

# Szenarien zur Preisentwicklung von HFKW in Deutschland infolge des EU Phase-down

Wolfram Jörß, Öko-Institut e.V.

Symposium „Die neue EU-F-Gase-Verordnung:  
Auswirkungen auf den Kälte-Klimasektor und den Dämmstoffmarkt“

Sindelfingen, 29.3.2014

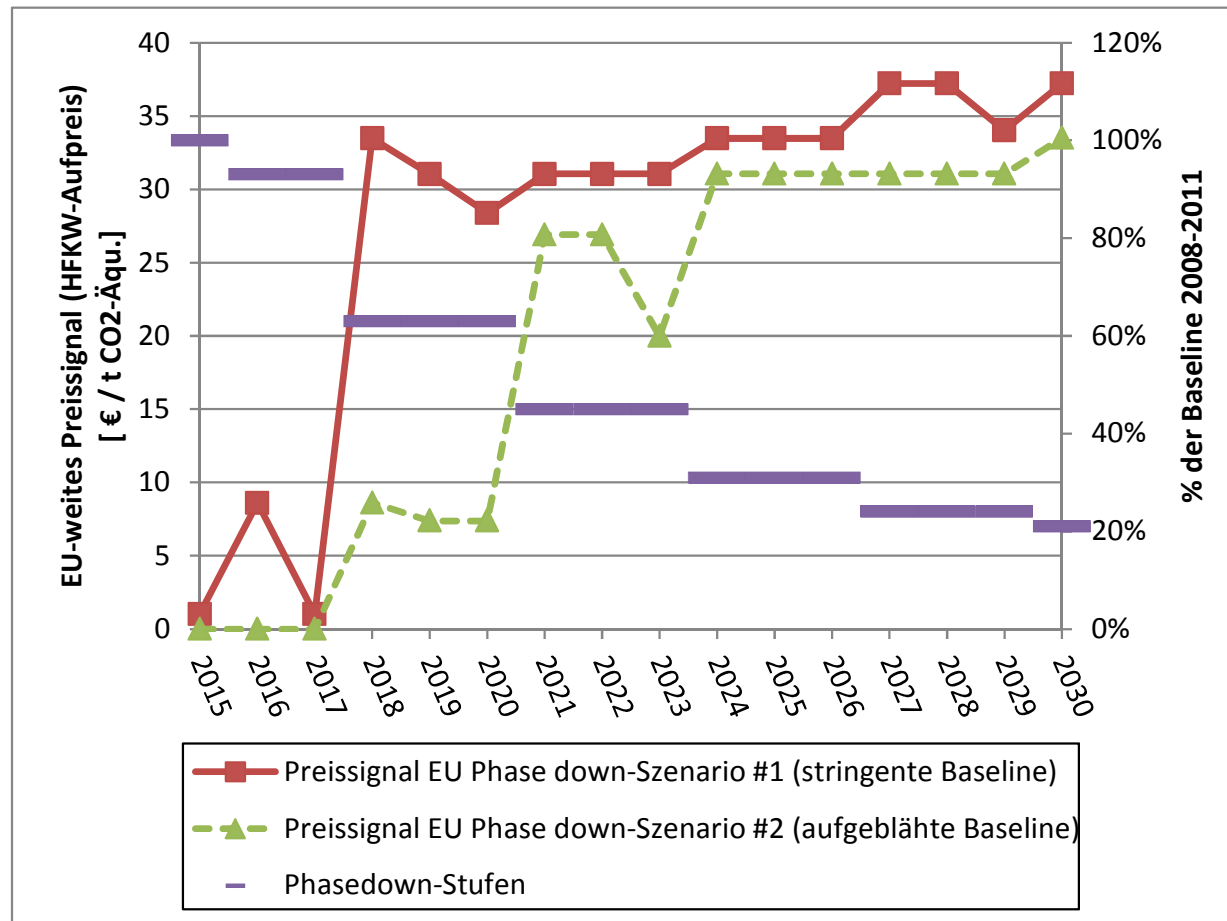
# Vergessen Sie die Verbote der F-Gas Verordnung! Der Phase-down ist wichtig!

## Übersicht Auswirkungen des Phase-down

---

- HFKW-Nachfrager werden EU-weit nah an das ‚Minimalszenario‘ gezwungen.
- EU-weite Begrenzung für frische HFKW :  
Anreize zur
  - sorgfältigeren Handhabung
  - Wiedergewinnung & Aufarbeitung!
- HFKW werden knapp und TEUER
- Gesicherte Versorgung mit HFKW wird zum Risikofaktor

# Modellrechnung HFKW-Preisszenarien



## Warum?

# Ausgangspunkt: Betrachtungen auf EU-Ebene

# Hintergrund EU Phase-down - Was?

---

- EU-weite Beschränkung der neu in Verkehr gebrachten Mengen von HFKW
  - Betrifft HFKW in Gebinden,
    - Inklusive der Füllmengen von importierten Geräten für Kühlung, Klimatisierung und Wärmepumpen
  - Ausnahmen:
    - Import zur Zerstörung
    - Verwendung als Ausgangsstoff für chemische Umwandlung (feedstock use)
    - (Re-)Exporte (unter bestimmten Bedingungen)
    - Militärische Anwendungen
    - Spezialanwendungen der Halbleiterfertigung
    - Inhalationssprays (erst ab 2018 ausgenommen)
-

# Hintergrund EU Phase-down - Wie?

- Eine **gemeinsame** Begrenzung für alle HFKW aus Anhang I der VO, **gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten**:
  - Durchschnitt der EU-weit in Verkehr gebrachten Menge 2009 – 2012, = 100% in 2015
  - Stufenplan mit Reduktionen ab 2016 bis auf 21% in 2030.
- Eine gemeinsame Begrenzung für die komplette EU.
- **Kein eigenes Kontingent für Deutschland**
- **Kein eigenes Kontingent für Kälte-/Klimatechnik, Kunststoffindustrie oder andere Anwendungen!**
- Alle HFKW-Nachfrager in der EU (außerhalb der Ausnahmen) konkurrieren um denselben Topf.

# Hintergrund EU Phase-down - Für Wen?

- Kostenlose Ausgabe von HFKW-„Quoten“ [in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten] an EU-Produzenten und EU-Importeure
  - Importe innerhalb der EU z.B. von FR nach D irrelevant
- Basis: Aktivität der Firmen 2009-2012 (an die EU berichtete Daten)
- 11 % Abschlag für neue Marktteilnehmer (= neue EU-Importeure)
- KEINE eigenen Quoten für Anlagenbetreiber!
- **EU-Produzenten / Importeure müssen die HFKW-Knappheit gegenüber ihren Kunden „verwalten“**
  - **Kunden:** Zwischenhändler / Servicefirmen/ Anlagenbetreiber



# Wer bekommt die HFKW von den EU-Produzenten / Importeuren?

- **1. Näherung:** Kriterium: höchste Zahlungsbereitschaft.
  - Nachfrage und Angebot bestimmen den Preis:
  - **Neues Marktelement:**  
**Nachfrage und Angebot an Möglichkeit THG-aktive HFKW zu nutzen**, führt zu **Aufpreis, gemessen in €/t CO<sub>2</sub>-Äquivalent**
- Weitere mögliche Kalküle der Produzenten/Importeure
  - Konkurrenz / Monopol – Situation bei einzelnen Gasen
  - Technische „Konkurrenz“ einzelner Gase mit hohem GWP zu neuen Alternativgasen mit niedrigem GWP im Portfolio des Produzenten/Importeurs (z.B. R-407F statt R-404A...)
  - Weitere markt-strategische Erwägungen, Langfristverträge, Futures etc.

