



## Impulspapier

### Ein intelligentes Energiesystem für Deutschland

Die Diskussion zu einem Energieversorgungssystem, das Energie bezahlbar, zuverlässig und nachhaltig liefert, wird weiter intensiv geführt. Dabei ist Energiepolitik nicht mehr nur Klimapolitik oder Infrastrukturpolitik – sie ist Industrie-, Sicherheits- und Standortpolitik. Dabei erleben wir auch einen Wandel von einem System, in dem die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität mehr und mehr ineinander übergehen und Strom die hauptsächliche Form von Energie wird.

*Wie organisieren wir ein Energiesystem, das gleichzeitig Energie für Strom Wärme und Mobilität günstig, stabil, resilient und technologisch führend liefert?*

Die Antwort liegt nicht in einem einzelnen Kraftwerkstyp oder in einem ideologischen Streit über die historische Lehre der Stromwirtschaft zu Grundlast, Mittellast und Spitzenlast. Sie liegt in einem ganzheitlichen Systemdesign, das die technologischen Möglichkeiten des 21. Jahrhunderts nutzt:

- Lokal verfügbare erneuerbare Energien wie Strom aus Wind, Sonne und Biomasse,
- Flexibilitäten wie Strom- und Wärmespeicher, aber auch steuerbare Lasten
- Flexibilitäten im Strompreisdesign und
- Digitalisierung bis in die Niederspannungsebene mit
- Lokalen, resilienten Energiezellen als Organisationsprinzip.

Ein solches System kann Deutschland langfristig günstige und stabile Energiepreise für Industrie, Gewerbe und Haushalte sichern und gleichzeitig sichere Arbeitsplätze in unserem Land sichern.

## 1. Der strategische Rahmen: Energie als Standortfaktor

Energiepreise entscheiden zunehmend darüber,

- wo Industrien investieren,
- wo neue Technologien entstehen,
- und wo Arbeitsplätze bleiben.

Dabei ist der Preis für die Energie auch über die Qualität der Versorgung geprägt – ist die Energie nachhaltig gewonnen und ist sie, gerade für Industriekunden wichtig – hochverfügbar.



Viele Wirtschaftsräume der Welt verfolgen bereits strategische Energieprogramme, z. B.:

- USA mit dem Inflation Reduction Act
- China mit massiven Investitionen in erneuerbare Energien, Netze und Digitalisierung
- Skandinavien mit günstiger erneuerbarer Energie für Industrie

Will Deutschland wettbewerbsfähig bleiben, dann brauchen wir eine Regulatorik für ein Energiesystem, das

- langfristig günstige Stromkosten ermöglicht,
- Versorgungssicherheit gewährleistet
- und Investitionen planbar macht.

## 2. Die neue Kostenrealität der Stromerzeugung

Die globale Energiewirtschaft hat sich fundamental verändert. Internationale Studien zeigen heute folgende Größenordnungen der Stromgestehungskosten<sup>1</sup>:

Technologie	Kosten
Solar Freifläche	4 – 7 ct/kWh
Wind Onshore	4 – 10 ct/kWh
Wind Offshore	6 – 13 ct/kWh
Gas GuD	10 – 18 ct/kWh
Gasturbinen	15 – 30 ct/kWh
Kernkraft Neubau	13 – 25 ct/kWh

Damit gehören Windenergie und Solarenergie heute zu den kostengünstigsten Stromquellen weltweit. Das bedeutet: Die wirtschaftliche Grundlage eines zukünftigen Energiesystems ist eindeutig. Erneuerbare Energien bilden das Fundament der Stromversorgung.

**Ein weiteres wichtiges Element des Strompreises sind auch die Kosten für den Stromtransport.** Studien über den Ausbau der Netzinfrastruktur berücksichtigen noch

---

<sup>1</sup> [Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](#)



nur zurückhaltend die Potentiale von Überbauung, Flexibilisierung und Digitalisierung, was insbesondere in Deutschland zu sehr konservativen und damit wahrscheinlich viel zu hohen Kosten für den Netzausbau führen. **Länder mit einem hohen Maß an Digitalisierung zahlen deutlich geringere Netzentgelte als Deutschland**

### 3. Vom „Stromwasserfall“ zum intelligenten Energiesystem aus vielen „Quellen“

Das klassische Stromsystem des 20. Jahrhunderts war von der Spitze mit Grosskraftwerke nach unten zum Stromkunden im Niederspannungsnetz aufgebaut.

