



## Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

### Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 und finanzielle Auswirkungen

Mit der Novelle des EEG vom 21.7.2004 wurden die Rahmenbedingungen für Strom aus Erneuerbaren Energien differenziert und weiterentwickelt.

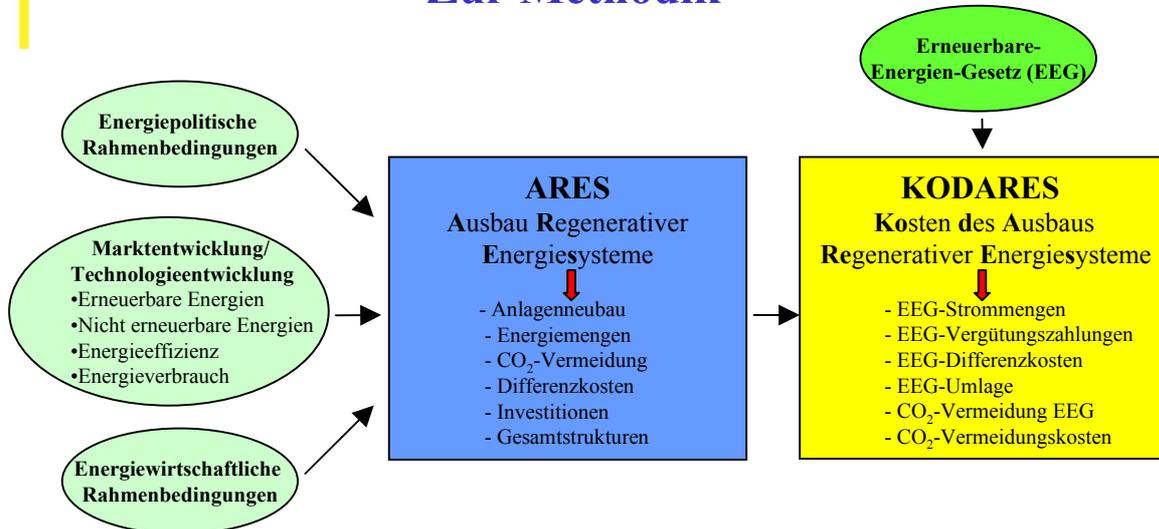
So wurde die Degression der Vergütungssätze für Strom aus Wind erhöht und die Vergütung für Biomasse durch Einführung von Bonusregelungen stärker differenziert. Erstmals wurde auch die Erweiterung großer Wasserkraftanlagen bis 150 MW Leistung in das Gesetz einbezogen. Neuregelungen zur solaren Stromerzeugung traten bereits zum Jahresbeginn 2004 in Kraft.

Durch die Überarbeitung und Erweiterung der Besonderen Ausgleichsregelung (§ 16 EEG) werden deutlich mehr stromintensive Unternehmen beim Bezug von nach EEG vergütetem Strom entlastet.

Vor diesem Hintergrund sowie auf der Grundlage aktueller Studien zur Entwicklung der Stromwirtschaft in Deutschland wird nachfolgend eine aktualisierte Projektion zum Ausbau der Erneuerbaren Energien im deutschen Strommarkt einschließlich der hieraus resultierenden finanziellen Auswirkungen vorgelegt.