# HFKW-Angebot und Nachfrage, EU weit

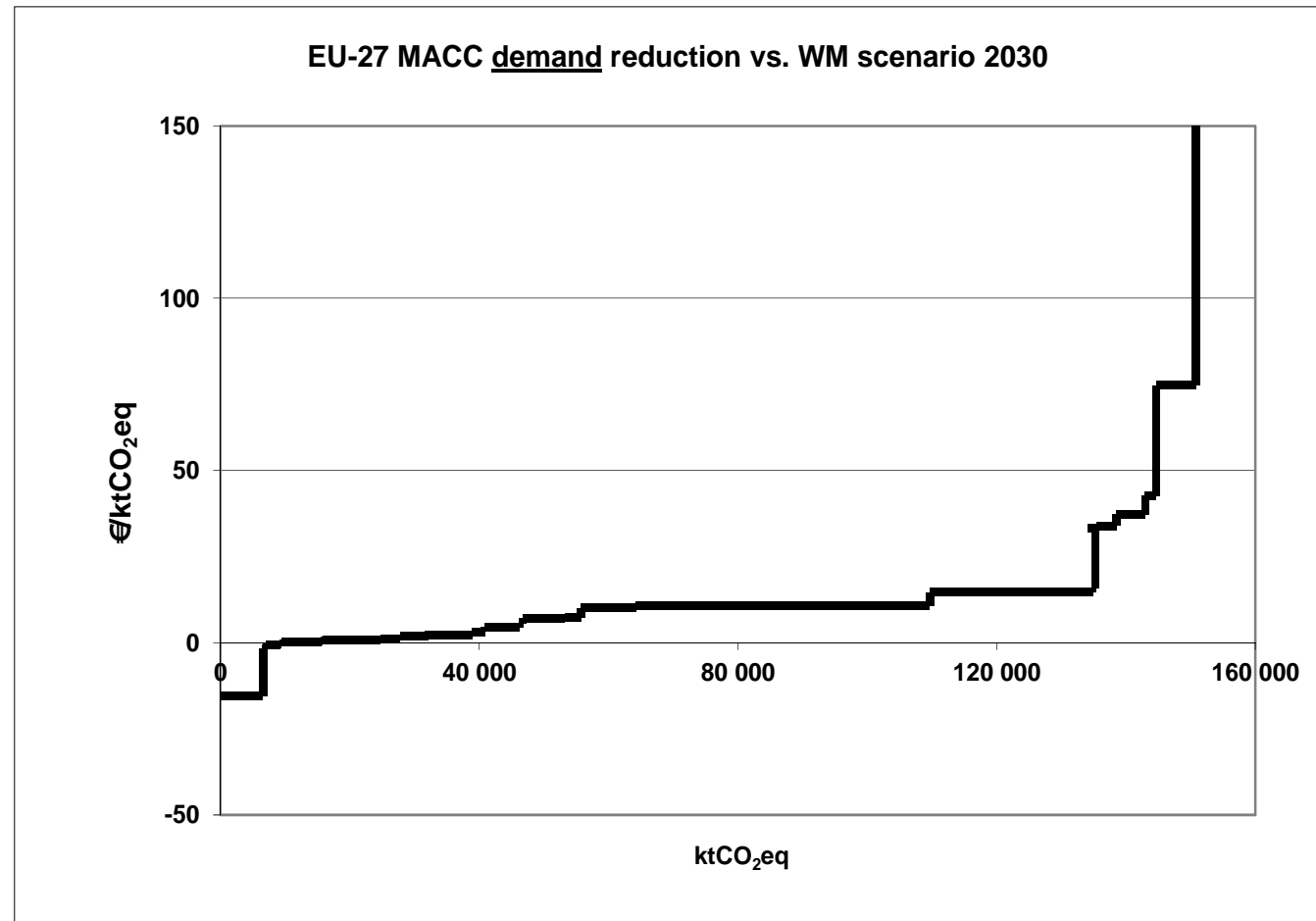
- Modellrechnungen zur Entwicklung des Aufpreises basierend auf vereinfachtem Modell mit Angebot & Nachfrage und perfektem Markt
- Angebot, EU weit:
  - HFKW-Frischware pro Jahr definiert über den Phase-down
  - Aufgearbeitete Mengen: modellgestützte Abschätzung verfügbarer Mengen
- Nachfrage, EU-weit

Berechnungen von Öko-Recherche & Öko-Institut für EU-Kommission:  
Schwarz et al. 2011 [http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/docs/2011\\_study\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/docs/2011_study_en.pdf)

  - HFKW-Nachfrage EU-weit (pro Nachfragesektor und pro Mitgliedstaat) in ‚Referenzszenario‘, d.h. ohne die aktuelle Revision der F-Gas-VO: AnaFGas-Modell
  - Technische Optionen zur Nachfrageminderung und deren Kosten EU-weit (pro Nachfragesektor)

# HFKW-Nachfrageminderung, EU weit

Hochaggregierte  
Kostenkurve 2030  
aus  
Schwarz et al 2011



**Horizontal:** Potenziale der HFKW-Nachfrage-Minderung (gegen Referenz) in verschiedenen Nachfragesektoren, sortiert nach spezifischen Kosten

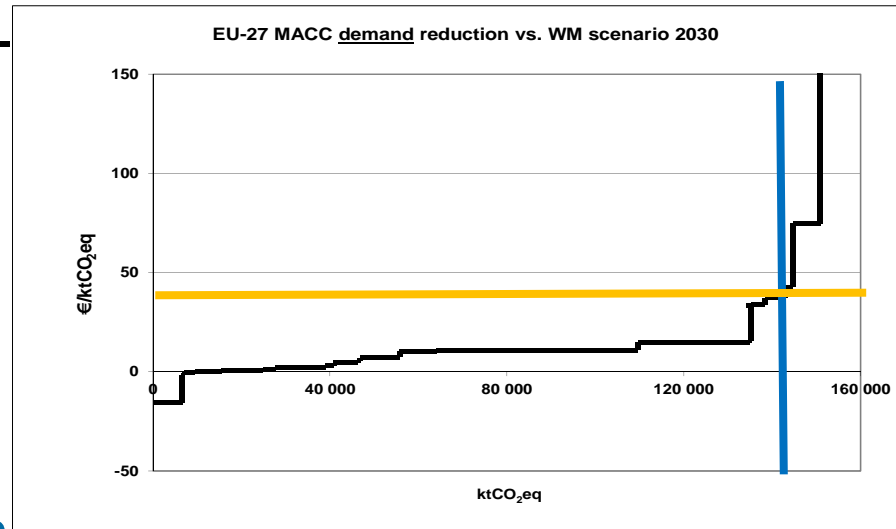
**Vertikal:** spezifische Nachfrageminderungskosten

# EU weiter HFKW-Aufpreis

## Rechenschema:

1. Differenz zwischen HFKW-Nachfrage im ‚Referenzszenario‘ und verfügbarem HFKW-Angebot gemäß EU Phase-down ergibt den **„Minderungsbedarf“**

2. Kostenkurve zeigt **Aufpreis**, bis zu dem es billiger ist, die Vermeidungsmaßnahme durchzuführen, als den Knappheitspreis zu bezahlen.

