

*Online-Workshop „Entstehung neuer Wertschöpfungsketten im Bereich Energieträger und Auswirkungen auf die Grundstoffindustrie“*

*20. September 2021*

# **„Renewables Pull“ in der Stahlindustrie?** **– Diskussion möglicher Standortverlagerungen** **infolge regionaler Kostendifferenzen bei** **erneuerbaren Energien**

---

Dr. Sascha Samadi & Clemens Schneider

- › Das Phänomen „Renewables Pull“ – Definition und Auslöser
- › Diskussion der zukünftigen Bedeutung von Renewables Pull in der Primärstahlerzeugung
- › Fazit

# Das Phänomen „Renewables Pull“ – Definition und Auslöser

---

## Definition

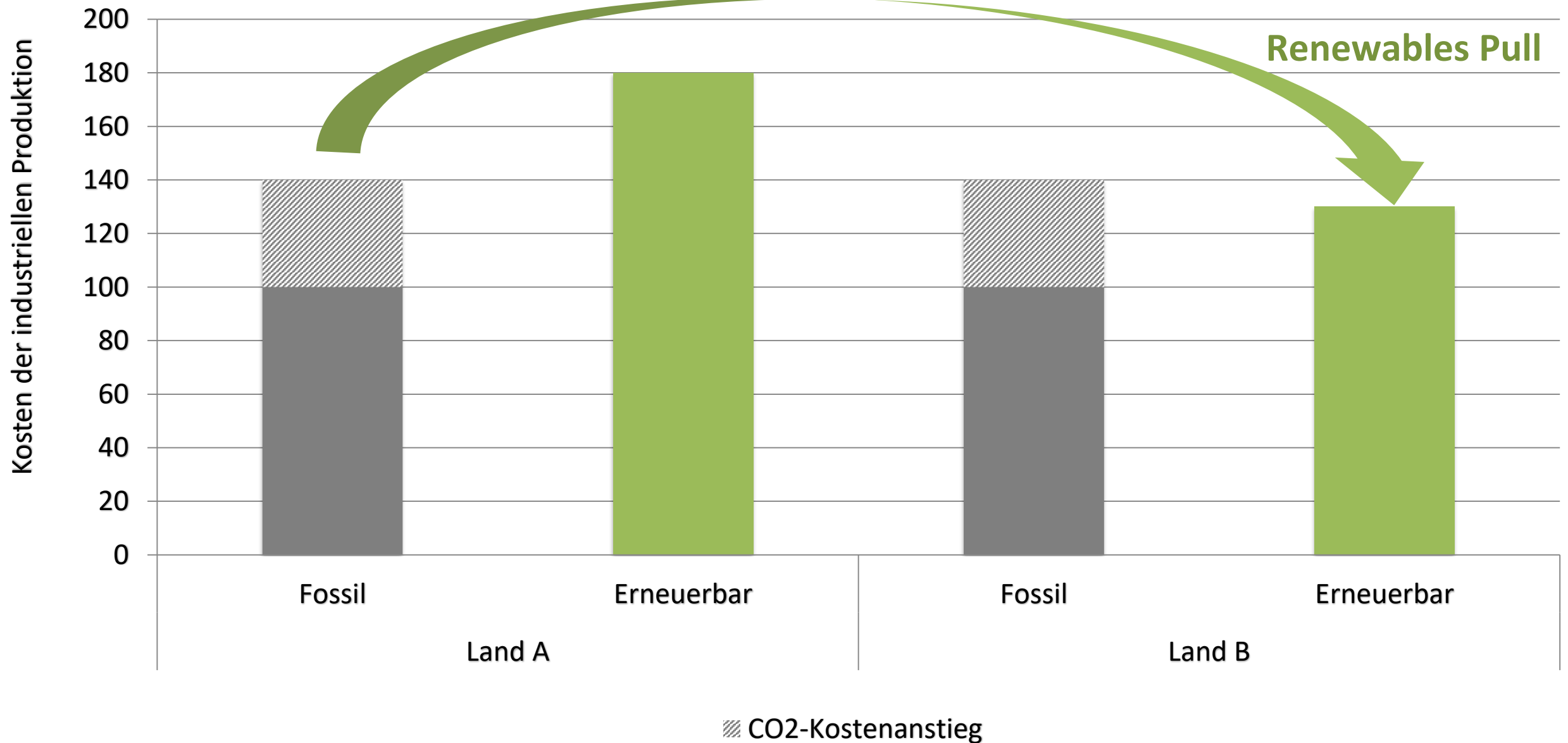
Unter „Renewables Pull“ verstehen wir in diesem Kontext das zunächst hypothetische Phänomen einer Verlagerung industrieller Produktion von einer Region in eine andere Region als Folge unterschiedlicher Grenzkosten von erneuerbaren Energien oder auf erneuerbaren Energien basierenden Sekundärenergieträgern bzw. Feedstocks.

## Drei mögliche Auslöser

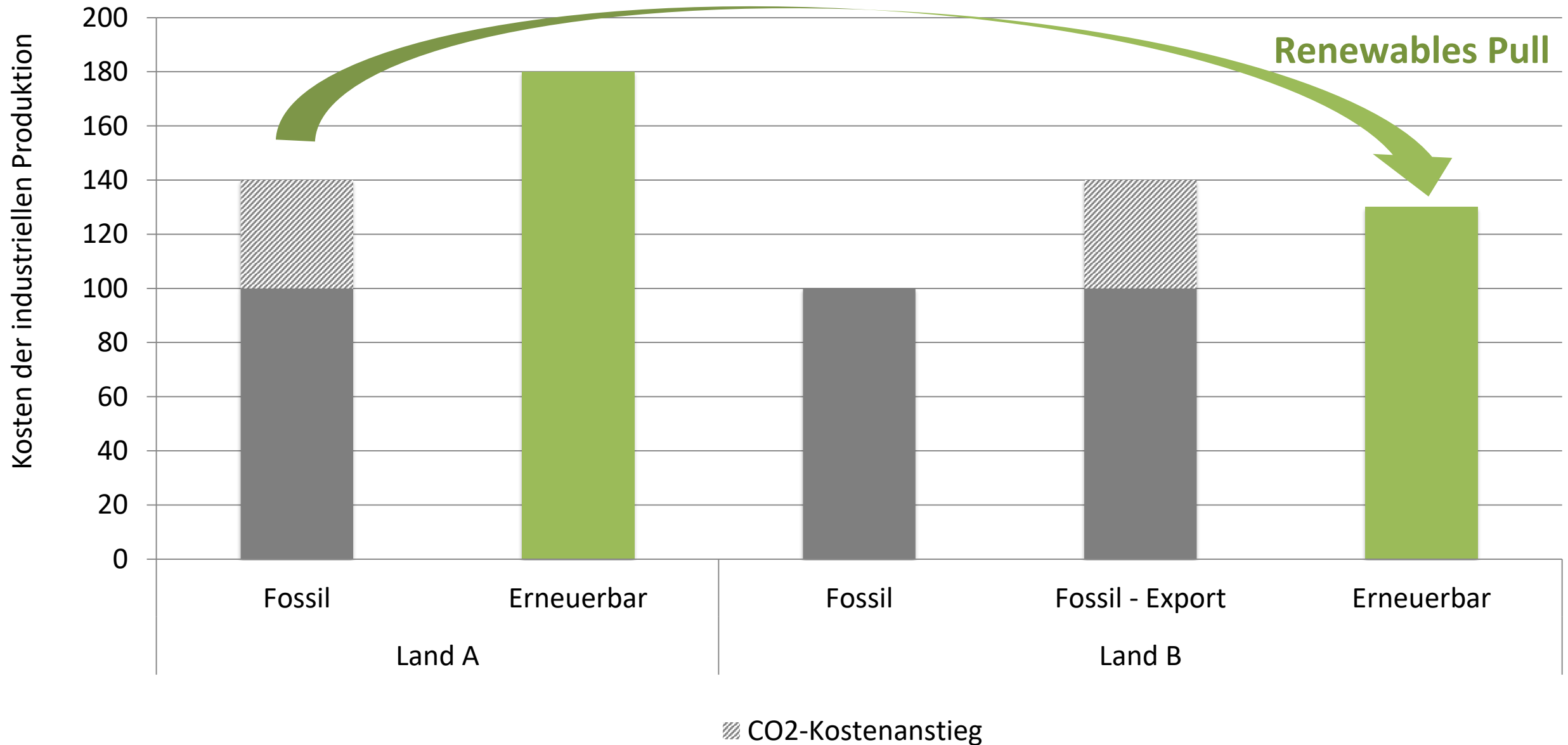
*Fokus der folgenden Abbildungen*

- Steigende Kosten der Nutzung fossiler Energieträger (z. B. durch ambitioniertere Klimapolitik)
- Kostensenkungen bei der Nutzung erneuerbarer Energien
- Herausbildung einer expliziten Nachfrage nach “grünen“ Produkten bzw. Grundstoffen

