

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger! *Wie funktioniert ein Strommarkt mit 100% günstigen Erneuerbaren Energien?* *Studie der Fraunhofer Institute IEE und ISE im Auftrag des BEE*

DIS Kurzinfo (Demokratie Informations System)



ZUSAMMENFASSUNG

Für ein **100% Erneuerbares Energiesystem** sollten **3-4x mehr Wind- und Solaranlagen** installiert werden, als heute notwendig.

Der **überschüssige Strom** wird über **2 Flexibilitäten** gepuffert:

- 1) **Erneuerbares Preissignal (Netzampel)**, damit Strom günstiger ist, wenn die Sonne scheint und der Wind weht.
- 2) **PTX Anlagen zur Sektorenkopplung** (Wärmepumpen, Batterien, Wasserstoff).

Zur Abdeckung von **Stromspitzen** sollten **Biogasanlagen** ans Gasnetz angeschlossen werden und mit der 6fachen Spitzenleistung **nachgerüstet** werden.

Das überraschende **Ergebnisse** der Studie ist, dass wir (fast) **keine neuen Gaskraftwerke** brauchen, sowie für die Sektorenkopplung **keinen Import von Wasserstoff** benötigen. Ein solche 100% Erneuerbares Energiesystem ist zudem **kostengünstiger**, als den Status quo weiterlaufen zu lassen.

Der **Kohleausstieg** kann versorgungssicher auf **2030** vorgezogen werden.

Anm: Der Bedarf für synthetische Kraftstoffe wurde nicht untersucht, hierbei könnten **Wasserstoff-Importe** notwendig werden, laut Studie.

DETAILS

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland erfordert einen neuen Rahmen.

Der Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE) hat die Studie beauftragt:

3 Ziele

- 1) **Versorgungssicherheit**
- 2) **Finanzierung der Erneuerbaren Energien**
Anm: Im aktuellen Marktdesign finanzieren Banken EEs nicht
- 3) **Sektorenkopplung**

Maßnahmen

Flexibilitäten aufbauen

- Erneuerbares Preissignal** (über zeitvariable Netzentgelte)
 - = Strom nutzen, wenn er günstig ist (= wenn der Wind weht und die Sonne scheint)
 - = Flexibilität der Stromnutzung
- Sektorenkopplung** – mit Elektrolyseuren + PtH-Anlagen (Power to Heat)
 - keine Netzentgelte
 - systemdienlich betreiben (bei Überschuß EEs)

Erneuerbare Energien

- Mengenabhängige** (Fest-) Vergütung Erneuerbarer Energien
 - = keine Zusatzkosten durch Abschalten (bei zuviel EEs)
- Biogas Anschluss ans Gasnetz + Überbau** (für Lastspitzen)
 - = vermeidet neue Gaskraftwerke

Abgaben senken (auf Strom)

- Stromsteuer** auf EU-Minimum reduzieren (0,5 cent statt 2 cent heute)
- EEG-Umlage** abschaffen
 - = erleichtert wirtschaftlichen Umstieg (von „Gasherd“ auf „E-Herd“/Industrie)

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger!

DIS Kurzinfo (Demokratie Informations System)



Ergebnis

Weitestgehende Nutzung **heimischer Potentiale** EEs dezentral, lokale Wertschöpfung