## Zur Methodik



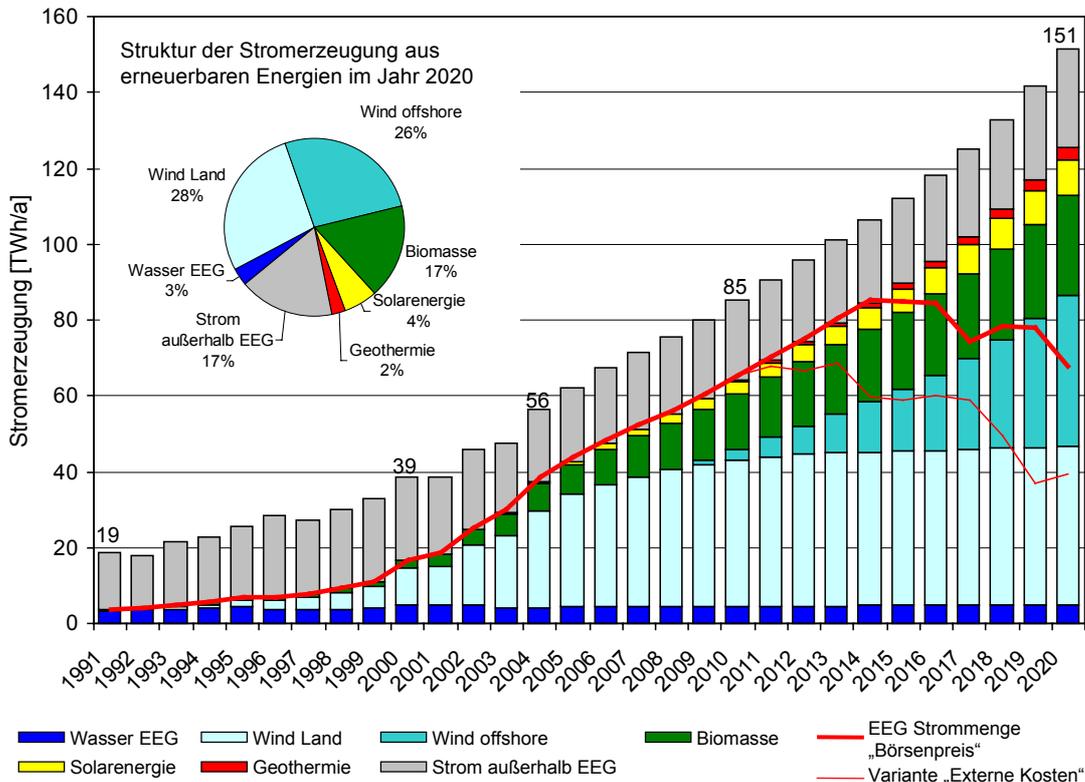
Grundlage der folgenden Darstellungen ist das Gutachten „Ausbau Erneuerbarer Energien im Stromsektor bis zum Jahr 2020 - Vergütungszahlungen und Differenzkosten durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz“ von DLR, ZSW und Wuppertal Institut (siehe [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)). Der zu erwartende Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien wird mit dem von Dr. Nitsch/DLR entwickelten und für diesen Zweck grundlegend aktualisierten Modell ARES (**A**usbau **R**egenerativer **E**nergiesysteme) abgebildet. Grundannahme ist dabei, dass das EEG in der jetzigen Form erhalten bleibt. Das Mengengerüst für die Erneuerbaren Energien wurde in der Hauptvariante „Börsenpreis“ u. a. mit folgenden Annahmen zur Entwicklung der energie- und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen verknüpft:

- Brutto-Stromverbrauch bis 2020: Bewegt sich leicht unterhalb von 600 TWh/a (orientiert an EWI/Prognos, Energiereport IV);
- Wert des EEG-Stroms: in der Grundvariante orientiert an EEX-Börsenpreisen (siehe Seite 4);
- jährliche Inflationsrate: 1,5 %

Für die Bilanzierung der finanziellen Auswirkungen der künftigen Ausbaus Erneuerbarer Energien (EEG-Vergütungszahlungen, resultierender Differenzkosten usw.) wurde das von Dr. Staiß/ZSW entwickelte Rechenmodell KODARES (**K**osten **d**es **A**usbaus **R**egenerativer **E**nergiesysteme) eingesetzt.



## Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

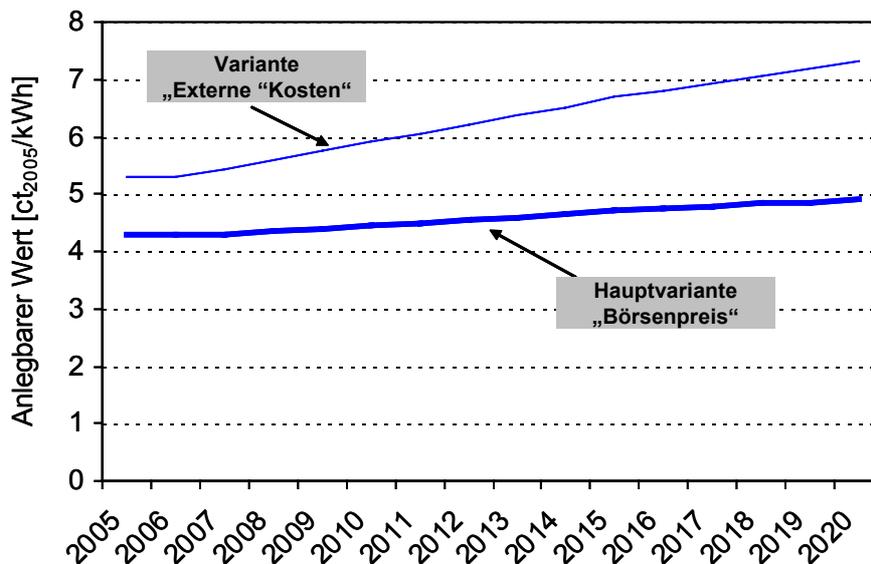


Der erwartete Ausbau führt zu einem Anstieg beim EE-Strom von derzeit (2004) 55,8 TWh/a auf 86 TWh/a in 2010 und auf 151 TWh/a in 2020. Bezogen auf den aktuellen (und wohl auch künftigen) Bruttostromverbrauch entspricht dies einem EE-Anteil von gut 25 %.

Allerdings wird nur ein Teil dieses Stroms im Rahmen des EEG vergütet. Zum einen enthalten die o.g. Mengen auch die „nicht EEG-relevanten“ Beiträge der Wasserkraft und Biomasse (z. B. Mitverbrennung in Kohlekraftwerken) sowie den Import aus dem europäischen Stromverbund. Zum anderen zeigen die roten Kurven, dass in der nächsten Dekade ein zunehmender Teil des jetzt noch nach EEG vergüteten Stroms nicht mehr auf diese Förderung angewiesen sein dürfte. Grund hierfür: Aufgrund degressiver Vergütungssätze und gleichzeitig steigendem Wert des erzeugten Stroms erreichen immer größere Teile der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit.



## Entwicklung des anlegbaren Wertes für Strom aus Erneuerbaren Energien



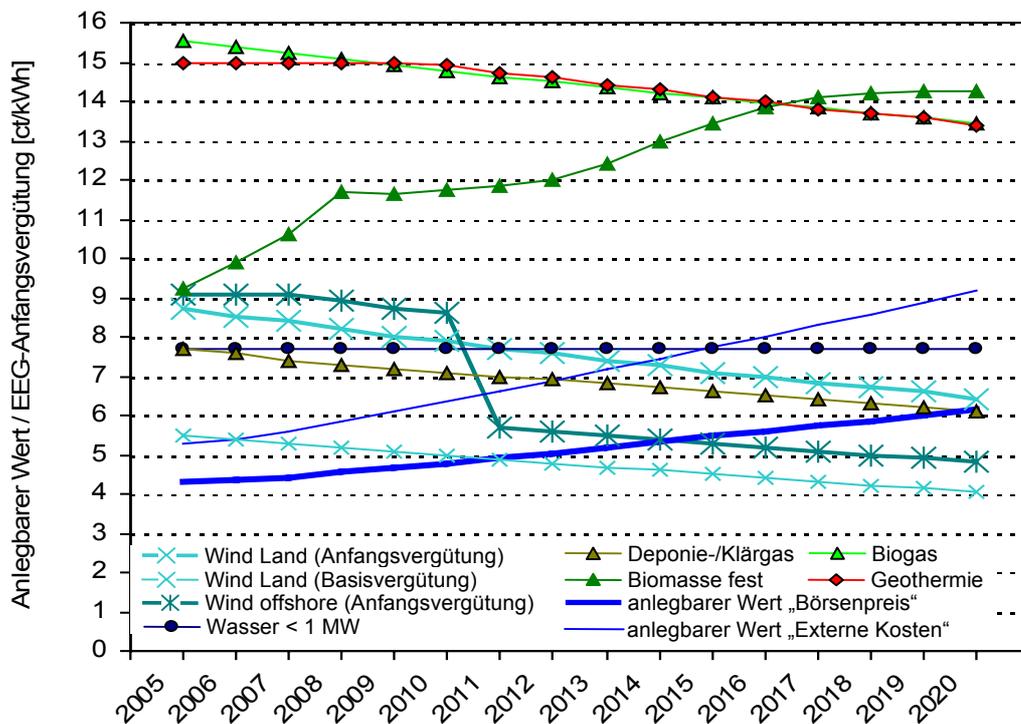
Die Grafik zeigt – in Preisen des Jahres 2005 - die Annahmen zu den Kosten der Stromerzeugung aus nicht erneuerbaren Energien. Diese entsprechen dem so genannten anlegbaren Wert für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und stellen die Grundlage für die Ermittlung der sog. EEG-Differenzkosten dar.