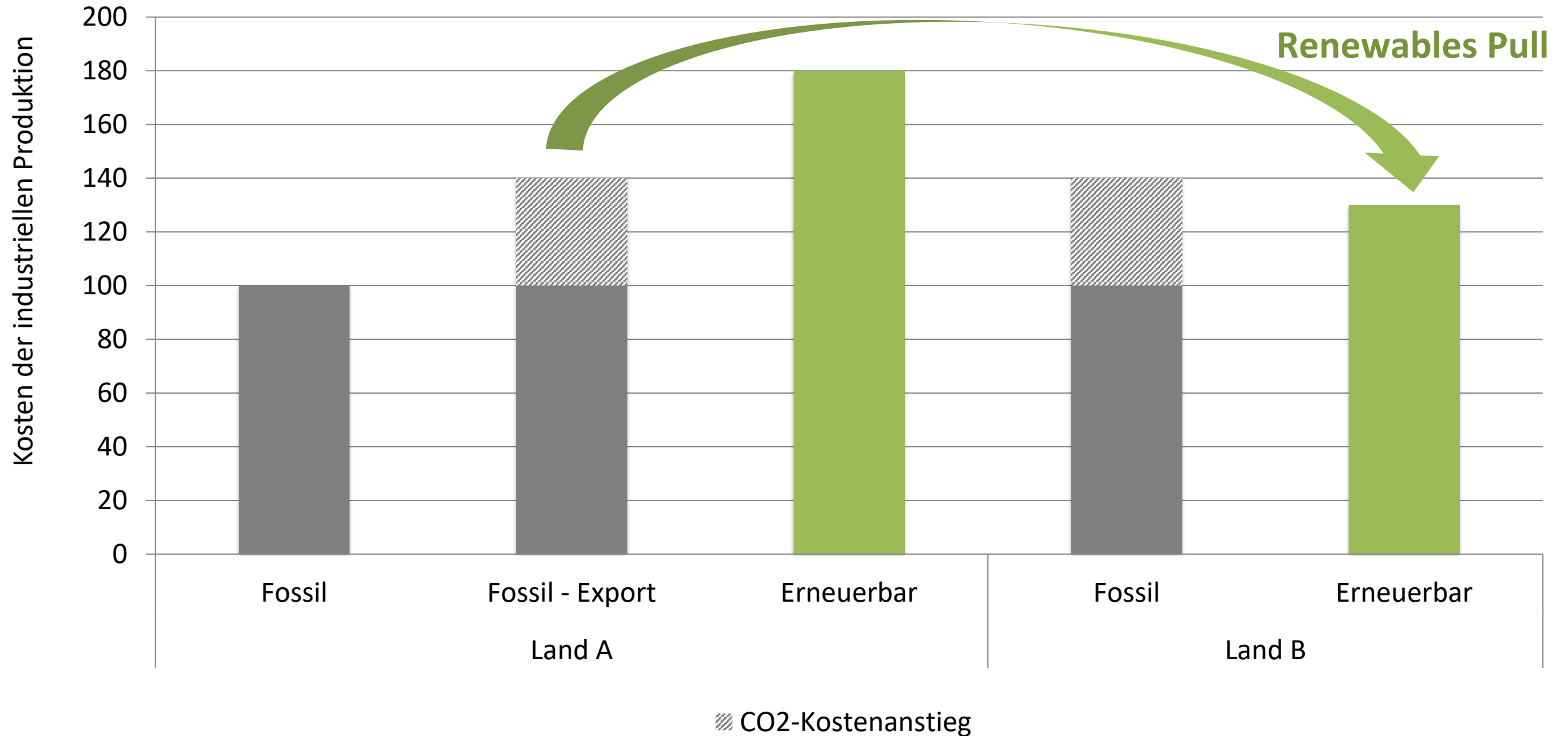
# Möglicher Auslöser: Ambitioniertere Klimaschutzpolitik in mehreren Ländern



