

# Herausforderungen der deutschen Energiewende für die Energie- und Klimapolitik

Bundesverband WindEnergie e. V.

Potsdam, 29. August 2012

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

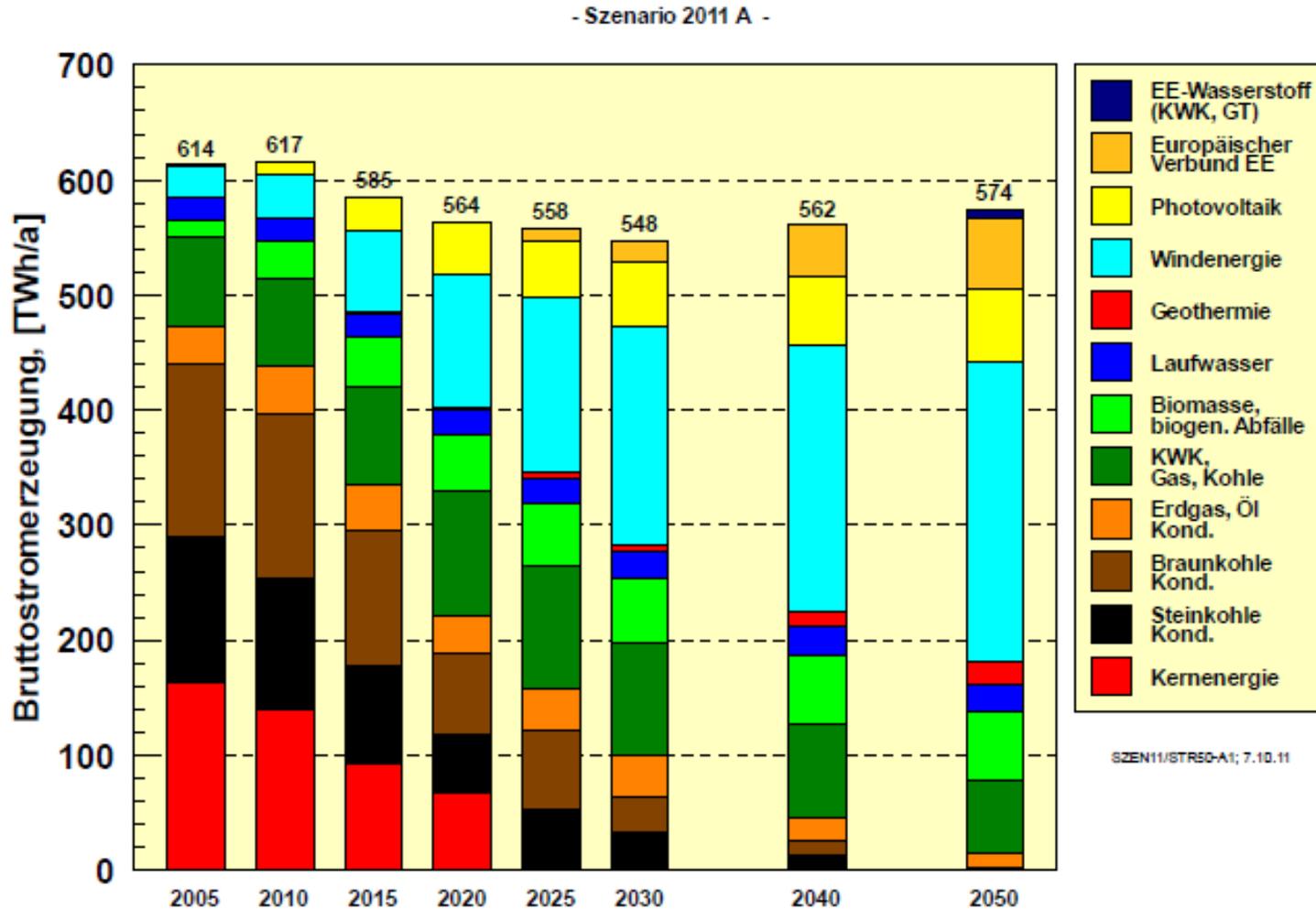


# Die Ziele der Klima- und Energiepolitik

---

- **Minderung der Treibhausgasemissionen**
  - 40% Minderung bis 2020 und 80% Minderung bis 2050 (jeweils gegenüber 1990).
- **Ausbauziele für die erneuerbaren Energien**
  - Anteil am Bruttostromverbrauch: 35% bis 2020, 50% bis 2030, 65% bis 2040, 80% bis 2050
- **Energieeffizienz**
  - Steigerung der Energieproduktivität um durchschnittlich 2,1%
  - Senkung des Stromverbrauchs bis 2020 um 10% und bis 2050 um 25% gegenüber 2008
  - Erhöhung der Sanierungsrate von 1% auf 2%
  - Senkung des Endenergieverbrauchs im Verkehrsbereich: um 10% bis 2020 und 40% bis 2050 (gegenüber 2005)

# Die Ausbauziele im Stromsektor



Leitszenarien 2011

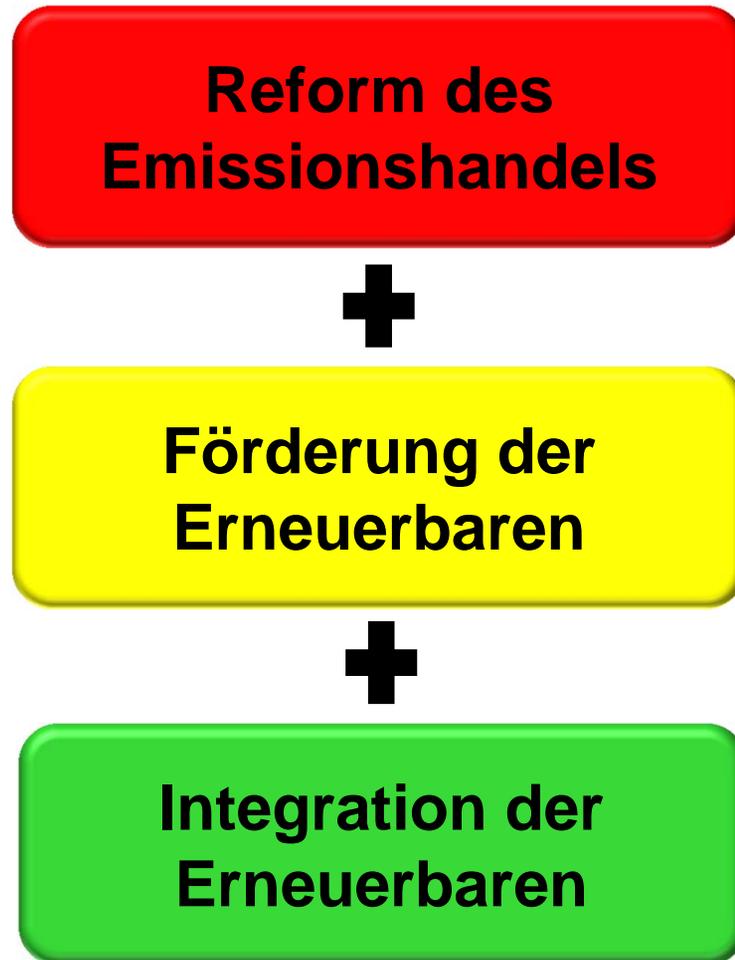
# Die Probleme der Festlegung der Ziele

---

- **Die möglichen Zielkonflikte sind nicht transparent:**
  - Die Ausbauziele der EE wurden im wesentlichen im Hinblick auf ihre *technische Machbarkeit* geprüft, *Kostenaspekte* fehlen.
  - *Ausstieg aus der Kernenergie* und *Emissionsreduktion*: ca. 8 GW ggf. fossiler Kraftwerke müssen zusätzlich zu den bereits in Bau befindlichen Kraftwerken errichtet werden; dies ist kein Problem bei einem funktionierenden Emissionshandel.
  - Vor allem die *Energieeffizienzziele* sind eher *Mittel* als eigenständige Ziele; es bedarf aber auch hierzu geeigneter Instrumente.
  - Wenn sich herausstellt, dass sich alle Ziele nur zu „hohen“ Kosten erreichen lassen, wird eine Diskussion um die *Prioritätensetzung* notwendig.
- **Es bedarf der Entwicklung von Instrumenten:**
  - Stehen geeignete Instrumente zur Verfügung?
  - Sind diese Instrumente aufeinander abgestimmt?