- 1) **Import** von grünem Wasserstoff für Deutschland nicht notwendig
- 2) **Hoher Ausbau** EEs + Elektrolyseure und PtH-Anlagen
-im Vergleich zur Langfriststudie des BMWI (TN Strom) 2050:
+214 GW EEs / -54 GW Grenzkuppelstellen / +62 GW Elektrolyseure
- 3) **Flexibler Einsatz von Bioenergie** (mit Anschluss ans Gasnetz) + Speicher
= weitestgehend kann auf (H2) Gasturbinen verzichtet werden
(keine Elektrolyseure in Süddeutschland, sonst neue Gaskraftwerke notwendig)
- 4) **Netzausbau 2030** etwa wie im Netzentwicklungsplan (2019), trotz erhöhtem Ausbau EEs
- 5) **Einsparungen im Netzbetrieb** (-70% 2030) durch **dezentrale**, bürgernahe Erzeugung
- 6) **1 Strompreiszone** für Deutschland ist günstiger
- 7) **Negative Strompreise (§51 EEG)** abschaffen, da sie blackouts verursachen können
(wenn z.B. ab 6GW alle auf einmal abschalten)
- 8) **Ausbau der Flexibilitäten** vermeidet Mrd an Mehrkosten (jedes Jahr)
 - a. eine **15% geringere Flexibilität** verursacht mehrere Mrd. Mindereinnahmen im Jahr für EEs (was zu entsprechenden vermeidbaren Mehrkosten führen würde).
 - b. **Elektrolyseure begrenzen** auf 50GW würde ebenfalls zu Milliarden Euro Mindereinnahmen im Jahr bei EEs führen (= vermeidbare Mehrkosten)

= **Sicherer Netzbetrieb durch Erneuerbare + Flexibilitäten**
= **Kohleausstieg 2030** kann versorgungssicher vorgezogen werden
= heutige **Energie-Systemkosten** sinken = 100% EE-System günstiger!

DETAILS S. 9 / 2 SZENARIEN

1. **Basisszenario** = Fortschreibung des aktuellen Rahmens
= wegen fehlender Flexibilitäten mangelnde Integration der Erneuerbaren
Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht möglich
= 9.7 GW neuer H2-Gaskraftwerke, die nur 5% der Jahreszeit laufen, hohe Kosten
2. **Reformszenario** = Anpassung des Rahmens (Maßnahmen für ein Neues Strommarktdesign)

Annahmen:

- 80% EEs bis 2030
- Kohleausstieg 2030

4 Arbeitspakete:

- 1) **Versorgungssicherheit**
Stündliche Deckung des Strombedarfs, Systemdienstleistungen durch EEs erbracht (= Frequenz- und Spannungshaltung und Versorgungswiederaufbau = bisher von fossilen Kraftwerken), Netzbetrieb & Netzausbau & Netzoptimierung auf Kostenminimierung optimiert (=LCP = least cost planning).
- 2) **Verbraucher**
Wo und wann kann Strom flexibel eingesetzt werden.
- 3) **Erneuerbare Energien**
Wirtschaftlichkeit der EEs. Wie kann der wirtschaftliche Betrieb von Alt- und Neuanlagen sichergestellt werden
Anm:
-Auf dem heutigen Strommarkt ist eine Finanzierung von Erneuerbaren Energien nicht möglich, da Banken keine schwankenden Preise finanzieren. Nur langfristige Festpreisverträge -wie z.B. über das EEG- sind finanzierbar.

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger!

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



-Auch die zunehmenden negativen Strompreise (§51 EEG) verhindern den weiteren Ausbau der EEs.

4) Energiewende – Strommarktdesign

Untersuchungen zum Terminmarkt mit variablen EEs, Anreize für dezentral-regionale Erzeugung, Flexibilitätsmärkte, Netzentgelte.

Anm: Beibehaltung einer Strompreiszone in Deutschland.

S.9 / MASSNAHMEN

6.1 Verbraucher

1) **Zeitvariable Netzentgelte** (= Erneuerbares Preissignal)

-Strompreis wird günstiger, wenn der Wind weht und die Sonne scheint

2) **Netzentgelt-Befreiung** für Elektrolyseure nach §118 EnWG

-auf PtH-Anlagen ausweiten

-über 2027 hinaus verlängern

-sollte nur für netzdienliche Anlagen gelten

-Ziel: marktdienlich bei EE Überschuss

3) **Absenkung Stromsteuer** von 2 cent auf 0,5 cent (EU-Mindestpreis)

4) **Wegfall der EEG-Umlage** (=im Koalitionsvertrag enthalten)

6.2 Speicher

1) Netzentgeltbefreiung von **Stromspeichern**

-nach §118 Abs 6 EnWG auf alle Kombinationen von Speichern anwenden

2) Zuschüsse für Speicher (10%)

6.3 Erzeuger

1) **Biogas** Anschluss ans **Gasnetz** und höhere Leistung bereitstellen (Kapazität)

-6x höhere Leistung installieren für Spitzenlast (=weniger Gaskraftwerke notwendig)

2) **Mengenförderung Erneuerbarer Energien**

-die Vergütung nach EEG oder Ausschreibungen soll künftig für eine bestimmte Menge vergeben werden, was zu Abschaltungen bei negativen Strompreisen führt, ohne hierdurch für die EEs einen wirtschaftlichen Schaden zu verursachen.

S.11 / SCHLUSSFOLGERUNGEN

7. Reformszenario

-**versorgungssicher** = jede Stunde im Jahr ist die Stromlast gedeckt

-Deutschland bleibt bis **2030 Nettostromexporteur**

-Anstieg der Marktwerte der EEs, **Anfang 2040** sind PV-Freiflächen und Wind onshore **wettbewerbsfähig** in einem solchen Marktdesign

KRITIK Anm IST: EEs sind heute schon günstiger, nur das Marktdesign ist heute dysfunktional für EEs. Die Aussage „EEs Anfang 2040 wettbewerbsfähig“ finde ich deshalb absolut gesehen falsch und irreführend. Allerdings ist diese Aussage „aus der Logik der Studie heraus“ richtig. Dieser Punkt hätte auch so herausgearbeitet werden sollen!

-**Mengenförderung** der EE **senkt** die **Förderkosten** drastisch

-die zusätzlich **abgeriegelte Menge** erhöht sich nur um **+0,3%** (im Vergleich zum Basisszenario), insgesamt liegt die Abriegelung um **1%** der Jahresproduktion

-nur 0,1GW neue H2-Gaskraftwerke

=die **heutigen Systemkosten** des deutschen Energiesystems können deutlich **gesenkt** werden

S.12

8. Sensitivität der Flexibilität

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger!

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



Basisszenario

- 15% weniger Flexibilität** senkt den Marktwert der EEs, 2050 **EEs wirtschaftlich** nur noch knapp betreibbar
- käme zusätzlich eine **50GW Elektrolyseur-Grenze** hinzu, könnten EEs 2050 **nicht wirtschaftlich** am Markt betrieben werden.
- Verdoppelung** der **negativen Strompreise** auf über **1000 Stunden** im Jahr
(ca. 250h im Basisszenario / ca. 500h bei 15% weniger Flexi / ca. 1.000h bei 15% w F + 50GW Elektrolyseur Grenze)
- §51 negative Strompreise – Auswirkungen (**PV 10%** im Basisszenario / **PV 20%** bei 15% w F / **PV 30%+** bei 15% w F + 50GW Grenze Elektrolyseure)
(**Wind 15%** bei 15% w F + 50GW Grenze Elektrolyseure)

FAZIT

Ein **wirtschaftlicher Betrieb** und Ausbau von **Erneuerbaren Energien** innerhalb des EEG-Vergütungsrahmens wäre unter diesen Rahmenbedingungen des **Basisszenarios** eher **nicht möglich**.

S.13

9. Netzberechnungen

Annahmen:

- Startnetz enthält alle AC-Massnahmen aus dem Bundesbedarfsplangesetz und alle DC-Massnahmen aus dem Netzentwicklungsplan (von 2017) für 2030.
- 25-35% mehr EEs im Netz als im Netzentwicklungsplan 2019 angenommen.

Ergebnisse:

- ähnlicher Netzausbau im Basis- und Reformszenario
- Vergleich zur Langfriststudie des BMWI (TN Strom) 2050:

+214 GW EEs
-54 GW Grenzkuppelstellen
+62 GW Elektrolyseure

- Kosten der optimierten Netzbetriebsführung (2030) 250-375 Mio (2020: 1,4 Mio) (= - 72-82%)
- §51 EEG sollte abgeschafft werden, da bereits wenige GW Abregelungen aufgrund negativer Strompreise zu massiven Netzproblemen führen kann (bis hin zu frequenzabhängigen Lastabwürfen = Blackouts).