Die Hauptvariante „Börsenpreis“ orientiert sich im Sinne einer marktorientierten Bewertung am Börsenpreis für Grundlaststrom. In weitgehender Anlehnung an den Energiereport IV wird davon ausgegangen, dass sich die Preise aufgrund des Ersatzbedarfes im Kraftwerkspark bis 2010 sukzessive den langfristigen Grenzkosten neuer Kraftwerke annähern (real: 4,43 ct/kWh). Die CO<sub>2</sub>-Gutschriften für Strom aus Erneuerbaren Energien belaufen sich entsprechend der Zertifikatspreise auf 10 €/t CO<sub>2</sub> im Jahr 2010 und 12,5 €/t CO<sub>2</sub> bzw. 0,5 ct/kWh im Jahr 2020. Angesichts der deutlichen Strompreiserhöhungen im Jahr 2005, dort lag das Jahresmittel für Grundlaststrom bereits bei 4,6 Cent pro Kilowattstunde, ist diese Strompreisvariante konservativ.

Die Variante „Externe Kosten“ geht demgegenüber von einer ehrgeizigeren Klimaschutzpolitik aus und berücksichtigt hierfür eine bis auf 30 €/t CO<sub>2</sub> bzw. 1,4 ct/kWh ansteigende Gutschrift. Die gegenüber Erneuerbaren Energien auch dann noch deutlich höheren externen Kosten der konventionellen Stromerzeugung wurden außerdem pauschal mit einem Aufschlag von 1 ct/kWh in Ansatz gebracht. Diese obere Strompreisvariante folgt damit einer eher volkswirtschaftlich orientierten Betrachtung.



## Entwicklung der EEG-Vergütungssätze für neu in Betrieb gehende Anlagen



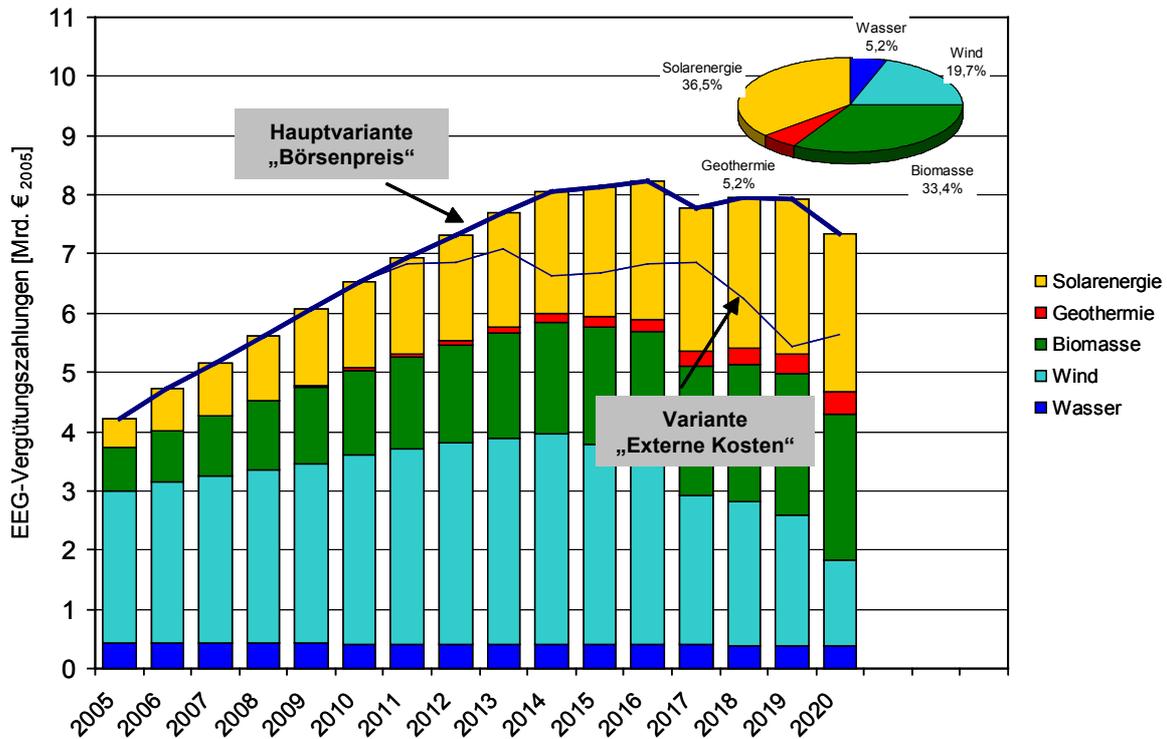
Die Darstellung zeigt für ausgewählte Systeme den Verlauf der EEG-Vergütungssätze für das Inbetriebnahmejahr der Anlagen in jeweiligen Preisen (d.h. nominal). Durch die gesetzlich verankerte Degression sinken die Vergütungssätze i.d.R. kontinuierlich, so dass die Anlagen in der 2. Dekade teilweise aus dem System der EEG-Vergütung ausscheiden. In welchem Maße dies geschieht, wird wesentlich durch die Annahmen zur Entwicklung des anlegbaren Wertes für Strom aus Erneuerbaren Energien beeinflusst, der hier zur direkten Vergleichbarkeit ebenfalls nominal angegeben ist.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die höheren Anfangsvergütungssätze für Offshore-Windenergieanlagen nur für solche Anlagen gewährt werden, die bis zum 31.12.2010 in Betrieb gehen. Danach fällt die Vergütung für Neuanlagen für die gesamte Vergütungszeit auf den deutlich geringeren Basisvergütungssatz.