# Die Instrumente der Klima- und Energiepolitik

---

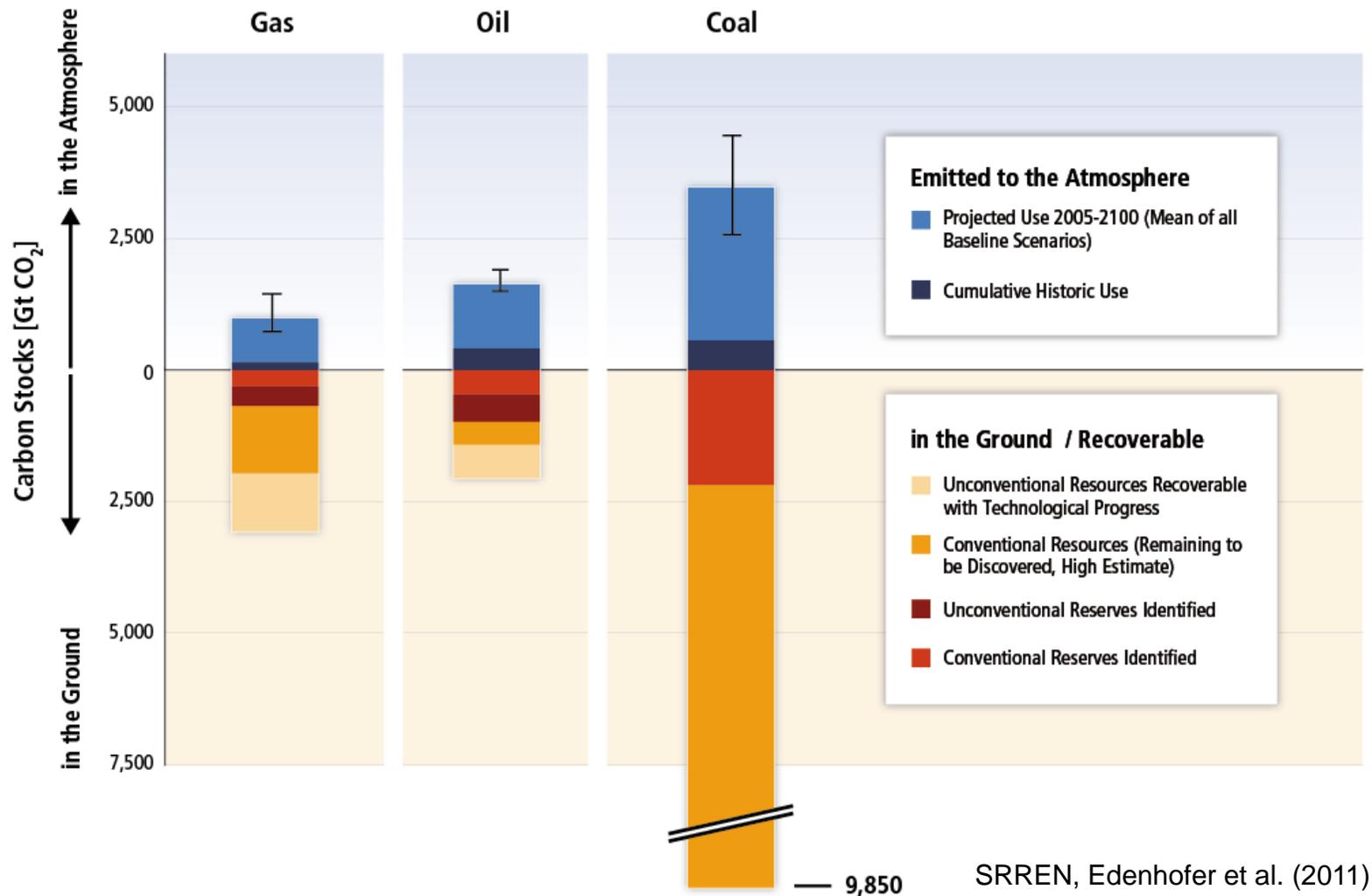


# Neue Herausforderung für die Klima- und Energiepolitik

---

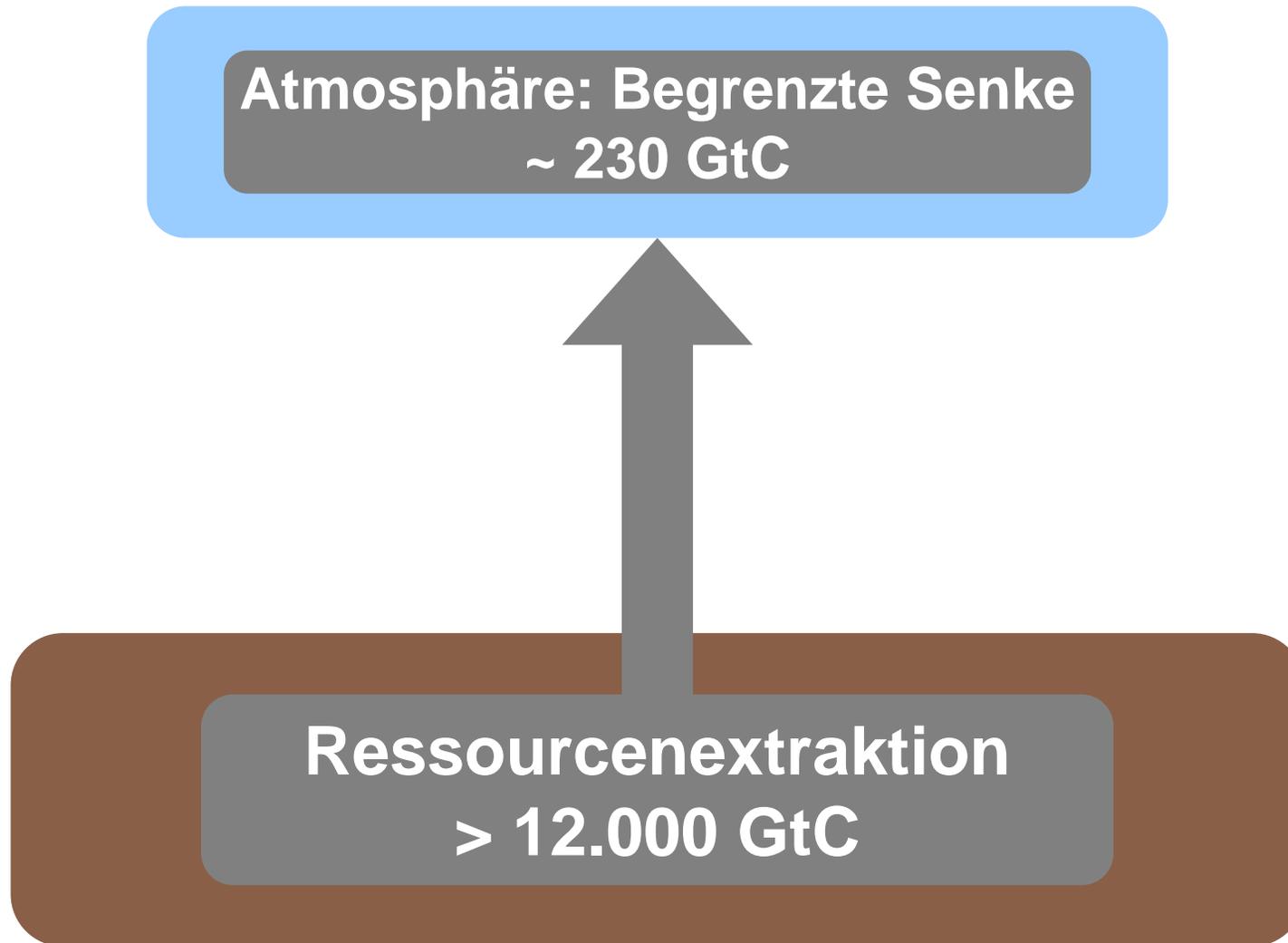
**Reform des  
Emissionshandels**

# Knappheit fossiler Rohstoffe kann Klimawandel nicht verhindern



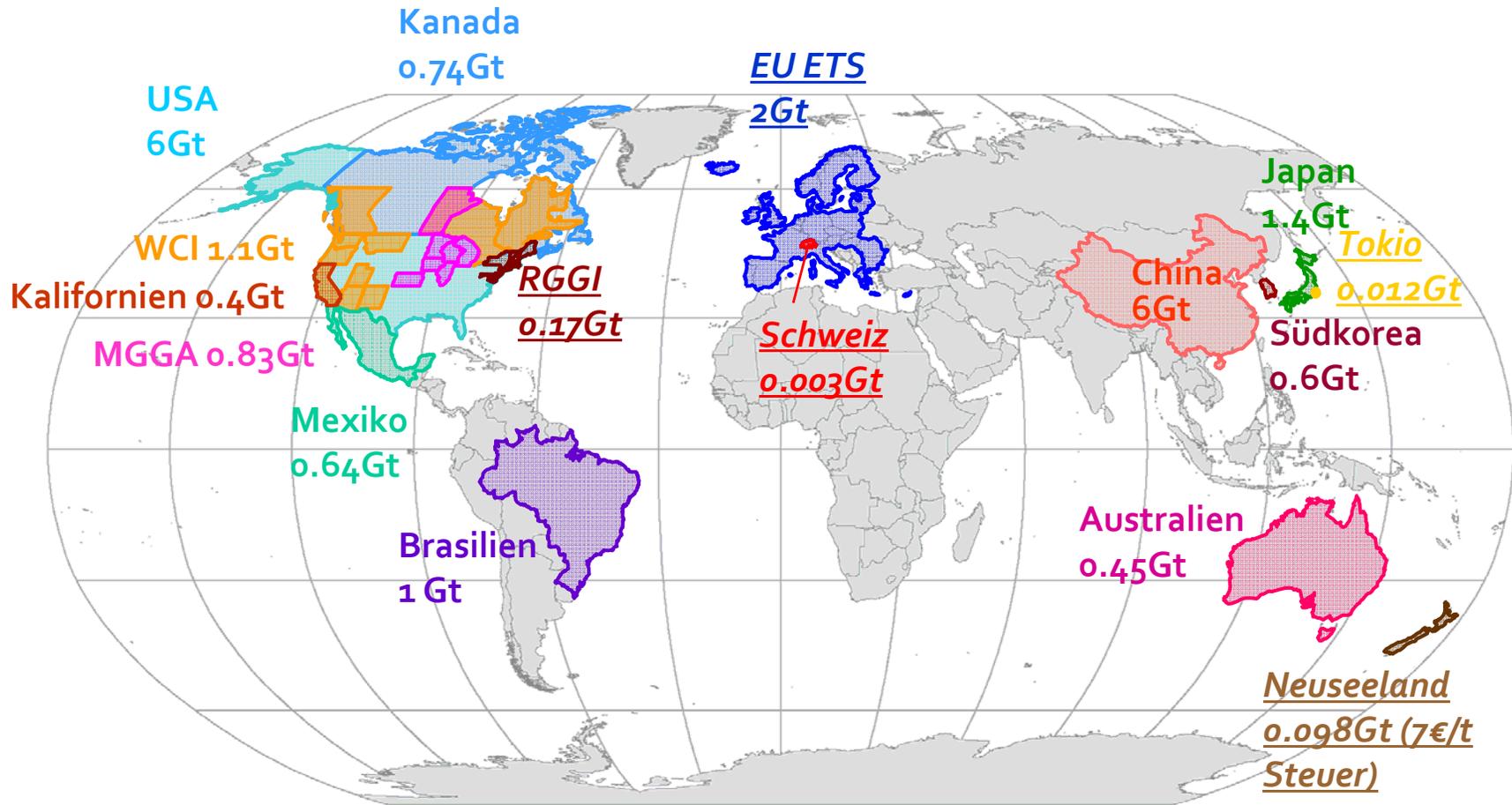
# Die Atmosphäre als globales Gemeinschaftsgut („Global Common“)

---



# Regionale Emissionshandelssysteme

Kursiv: bereits bestehend



Flachsland 2010

# Der Europäische Emissionshandel (ETS)

---

- **Aktuelle Probleme des ETS**
  - niedriger Preis verhindert Anreizwirkung für Investitionen in klimafreundliche Technologien
- **Gründe für den Preisverfall:**
  - Wirtschaftskrise
  - Überangebot an Zertifikaten durch CDM
  - komplementäre Politiken, z.B. Förderung der Erneuerbaren
- **Lösungsansätze:**
  - Herausnahme von Zertifikaten (set aside)
  - langfristige Ankündigung eines Mindest- und eines Höchstpreises
  - langfristige Ankündigung einer Absenkung der CO<sub>2</sub>-Obergrenze bei kurzfristiger Flexibilität einer „Klimazentralbank“

# Langfristige Herausforderungen für den Europäischen Emissionshandel (ETS)

---

- **Emissionshandel auf der ersten Handelsstufe**
  - Integration aller Sektoren mit geringen Transaktionskosten in den Emissionshandel
  - Sicherung der statischen und dynamischen Effizienz
- **Die künftige Rolle des CDM:**
  - seine Abschaffung sollte ins Auge gefasst werden
- **Linking sollte vorangetrieben werden:**
  - die EU sollte ihr Down-Stream-System nicht als best-practice verkaufen
  - institutionelle Harmonisierung sollte schon jetzt angestrebt werden:
    - Festlegung der Emissionsobergrenze („Cap“)
    - Auktionierung
    - Hybridsysteme

# Neue Herausforderung für die Klima- und Energiepolitik

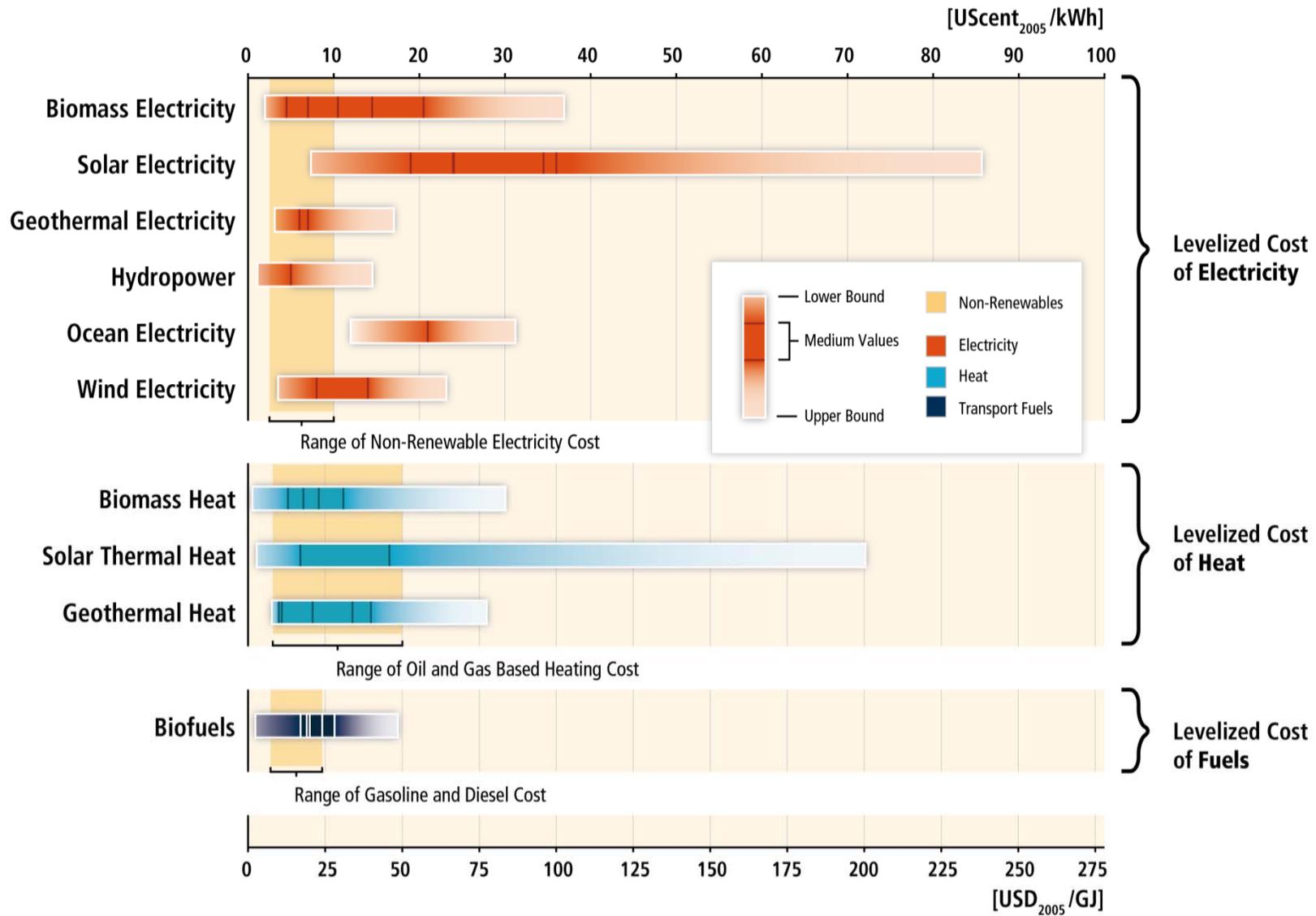
---

**Reform des  
Emissionshandels**

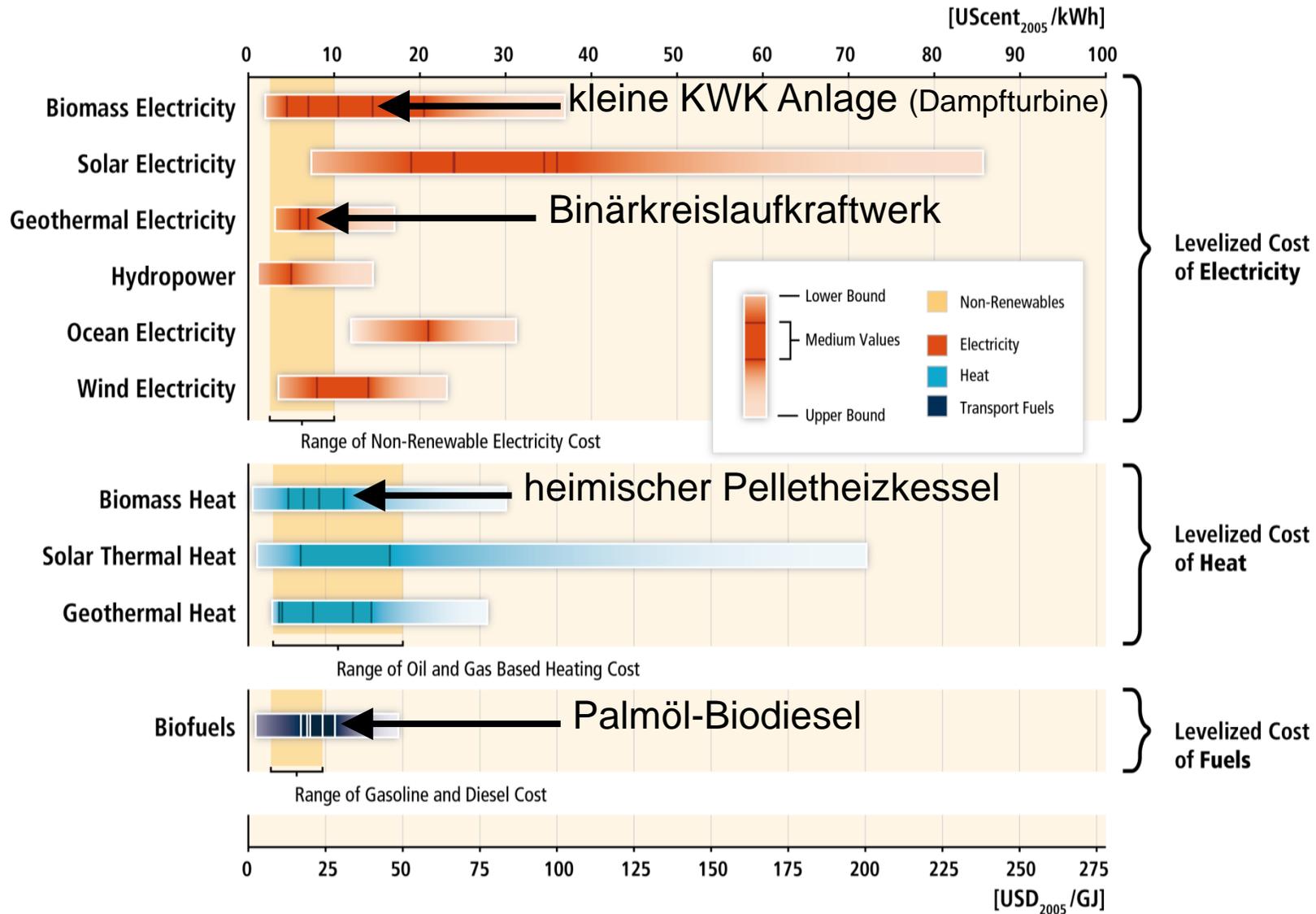


**Förderung der  
Erneuerbaren**

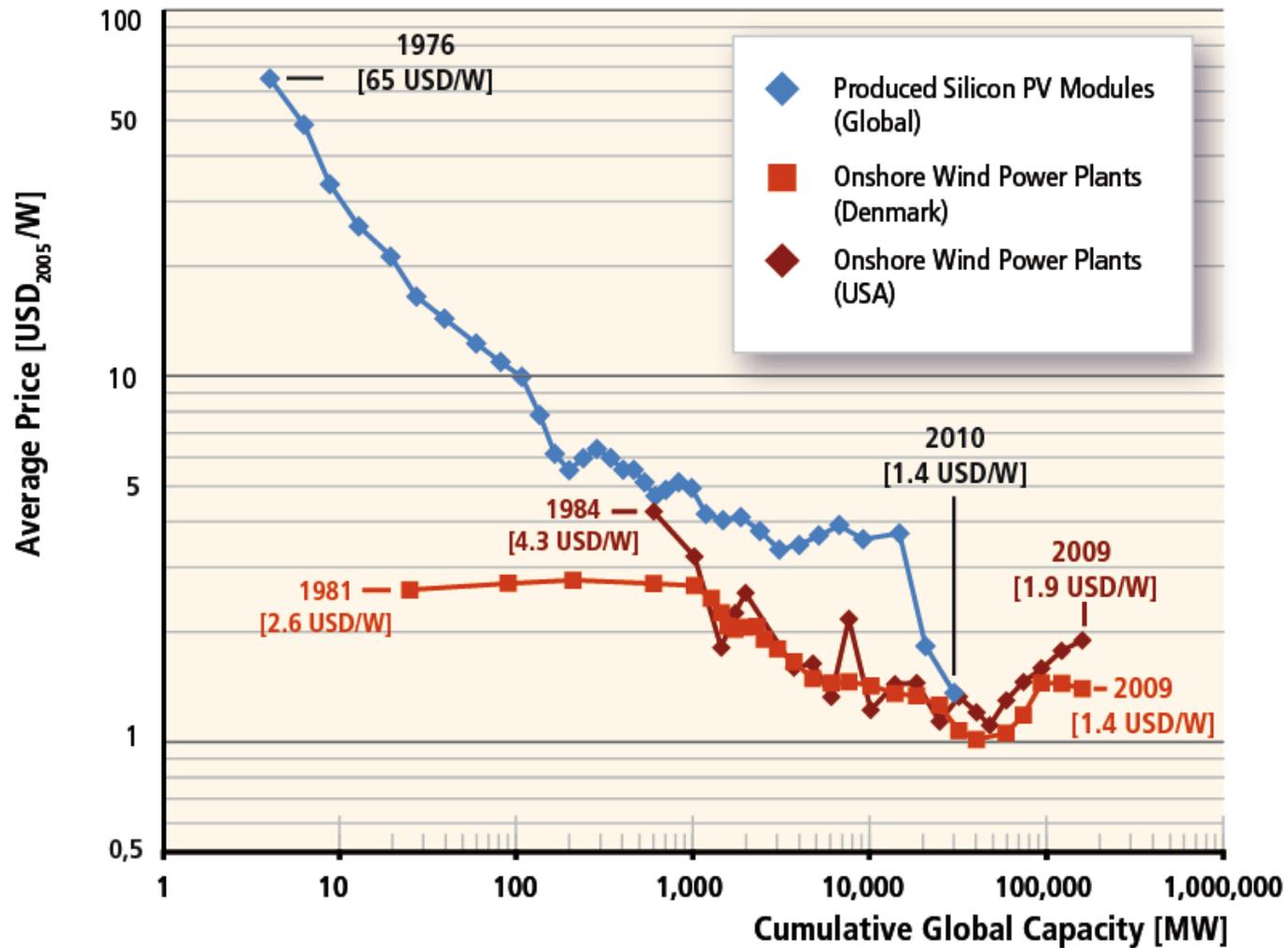
# Die Kosten der Erneuerbaren sind meist noch höher als die der Nicht-Erneuerbaren, aber...



# ...manche EE-Technologien sind bereits wettbewerbsfähig



# Technologieentwicklung als potentieller „Game Changer“?

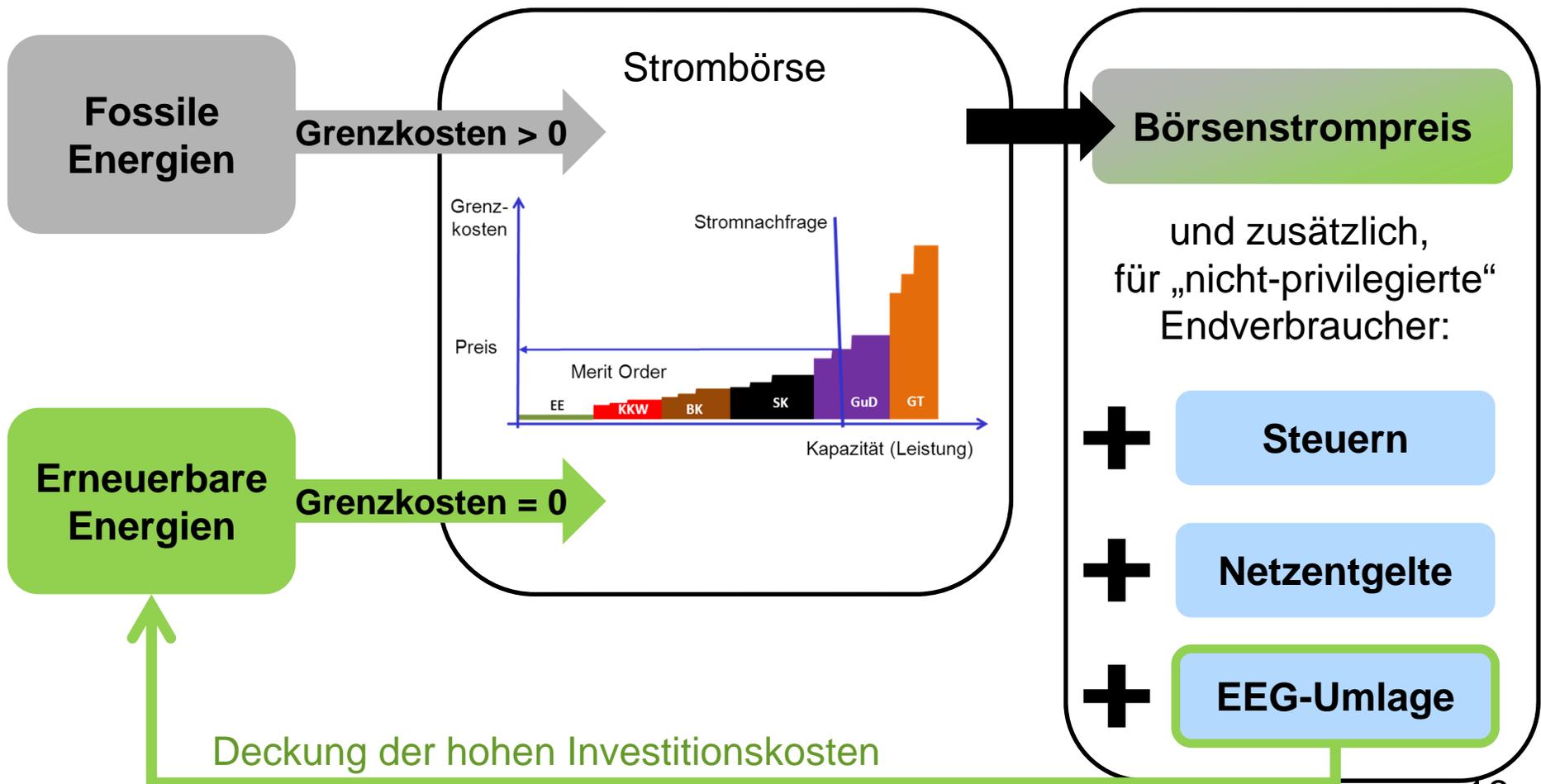


# Strommarkt in Deutschland

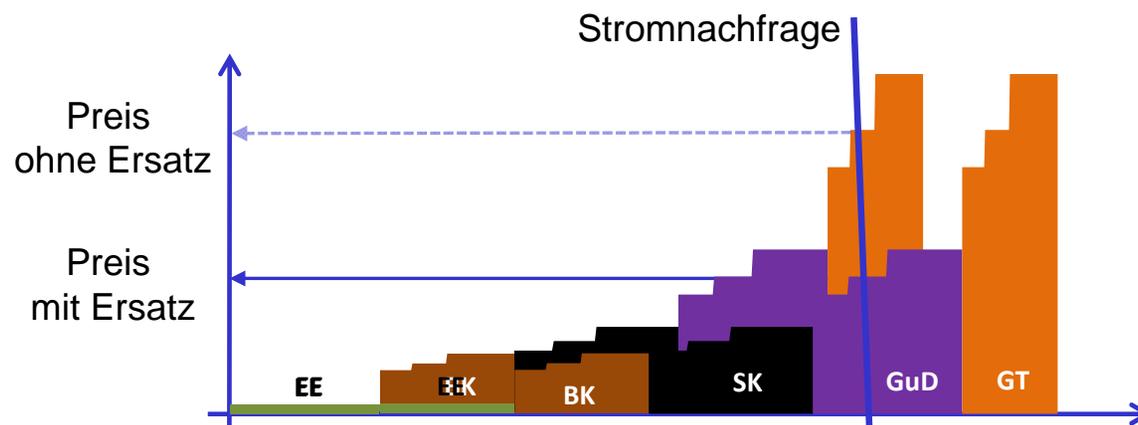
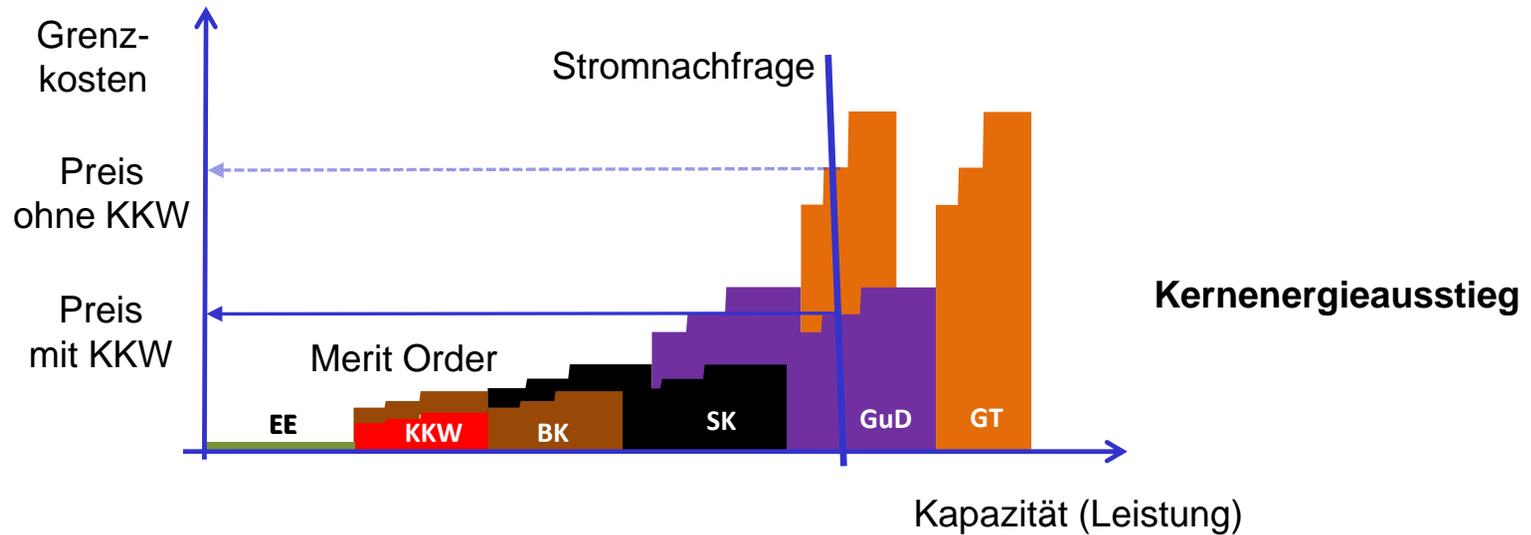
Erzeugung