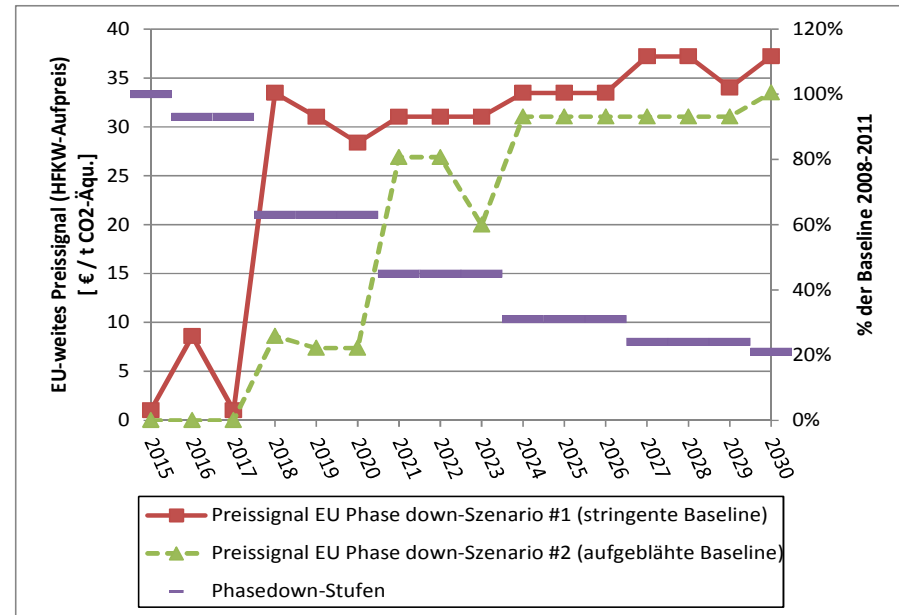


### Beispiel:

Minderungsbedarf in 2030 sei 145 Mt CO<sub>2</sub>-Äqu. (**blaue Linie**)  
 Der Grenz-Aufpreis 2030 läge bei ca. 40 €/ t CO<sub>2</sub>-Äqu. (**orange Linie**)

# Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (1)

- Wiederholung des Rechenschemas für jedes Jahr ab 2015
- Kostenkurve variiert jährlich in
  - **Breite** (absolute Potenziale der Nachfrageminderung gegenüber der Referenz) und
  - **Form** (welche Potenziale wie teuer)?



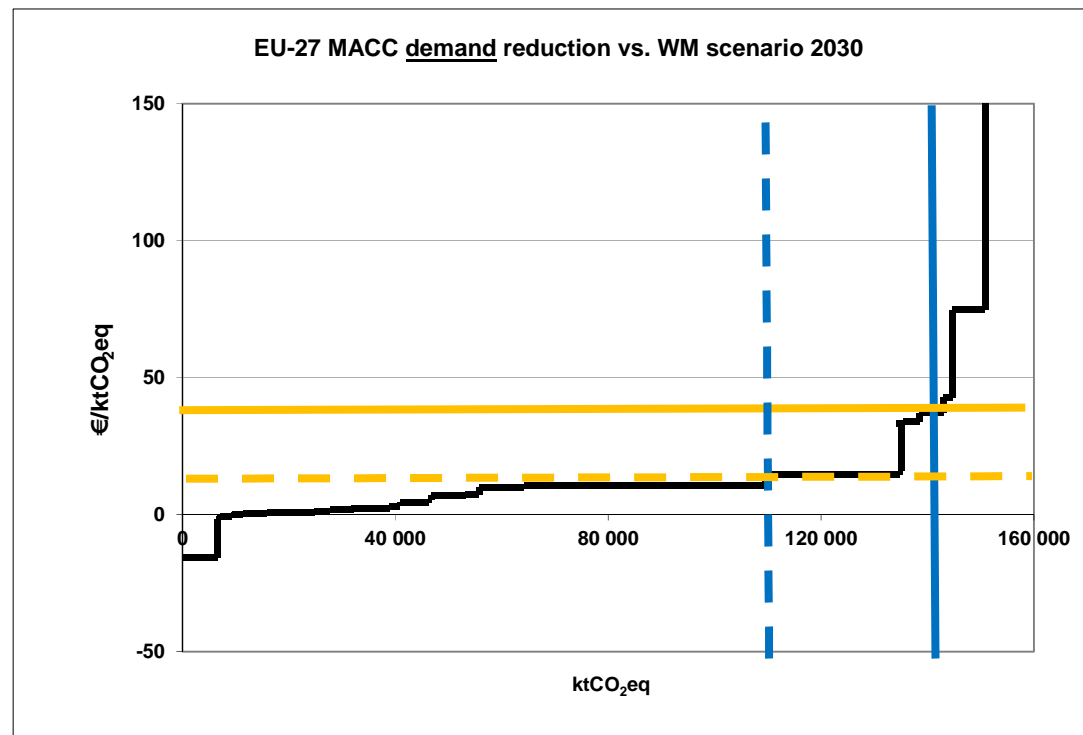
## Warum mehrere Szenarien?

# Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (2)

Für Stringenz des Phase-down:

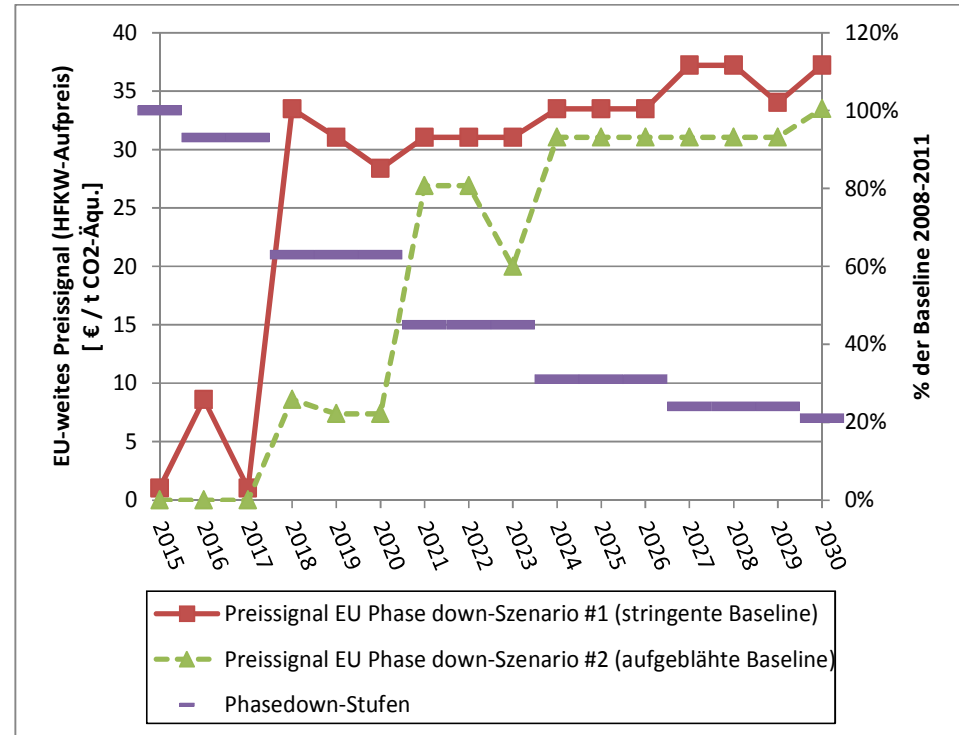
Übereinstimmung der Berechnungsregeln für die Baseline der Quotenbemessung (2009-2012) mit den Anrechnungsregeln für Erfüllungsphase (ab 2015)

- Uneindeutige Formulierung im Verhandlungstext vom Februar 2013
- deshalb 2. Szenario mit:
  - ‚aufgeblähter‘ Baseline,
  - höherem HFKW-Angebot in Erfüllungsphase ab 2015
  - niedrigerem ‚Minderungsbedarf‘



# Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (3)

Unterschied zwischen den Szenarien v.a. **bis 2020**,  
danach ähnliche Aufpreise  
~ 30-35 €/t CO<sub>2</sub>eq in  
beiden Szenarien



Beispiel der Relation:

Aktuelle Preise **R-134a: ca. 15 – 30 €/kg**  
(Großabnehmer vs. Kleinmengen)

**Aufpreis 43 €/kg** bei 30€/t CO<sub>2</sub>-Äqu und GWP (FAR) = 1430

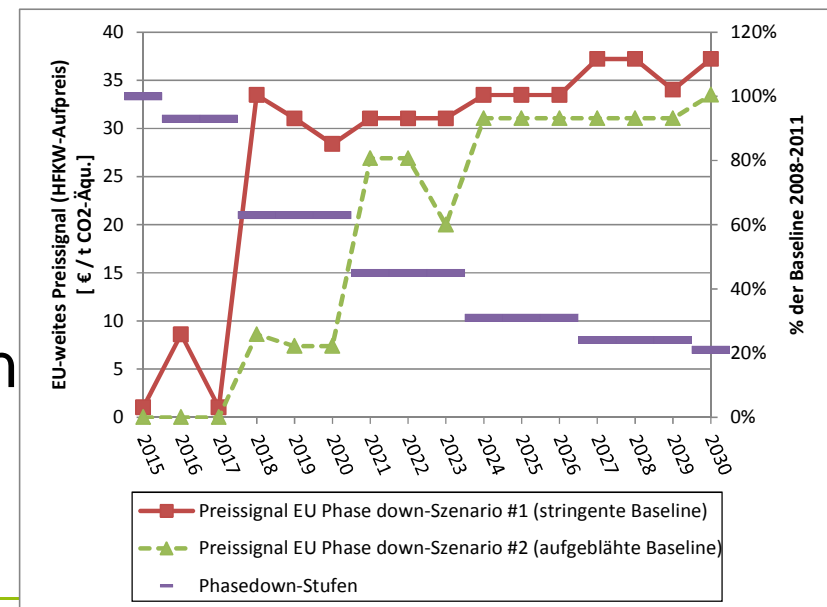
# Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (4)

Zick-Zack-Form ist plausibel wegen der zwei bis drei-jährigen Stufen im Phase-down-Fahrplan:

- **Innerhalb** der Stufen abnehmende Knappheit wegen steigender Minderungspotenziale
- **Zwischen** den Stufen zunehmende Knappheit wegen Beschränkung des Angebots

