



KREISLAUFWIRTSCHAFT AM TROPF?

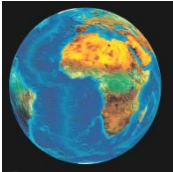
Handelskammer Hamburg, 4. bis 5. Februar 2020

Klimaneutrale Wärme

Prof. Dr. Martin Faulstich

INZIN Institut, Düsseldorf

Lehrstuhl Umwelt- und Energietechnik, TU Clausthal



Herausforderung Klimawandel



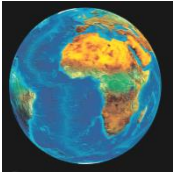
Perspektiven im Energiesystem



Thermische Abfallbehandlung



Nachhaltige Industriegesellschaft



Herausforderung Klimawandel



Perspektiven im Energiesystem



Thermische Abfallbehandlung



Nachhaltige Industriegesellschaft

Dekarbonisierung „2-Grad Ziel“

Aufnahmefähigkeit der Atmosphäre

200 Gt C*

* Bei 50% Wahrscheinlichkeit



**Fossile
Industriegesellschaft**

**Fossile
Reserven**

800 Gt C

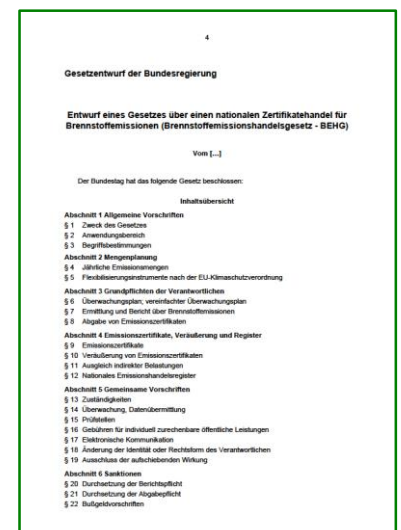
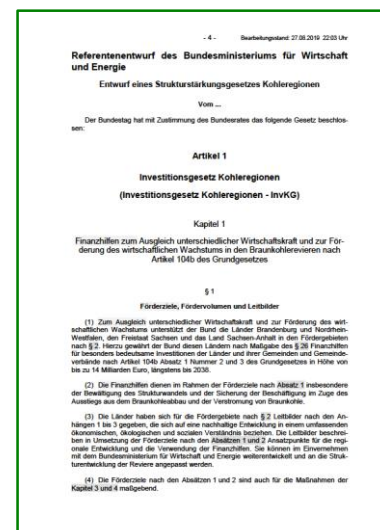
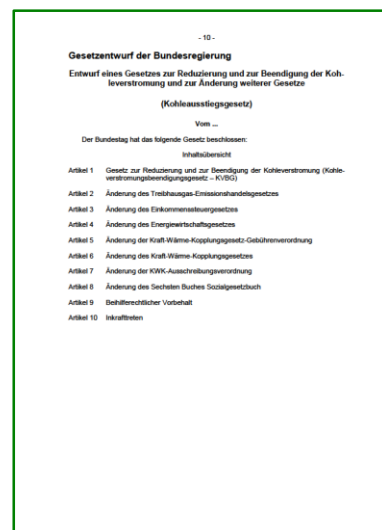
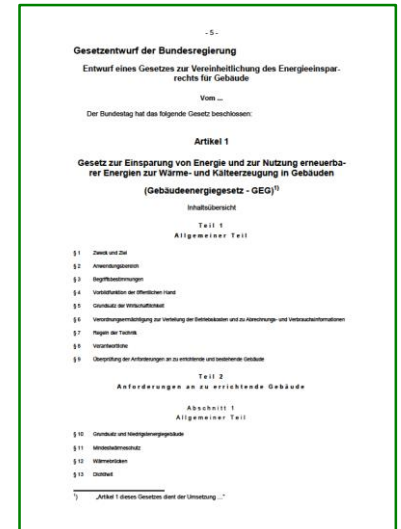
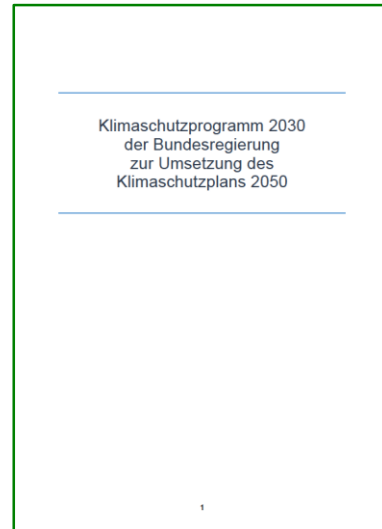
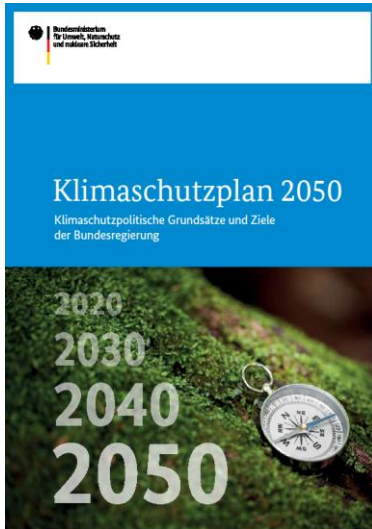


