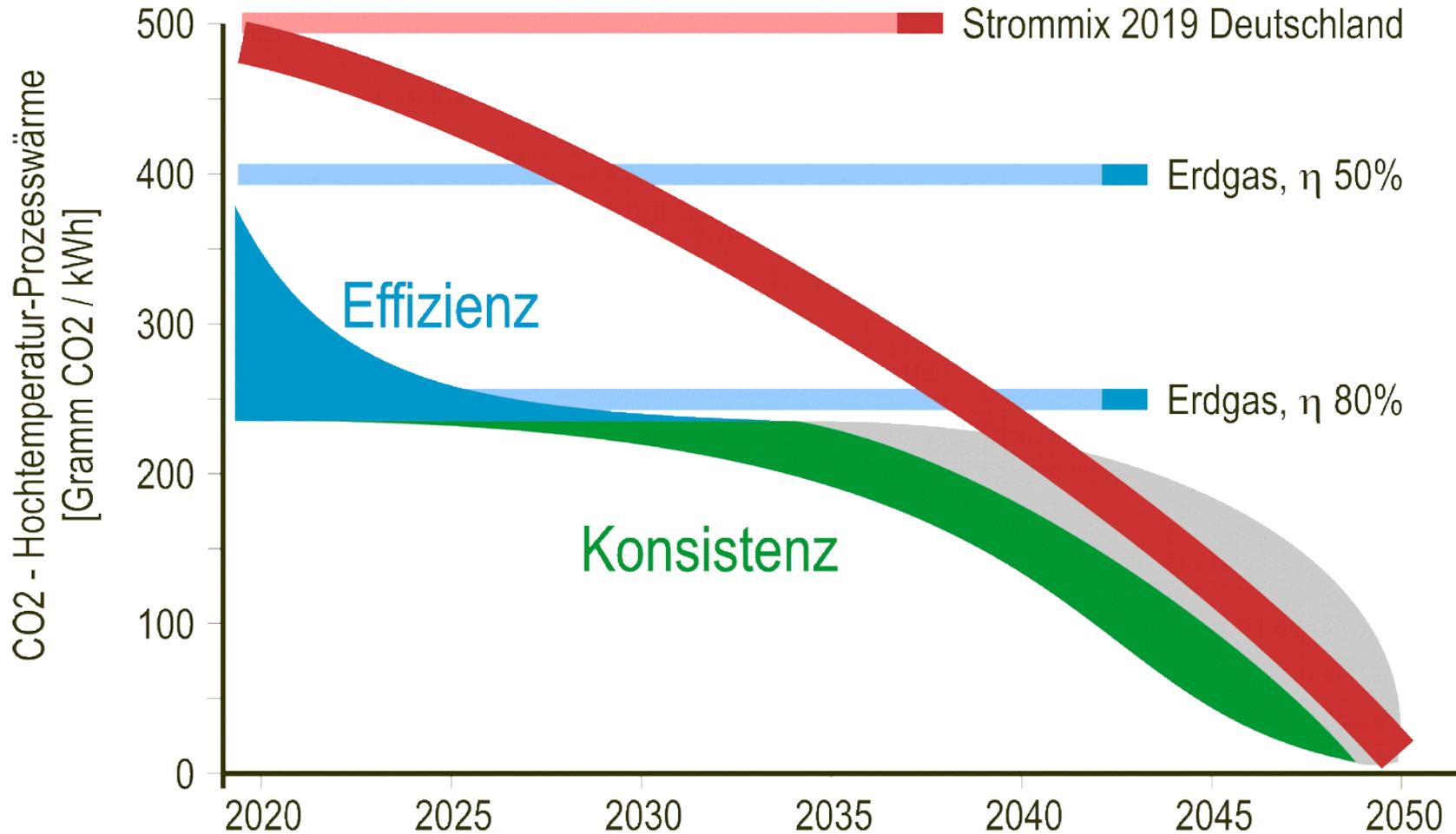


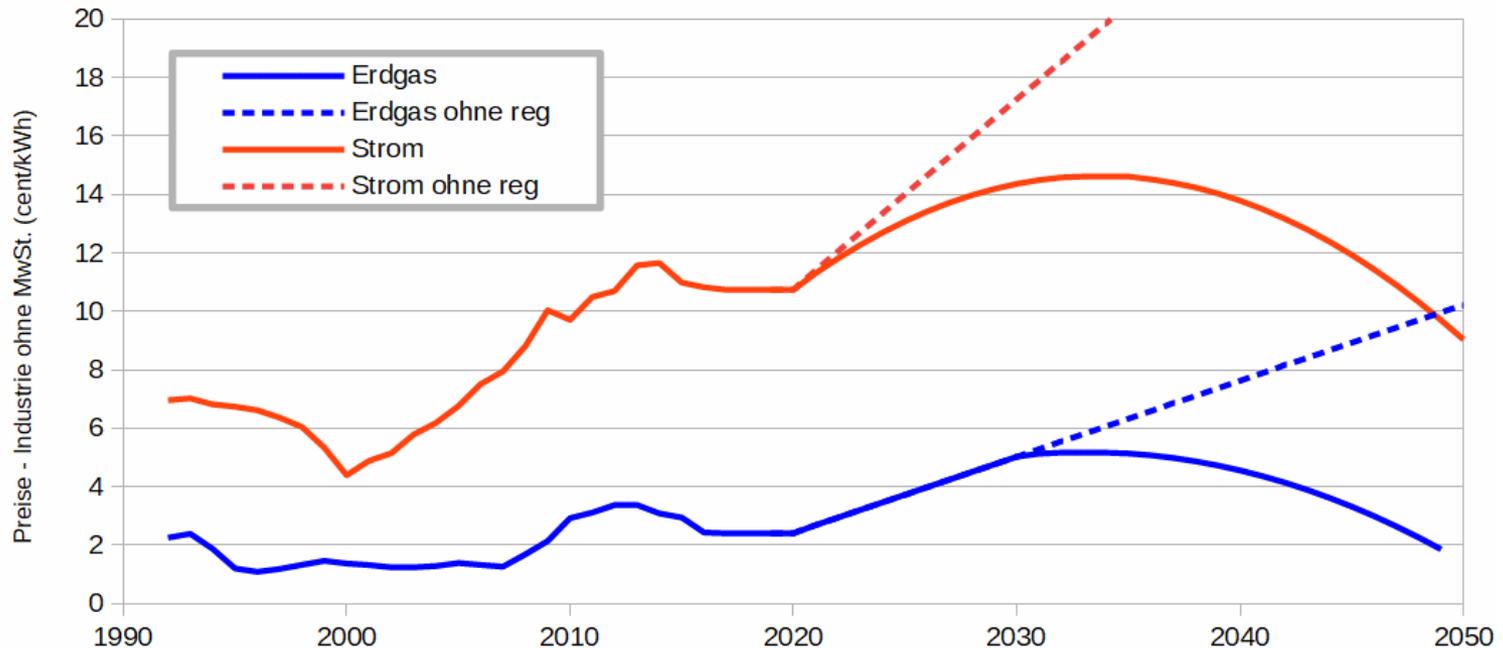
Zukünftige Beheizung von Industrieöfen

spez. CO₂-Emissionen bei Hochtemperatur-Prozessen



Industrie Energiepreis Szenario

- historische Daten 1991 bis 1918
- CO₂ Abgabe 50€/t_{CO₂} ab 2020 kostenneutral
- jährliche Steigerung 13 €/t_{CO₂}
- 40% reg. Anteil Strom + 2%/a (100% im Jahr 2050)
- 0% reg. Anteil Erdgas + 5%/a ab 2030 (100% im Jahr 2050)



