

# Die Energiewende in Deutschland – Executive Summary

## Status, Lobby-Argumente, internationale Vergleiche, Klima-Kontext – datengestützt verdichtet auf 15 Seiten

Achim Karpf · Dipl.-Ing. TU Wien · F<sup>3</sup> Future for Fossil Freedom

2026-05-13

### Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	2
1 – Wo Deutschland 2025 wirklich steht .....	2
Strom-Mix und Emissionen .....	2
Versorgungssicherheit .....	3
Kosten .....	3
2 – Die zwölf Lobby-Argumente widerlegt .....	4
3 – Was die Energiewende real hemmt .....	5
3.1 Politische Stop-and-Go-Förderung .....	5
3.2 Genehmigungs-Bürokratie .....	6
3.3 Lobby-Asymmetrie .....	6
3.4 Mediale Verzerrungen .....	6
4 – Was andere Länder anders machen .....	6
4.1 Dänemark – Bürger-Beteiligungs-Pflicht .....	6
4.2 Spanien – PPA-Marktdesign .....	6
4.3 Frankreichs Atom-Modell warnt .....	6
4.4 Schweden – CO <sub>2</sub> -Bepreisung + grüner Stahl .....	6
4.5 USA – IRA als industriepolitisches Werkzeug .....	6
5 – Was die Energiewende dem Land bringt .....	7
Gesundheits-Aspekt unterbelichtet .....	7
Energie-Souveränität – die Ukraine-Lehre .....	8
6 – Klima-Kontext kompakt .....	8
6.1 CO <sub>2</sub> -Konzentration .....	8
6.2 Globale Erwärmung .....	8
6.3 Kippunkte .....	8
6.4 Klimawandel in Deutschland .....	8
7 – Rentiert sich die Energiewende? .....	9
7.1 Investitions-Bedarf .....	9
7.2 Bilanz .....	9
7.3 Strategische Einordnung .....	9
8 – Knackpunkte 2025/2026 .....	9
8.1 Industriestrompreis .....	10
8.2 Kapazitätsmarkt .....	10
8.3 Wasserstoff-Hochlauf .....	10
8.4 Kohleausstieg 2030 vs. 2038 .....	10
8.5 KSG nach Reform 2024 .....	10

9 – Was Sie tun können .....	10
9.1 Als Bürger:in .....	10
9.2 Als Multiplikator .....	10
9.3 Als Entscheider:in (Politik, Wirtschaft) .....	10
10 – Quellen und Methodik .....	11
10.1 Hauptquellen (Tier 1) .....	11
10.2 Methodische Selbstdisziplin .....	11
10.3 Versions-Stand .....	11

## Vorwort

Diese Executive Summary verdichtet die 251-seitige Energiewende-Analyse auf das Wesentliche. Sie zeigt **wo Deutschland 2025 wirklich steht, welche Lobby-Argumente methodisch nicht halten, was andere Länder anders machen und was Klima- und Energiepolitik kostet – und bringt.**

**Bias-Offenlegung:** Der Autor lebt fossilfrei (29,5 kWp PV, 52,5 kWh Speicher, drei E-Autos) – eine Pro-Energiewende-Position ist transparent. Die methodische Selbstdisziplin (Primärquellen, Cross-Check, auch unbequeme Befunde) bleibt trotzdem oberster Maßstab.

**Quellenarbeit:** 101 Quellen-Karteien Q001-Q101, Tier-1 = Primärquelle (Behörde, peer-reviewed), Tier-2 = NGO/Konzern/Branche mit ausgewiesener Haltung. Jede Zahl belegt, jede Behauptung gegen-gecheckt.

**Vollversion:** 45 Kapitel, ~66.750 Wörter, 40 Charts. → [fuckfossilfuels.de/analyse](https://fuckfossilfuels.de/analyse)

## 1 – Wo Deutschland 2025 wirklich steht

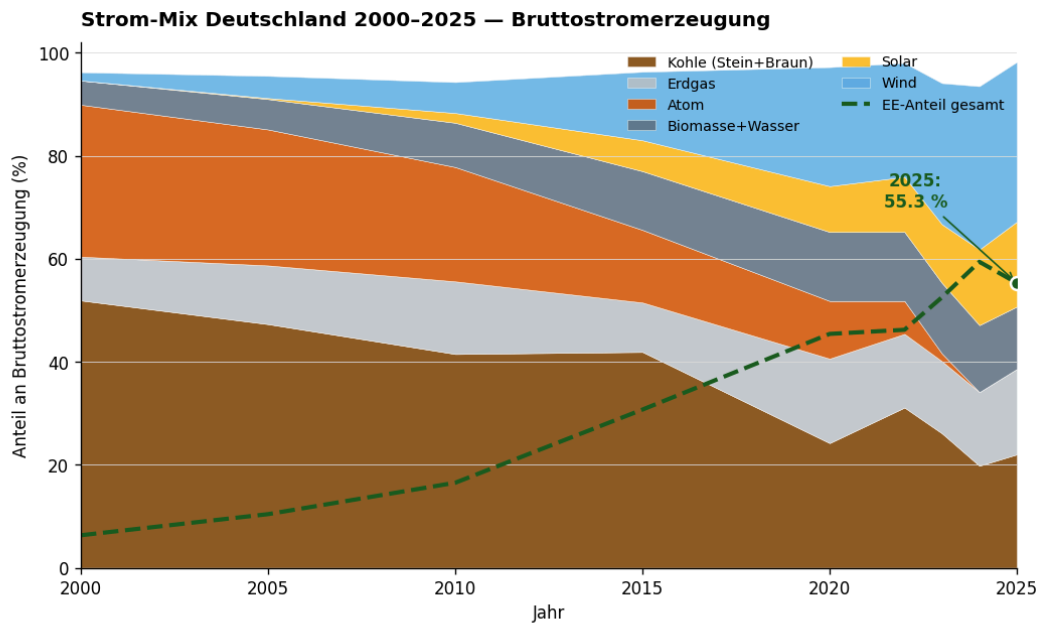
### Strom-Mix und Emissionen

Deutschland hat **2025 einen EE-Strom-Anteil von 55,3 % (brutto)** erreicht – Wind onshore 105 TWh, Solar 70 TWh, Braunkohle 67 TWh, Gas 49 TWh. Atom: 0 % (Ausstieg vollzogen 04/2023). Pro-Kopf-CO<sub>2</sub> liegt bei 7,9 t (China 8,9, USA 13,5).

**THG-Emissionen 2024: 657 Mt CO<sub>2</sub>-Äq.** – Minus 48 % gegenüber 1990. Sektorbilanz:

Sektor	Anteil 2024	Δ ggü. 1990
Energie-Wirtschaft	35 %	-60 %
Industrie	20 %	-45 %
Gebäude	14 %	-45 %
Verkehr	20 %	-11 %
Landwirtschaft	8 %	-25 %

**Unbequeme Befunde 2025:** Verkehr und Gebäude steigen wieder. Folge der KSG-Reform 2024, die die Sektor-Verbindlichkeit aufgeweicht hat. Wärmepumpen-Markt brach 2024 um >50 % ein, erholt sich 2025 (+58 % YoY) auf 300k.



Quelle: AGEB Energiebilanz Deutschland 2000-2024; Agora 'Stand der Dinge 2025' (vorläufige Schätzung). Eigene Darstellung.

Abbildung 1: Strom-Mix Deutschland 2000-2025 – EE-Anteil sprang von 6 % auf 55,3 %

## Versorgungssicherheit

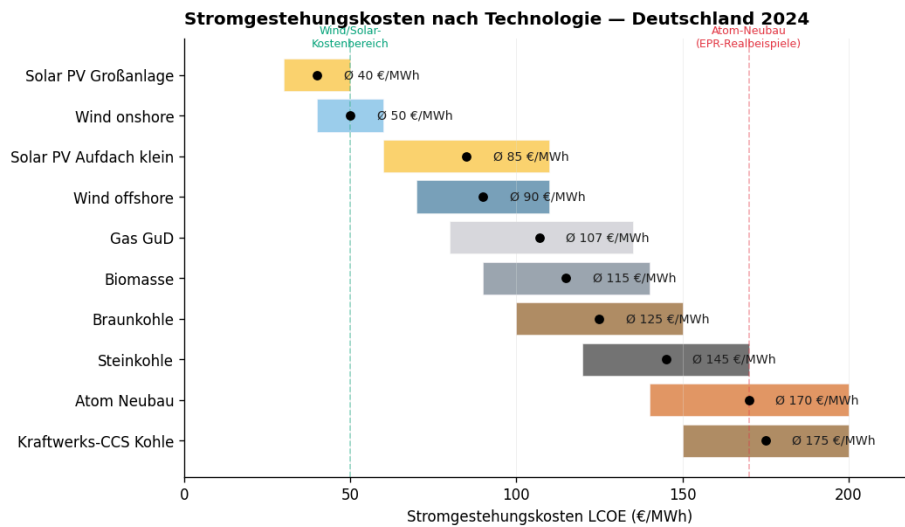
**SAIDI Deutschland 2023: 12,8 Minuten Stromausfall pro Jahr und Haushalt** – Platz 1 in der EU vor Niederlande und Dänemark, weit vor den USA (~95 Min). Trotz EE-Anteil 59 %. Das widerlegt die Behauptung „Erneuerbare gefährden Versorgungssicherheit“, direkt mit Daten.

## Kosten

Stromgestehungskosten 2024 nach Fraunhofer ISE (LCOE):

- Solar PV Großanlage: **40 €/MWh**
- Wind onshore: **50 €/MWh**
- Solar PV Aufdach: 85 €/MWh
- Gas-GuD: 107 €/MWh
- Braunkohle: 125 €/MWh
- **Atom-Neubau: 170 €/MWh**
- Kraftwerks-CCS Kohle: 175 €/MWh

Wind und Solar sind **um Faktor 3-4 günstiger** als Atom-Neubau. Selbst inklusive Speicher-Aufpreis liegen sie wirtschaftlich vor Atom-Neubau.



Quelle: Fraunhofer ISE, Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien (07/2024); IEA WEO 2024 (CCS). Balken = LCOE-Spannweite, Punkt = Mittelwert. Eigene Darstellung.

Abbildung 2: LCOE Strom-Technologien 2024 – Wind/Solar deutlich günstiger als Atom

## 2 – Die zwölf Lobby-Argumente widerlegt

Aus Modul B der Vollversion. Jedes Argument mit Datenbeleg + Quelle (Tier-1, sofern verfügbar).

Behauptung	Realität (Kurz)	Beleg
1. „Atomkraft ist sauber,“	Endlagerung 1 Mio. Jahre ungelöst, Uran 100 % Import	Q005, Q018
2. „Atom günstig wegen Abschreibung,“	Neubau 170 €/MWh; Flamanville 17 J. + 13 Mrd. €; EDF-Schulden 60 Mrd. €	Q007, Q049, Q050
3. „Deindustrialisierung wegen Strompreis,“	Industrieproduktion stabil; PPA-Lösung (Spanien-Modell)	Q001, Q047
4. „Deutschland alleine bringt nichts,“	DE pro Kopf 7,9 t – über Welt-Schnitt; Solar-Lernkurve über EEG	Q005, Q095
5. „EE treibt den Strompreis,“	EEG-Umlage seit 07/2022 weg; 2025-Preis Gas-getrieben	Q009, Q026
6. „EE sind unzuverlässig,“	SAIDI 12,8 Min – Platz 1 EU mit 59 % EE	Q026, Q044
7. „Wir brauchen Gas als Brücke,“	Lock-in 30+ Jahre; Methan-Leakage macht es klima-tot	Q006, Q068
8. „EE gefährden Versorgungssicherheit,“	Realdaten widerlegen; Frankreich-Atom-Krise 2022 als Gegenbeweis	Q049, Q051
9. „Wasserstoff macht alles,“	H <sub>2</sub> -Wirkungsgrad 30 % vs. WP 400 %; H <sub>2</sub> für Industrie, nicht Heizung	Q006, Q023
10. „Verbote sind kontraproduktiv (GEG),“	Klare Regeln schaffen Investitions-Sicherheit; WP-Markt erholt sich 2025	Q001, Q069
11. „CCS rettet uns,“	Globales CCS-Volumen 0,1 % aller Emissionen	Q006, Q081
12. „EE zerstören Natur,“	Wind-Vögel 150k/Jahr vs. Hauskatzen 100 Mio.; Kohle 16× Fläche	Q019, Q020

### 3 – Was die Energiewende real hemmt

Aus Modul C. Vier strukturelle Hemmnisse:

#### 3.1 Politische Stop-and-Go-Förderung

**Solar-Industrie 2012-2017 verloren an China.** EEG-Kürzungen unter schwarz-gelber Bundesregierung führten zum Kollaps von Q-Cells, Solon, SolarWorld. Heute baut Deutschland Solar-Module marginal selbst – Meyer Burger ist 2024 in die USA umgezogen.

### 3.2 Genehmigungs-Bürokratie

**Wind-Genehmigung Deutschland: 5-7 Jahre.** Dänemark: 2-3, Niederlande: 2-4. Trotz EU-Beschleunigungs-Verordnung 2022 wirkt die Bürokratie weiterhin als Bremse. **Bayern-10H-Wirkung 2014-2022:** Quasi-Stillstand des Wind-Zubaus.

### 3.3 Lobby-Asymmetrie

Fossile Industrie gibt geschätzt 5-10× mehr für Lobby-Arbeit aus als die EE-Verbände – Otto-Brenner-Stiftung-Studien dokumentieren personelle Verflechtungen Politik-Energie-Wirtschaft. (Modul C03, juristisch streng gefasst.)

### 3.4 Mediale Verzerrungen

Otto-Brenner-Stiftung, Reuters Institute und Yale Climate Communication zeigen: deutsche Leitmedien framen Klimapolitik überproportional als „Kosten/Verbote“, statt als „Modernisierungs-Investition“. Die negative Berichterstattung ist messbar, nicht subjektiv.

## 4 — Was andere Länder anders machen

Aus Modul D. Drei sofort umsetzbare Lerntransfer-Lessons:

### 4.1 Dänemark — Bürger-Beteiligungs-Pflicht

20-% Pflicht-Beteiligung an Wind-Projekten → Genehmigungsdauer 2-3 statt 5-7 Jahre. Vestas und Ørsted entstanden aus dieser Industriepolitik. **Dänemark erreicht 85 % EE-Strom 2024** bei stabiler Versorgungssicherheit.

### 4.2 Spanien — PPA-Marktdesign

Direkt-Verträge Industrie ↔ EE-Erzeuger statt staatlicher Industriestrompreis-Subvention. **Industriestrompreis Spanien: 13 ct/kWh** vs. Deutschland 16-20 ct. PPA-Markt entkoppelt Industrie von Spot-Volatilität.