**Fossile
Ressourcen**

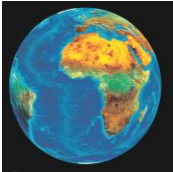
13.000 Gt C

Herausforderung Klimawandel

Rechtliche Rahmenbedingungen



Inhalt



Herausforderung Klimawandel



Perspektiven im Energiesystem



Thermische Abfallbehandlung



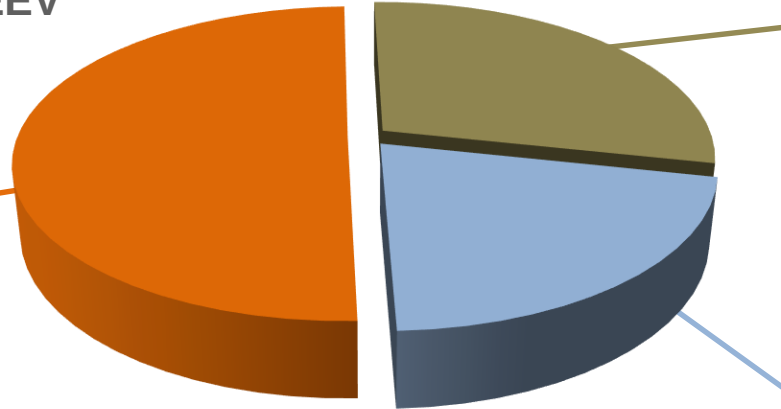
Nachhaltige Industriegesellschaft

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Deutschland 2017: 9.329 PJ EEV



