

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. The sky is blue with some light clouds.

Dekarbonisierungspfade für die EU ETS Industrien: handeln oder warten?

IN4Climate.NRW - Wissenschaft trifft Wirtschaft

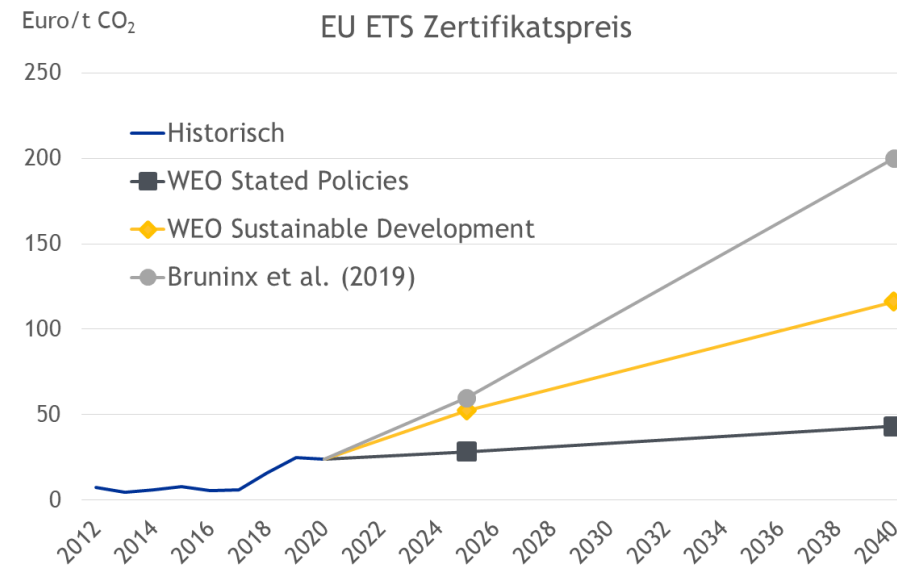
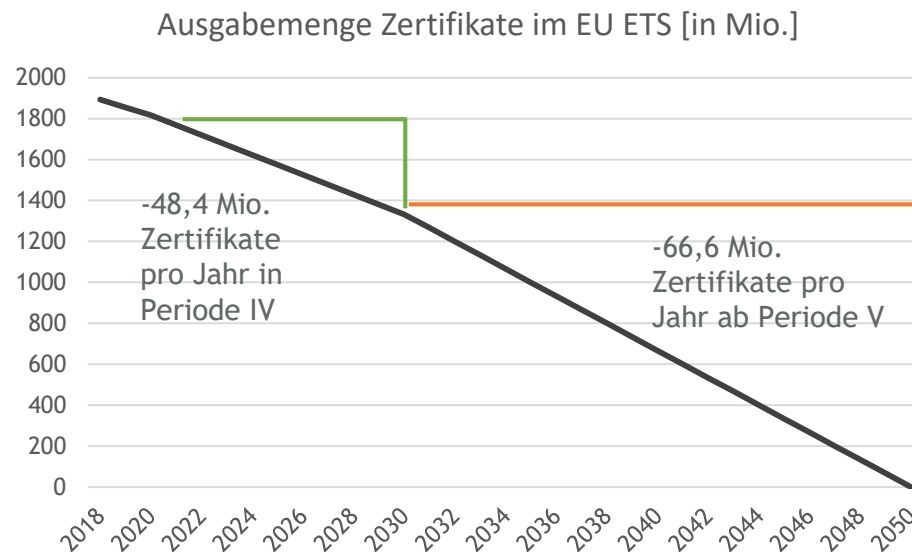
Theresa Wildgrube

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH | 4. Dezember 2020

Handeln oder warten? (1/2)

Sollte die Umstellung der Industrie auf Strom oder grünen Wasserstoff erst erfolgen, wenn der Stromsektor weitgehend klimaneutral ist?

- Der europäische Emissionshandel (EU ETS) ist der Haupttreiber für die Dekarbonisierung der Industrie und den Einsatz von grünem H₂.
- Energie- und Industriesektor teilen sich das Emissionsbudget im EU ETS. Der CO₂-Preis bestimmt die THG-Minderung in beiden Sektoren.



- THG-Minderung in der Industrie, die auf Elektrifizierung oder auf Energieträgern aus Elektrolyse beruht, verändert die Stromnachfrage und wirkt daher auf den CO₂-Preis.
- Der EU ETS ist ein Marktmechanismus, der eine gewisse Freiheit ermöglicht, wann welcher Sektor Emissionen einspart.