(Quelle: Energiedaten BMWi)

kurzfristige Maßnahmen – Effizienz

- Umrüstung Elektro- auf Gasbeheizung
- Abgasverluste auf $< 20\%$ reduzieren
 - Regenerativ-Brenner $> 100\text{ kW}$
 - Rekubrenner $< 100\text{ kW}$
 - sind verfügbar für Ofentemperaturen bis 1250°C

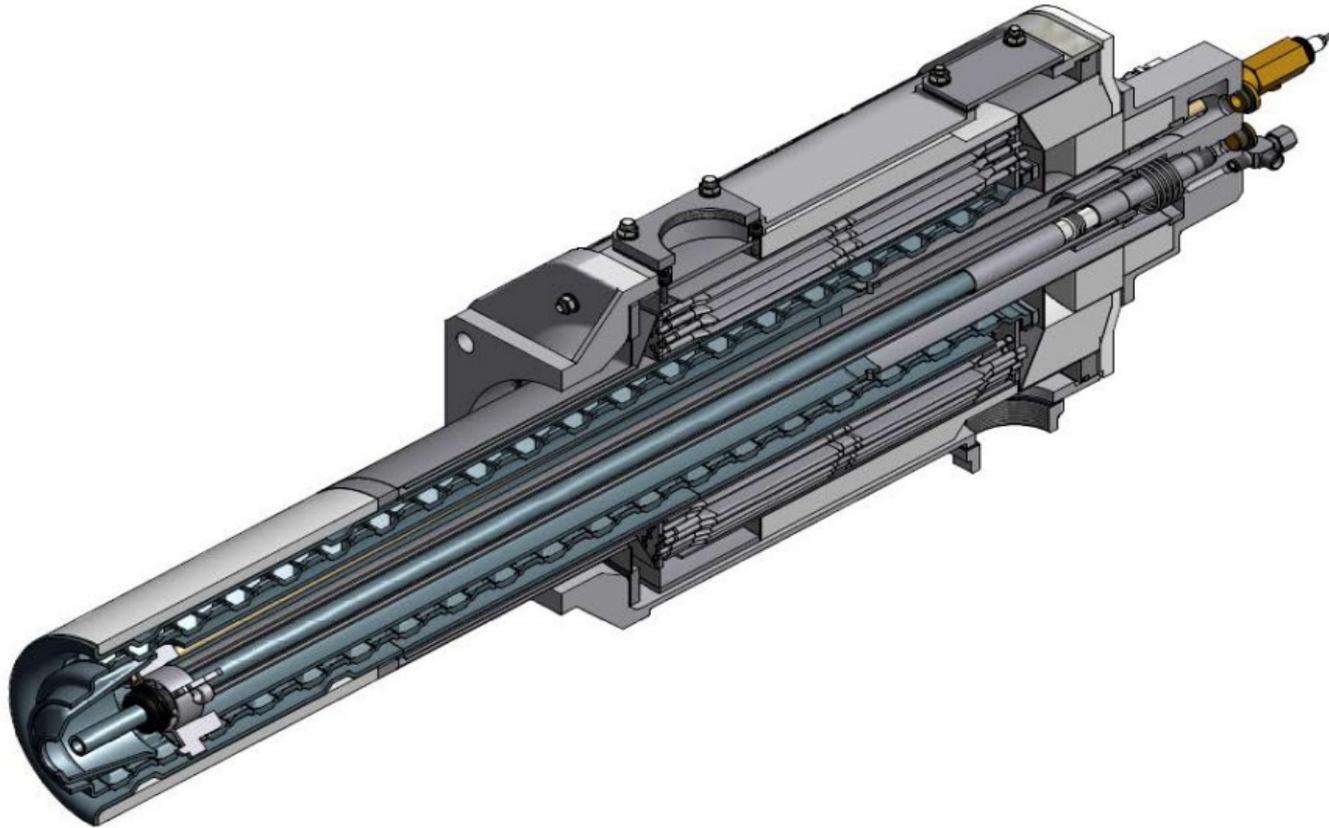
kurzfristige Maßnahmen – NO_x

- NO_x < 100 mg/m³ (50 ppm) @5% O₂
 - verfügbar für direkte und indirekte Beheizung bis 1250°C
 - durch Primärmaßnahmen ohne Abgasnachbehandlung
 - zum Beispiel durch flammlose Oxidation
 - enge Absprache von Ofen- und Brennerbau