Aktuelle Entwicklung: Richtung ‚stringente Baseline‘

- Neue Formulierungen klarer in Richtung stringente Baseline



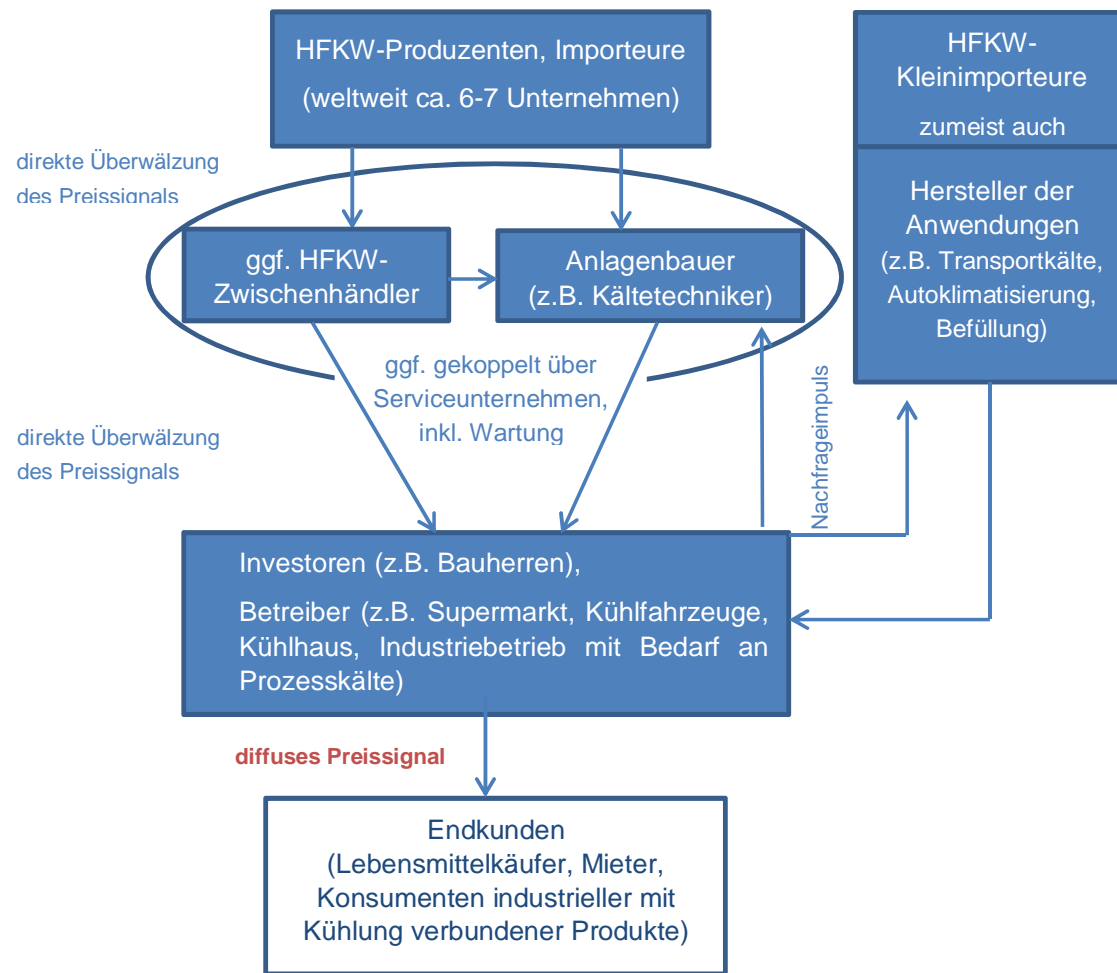


# Preissignale für F-Gas-Nutzer?

---

- Kommunikation über „Zahlungsbereitschaft“ zwischen F-Gas-Nutzern und Produzenten / Importeuren
- Betrachtung der Wertschöpfungskette
  - HFKW im Endprodukt enthalten
  - HFKW **NICHT** im Endprodukt enthalten

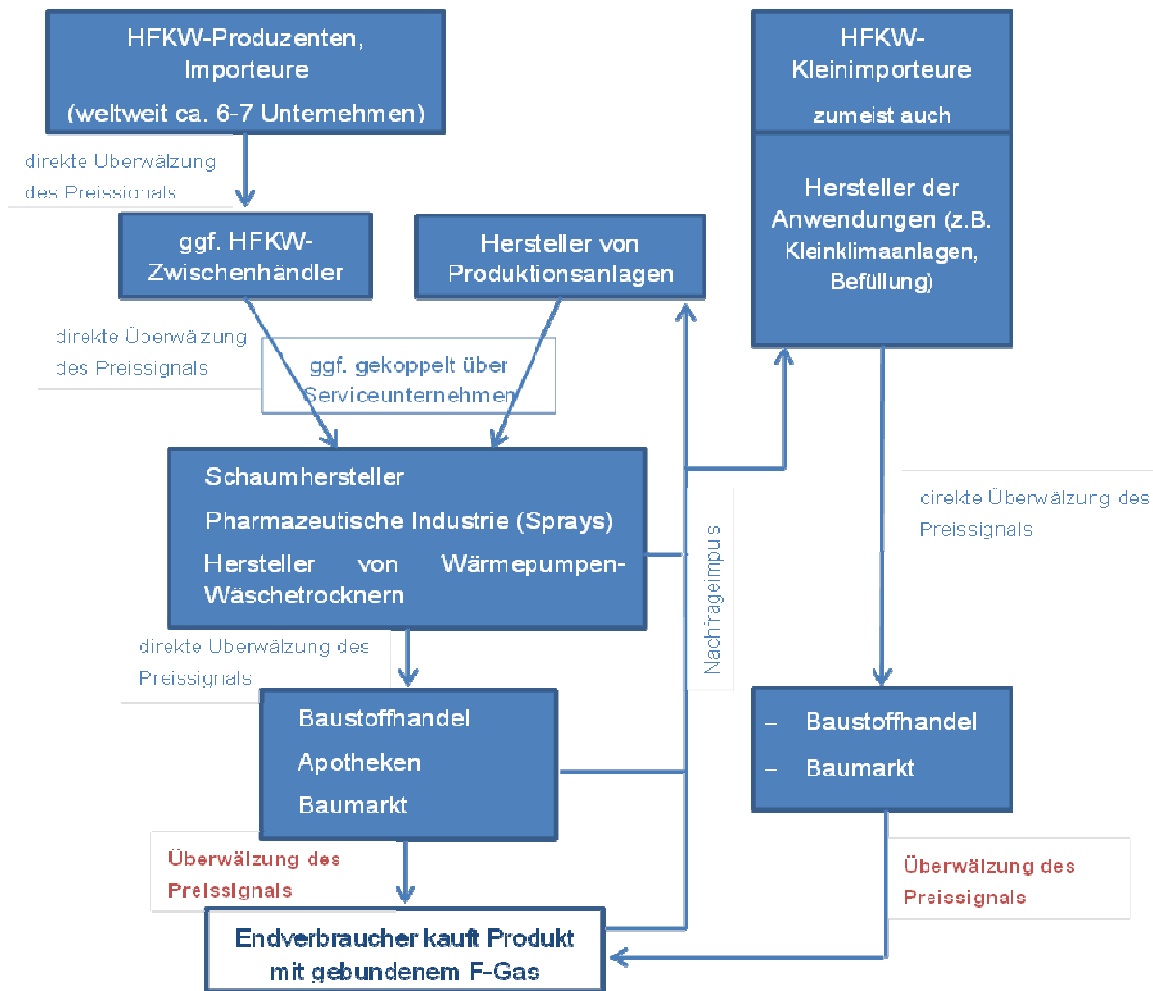
# Wertschöpfungskette (1)



HFKW **NICHT** im Endprodukt enthalten

- Reaktion auf Preissignal durch **Anlagenbetreiber**, nicht durch Endkunden
- Preissignal in Verbindung mit Risikosignal!
- Es droht Knappheit an HFKW!

# Wertschöpfungskette (2)



HFKW **IST** im Endprodukt enthalten

- Reaktion auf Preissignal durch **Endkunden** möglich
- Preissignal an **Produkt-Hersteller** in Verbindung mit Risikosignal!
- Es droht Knappheit an HFKW!

# Robustheit der Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (1)

---

**„Prognosen sind schwierig,  
besonders wenn sie die Zukunft  
betreffen.“**

(Karl Valentin, Mark Twain, Winston Churchill, Niels Bohr,  
Kurt Tucholsky u.a. ???)

- Annahmen für AnaFGas-Modell in Schwarz et al. 2011 für  
DG CLIMA
  - intensiv durch die Industrie kommentiert

# Robustheit der Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (2)

Modellrechnung für HFKW-Preise mit **vereinfachtem Marktmodell**, auf Basis Verhandlungsstand **Februar 2013**

- **Nicht** berücksichtigt aus EP-Beschluss 12.3.2014:
  - Baseline 2009-2012 statt 2008-2011: **-0,8%** laut EEA-Daten
  - Ausnahmen vom Phase-down: Tendenziell leichte Entschärfung der Verknappung, Ausmaß unklar
  - Verbote der F-Gas-VO:  
Aktuelle Abschätzung Öko-Recherche:
    - Überlagerung von Effekten des Verbots der Erstfüllung und der Nachfüllung mit Kältemitteln >GWP 2500:
    - 2020 – 2026: leichte Entspannung der Nachfrage
    - 2027 – 2029: leichter Anstieg der Nachfrage
    - 2030ff: leichte Entspannung der Nachfrage

# Robustheit der Szenarien für den EU-weiten Aufpreis (3)

---

(Mein) Fazit:

- Tendenz stringente Baseline
- qualitativ in den Preistendenzen belastbar
- Transparenz von Preis- und Nachfragesignalen durch die Wertschöpfungskette?