### 4.3 Frankreichs Atom-Modell warnt

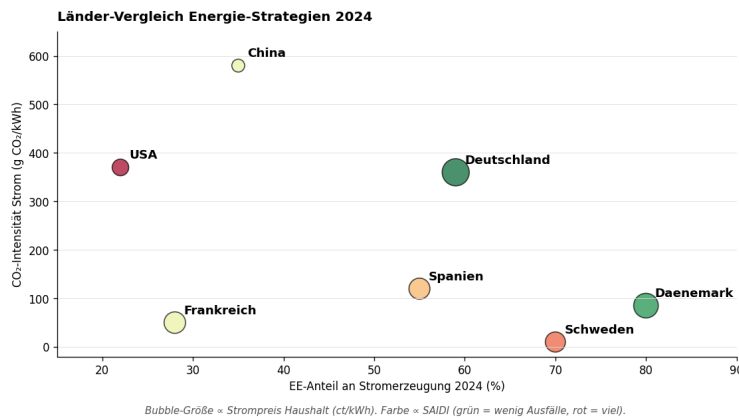
Klumpenrisiko 2022: **-33 % Atom-Erzeugung gleichzeitig** wegen Korrosion + Hitze. Flamanville-EPR: 17 Jahre Bauzeit, 13 Mrd. €. EDF re-verstaatlicht. Was Frankreich nicht schafft, schafft auch Deutschland nicht.

### 4.4 Schweden — CO<sub>2</sub>-Bepreisung + grüner Stahl

Schwedische CO<sub>2</sub>-Steuer seit 1991: **>130 €/t**. HYBRIT-Wasserstoff-Stahl als Vorbild für Industrie-Transformation. SSAB plant Hochofen-Phase-out bis 2030.

### 4.5 USA — IRA als industriepolitisches Werkzeug

Inflation Reduction Act 2022: Steuergutschriften ~800 Mrd. USD über 10 Jahre (CBO-Update). Domestic-Content-Boni. Texas paradox: politisch konservativ, aber Wind-Marktführer (~40 GW) — EE wächst am freien Markt.



Quelle: IEA + Eurostat + nationale Quellen (RTE, Svenska Kraftnaet, REE, EIA, BNetzA). Schweden + Frankreich: niedrige CO<sub>2</sub>-Intensität (Atom + Wasser). Dänemark: hoher EE-Anteil + hoher Strompreis. DE: Mittelfeld bei CO<sub>2</sub>, höchster HH-Preis.

Abbildung 3: Länder-Vergleich Energie-Strategien 2024 — Bubble: Strompreis HH, Farbe: SAIDI

## 5 — Was die Energiewende dem Land bringt

Aus Modul E. Sieben monetär aggregierte Bilanz-Dimensionen für Deutschland pro Jahr:

Dimension	Wert/Jahr	Quelle
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Schäden (UBA-Schadenkosten-Satz 250 €/t)	40-150 Mrd. €	UBA, Stern Review
Vermiedene fossile Importe	40 Mrd. €	AGEB, BAFA
Vermiedene Luftverschmutzungs-Kosten (Vollausbau)	30-50 Mrd. €	EEA, WHO, UBA
Cleantech-Beschäftigung	570.000 Arbeitsplätze	BMWK Monitoring
Kommunale Wertschöpfung	substantiell, schwer aggregierbar	BBEn, DGRV
Cleantech-Markt-Position (Welt 2023)	~1.700 Mrd. USD	IEA, BloombergNEF
Geopolitische Resilienz	reduziertes Erpressungs-Risiko	DIW, Bruegel

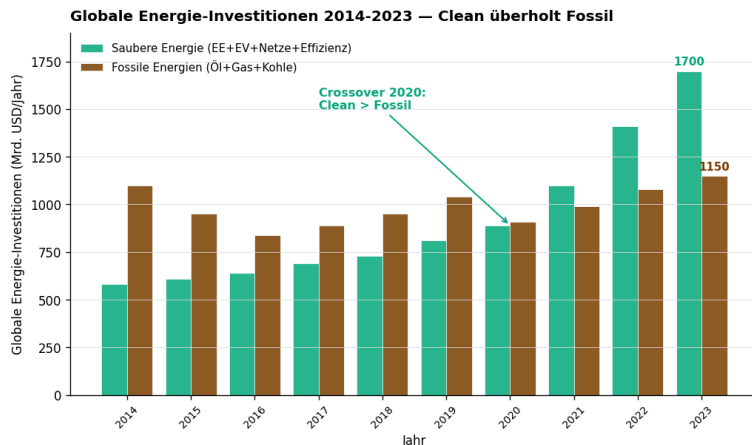
**Aggregiert: 120-250 Mrd. €/Jahr** positive Wirkung. Über 25 Jahre kumuliert: **3.000-6.000 Mrd. €**.

### Gesundheits-Aspekt unterbelichtet

Luftverschmutzung verursacht in Deutschland jährlich **~50.000 vorzeitige Todesfälle durch PM2.5, ~11.000 durch NO<sub>2</sub>, ~2.500 durch Ozon** — gesamt rund 60.000-75.000/Jahr. Energiewende reduziert diese Last zu großem Teil. Externe Kosten: 50-80 Mrd. €/Jahr.

## Energie-Souveränität — die Ukraine-Lehre

Vor 2022: Russland-Gas 55 % Anteil. 2024: **0 %**. Diversifizierung über Norwegen, LNG (USA + Wilhelmshaven/Brunsbüttel/Mukran). EE als heimische Energie reduziert Erpressbarkeit strukturell.



Quelle: IEA World Energy Investment 2024 + BloombergNEF Energy Transition Investment Trends 2024. Saubere Energie-Investments 2023: –1.700 Mrd. USD — –50 % mehr als fossile Investments. Eigene Aggregation.

Abbildung 4: Globale Energie-Investitionen 2014-2023 — Crossover Clean > Fossil 2020

## 6 — Klima-Kontext kompakt

Aus Modul F. Vier wissenschaftlich nicht verhandelbare Tatsachen:

### 6.1 CO<sub>2</sub>-Konzentration

Vorindustriell 280 ppm → 2024: **424 ppm**. Höchster Wert seit ~3 Mio. Jahren. Isotopen-Analyse beweist anthropogenen Ursprung. (NOAA Mauna Loa Q086, IPCC AR6 WG1.)

### 6.2 Globale Erwärmung

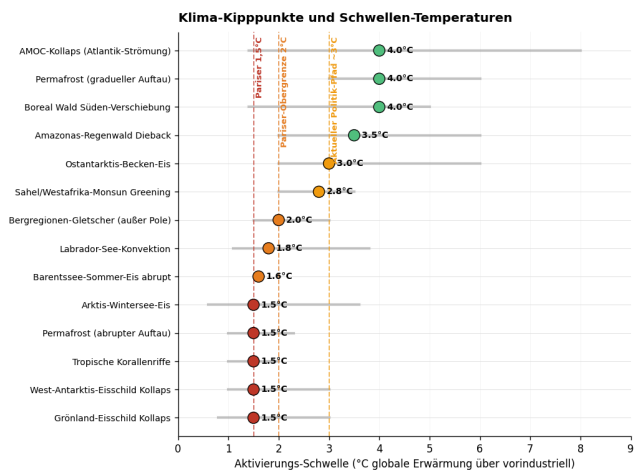
2024: **+1,28 °C** ggü. 1951-1980-Referenz (NASA GISTEMP, HadCRUT5). Pariser 1,5 °C-Schwelle in Sichtweite. 99 % der peer-reviewed Klimawissenschaftler stimmen zur anthropogenen Ursache.

### 6.3 Kippunkte

Armstrong McKay et al. (Science 2022): 16 Klima-Kippunkte identifiziert. **Bei +1,5 °C bereits 5 mögliche Aktivierungen** — Grönland-Eisschild, Korallenriffe, Permafrost, Barentssee-Eis, Labrador-Strömung. Aktivierte Kippunkte sind meist nicht umkehrbar.

### 6.4 Klimawandel in Deutschland

DWD-Trend 2024: **+2,9 °C** ggü. 1881-1910 — schneller als globaler Schnitt (mittlere Breiten). Klima-Schäden 2018-2024: **Ø 8 Mrd. €/Jahr**, Ahrtal-Hochwasser 2021 als 30-Mrd.-Spitze. Acht der zehn wärmsten Jahre seit 1881 lagen nach 2014.