*Große Kraftwerke → Stromnetz → Verbraucher*

*Grundlast – Mittellast - Spitzenlast*

Unser heutiges und zukünftiges Energiesystem muss anders funktionieren:

*Viele Erzeuger und Flexibilitäten / Digitalisierung und Steuerung /  
angeschlossen auf allen Netzebenen*

*Gesicherte Leistung zur Deckung der Nachfrage zu jeder Zeit*

Netzstabilität, also Frequenz- und Spannungsstabilität, wird zukünftig immer weniger durch Grosskraftwerke geliefert, sondern mehr und mehr durch

- Leistungselektronik in EE- Anlagen auf allen Netzebenen und
- Flexibilitäten,

die digital gesteuert werden.

### 4. Digitalisierung als Schlüsseltechnologie

Ein Energiesystem mit Millionen dezentraler Anlagen funktioniert günstig, sicher und effizient, wenn es digital gesteuert wird. Digitale Werkzeuge in Stromnetzen ermöglichen:

- Echtzeitüberwachung der Stromflüsse
- Prognosen für Wind- und Solarproduktion
- automatische Steuerung von Verbrauch und Speicher
- dynamische Stromtarife
- Aufbau von digitalen Zwillingen für eine effiziente Planung

Diese Entwicklung führt zu einem neuen Paradigma: Das ehemals analoge Energiesystem wird zu einem Energie-Internet.



## 5. Energiezellen als Organisationsmodell

Ein besonders effizientes Organisationsprinzip für ein solches Energiesystem ist das Konzept der Energiezellen. Dieser zukunftsweisende „zellulare Ansatz“ wurde schon 2015 vom VDE ETG als Grundlagenstudie für eine erfolgreiche, regionalübergreifende Energiewende veröffentlicht und fand zwar in der Fachwelt, aber bedauerlicherweise nicht in der Politik die erforderliche Beachtung.<sup>2</sup>

Eine Energiezelle umfasst:

- lokale Stromproduktion (Wind, Solar und Biomasse)
- Speicher (Strom, Wärme und Mobilität)
- flexible Verbraucher
- digitale Netzsteuerung.

Mehrere Energiezellen können miteinander verbunden werden und sich gegenseitig unterstützen. Die Vorteile sind:

- optimierter Netzausbau
- höhere Versorgungssicherheit (Resilienz)
- regionale Wertschöpfung
- geringere Systemkosten.

## 6. Einsparpotenzial beim Netzausbau

Der Ausbau der Stromnetze gehört zu den herausfordernden Infrastrukturprojekten der Energiewende. Schätzungen gehen davon aus, dass Deutschland bis 2045 mehrere hundert Milliarden Euro in Netzinfrasturktur investieren muss. Ein intelligentes Energiesystem mit Energiezellen kann diese Kosten deutlich reduzieren: Wenn Strom lokal erzeugt und lokal genutzt wird, müssen weniger große Strommengen über weite Strecken transportiert werden. Zusätzlich können Speicher, flexible Verbraucher und digitale Netzsteuerung Spitzenlasten reduzieren. Studien zeigen, dass dadurch 20 bis 30 Prozent der Netzausbaukosten eingespart werden könnten. Was viele Schätzungen nicht nennen: Der Ausbau erfolgt für ein Energieversorgungssystem mit einem Stromverbrauch p.a. von über 1.000 TWh, mithin eine Verdopplung der zu transportierenden Energiemengen.