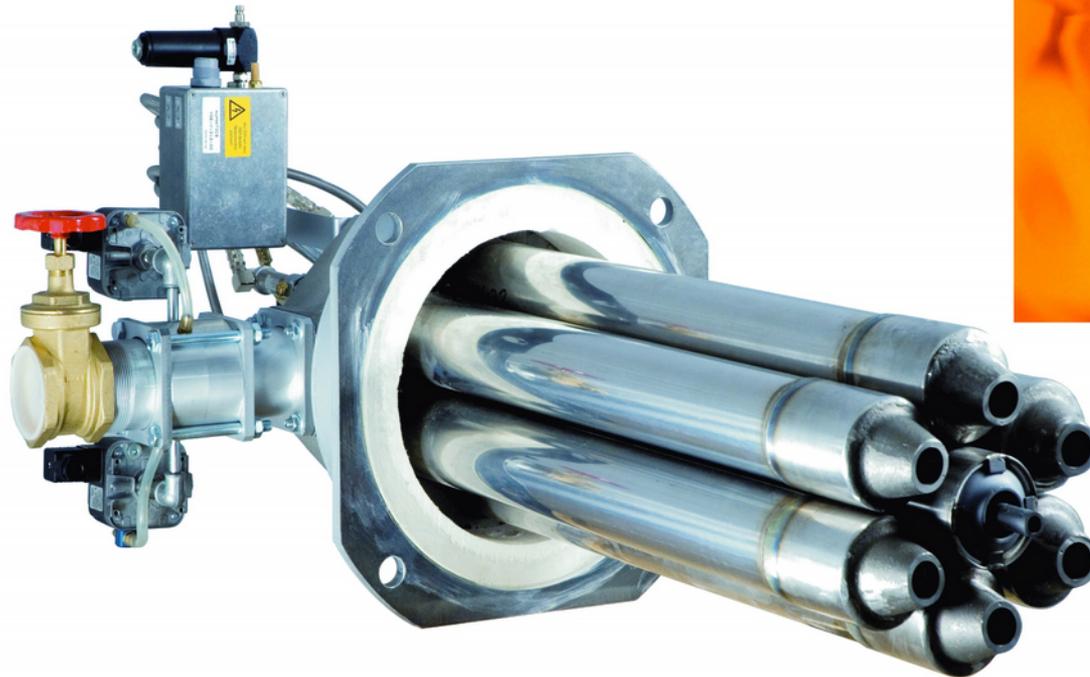
mittel- bis langfristige Maßnahmen - Konsistenz

- Umstieg auf nichtfossile Brennstoffe
- Wasserstoff, SNG, Ammoniak, Biogas, Restgase,.....
- Brenner müssen diese Brennstoffe sauber verbrennen
- geringe thermische und Brennstoff NO Bildung (FLOX[®]-2)

Rekuperator Brenner



Regenerativ Brenner



Schlußfolgerungen

- Das Potential für NO_x-Minderung (**NO_x < 100mg/m³**) und hohe Wirkungsgrade (**η > 80%**) sollte **zeitnah** ausgeschöpft werden
- Innovation braucht faire Rahmenbedingungen (CO₂-Preis, Technikneutralität, keine Subventionen für alte Technik)
- F&E ist erforderlich für mittel- und langfristige Lösungen
- Ein starker und fairer Wettbewerb zwischen elektrischen und verschiedenen chemischen Energieträgern wird die besten Lösungen für Umwelt und Gesellschaft bringen