Wärme
50,4 %



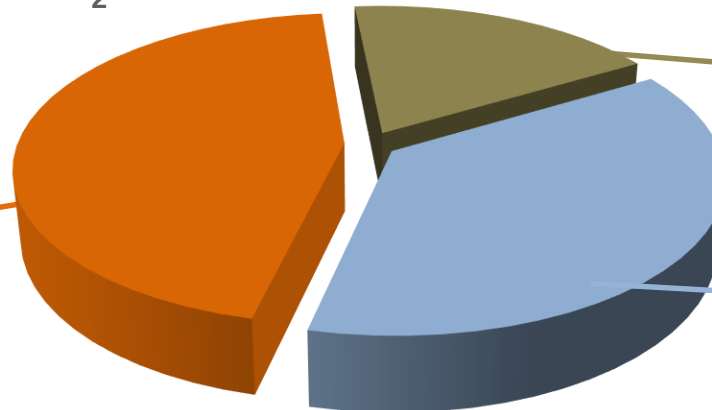
Kraftstoff
29,5 %



Strom
20 %

Deutschland 2017: 749 Mio. t CO₂

Wärme
39,5 %

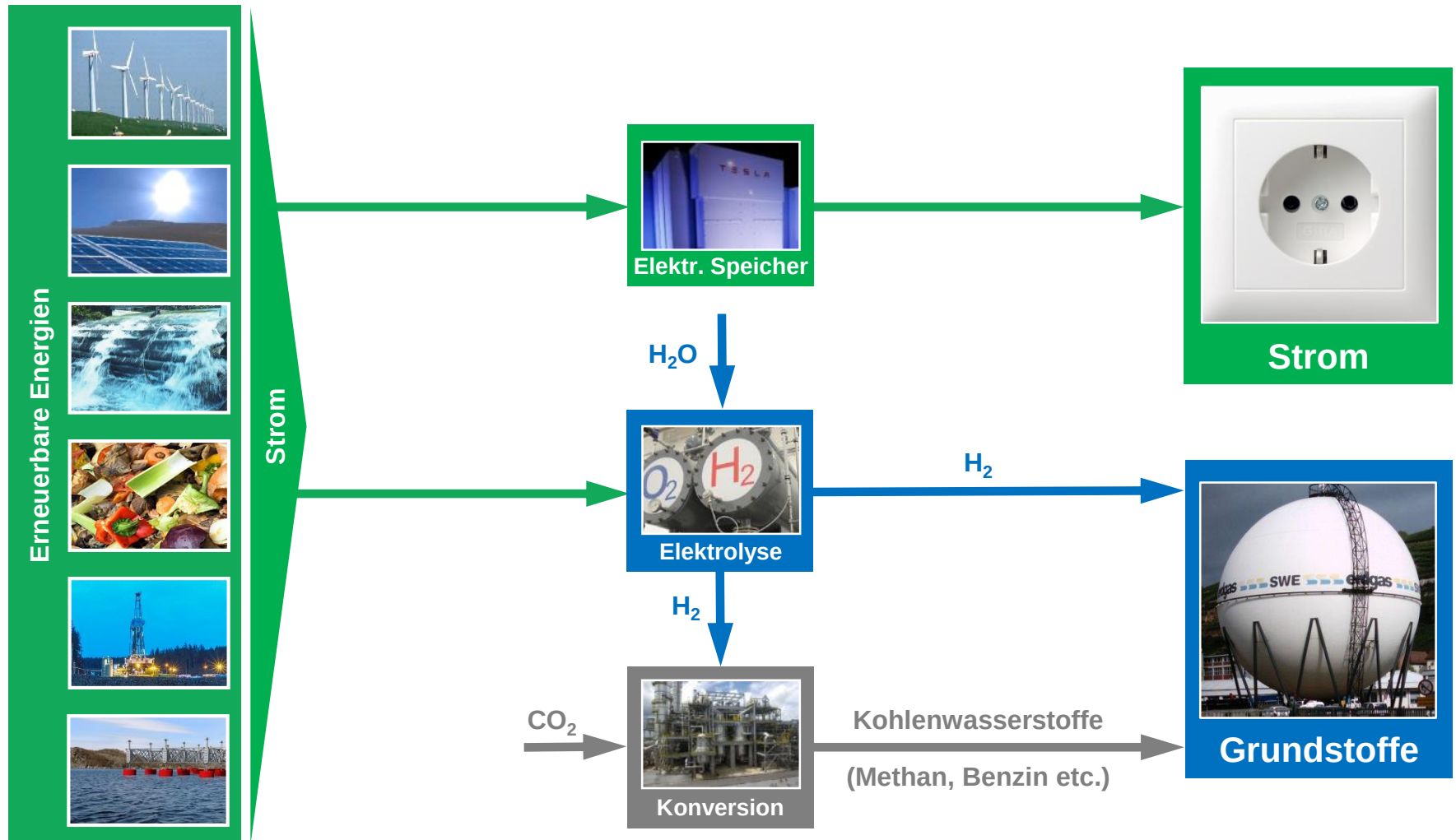


Kraftstoff
22,6 %

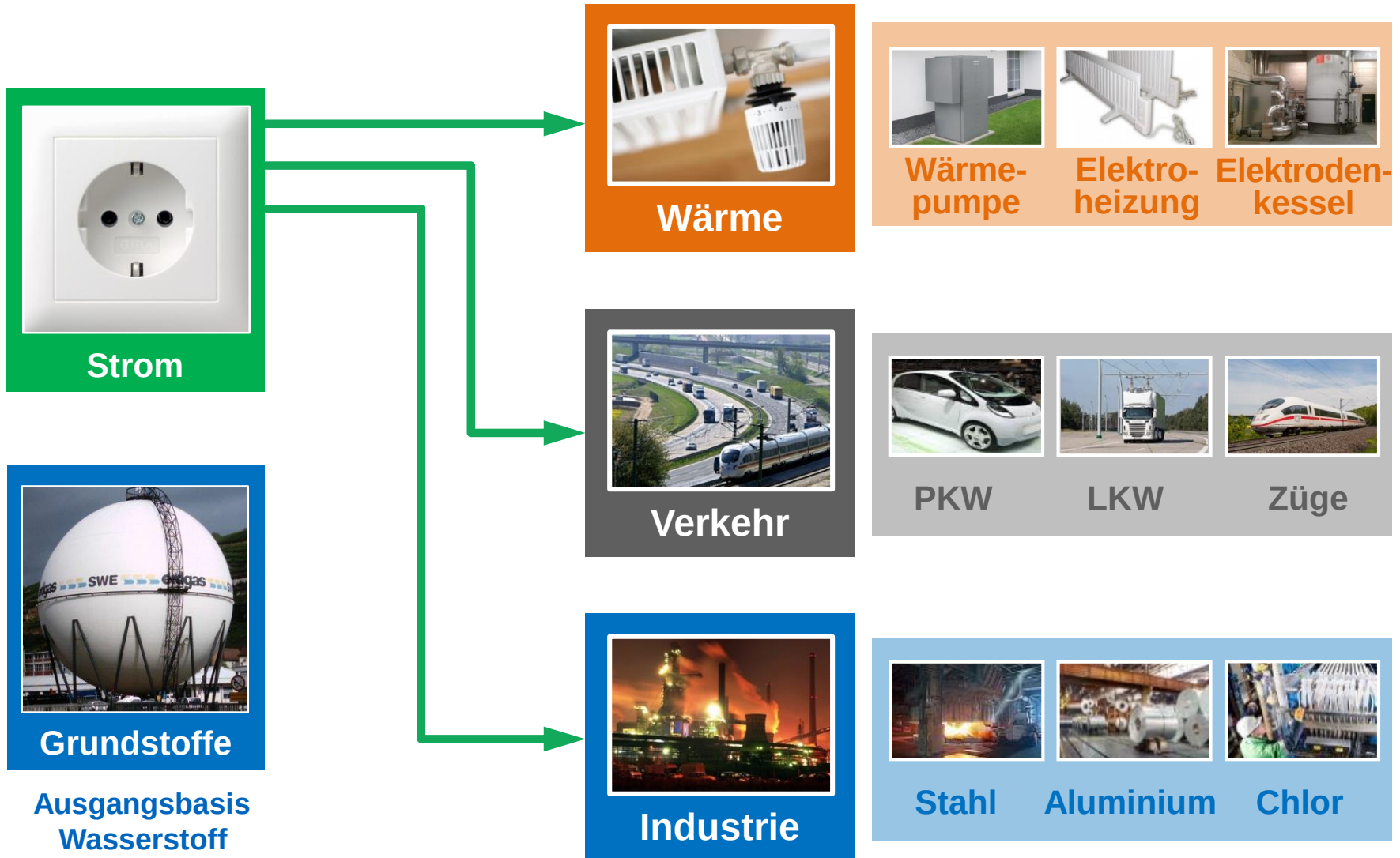
Strom
37,9 %

Perspektiven im Energiesystem

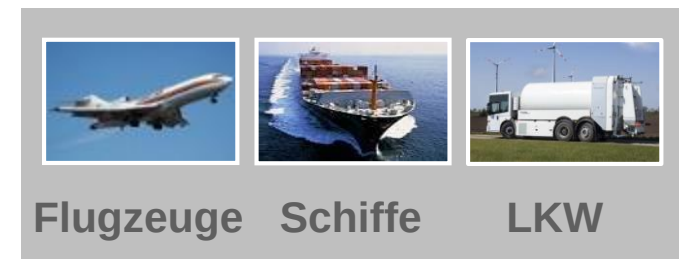
Power to X – Power, Heat, Gas, Liquid



Anwendungen von Strom



Anwendungen von Grundstoffen



Ausgangsbasis
Wasserstoff



Wandel der Infrastruktur

Heute



2050

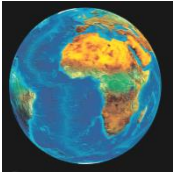


Umweltverträglichkeit

Partizipation

Genehmigung

Strommarktdesign



Herausforderung Klimawandel



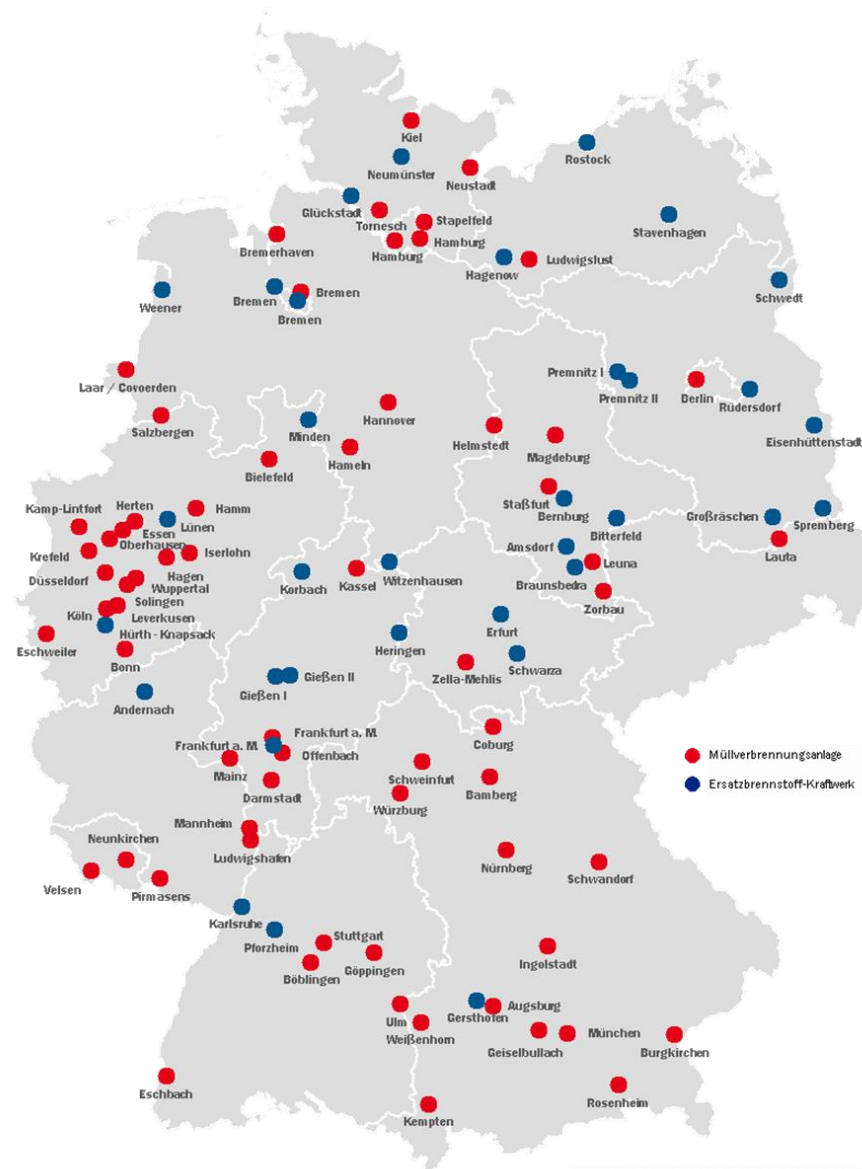
Perspektiven im Energiesystem



Thermische Abfallbehandlung



Nachhaltige Industriegesellschaft