---

<sup>2</sup> Vgl: VDE ETG [Zellularer Ansatz](#), Erste Veröffentlichung: 2015



## 7. Internationale Best-Practice

Mehrere Länder zeigen bereits heute, wie moderne Energiesysteme funktionieren können:

### **Skandinavien**

Schweden und Norwegen verfügen über hohe erneuerbare Energieanteile, digitalisierte Strommärkte und günstige Industriestrompreise.

### **Niederlande**

Die Niederlande setzen stark auf digitale Verteilnetze, intelligentes Netzmanagement und flexible Verbraucher.

### **Großbritannien**

Unternehmen wie Octopus Energy entwickeln flexible Stromtarife und digitale Plattformen, die Verbrauch automatisch an die Stromproduktion anpassen.

## 8. Industrielle Chancen für Deutschland

Ein intelligentes Energiesystem eröffnet neue industrielle Chancen:

- Aufbau einer europäischen Speicherindustrie
- Entwicklung digitaler Energiedienstleistungen
- Export von Energietechnologien
- günstige Energie für Industriecluster

## 9. Energie als geopolitische Frage

Die Energiekrisen der vergangenen Jahre haben gezeigt: Abhängigkeit von fossilen Importen kann zu erheblichen wirtschaftlichen Risiken führen. Ein Energiesystem auf Basis erneuerbarer Energien bietet

- Sicherheit durch lokal verfügbare Energie
- stabilere Preise durch weniger Marktvolatilität
- höhere Resilienz auf Grund von weniger Abhängigkeit

## 10. Handlungsempfehlungen für Deutschland

Vor dem Hintergrund, Strom weiterhin bezahlbar und verlässlich zu machen, sollte eine erfolgreiche Energiepolitik folgende Prioritäten setzen, die im Monitoringbericht von BET/EWI im September 2025 schon zusammengefasst wurden<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Eneriewende.Effizient.Machen. Monitoringbericht zum Start der 21. Legislaturperiode. Im Auftrag von: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE).September 2025



1. Räumliche Ko-ordination von Erzeugungsanlagen / Flexibilitäten / Lasten wie Elektrolyseuren verbessern
2. Flexibilitäten systemdienlich betreiben – Ausbau und Steuerung von Flexibilitäten wie Strom, Wärme und Mobilität auf allen Netzebenen
3. Netze bedarfsgerecht planen – keine Auslegung auf die Summe der Spitzenleistungen
4. Netzausbau zeitnah ermöglichen – Genehmigung von EE- Anlagen in 3 Jahren und Netzen in 15 Jahren passt nicht zusammen
5. Anreizinstrumente effizienter gestalten – gerade mit Blick auch auf Ziffer 1
6. Versorgungssicherheit gewährleisten – Ausschreibung von gesicherter Leistung muss technologieoffen sein
7. Digitalisierung beschleunigen – auch hier der Verweis auf Ziffer 1 – Digitalisierung an Standorten mit hohem Redispatch

## Zusammenfassung

Die Energieversorgung der Zukunft findet zukünftig auf allen Netzebenen statt, dabei ist die Stromlieferung abhängig vom Energieangebot und nur wenig steuerbar. Kernelemente sind

- Wind, und Solarenergie, Strom und Wärme aus Biomasse und flexiblen Biogasanlagen
- Speichern für Strom und Wärme
- Digitalisierung auf allen Netzebenen und somit der Aufbau von
- Energiezellen

Dieses System ist – das zeigen auch die Entwicklungen in anderen Ländern – der richtige Weg zum Aufbau einer bezahlbaren, sicheren und nachhaltigen Energieversorgung in Deutschland.

Deutschland hat alle Voraussetzungen, um zu den aktuell führenden Nationen **aufzuschliessen** und **zukünftig wieder eine führende Rolle in der Transformation des Energiesystems einzunehmen**. Die Lösungen leben andere Länder vor – Deutschland muss vom Sprechen ins Handeln kommen!

### Autoren:

Uwe Leonhardt und Heiko Roß | c/o UMaAG | Alter Weg 23 | 27478 Cuxhaven

Tel: 04722 9109 172

E-Mail: [info@agenda-2030-deutschland.de](mailto:info@agenda-2030-deutschland.de)