Risiken tragen, die mit CCfD-gestützten Investitionen verbunden sind?

TAKEAWAY: THERE IS NO SILVER BULLET!

Worum geht's?

- Die Dekarbonisierung der Industrie ist eine große Herausforderung, insb. wegen der langen Investitionszyklen und der hohen Unsicherheit
- CCfDs sind das am häufigsten diskutierte Förderinstrument

Wie funktioniert's?

- CCfDs sichern das CO₂-Preisrisiko eines Unternehmens ab (Hedging-Effekt)
- Die Ausgestaltung eines CCfD hängt u.a. von der Kostenweitergabe des CO₂-Preises ab

Was fehlt?

- Es bestehen noch viele offene Fragen zur Ausgestaltung von CCfDs
- Diese Fragen sollte geklärt werden, bevor die (bilateralen) Verträge abgeschlossen werden

KONTAKT

Samir Jeddi

Samir.jeddi@ewi.uni-koeln.de

+49 (0)221 277 29 205

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH