



## Ausbau erneuerbarer Energien: zielstrebig, kostengünstig und naturverträglich

Ein wichtiger Faktor für die Dekarbonisierung des globalen Energiesystems ist der Ausbau der erneuerbaren Energien. Ohne eine rasche und vollständige Umstellung der Stromerzeugung auf regenerative Quellen sind die Klimaschutzziele nicht zu erreichen. Dabei ist die bisherige Entwicklung durchaus als Erfolgsgeschichte zu bezeichnen, sollte jedoch keinesfalls stagnieren.

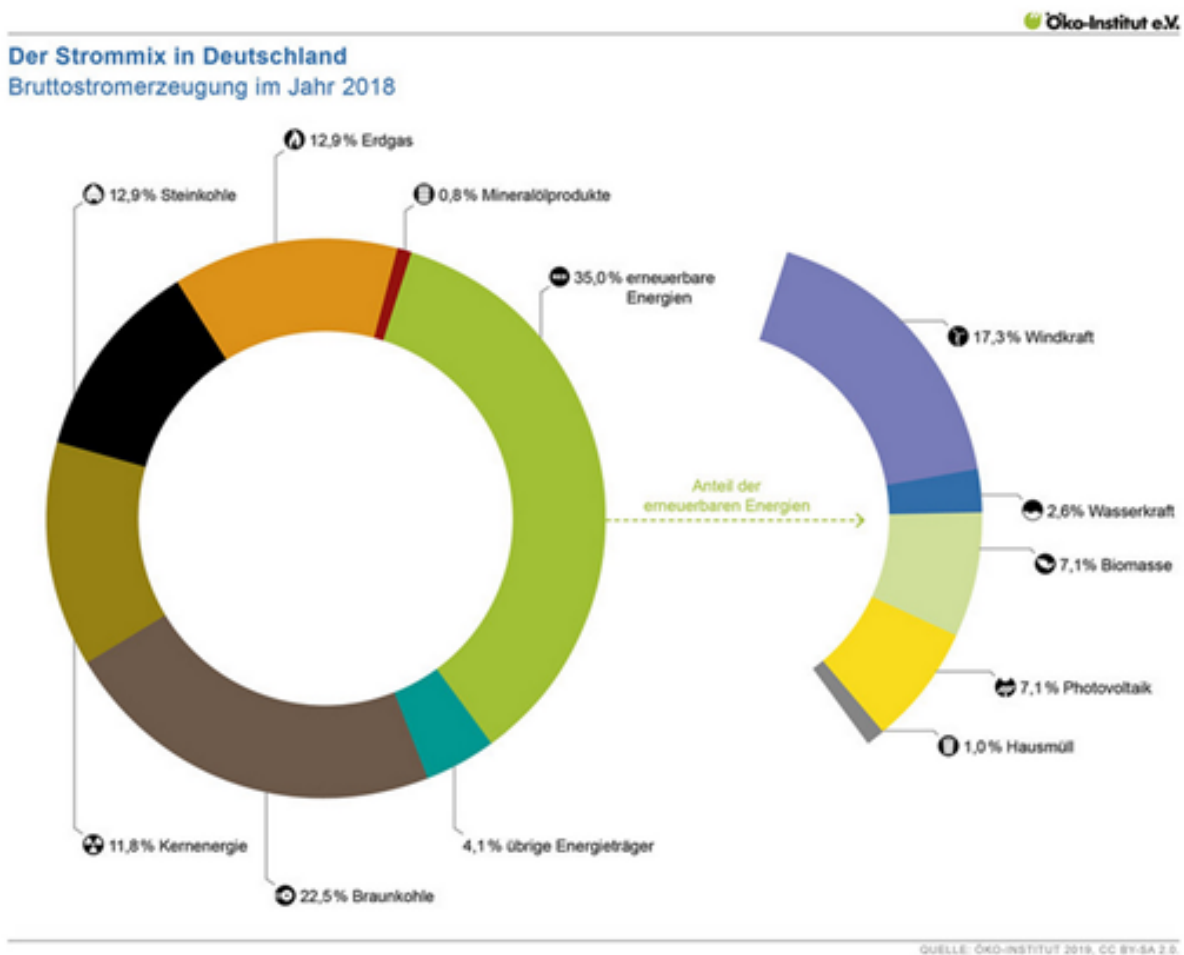
Nach Daten der [Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik](#) (AGEE-Stat) steuerten Sonne, Wind und Co. 2018 rund 40 Prozent zum deutschen Bruttostromverbrauch bei. Fossile Energieträger hingegen verlieren an Bedeutung.

### Ausbauziele ambitionierter stecken

Ausschlaggebend für den Zubau regenerativer Energieanlagen war nicht zuletzt das im Jahr 2000 verabschiedete und seitdem oftmals reformierte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die garantierte Vergütung für erneuerbaren Strom und der Einspeisevorrang ermöglichten kalkulierbare Investitionen – die Anlagenpreise sanken im Zuge der Massenfertigung stark. Heute produzieren neue Windkraftanlagen und Photovoltaik-Freiflächenanlagen Strom für fünf bis acht Cent pro Kilowattstunde.

Die Ausbauziele hinken dem tatsächlichen Ausbau hinterher. So fordert das EEG seit der letzten Revision 2016/17 bis 2025 einen Anteil von 40 bis 45 Prozent erneuerbarer Energien, was faktisch heute schon erreicht ist. Bis 2035 soll der deutsche Strommix 55 bis 60 Prozent Ökostrom enthalten. Der Koalitionsvertrag von 2018 legt die Latte etwas höher; bis 2030 sollen 65 Prozent des Stromverbrauchs aus regenerativen Energiequellen stammen. Dieses Ziel gilt es jedoch, in Gesetzesform zu gießen und damit verbindlich zu machen.

Abbildung: **Stromerzeugung in Deutschland und Anteil der erneuerbaren Energien**



Quelle: Öko-Institut

Um die weltweite Klimaerwärmung auf deutlich unter zwei Grad zu begrenzen, ist es jedoch notwendig, elektrische Energie vollständig erneuerbar zu erzeugen. Dies ist umso wichtiger, je mehr die Sektoren Mobilität und Wärme zukünftig mit Strom statt aus fossilen Brennstoffen gespeist werden.

**Gut fürs Klima – aber wer trägt die Kosten?**

Gerade im Zuge der EEG-Reformen wurde den erneuerbaren Energien immer wieder vorgeworfen, sie seien zu teuer und trieben die Strompreise in die Höhe. Doch stimmt das auch? Wahr ist, dass die EEG-Umlage bis zum Jahr 2017 anstieg. Sie gleicht die Preisdifferenz zwischen der garantierten Vergütung für die Einspeisung von erneuerbarem Strom und dem aktuellen Preis auf dem Strommarkt aus und wird auf den Strompreis umgelegt.

Wahr ist jedoch auch, dass die EEG-Umlage vor allem deshalb so stark anstieg, weil sehr große Verbraucher, wie Industriebetriebe, von ihr ausgenommen sind, während Haushalte und kleinere Betriebe sie in vollem Umfang bezahlen müssen. Zudem senkte der Ausbau erneuerbarer Energien die Preise auf dem Strommarkt. Somit kann die EEG-Umlage keinesfalls als Indikator für die Kosten der Energiewende herangezogen werden.

Projiziert man die Entwicklung der EEG-Umlage in die Zukunft, sinkt sie bei einer verstärkten Einspeisung von Ökostrom. Der im Auftrag von Agora Energiewende vom Öko-Institut entwickelte EEG-Rechner zeigt, dass selbst bei einem steilen Ausbaupfad mit einem Anteil von 83 Prozent erneuerbaren Energien im Jahr 2035 die Umlage lediglich bei 3,2 Cent pro Kilowattstunde läge.

Da neue Anlagen wesentlich günstiger gebaut werden können und ab 2021 nach und nach die alten und teuren erneuerbaren Anlagen aus der Förderung ausscheiden, kann mit geringen Zusatzkosten der Ausbau der regenerativen Energien deutlich beschleunigt werden

[EEG-Rechner des Öko-Instituts auf der Website von Agora Energiewende](#)

## Fossile Energien sind nicht günstiger – im Gegenteil

Ebenfalls im Auftrag von Agora Energiewende haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Öko-Instituts eine Studie erstellt, in der vier unterschiedliche Szenarien der Stromerzeugung bis 2050 gerechnet werden. Zwei der sogenannten Stromwelten basieren auf fossilen Brennstoffen, eine auf Kohle, die andere auf Gas. Die beiden anderen Szenarien gehen von einem Anteil von 95 Prozent regenerativer Energien aus, unterscheiden sich jedoch in ihren Speicherstrategien.

Die Ergebnisse zeigen klar, dass ein regeneratives Stromsystem nicht teurer als ein fossiles ist, denn die Preise in letzterem beruhen vor allem auf den Kosten für Brennstoffe und den Ausstoß von Treibhausgasen. Da zu erwarten ist, dass diese Kosten steigen, sind die zu 95 Prozent erneuerbaren Stromwelten in einigen Fällen sogar günstiger als die fossil gespeisten.

Zudem sind die Erneuerbare-Energien-Stromsysteme stabiler, da sie eben nicht auf der volatilen Preisentwicklung für Energieträger und CO<sub>2</sub>-Zertifikate beruhen. Nicht zuletzt ist der Ausbau erneuerbarer Energien ein sehr effizientes Klimaschutzinstrument: 96 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor würden im Vergleich zu 1990 eingespart bei Vermeidungskosten von rund 50 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>.

[„Erneuerbare vs. Fossile Stromsysteme: ein Kostenvergleich.“ Eine Analyse von Agora Energiewende, durchgeführt vom Öko-Institut \(2017\)](#)

## Flächen für die erneuerbaren Energien vorhanden ...

Ein auf erneuerbaren Energien beruhendes Stromsystem ist dezentral angelegt. Während die fossile und atomare Stromerzeugung an eher wenigen Orten dafür umso gravierendere Auswirkungen hat, sind die Anlagen für die regenerativen Energien stark in der Fläche verteilt. Im Auftrag des WWF haben das Öko-Institut und Prognos erforscht, welche Flächen bis 2050 für eine nahezu vollständig regenerative Energieversorgung beansprucht werden.

Für zwei Szenarien, von denen eines einen erheblich stärkeren Ausbau der Photovoltaik fokussiert, analysierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die benötigten Flächen und deren mögliche Restriktionen durch Naturschutz, Abstände zu Siedlungsgebieten und das Potenzial von Gebäuden. Selbst bei konservativen Annahmen kommen sie zum Ergebnis, dass ein naturverträglicher und öffentlich akzeptabler Ausbau in Deutschland möglich ist.

## **... aber die Stromnetze haben Nachholbedarf**

Aufgrund der tages- und jahreszeitlich schwankenden Erzeugung von Photovoltaik- und Windkraftanlagen besteht ein erhöhter Bedarf an Stromnetzen und dezentralen Speichermöglichkeiten. Beide Szenarien ergeben, dass ein großräumiger Netzausbau notwendig sein wird. Zudem berechnen sie verschiedene Optionen zur Energiespeicherung, sei sie batterieelektrisch oder durch die Umwandlung überschüssigen Ökostroms in saisonal speicherbare Energieträger wie Wasserstoff oder Methan (Power-to-gas).

[Studie „Zukunft Stromsystem II. Regionalisierung der erneuerbaren Stromerzeugung. Vom Ziel her denken“ von Öko-Institut und Prognos für den WWF \(2018\)](#)

## **Was hemmt den Ausbau erneuerbarer Energien?**

Für die Europäische Kommission analysierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Öko-Instituts den Ausbau erneuerbarer Energien bis 2016 in der EU, um das Maßnahmenpaket zu ihrer weiteren Förderung (Renewable Energy Package) in der kommenden Periode von 2020 bis 2030 vorzubereiten. Neben Modellen für die Entwicklung der Erneuerbaren bis 2020 erforscht die Studie Hemmnisse im nicht-ökonomischen Bereich für den Ausbau sowie Anreize für eine beschleunigte Entwicklung der regenerativen Energien.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) erforscht das Öko-Institut in einem laufenden Projekt weitere Hemmnisse beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Unter dem Titel „Untersuchung von Instrumenten und Maßnahmen zur Erschließung des aus Klimaschutzsicht zusätzlich erforderlichen EE-Ausbaus“ beleuchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die wichtigsten Hemmnisse, schätzen deren mögliche Auswirkungen ab und erarbeiten Lösungsvorschläge.

[RES-Studie „Study on Technical Assistance in Realisation of the 2016 Report on Renewable Energy, in preparation of the Renewable Energy Package for the Period 2020-2030 in the European Union“ im Auftrag der Europäischen Kommission](#)

## **Weiterführende Informationen**

[„EEG-Umlage 2018: Deutlich schnellerer Ausbau erneuerbarer Energien mit geringen Mehrkosten möglich“ Meldung und Berechnung des Öko-Instituts \(2017\)](#)

[Wieviel kostet erneuerbarer Strom? Analyse der EEG-Umlage von 2010 bis 2018. Endbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des EEG-Erfahrungsberichts. \(2017\)](#)

## Kontakt zum Öko-Institut

---

**David Ritter**

Senior Researcher im Bereich  
Energie & Klimaschutz (Freiburg)

Öko-Institut e.V., Büro Freiburg  
Tel.: +49 761 45295-280  
E-Mail: [d.ritter@oeko.de](mailto:d.ritter@oeko.de)

**Dr. Markus Haller**

Senior Researcher im Bereich  
Energie & Klimaschutz (Freiburg)

Öko-Institut e.V., Büro Freiburg  
Tel.: +49 761 45295-293  
E-Mail: [m.haller@oeko.de](mailto:m.haller@oeko.de)

---

**Charlotte Loreck**

Senior Researcher im Bereich  
Energie & Klimaschutz (Berlin)

Öko-Institut e.V., Büro Berlin  
Tel.: +49 30 405085-330  
E-Mail: [c.loreck@oeko.de](mailto:c.loreck@oeko.de)

Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Das Institut ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.