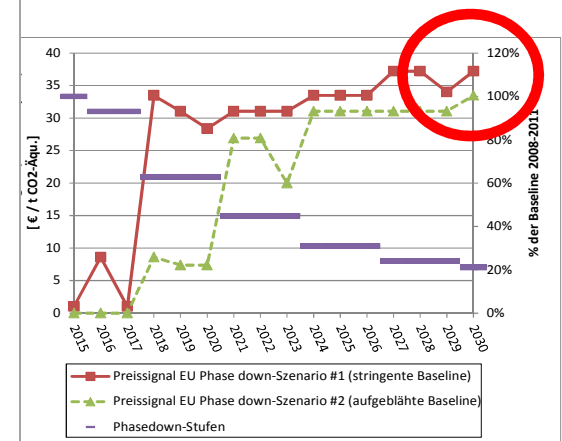
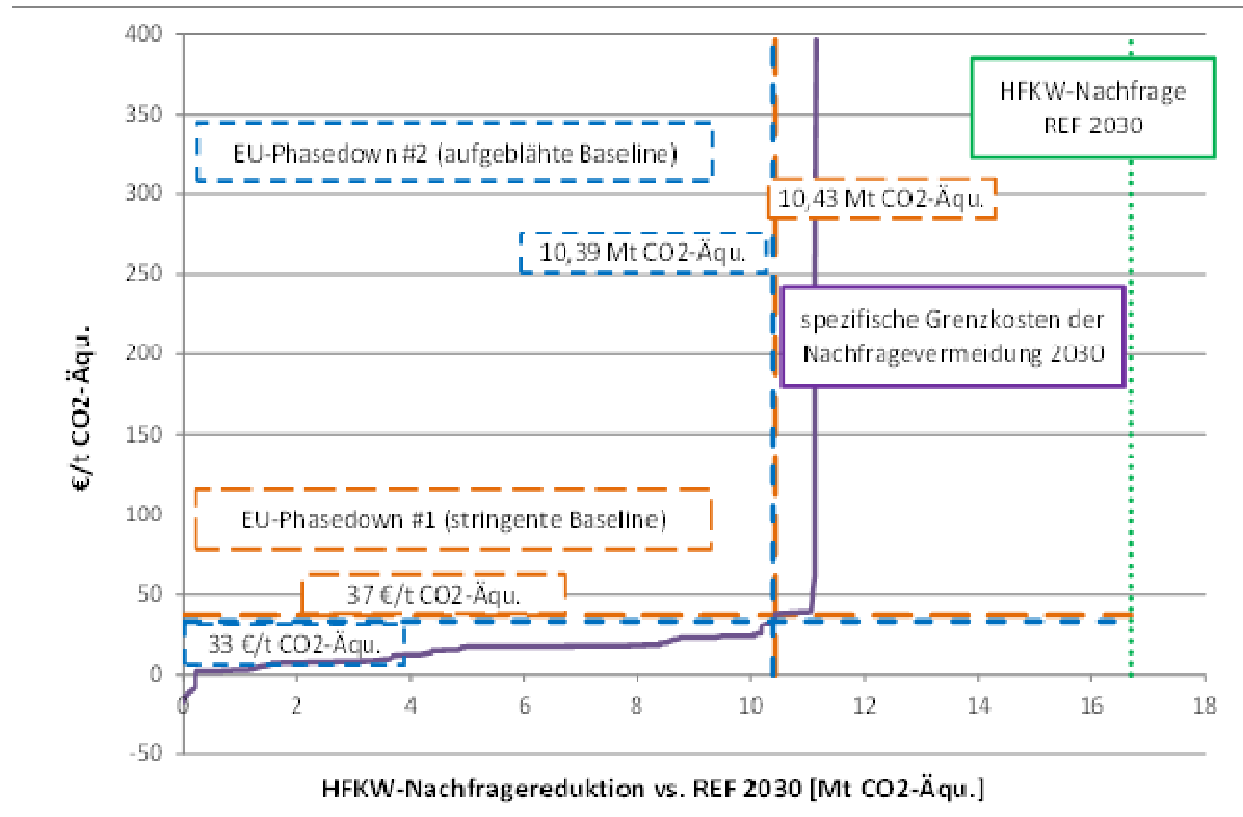
**HFKW- Versorgung wird zum Risikofaktor werden!**

viel wird vom Verhalten der Akteure abhängen –  
Vertragsgestaltungen...

# Konkretisierung für den deutschen Markt

# EU-Preissignal für deutsche Nachfrage (1)

Deutsche Kostenkurve 2030 - Potenzial ca. 7% der EU

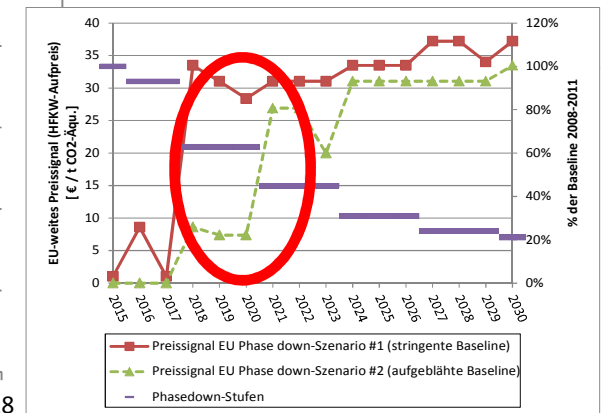
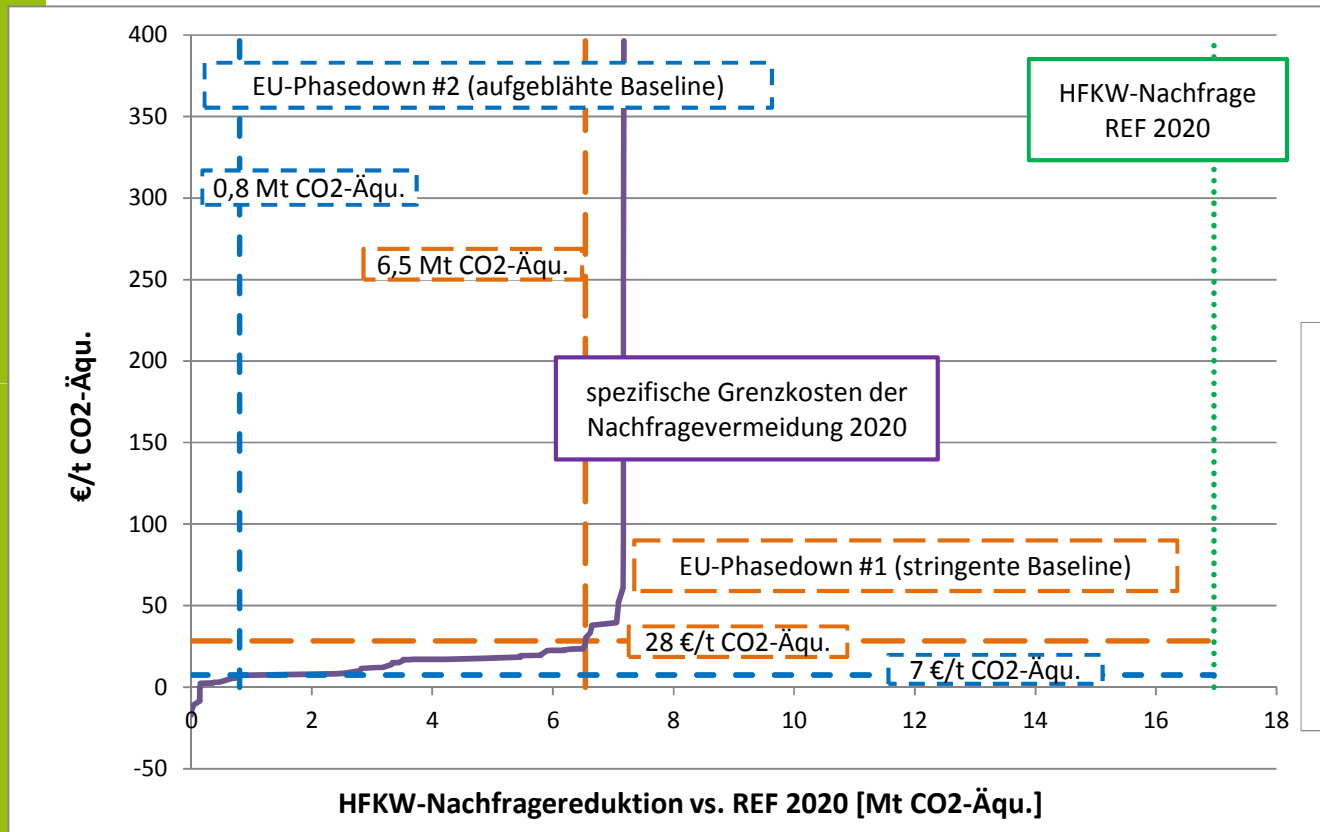