Handeln oder warten? (2/2)

Sollte die Umstellung der Industrie auf Strom oder grünen Wasserstoff erst erfolgen, wenn der Stromsektor weitgehend klimaneutral ist?

Warum müssen wir uns über diese Frage Gedanken machen?

- Ergänzende Politikmaßnahmen sehen hingegen einen klaren Zeitplan vor, z.B. Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung oder die europäische und deutsche Wasserstoffstrategie
 - Förderung von Pilotprojekten und Clustern
 - Aufbau von Infrastruktur
 - Entwicklung internationaler Handelsstrukturen
- Ist das der richtige Zeitplan?

Pro (=warten)

- **Direkter Einsatz** von fossilen Energieträgern in der Industrie immer **effizient** verglichen mit der Umwandlung in Strom oder grünen Wasserstoff

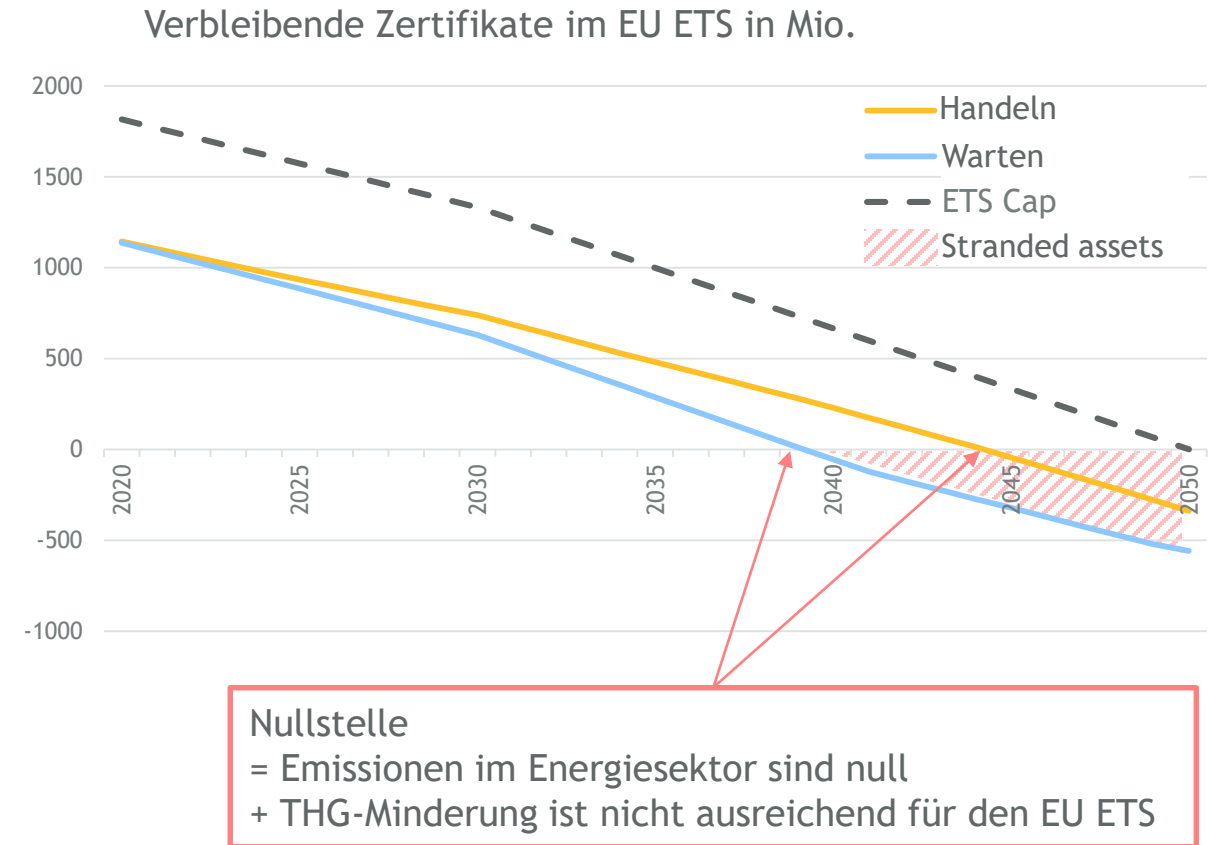
Kontra (=handeln)

- Nutzung von **Wasserstoff aus** sogenanntem **Überschussstrom** ist eine *no regret*-Maßnahme
- Günstige Strom- oder Wasserstoff**importe** möglich
- **Lerneffekte**: Kostenreduktion durch Einsatz neuer Technologien
- Frühe schrittweise Umstellung kann **stranded assets reduzieren**: *Stranded assets* werden minimiert, wenn nach Ablauf der Lebensdauer einer alten Anlage, in eine klimaneutrale Anlage investiert wird

Wann kommt es zu *stranded assets*?