Sektorkopplung



**Thermische
Abfallbehandlung**



H₂ und C_xH_y



Quartierwärme



CCS und CCU



Sektorkopplung

- Stromgesellschaft: Strom, Wärme, Verkehr, Grundstoffe
- Regenerativer Strom: kostengünstig
- Neue Thermische Anlagen ohne Stromproduktion



Quartierwärme

- Klassische Kraft-Wärme-Kopplung unwirtschaftlich
- Neubaugebiete: Elektrowärme, Wärmepumpen
- Bestandsgebiete: Wärmenetze, Saisonspeicherung



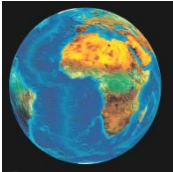
Wasserstoff und Kohlenwasserstoffe

- Wasserstoff, Methan, Methanol
- Speicherbar, stofflich, energetisch nutzbar
- Erforderliches Kohlendioxid: Rauchgas als Quelle



Carbon Capture and Storage / Use

- Klimawirksames Kohlendioxid: langfristig relevant
- Kunststoffe: abtrennen oder regenerativ erzeugen
- Abscheidung, Speicherung, Nutzung: Negativemissionen



Herausforderung Klimawandel



Perspektiven im Energiesystem



Thermische Abfallbehandlung



Nachhaltige Industriegesellschaft

Notwendiger Strukturwandel



The background image is a photograph of the Hamburg Chamber of Commerce (Handelskammer Hamburg) building. It is a grand, multi-story classical building with a portico supported by tall columns. The facade features arched windows on the upper floors and arched doorways on the ground floor. The name 'HANDELSKAMMER HAMBURG' is inscribed above the central entrance. Two flagpoles with flags are visible on the roof. The sky is blue with some clouds.

Klimaneutrale Wärme

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**