Der ansteigende Verlauf der mittleren EEG-Vergütung für Neuanlagen zur Nutzung fester Biomasse ergibt sich aus dem Ausbauszenario (s. Seite 3) und dem im Zeitablauf – politisch gewollten – zunehmenden Einsatz nachwachsender Rohstoffe und innovativer Verfahren, für die Boni gewährt werden.



## Entwicklung der EEG-Vergütungszahlungen



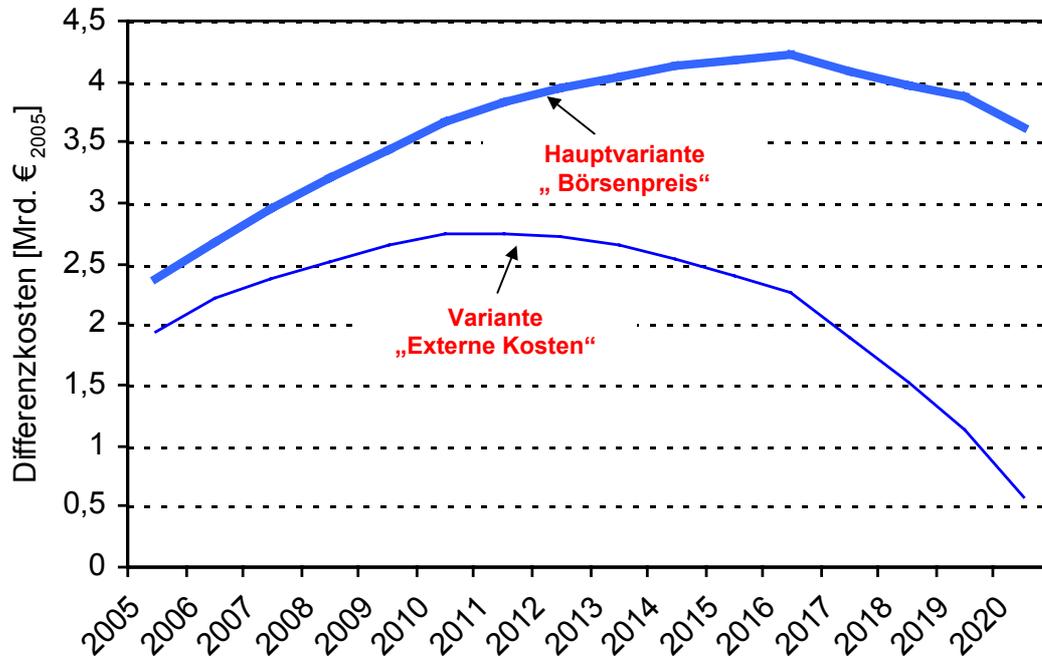
Dargestellt sind für die Hauptvariante die erwarteten Vergütungszahlungen nach dem EEG in Preisen von 2005 (d.h. real).