Preisbildung

Bezahlung

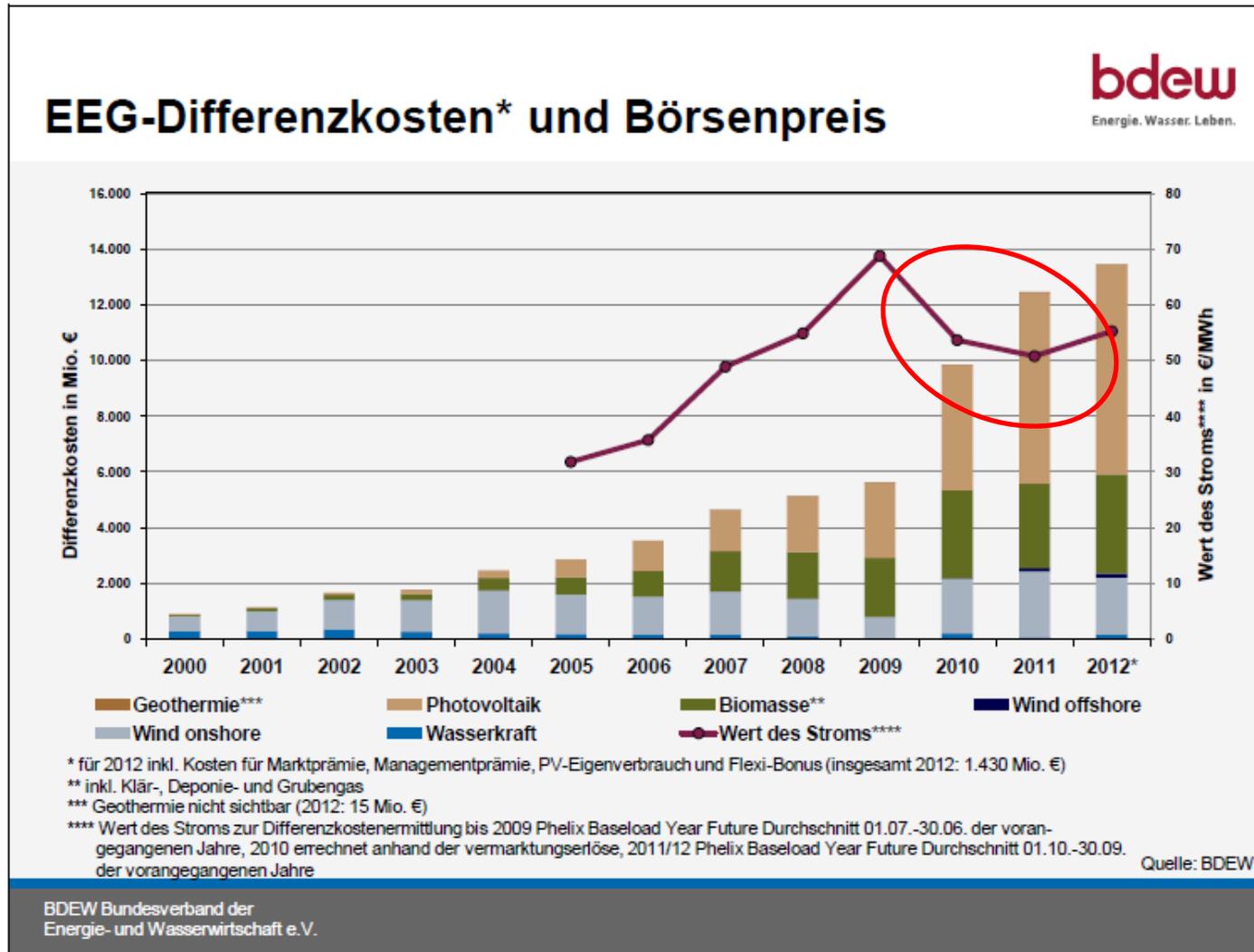


# Preisbildung im liberalisierten Strommarkt



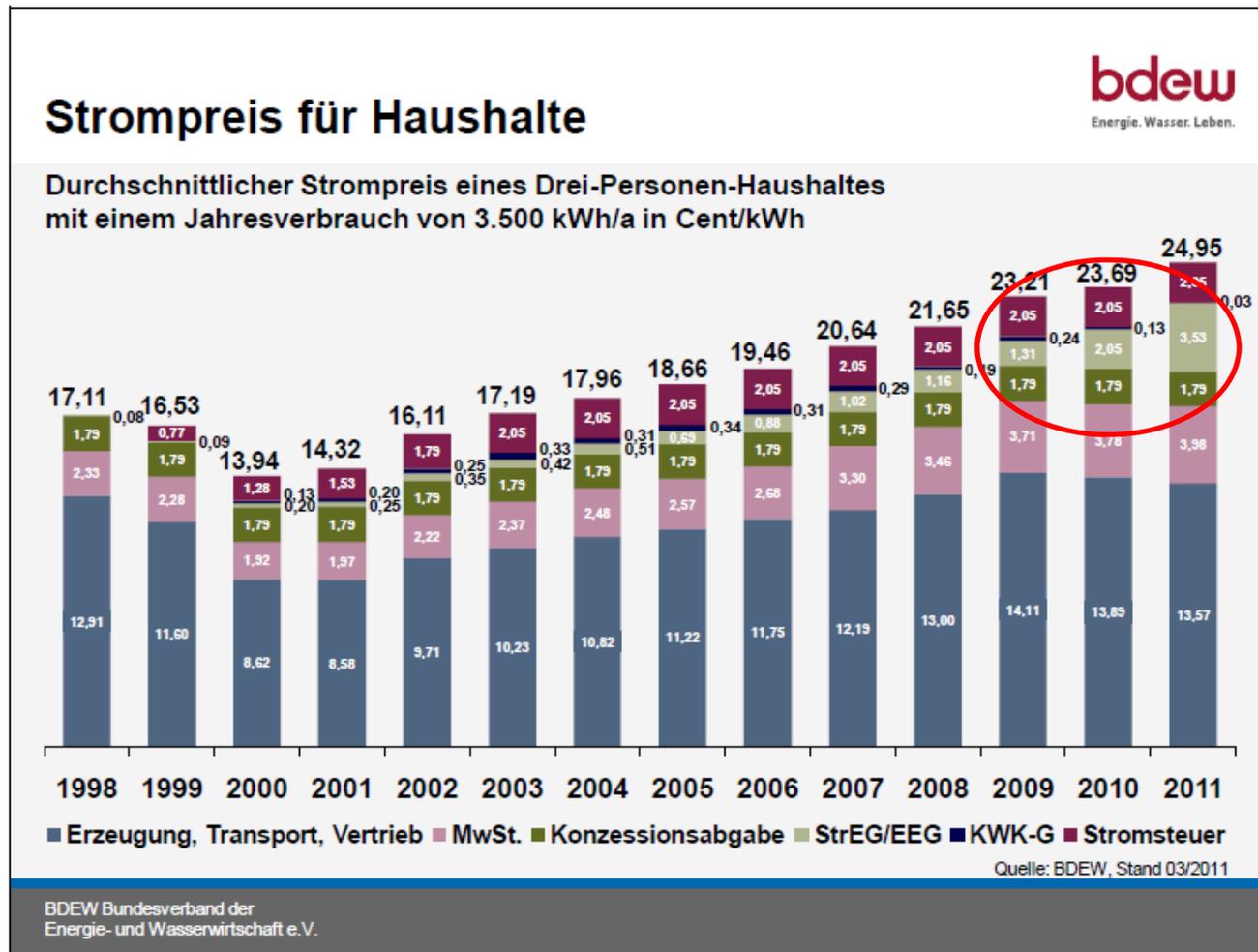
# Entwicklung des Spotmarktpreises

Absinken des Spotmarktpreises um ca. 2 ct/kWh zwischen 2009-2011



# Entwicklung der EEG-Umlage

Anstieg der EEG-Umlage ca. 2,2 ct/kWh zwischen 2009-2011



# EEG: Probleme und Lösungsansätze

---

- **Aktuelle Probleme**

- steigende EEG-Umlage ist kein Zeichen für Versagen des EEG!
- Herausforderung: Förderung am „Markt vorbei“, EEG-Einspeisevergütung ist wahrscheinlich nicht kosteneffizient, das Ausbauziel für die EE könnte mit geringeren Kosten erreicht werden
- Einspeisevorrang systemisch gesehen (inkl. Netz) suboptimal
- Solarenergie: Markt für Anlagen zu dynamisch, „Windhundrennen“ auf Restkapazitäten
- Windenergie: Standortwahl nach Referenzertrags-Ansatz bedarf der Diskussion, nicht effizient!

- **Kurzfristige Lösungsansätze**

- adaptive Fördersätze
- Auslauf der Förderung für Solarenergie bei Erreichung von 52 GW
- Modifikation des Einspeisevorrangs und der Netzanschlußpflicht

# Kriterien für ein nachhaltiges Fördersystem

---

## 1. Festlegung eines Mengenziels für Erneuerbare:

- technologiespezifisch: breites Portfolio wird angestrebt
- technologie*uns*spezifisch: „schmales“ Portfolio wird akzeptiert

## 2. Entwicklung eines Förderinstrumentes, das:

- geeignet ist, einen hohen Anteil der EE zu ermöglichen
- Anreize zur Kostensenkung bietet (Technologie- und Integrationskosten)
- optimale Standortwahl ermöglicht: nationale, europäische Standorte
- dynamische Anreizwirkung entfaltet: technischer Fortschritt für Innovation und Diffusion von EE-Technologien

## 3. Fragen für den Übergang:

- Haben die EE-Technologien Marktreife erlangt oder benötigen sie weiterhin einen abgeschotteten Nischenmarkt?
- Wie ist der nationale Ausbau in einen EU-weiten Ausbau einzubinden?

# Lösungsansätze für ein Fördersystem

---

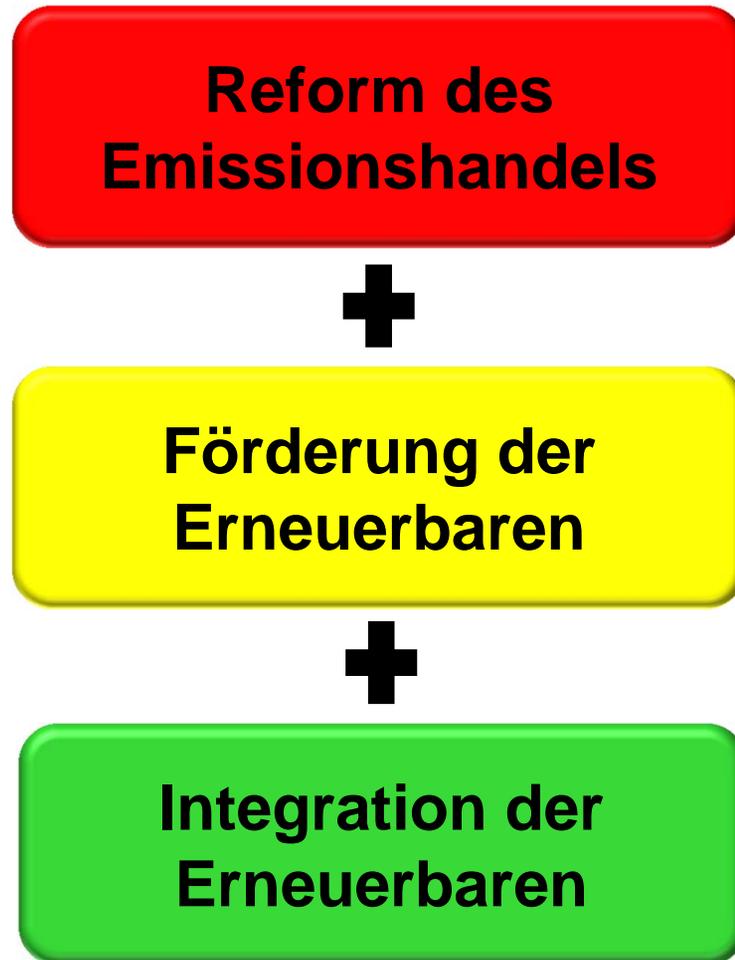
„Aufteilung“ der EE-Erzeugung in die Produkte *Strom & Grün* mit unterschiedlichen Erlösquellen:

- *Strom*: Verkauf an der Strombörse
- *Grün*: Verkauf auf einem eigenen Markt
  - a) **Mengeninstrument**: Verkauf von handelbaren *Grünstromquoten*
  - b) **Preisinstrument**: *Prämie* für *Grünstromeinspeisung*

Diese Instrumente müssen mit den Kriterien für Förderinstrumente bewertet werden.