Quelle: Armstrong McKay et al., Science 2022 (»Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points«). Punkt = zentraler Schätzwert, Balken = Bandbreite. Bei +1,5 °C sind 5 von 14 Kipppunkten möglich aktivierbar. Eigene Darstellung.

Abbildung 5: Klima-Kipppunkte und Schwellen-Temperaturen – bei +1,5 °C sind 5 von 14 Kipppunkten möglich aktivierbar

## 7 – Rentiert sich die Energiewende?

### 7.1 Investitions-Bedarf

Bereich	Mrd. € 2024-2045
EE-Erzeugung (Wind, Solar, Geothermie)	400-500
Stromnetz (Übertragung + Verteilung)	400-500
Speicher (Batterie, Pumpspeicher, H <sub>2</sub> )	100-200
Wärmepumpen + Gebäude-Sanierung	600-800
Industrie-Transformation (grüner Stahl, Chemie)	300-400
E-Mobilität (Infrastruktur + Fahrzeuge)	200-300
<b>Gesamt 2024-2045</b>	<b>~2.000-2.500</b>

### 7.2 Bilanz

Positive Wirkung **3.000-6.000 Mrd. € über 25 Jahre** übersteigt die Investitions-Kosten **auch ohne** Klima-Vermeidungs-Wert.

Mittlere Schätzung: **+5 % bis +15 % NPV** gesamtwirtschaftliche Rendite über die 20-Jahres-Bilanz – ohne Berücksichtigung von Naturschutz, sozialer Stabilität, Sicherheits-Effekten.

### 7.3 Strategische Einordnung

Die Energiewende ist **keine reine Klima-Maßnahme**, sondern eine **mehrdimensionale Modernisierungs-Investition** mit Wirkungen in Klima, Souveränität, Gesundheit, Wirtschaft, Demokratie und Industrie. Wer sie nur als „Klimaschutz“, diskutiert, übersieht drei Viertel der Wirkungen – positiv wie negativ.

## 8 – Knackpunkte 2025/2026

Aus Modul A09 – fünf Themen, an denen sich entscheidet, ob das Tempo gehalten wird:

## 8.1 Industriestrompreis

Subvention (politisch kontrovers, EU-beihilferechtlich heikel) **oder** PPA-Marktdesign (Spanien-Vorbild, marktwirtschaftlich, ohne Subventions-Risiko)? Carbon Contracts for Difference als gezielte Transformations-Förderung.

## 8.2 Kapazitätsmarkt

Wie wird gesicherte Leistung im EE-System finanziert? BNetzA arbeitet an Marktdesign-Reform. Entscheidet 2026 mit.

## 8.3 Wasserstoff-Hochlauf

Stahl, Chemie, Schifffahrt brauchen ab 2028 grünes H<sub>2</sub>. Aufbau-Tempo (Elektrolyseure + Import-Pipelines) entscheidet über Industrie-Standort.

## 8.4 Kohleausstieg 2030 vs. 2038

Koalitionsversprechen vs. Gesetz. Strommarkt-Realität (negative Preise, Erneuerbaren-Anteil) macht 2030 plausibel.

## 8.5 KSG nach Reform 2024

Sektor-Verbindlichkeit aufgeweicht. Verkehr und Gebäude haben keine harten Zwischenziele mehr. Klimaschutz-Pfad 2030 (-65 %) faktisch in Frage.

# 9 – Was Sie tun können

## 9.1 Als Bürger:in

- **Selbst aktiv werden** – PV-Anlage, Wärmepumpe, E-Auto. Vermeidung individueller fossiler Last reduziert Klima-Wirkung und Energie-Kosten.
- **Bürger-Energie-Genossenschaft** beitreten oder gründen – ~900 in Deutschland, 230.000 Mitglieder.
- **Lokal aktiv werden** – Klima-Schutz-Initiative, Stadtwerke-Beirat, kommunale Klimaschutz-Kommission.