Preise ~ 35 €/t CO<sub>2</sub>-Äqu. - Potenzial fast ausgeschöpft  
**Potenzial: = MIN-SZENARIO!**



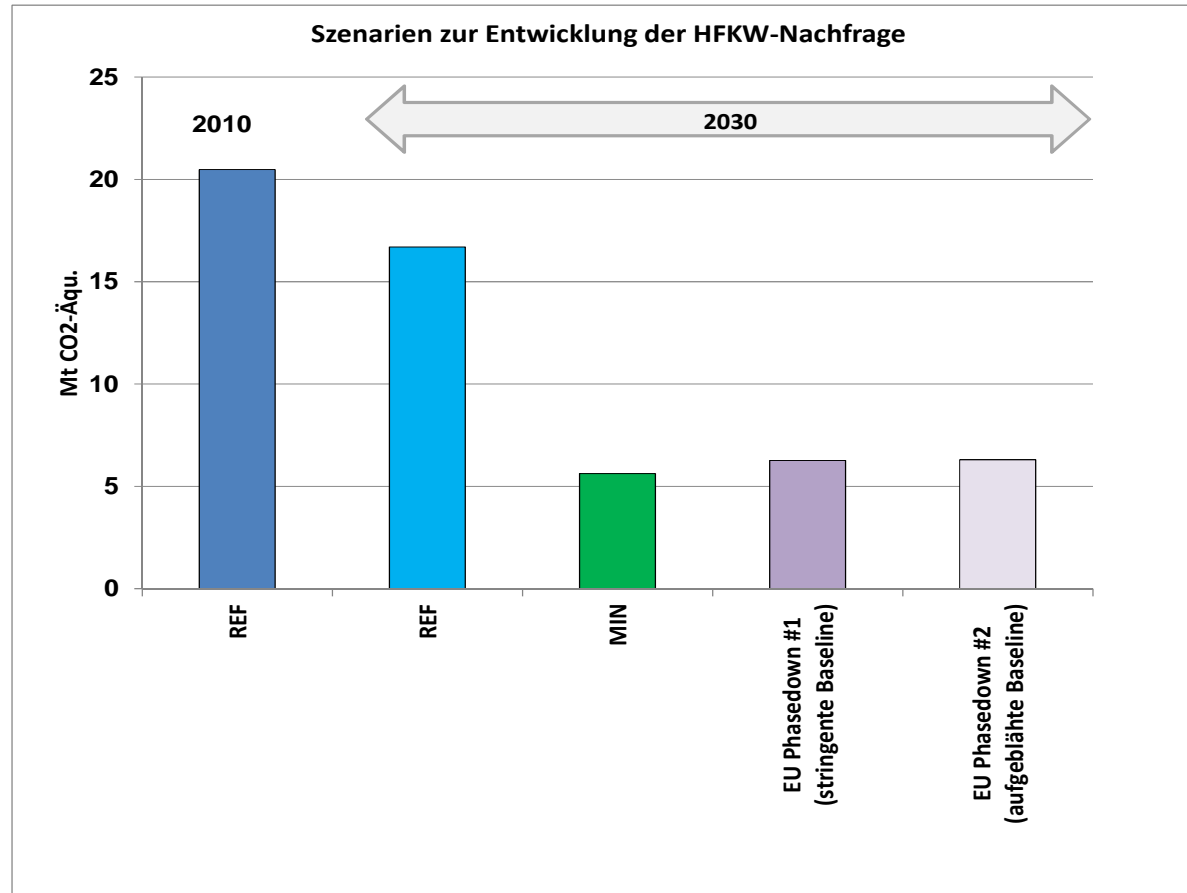
# EU-Preissignal für deutsche Nachfrage (2)