# Neue Herausforderung für die Klima- und Energiepolitik

---

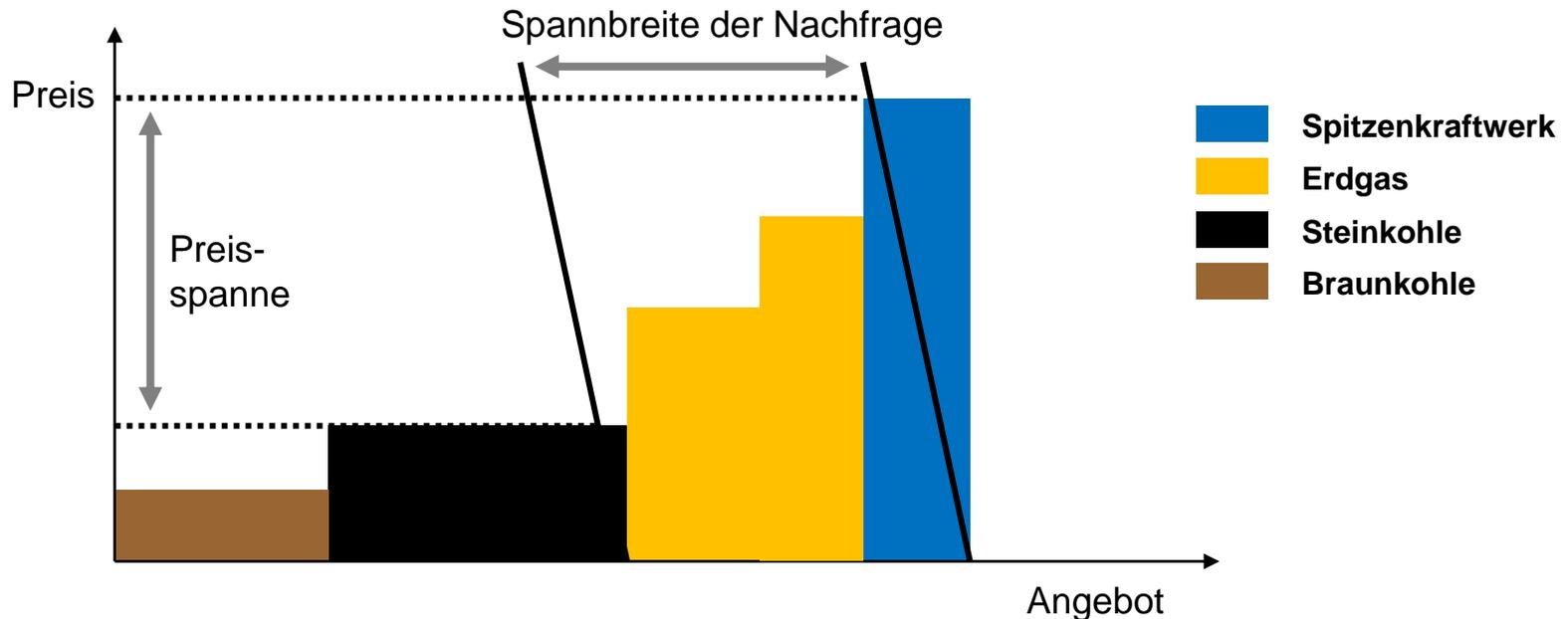


# Integrationsoptionen für Erneuerbare

---

- **Verbesserte Wettervorhersagen**
  - bessere Planung der Stromeinspeisung durch Erneuerbare
- **Nachfragesteuerung**
  - Anpassung der Nachfrage an die Einspeisung der Erneuerbaren
- **Flexible Kraftwerke**
  - Bereitstellung der Restleistung
- **Netzausbau**
  - Großflächige Zusammenlegung unkorrelierter Schwankungen (>300km): Import / Export zwischen Ländern
- **Energiespeicherung**
  - Stromspeicherung, wenn viel Erneuerbare Energie generiert wird und Stromeinspeisung, wenn wenig generiert wird

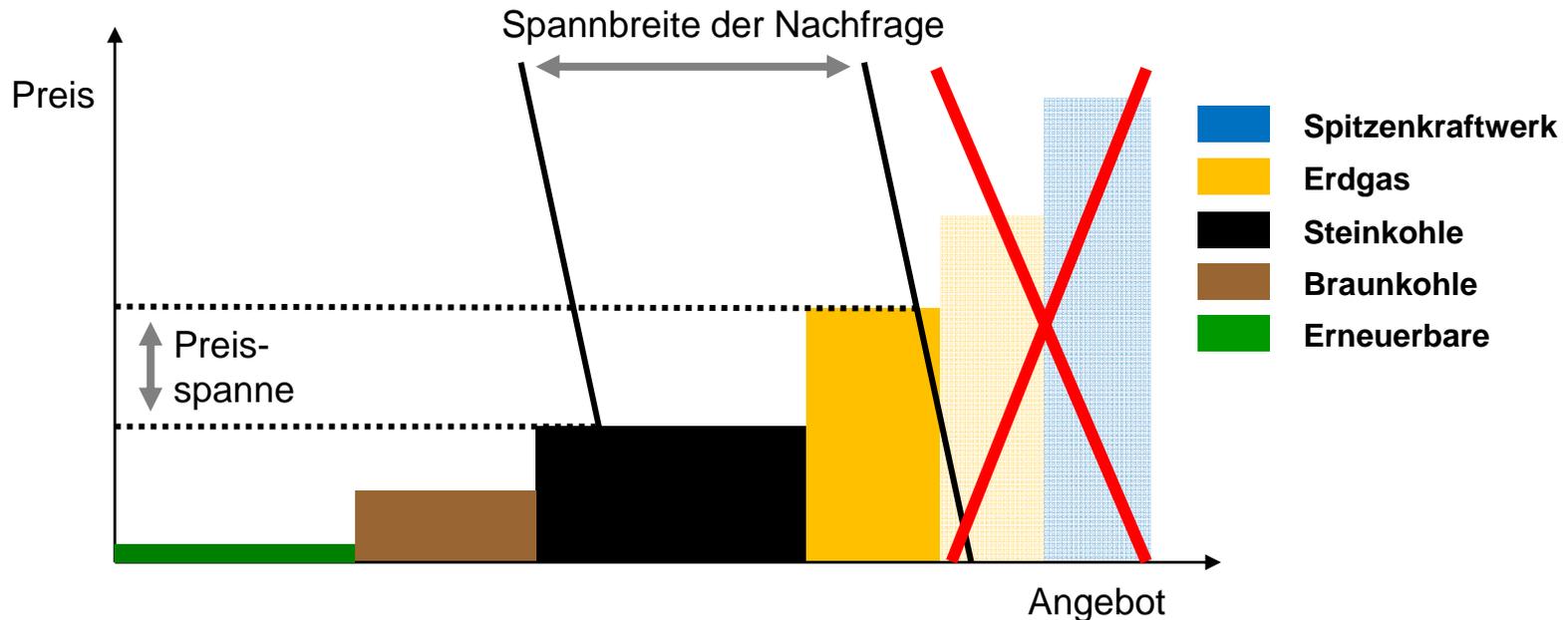
# Systemintegration der Erneuerbaren Energien



altes System: Angebot konventionell, Nachfrage fluktuierend

- Preis wird durch Grenzkraftwerk bestimmt, meistens Gaskraftwerk
- mittlerer Preis entspricht in etwa den Grenzkosten des Gaskraftwerks
- große Preisspanne aufgrund der Variation bei der Nachfrage