## 9.2 Als Multiplikator

- **Mit Daten widersprechen** – Cheat Sheet als Ausdruck für Diskussionen. Vollversion mit Quellen zum Verifizieren.
- **Kommunale Entscheider erreichen** – Gemeinderat, Stadtrat, Landrat. F<sup>3</sup> Future for Fossil Freedom plant eine Impact-Plattform für Kommunen ab 2026.
- **Medien-Arbeit** – Faktenchecks weiterleiten, einseitige Lobby-Berichterstattung melden (Deutscher Presserat).

## 9.3 Als Entscheider:in (Politik, Wirtschaft)

- **PPA-Marktdesign forcieren** – Industriestrompreis ohne Subvention
- **EU-Beschleunigungs-Verordnung umsetzen** – Genehmigungs-Dauer halbieren
- **Sektor-Verbindlichkeit wiederherstellen** – KSG mit harten Zwischenzielen
- **Industriepolitik mit Domestic-Content-Boni** (IRA-Logik) – Cleantech-Wertschöpfung in Deutschland halten

## 10 – Quellen und Methodik

### 10.1 Hauptquellen (Tier 1)

ID	Quelle	URL
Q001	BMWK Monitoring-Berichtbundeswirtschaftsministerium.de Energiewende 2024	
Q002	Fraunhofer ISE – Energy-Charts	energy-charts.info
Q003	AGEB – Energiebilanz Deutschland	ag-energiebilanzen.de
Q004	UBA – Treibhausgase Deutschland	umweltbundesamt.de
Q005	IPCC AR6 (WG1 + WG2 + Synthesis 2023)	ipcc.ch
Q006	IEA – World Energy Out- look 2024	iea.org
Q007	Fraunhofer ISE – Stromge- stehungskosten LCOE	ise.fraunhofer.de
Q008	Agora Energiewende – Stand der Dinge 2024	agora-energiewende.de
Q009	BNetzA – Smard.de Strom- markt-Daten	smard.de
Q026	BNetzA – Versorgungssi- cherheits-Berichte	bundesnetzagentur.de

**Vollständiger Quellen-Katalog** (Q001-Q101) mit Karteikarten je Quelle: [fuckfossilfuels.de/analyse/quellen](https://fuckfossilfuels.de/analyse/quellen)

### 10.2 Methodische Selbstdisziplin

1. **Primärquellen first** – Behörden, peer-reviewed Wissenschaft, offizielle Datenbanken. Keine YouTube, Telegram, anonyme Blogs.
2. **Cross-Check** bei strittigen Aussagen – mindestens zwei unabhängige Quellen.
3. **Auch unbequeme Befunde** – Wärmepumpen-Hochlauf hinter Plan, sektorale Asymmetrie Verkehr, Wald-Sterben, Strompreis-Anstieg 2022.
4. **Bias offen** – Pro-Energiewende-Position des Autors transparent, nicht versteckt.
5. **Quartalsweise Daten-Updates** – Energy-Charts-API + manuelle Pflege amtlicher Sektor-Statistiken.

### 10.3 Versions-Stand

**Executive Summary v1** vom 13.05.2026 · destilliert aus **Vollversion v0.9-rc1** (12.05.2026) · 45 Kapitel · 40 Charts · 101 Quellen

**Kontakt:** Achim Karpf · [achim@aistracon.com](mailto:achim@aistracon.com) · [aistracon.com](http://aistracon.com) **Engagement:**  
[fuckfossilfuels.de](http://fuckfossilfuels.de) · [f3future.earth](http://f3future.earth) (in Gründung)

**Lizenz:** Open Access für nicht-kommerzielle Nutzung. Zitiervorschlag: „Karpf, A. (2026):  
Energiewende-Analyse v0.9 – Executive Summary. FuckFossilFuels.de.,