S.15

10. Ergebnisse

- weitestgehende Nutzung **heimischer Potentiale**, lokale Wertschöpfung
- hoher Ausbau EEs + Elektrolyseure und PtH-Anlagen**
= Sektorenkopplung wird marktstabilisierend für EEs
- Kohleausstieg** kann versorgungssicher auf **2030** vorgezogen werden
- flexibler **Einsatz von Bioenergie** (mit Anschluss ans Gasnetz) und Speicher kann weitestgehend auf **H2-Gasturbinen verzichtet** werden.
- die Massnahmen **erhöhen die Marktwerte** der EEs, **senkt die Differenzkosten** und ermöglicht ab 2040 einen förderfreien Rahmen
- negative Strompreise** werden vollständig **verhindert**, was den wirtschaftlichen Ausbau der EEs ermöglicht
- erhebliche Einsparungen** im **Netzbetrieb** durch **dezentrale**, bürgernahe Erzeugung von EEs mit **erzeugungsnaher H2-Erzeugung**
- Marktfähigkeit der volatilen EEs** kann durch Stabilisierungsmassnahmen zur Sektorenkopplung (PtH, Elektrolyseure, Wärme...) bereits **2040 erreicht** werden
- Ausbau der Flexibilität wichtig**: eine 15% geringere Flexibilität verursacht **mehrere Mrd.** Minderkosten für EEs (was zu höheren Preisen führt).

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger!

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



-**Begrenzung der Elektrolyseure** auf 50GW würde ebenfalls zu **Milliarden Euro** Mindereinnahmen im Jahr bei EEs führen (was zu höheren Preisen führt)
=**Erneuerbare** und **Flexibilitäten** führen zu einem **sicheren Netzbetrieb** in Deutschland

-der Gesamtzubau im Netzbereich bis 2030 ist in **ähnlich** wie im **Netzentwicklungsplan** von 2019 beschrieben, trotz stärkerer Installation von EEs

-die **Netzbetriebskosten** können 2030 um über **70% gesenkt** werden

-die zusätzlichen Freiheitsgrade (Verbraucherseite) führt zu einer besseren Integration der EEs was die **Kosten im Netzbereich (Ausbau)** um mehrere **Mrd Euro senkt** (2050).

-**Elektrolyseure ausschliesslich in Norddeutschland** errichten, da die Elektrolyseure in Süddeutschland eine zusätzliche Erzeugerleistung bringen (u.a. Gasturbinen), was zu mehreren Mrd Mehrkosten führt.

-**Versorgungssicherheit** über **KWK-Anlagen, Bioenergie, steuerbare Wasserkraftanlagen** und **H2- Gaskraftwerke** realisiert.

-aufgrund einer größeren Leistungsüberbauung der **Bioenergie** kann fast vollständig auf **H2-Gaskraftwerke verzichtet** werden

-**Systemdienstleistungen** fossiler Kraftwerke werden vollständig durch **EEs und Flexibilitäten** übernommen = eine sichere Abschaltung fossiler Kraftwerke ist daher machbar

-starke **regionale Stromgradienten** ist mit **Flexibilitäten** (demand-response / Sektorkopplung) zu begegnen

-ein **Import** von **grünem Wasserstoff** für Deutschland ist **nicht notwendig**, auch der PtL-Bedarf (Power to Liquid = synthetische Kraftstoffe) fällt um 50% geringer aus als Agora / BMWI.

Bisherige **BMWI Langfristszenarien** gehen aus von:

-**geringerer Ausbau** EEs

-starke **Begrenzung der Bioenergie** bis 2050

-große Erzeugungskapazitäten in **anderen Ländern** aufgebaut (Import)

Kurzfassung

<http://klimaneutrales->

stromsystem.de/pdf/20211213_BEE_Kurzversion_der_Studie_Neues_Strommarktdesign.pdf

Neues Strommarktdesign & 100% Erneuerbare wird günstiger!

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)