Methodisches Vorgehen (1/2)

- EWI-Simulationstool mit Endenergiebedarf, Emissionen und Dekarbonisierungsoptionen für verschiedene Industrieprozesse und Branchen in Europa
 - Prozesse unterscheiden sich durch Lebensdauer der Anlagen, Anteil fossiler Anlagen und die zeitliche Verfügbarkeit von Alternativen
- Zwei Szenarien:
 - „Warten“: keine Dekarbonisierung in der Industrie solange genügend Zertifikate im EU ETS verfügbar sind
 - „Handeln“ (Minimierung von *stranded assets*): ab 2020 Ersatz von fossilen Anlagen durch klimaneutrale Alternativen nach ihrer Lebensdauer, natürliche Ersatzrate = $1/LD$ (z.B. 5% bei 20 Jahren)



- In beiden Szenarien kommt es zu *stranded assets*.
- Der Unterschied zwischen Handeln und Warten ist tatsächlich gering (*stranded assets* ab 2040 (Warten) bzw. 2045 (Handeln))
 - Ggf. drittes Szenario mit noch schnellerer Umstellung der Industrie rechnen (*stranded assets* am Anfang), repräsentiert stockenden Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung (in den bisherigen Szenarien wird implizit davon ausgegangen, dass der Stromsektor beliebig schnell Emissionen reduzieren kann)
- Bedeutung für den Energiesektor:
 - Warten der Industrie = Klimaneutralität Energiesektors in Europa ab 2040 (Kohleausstieg 2038?)
 - Handeln der Industrie = ab 2045

Nächste Schritte

Quantifizierung von *stranded assets* nach Industriebranchen

- Problem: Verfügbarkeit von Kostendaten prozessspezifischer Anlagen auf europäischer Ebene
- Ansatz: *Stranded assets* als Ersatzrate fossiler Anlagen jenseits der natürlichen Ersatzrate:

$$\text{THG-Minderungslücke}_t = \sum_i (\text{emissions}_{it} * \frac{1}{LD_i} (1 + a_t))$$

a_t ...stranded assets in t

LD_i ...Lebensdauer von Anlagen in Prozess i

- Annahme: alle fossilen Anlagen weisen denselben Anteil an *stranded assets* a_t auf, skaliert um die Nutzungsdauer der Anlagen
- Idee: Bewertung des abgeschriebenen Anlagen nach ihrer verbleibenden Lebensdauer: Wieviel % der Anlagen stranden hochgerechnet auf Anlagen, die nie genutzt werden?

Forschungsfragen

Welche Branchen sind besonders stark von *stranded assets* betroffen?

(in Abhängigkeit von Lebensdauer, Anteil fossiler Anlagen, Verfügbarkeit von Alternativen)

In welcher Bandbreite bewegen sich *stranded assets*?

Im Vergleich zwischen den Szenarien

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

KONTAKT

Theresa Wildgrube

theresa.wildgrube@ewi.uni-koeln.de

+49 (0)221 277 29 220

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH

Simulation tool for final energy demand and emissions of energy-intensive industries in Europe

- For **each modelled process** consists of **inputs** (energy and intermediate products) and **outputs** (product and process emissions)
- Two regions: Germany and rest of EU ETS
- **Inputs for forward projection:** production growth, fuel and/or process switches, energy efficiency gains
 - Scenario analysis on fuel and process switches
 - Sensitivity analysis of growth and energy efficiency
- Altogether almost 100 processes
- Data based on several general and industry-specific sources as well as expert interviews

At process level:

- Cement → Step 1: Clinker production
 - a) Dry process
 - b) Wet process
 - c) Electricity-based process
 - d) Hydrogen-based process
 - Lime
 - Glass
 - Steel
 - Aluminium
 - Copper
 - Ammonia
 - Chlorine
 - Ethylene
 - Paper
- Step 2: Cement finishing
- a) Conventional
 - b) Use of alternative binding agent
- Step 3: optional CCS for process emissions

Furthermore: at product level: 12 chemical products, bricks, milk, beer, meat, starch, zinc, ceramics, etc.