## Deutsche Kostenkurve 2020



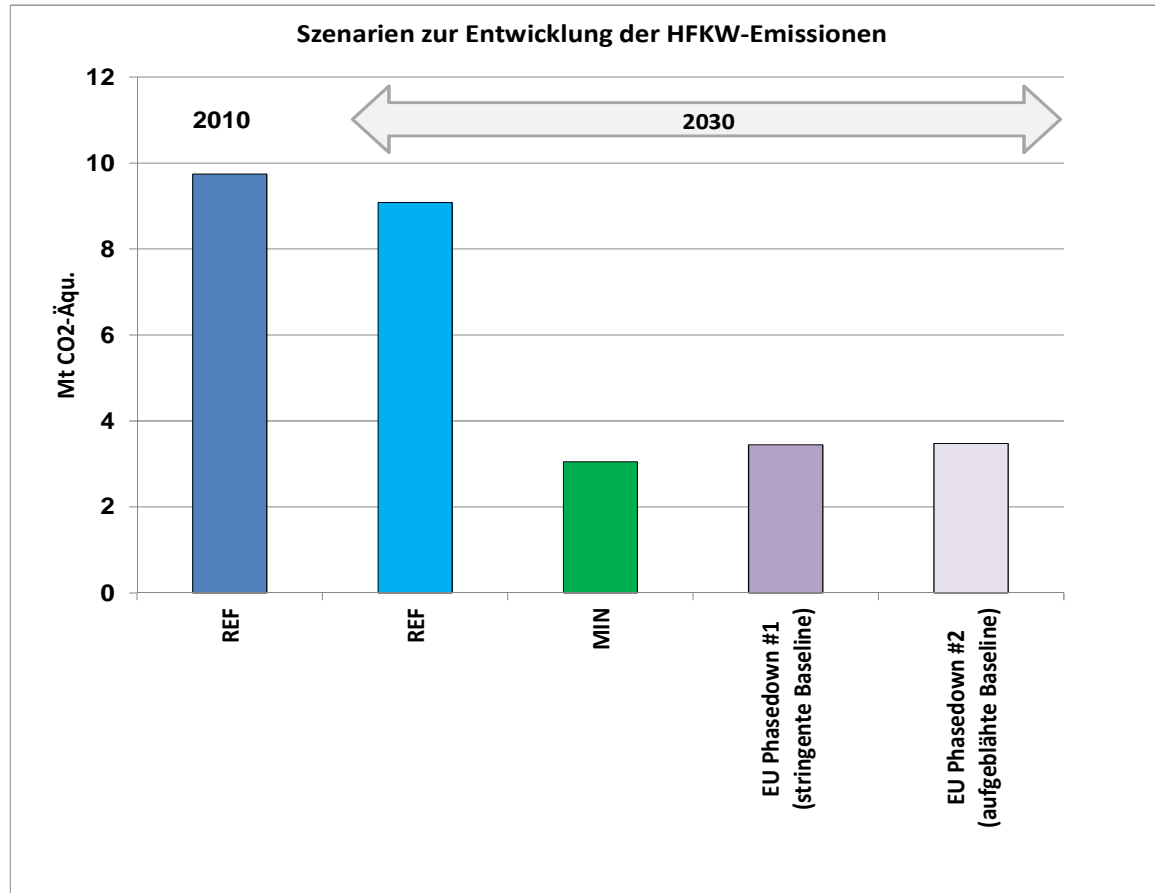
Abschöpfung der Potenziale nur bei stringenter Baseline!

# HFKW-Nachfrageentwicklung in Deutschland



HFKW-Nachfrage im Phase-down-Szenario sehr nahe an Minimal-Szenario

# HFKW-Emissionsentwicklung in Deutschland



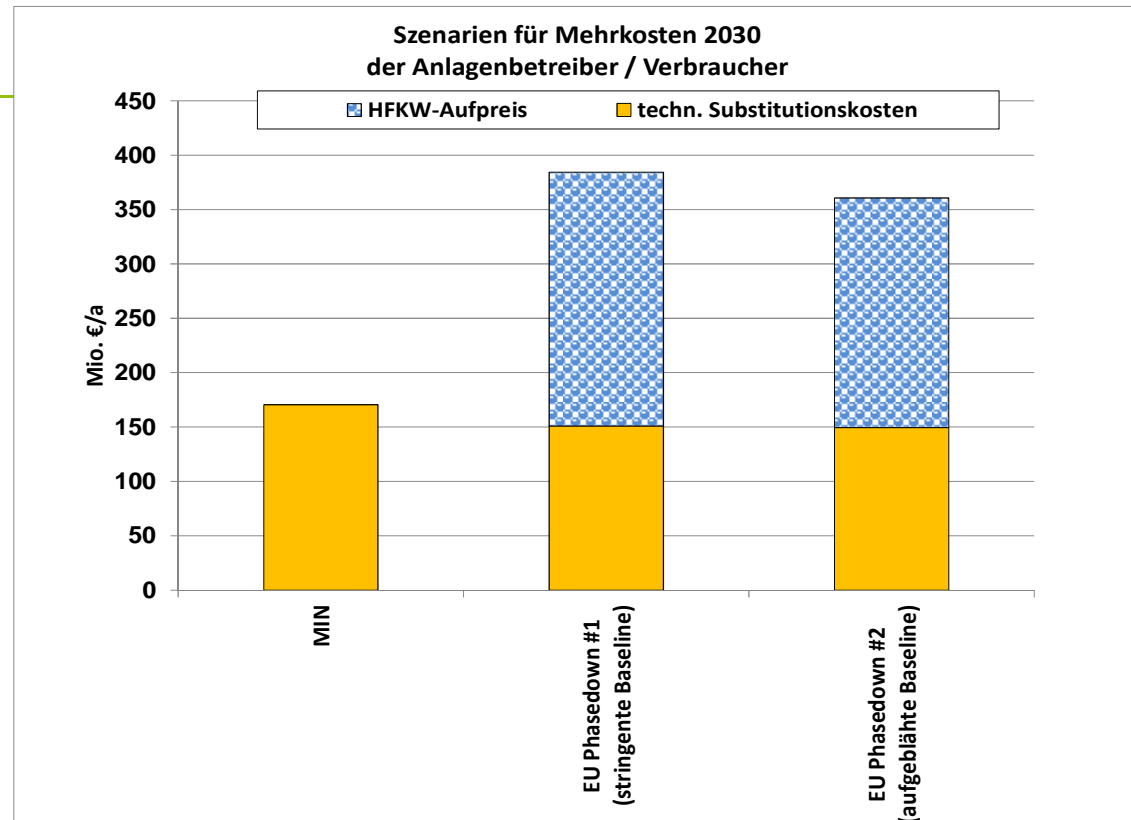
HFKW-Emissionen im Phase-down-Szenario sehr nahe an Minimal-Szenario

# Kosten 2030 in Deutschland

## Technische Substitutionskosten

nahe an MIN-Szenario

in den Sektoren, die HFKW substituieren, (wenn günstiger als HFKW-Aufpreis)



## ZUSÄTZLICH: Kosten für HFKW-Aufpreis

- in den Sektoren, die weiterhin HFKW nachfragen
- Gehen als Mitnahmeeffekte an HFKW-Produzenten
- F-Gas-VO sieht KEINE Abschöpfung vor (z.B. Auktionierung für HFKW-Zertifikate oder Ausgabegebühren für HFKW-Quoten).

# Zusammenfassung

---

- Vergessen Sie die Verbote...
- Der Phase-down-Fahrplan ist anspruchsvoll
- HFKW werden knapp und TEUER
- technische Potenziale zur Substitution müssen genutzt werden
- Risikofaktor HFKW-Versorgung
- Komplexe Wertschöpfungsketten
- Kommunikation auf allen Ebenen ist notwendig, um vermeidbare Preisausschläge und Lieferunterbrechungen für HFKW zu vermeiden.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen?

**Wolfram Jörß**



**Öko-Institut e.V.**

Büro Berlin

Schicklerstraße 5-7

10179 Berlin

[w.joerss@oeko.de](mailto:w.joerss@oeko.de)