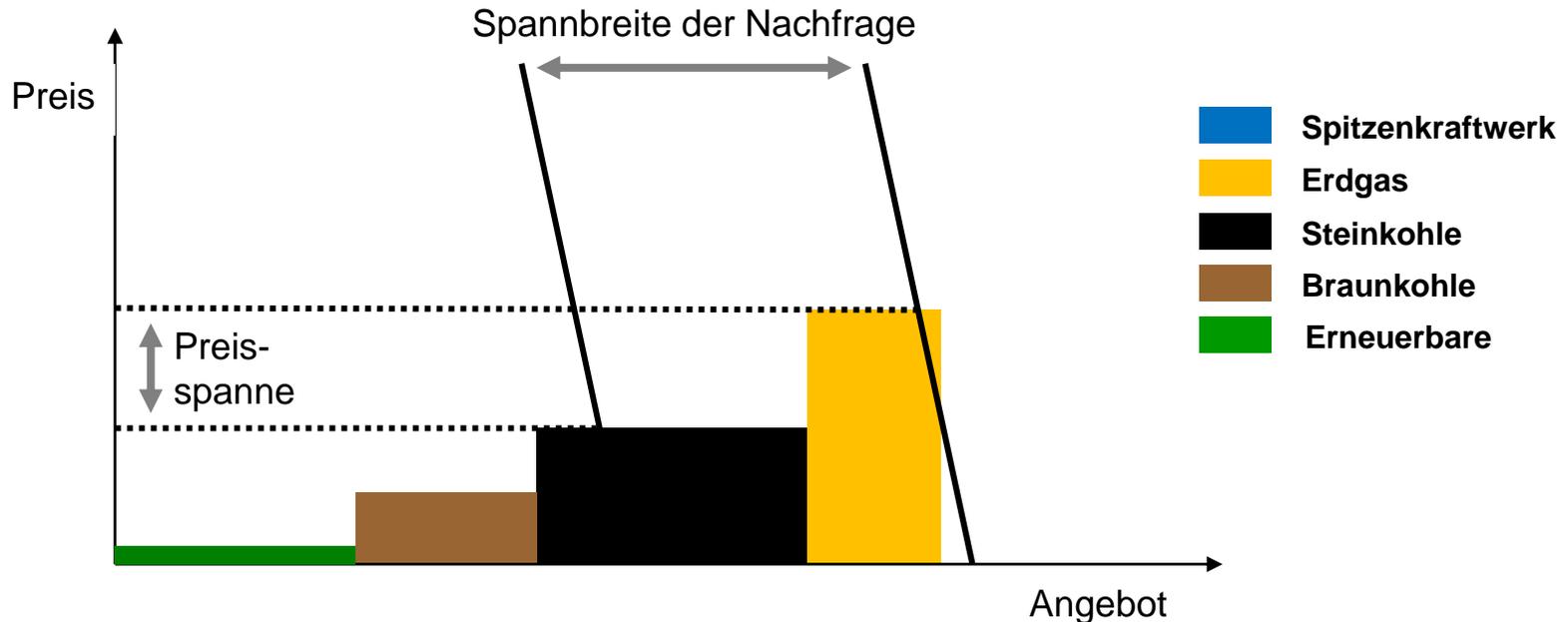
# Systemintegration der Erneuerbaren Energien



neues System: Erneuerbare kommen mit Grenzkosten von Null in den Markt

- Spitzenkraftwerke und weniger effiziente Gaskraftwerke werden nicht mehr gebraucht → Anlagen werden stillgelegt
- niedriger mittlerer Preis reduziert den Anreiz für Neuinvestitionen
- niedrige Preisspanne reduziert den Anreiz für Speichertechnologien

# Systemintegration der Erneuerbaren Energien



Fluktuationen sind bedeutend bei hohem Anteil der Erneuerbaren

- “Linksverschiebung” des konventionellen Angebotes, wenn das Angebot der Erneuerbaren niedrig ist
- nicht genügend Angebot, wenn gleichzeitig die Nachfrage hoch ist
- nicht nur EE-Menge, sondern auch Ort und Zeit (reliability market)

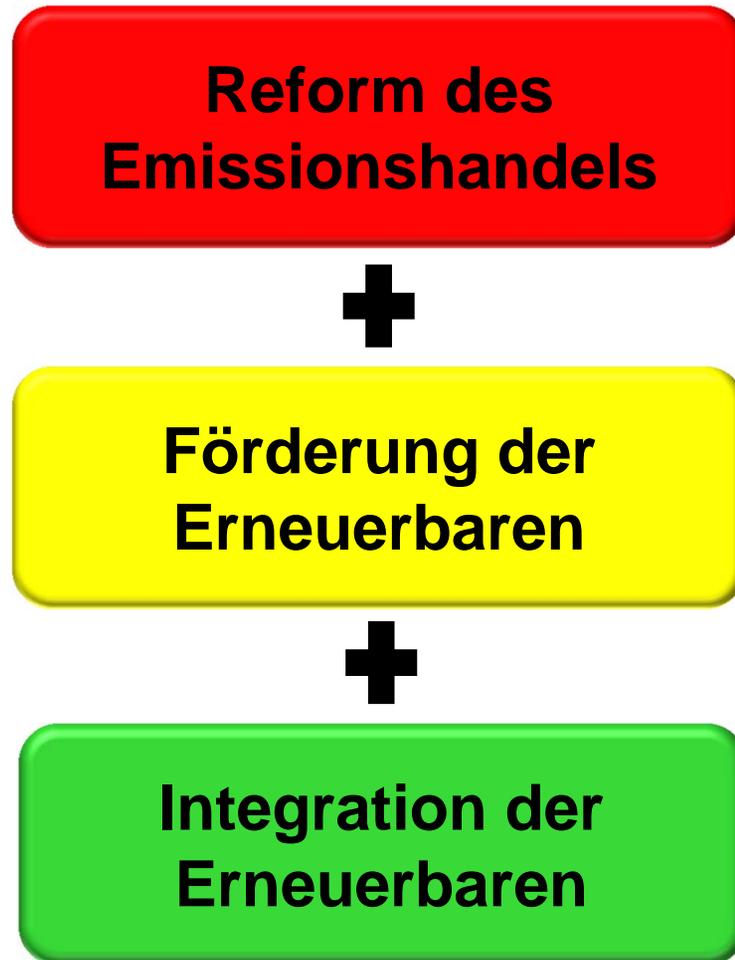
# Lösungsvorschläge für ein mögliches Kapazitätsproblem

---

- **Nachfragesteuerung**
  - Nachfrage sollte preiselastischer werden, u.a. durch Smart Grid
- **Europäische Marktintegration nutzen**
  - Energieautarkie ist kein sinnvolles Konzept
- **Kapazitätsmechanismus**
  - **Festlegung des Bedarfs**
    - hängt entscheidend vom Ausbaupfad der EE ab, mit Engpässen wird zwischen 2018 und 2020 gerechnet; die Prognosen schwanken zwischen 8 und 55 GW (Zahlen des Bundeskartellamtes, FAZ vom 20. Juli 2012)
  - **Option A: Strategische Reserve**
    - Vorhaltung von Kraftwerken als „Reserve“ für Spitzenlastzeiten
    - Einsatz der Kraftwerke bei festgelegter Preisgrenze
  - **Option B: Versorgungssicherheitsverträge / Kapazitätsmarkt**
    - Kapazitätsprämie über Auktionierung für alle Anlagen
    - damit verbundene Verpflichtung zur „Kappung“ der Spitzenpreise durch finanziellen Ausgleich (Call-Option)

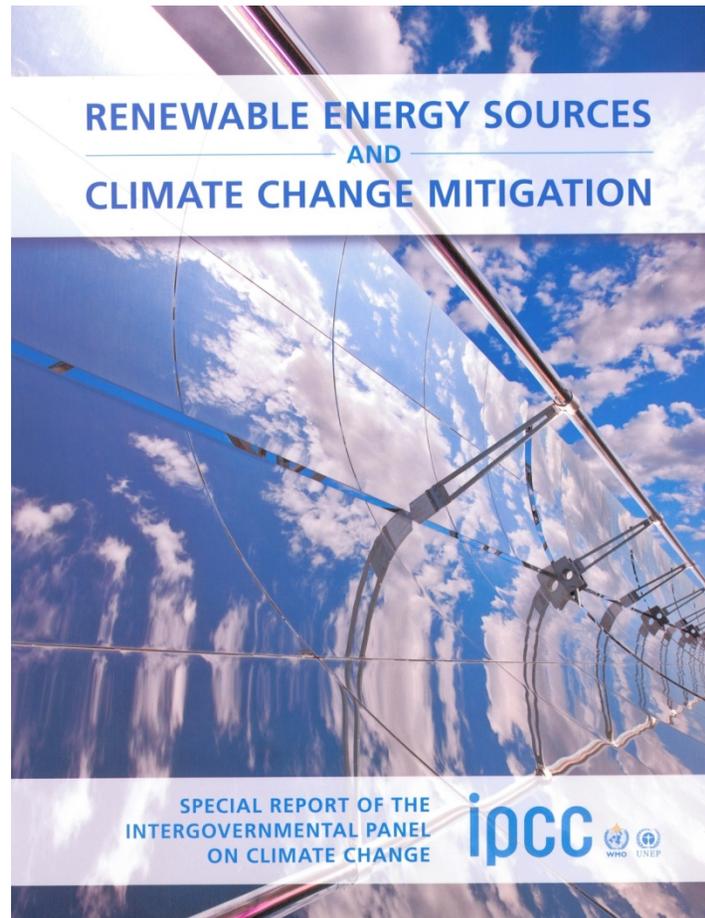
# Neue Herausforderung für die Klima- und Energiepolitik

---



# Empfehlenswerte Literatur

---



<http://srren.ipcc-wg3.de/report>