# Möglicher Auslöser: Ambitioniertere Klimaschutzpolitik nur in Land A (Land mit relativ schlechten Erneuerbaren-Bedingungen), mit Grenzausgleichsmechanismus



# Möglicher Auslöser: Ambitioniertere Klimaschutzpolitik nur in Land B (Land mit relativ guten Erneuerbaren-Bedingungen), mit Grenzausgleichsmechanismus



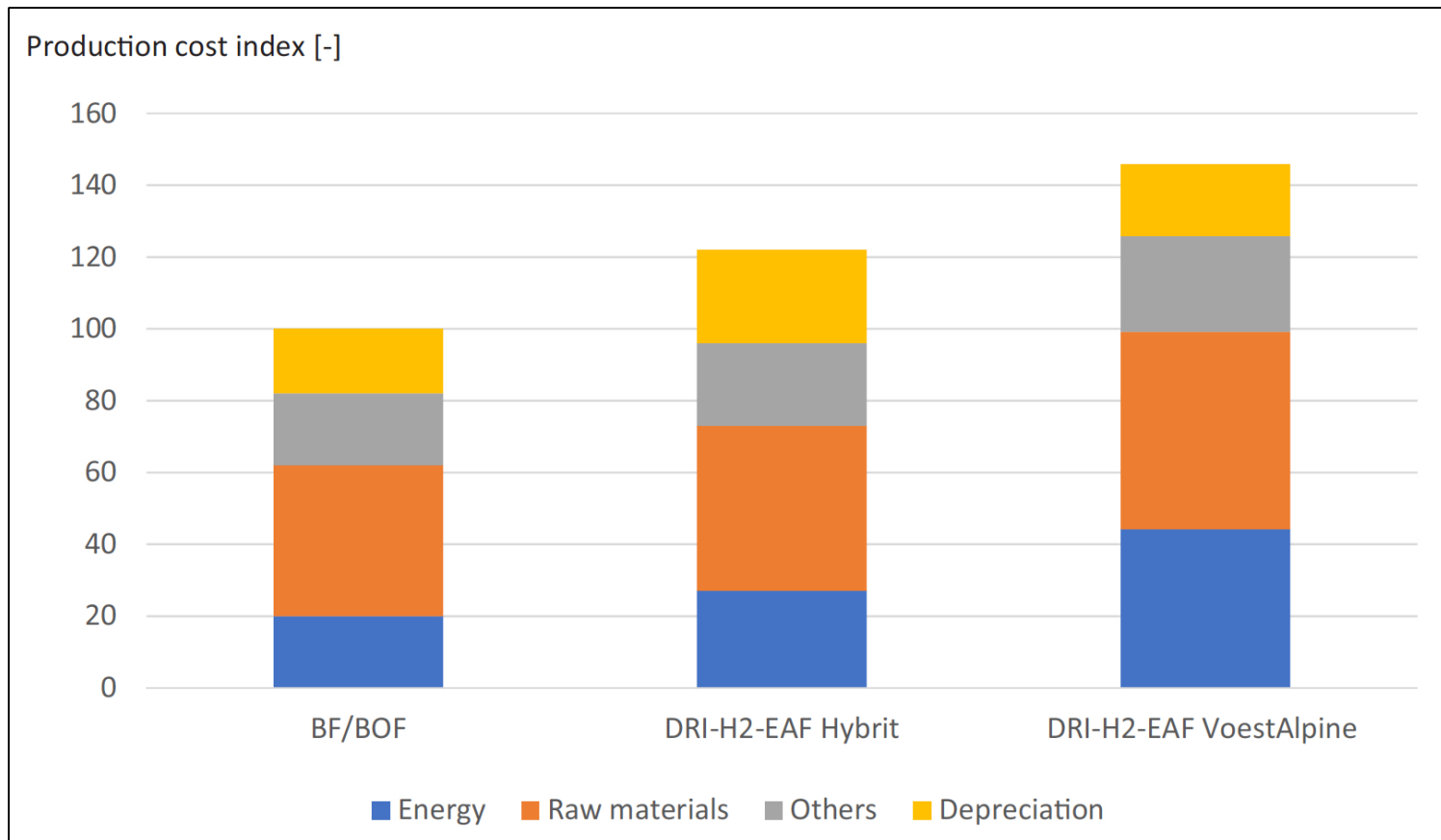
# **Diskussion der zukünftigen Bedeutung von Renewables Pull in der Primärstahlerzeugung**

---



## Hoher Anteil der Energiekosten an den Produktionskosten von wasserstoffbasiertem Stahl ist ein Anhaltspunkt für eine Relevanz von Renewables Pull

- Die Energiekosten werden in einer zukünftigen H<sub>2</sub>-basierten Primärstahlerzeugung einen noch höheren Anteil an den Produktionskosten der Rohstahlerzeugung ausmachen (rund 25 bis 30 %).
- Der Zugang zu günstigem (klimaneutralem) Wasserstoff und Strom dürfte dadurch zukünftig zu einem wichtigen Standortfaktor für die wasserstoffbasierte Primärstahlerzeugung werden.



Quelle: Gielen et al. (2020)

## Allerdings gibt es viele weitere relevante Standortfaktoren, die Renewables Pull entgegenwirken könnten

- Energiekosten sind nicht der einzige relevante Standortfaktor.
- Ob Renewables Pull tatsächlich wirksam wird (und wie weitgehend entlang der Wertschöpfungsstufe der Stahlproduktion), hängt u. a. auch ab von:
  - Transportkosten
  - Investitionskosten (abgeschriebene Anlagen vs. Greenfield-Investitionen)
  - Integrationsvorteilen
  - Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte
  - Stabile rechtliche und politische Rahmenbedingungen

## Produktion von DRI (Eisenschwamm) wohl diejenige Wertschöpfungsstufe, die am ehesten von Renewables Pull betroffen sein könnte

- DRI-Produktion sehr energieintensiv und DRI/HBI-Transport relativ günstig
- Wasserstoff-basierte DRI-Produktion daher zukünftig v. a. an guten Erneuerbaren-Standorten?
- Bereits heute: HYBRIT-Pilotanlage in SWE → günstige Erneuerbare und Eisenerz in der Nähe
- LKAB plant gesamte Erzförderung bis 2045 zu DRI zu veredeln, vieles davon zu exportieren
- Salzgitter denkt über den Bau einer Direktreduktionsanlage an der Nordsee (Wilhelmshaven) nach, als Grund werden u. a. die dort günstigen Erneuerbaren-Bedingungen genannt.
- Allerdings: Thyssenkrupp Steel plant DRI-Anlagen am Standort Duisburg.



Quelle: SSAB (2020)

30.08.2021 09:52 Uhr

Studie optimistisch

**Wilhelmshaven als Standort für Eisenerz-Direktreduktion mit Wasserstoff**

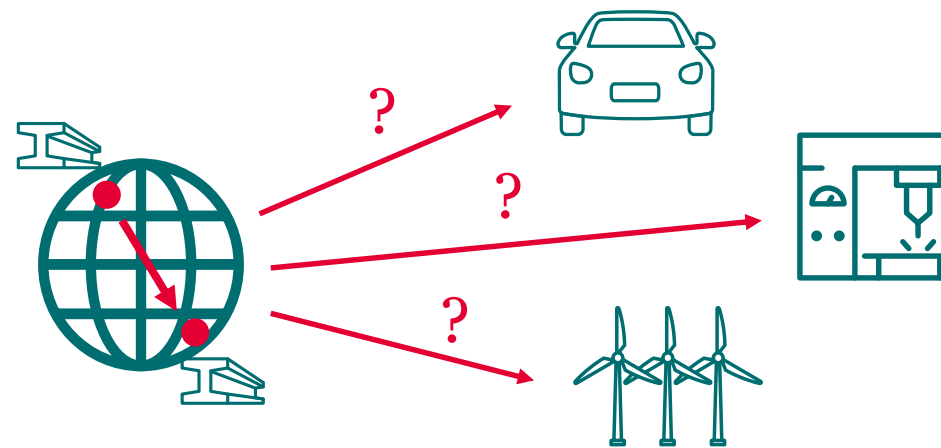
Quelle: IWR (2021)

- Grundsätzlich: Verlagerungen von Teilen der Wertschöpfungsstufen können – früher oder später – auch zu Verlagerungen nachgelagerter Teile führen.
- So bleiben an einem Ursprungsstandort auch nach DRI-Import noch vergleichsweise hohe Energiekosten für den Schmelzvorgang (z. B. Mehrkosten EAF in Deutschland vs. „Sweet Spot“: 32 €/t Rohstahl vs. 13 €/t Rohstahl\*).
- Auf der anderen Seite: Gute Erneuerbaren-Standorte häufig relativ weit entfernt von großen Märkten der Stahlnachfrage – und DRI/HBI günstiger zu transportieren als Rohstahl/Walzstahl.
- Welche Rolle spielt dabei „hot charging“?
  - heute faktisch geringe Rolle, bei höheren Energiepreisen zukünftig relevanter
  - allerdings kommt DRI „kälter“ aus dem Reaktor

*\*) bei angenommenen Bezugskosten für grünen Strom von 60 €/MWh in DEU und 25 € an einem „sweet spot“*

- Viele Beispiele für ehemals integrierte Standorte:
  - Flachbandwalzwerk Florange (Schließung Hochofenroute 2012)
  - Flachbandwalzwerk Borlänge (Schließung Hochofenroute 1981)
  - Rohrwalzwerk Sulzbach-Rosenberg (Schließung Hochofenroute 2002)
  - Kaltwalzwerk Dortmund (Schließung Hochofenroute 2001, Schließung Warmwalzwerk 2015)
  
- Trotz Wegfalls der Hüttengase als Brennstoff werden diese und viele andere Walzwerke in Europa als „Inselstandorte“ weiterbetrieben. (Kundennähe, Transportkosten, „sunk costs“...)
  
- Wirkt Renewables Pull langfristig auch auf die Walzwerke? Bei 600 kWh Erdgasbedarf und 140 kWh Strombedarf im Warmwalzwerk pro Tonne Walzstahl:
  - Heutige Kosten: 19 €/t Walzstahl
  - Zukünftig (strombasierte Wärme): 42 € (DEU) vs. 17 €/ t Walzstahl (sweet spot)
    - Nicht unwesentlich, z. T. aber kompensiert durch Transportkosten- und CAPEX-Differenz

- Sofern nur die DRI-Produktion verlagert wird, dürften Auswirkungen auf heimische Erzeuger und nachgelagerte Wertschöpfungsstufen gering sein.
- Bei Komplettabwanderung der Stahlerzeugung wäre gemeinsame Werkstoff-Entwicklung über Wertschöpfungsstufe hinweg wohl schwieriger. (Aber: Noch relevant angesichts Digitalisierung?)
- Heimische Unternehmen könnten bei Komplettabwanderung (wegen Transportkosten) Nachteile ggü. konkurrierenden Unternehmen haben, die sich in der Nähe neuer Stahl-Standorte befinden.
- Bei einem Import von Roh- oder Walzstahl wäre es zudem kaum möglich, eine inländische Lagerhaltung (strategische Reserve) zu haben, wie beim Erz- und DRI-Import möglich.



# Fazit

---

- Angesichts relevanter Energiekostendifferenzen sowie aktuellen Unternehmensplänen halten wir es für plausibel, dass die wasserstoffbasierte DRI-Produktion zumindest z. T. eher an Küstenstandorten in DEU oder an Standorten in anderen Regionen der Welt stattfinden wird.
- Eine solche Verlagerung muss gesamtwirtschaftlich nicht negativ sein.
- Noch unklar: Wie nachhaltig ließen sich dann die verbleibenden „Inselstandorte“ noch betreiben?
- Hier wird es eine Abwägung der Vor- und Nachteile der Verlagerung weiterer Stufen der Wertschöpfungskette geben.
- Auswirkungen einer kompletten Verlagerung der Stahlproduktion auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen (wie Automobilindustrie) sind ebenfalls nicht vollständig absehbar.
- Gewisse negative Auswirkungen u. a. wegen höherer Transportkosten für den Stahlbezug sind möglich, allerdings könnten andere Standortfaktoren (Nähe zu Märkten, qualifizierte Arbeitskräfte etc.) entscheidender sein.