Die Vergütungszahlungen steigen in der Hauptvariante „Börsenpreis“ noch bis zum Jahr 2016 auf dann 8,2 Mrd. €/a an, gehen danach aber auf 7,3 Mrd. €/a zurück. Größere Wasserkraftanlagen (> 5 MW), ein Teil der Biomasseanlagen, Deponie- und Klärgasanlagen sowie ein Teil der Windenergieanlagen werden im Laufe der zweiten Dekade aus dem EEG-Vergütungssystem ausscheiden (s. Seite 5). **Auf die Förderung durch das EEG sind dann in erster Linie nur noch die besonders innovativen und jungen Technologien der Erneuerbaren Energien angewiesen.**

Bei der – volkswirtschaftlich orientierten – Variante „Externe Kosten“ (untere Linie) kommt der o.g. Rückgang der Vergütungszahlungen bereits wesentlich früher zum Tragen. Hier erreichen sie mit rund 7,1 Mrd. €/a bereits im Jahr 2013 das Maximum. Bis 2020 vergrößert sich der Unterschied zwischen beiden Varianten auf gut 1,7 Mrd. €/a.



## Entwicklung der Differenzkosten



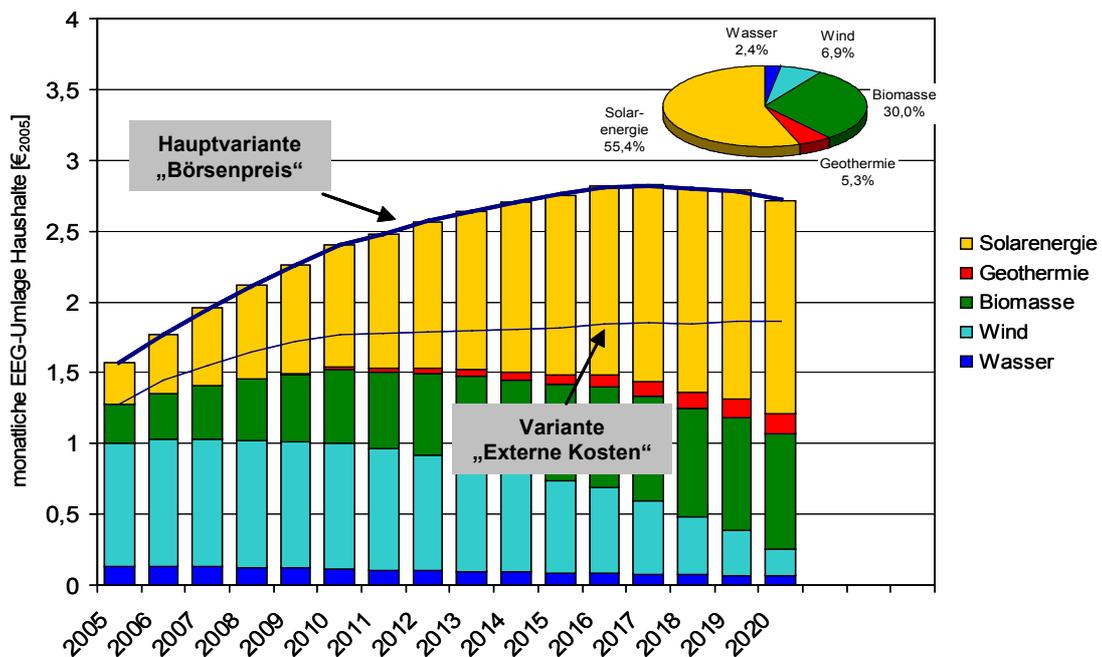
Die Grafik zeigt die Differenz zwischen den Gestehungskosten des Stroms aus EEG-relevanten Anlagen und dessen anlegbarem Wert. Diese sog. Differenzkosten sind hier für die – konservativ kalkulierte – Variante „Börsenpreis“ in Preisen von 2005 berechnet (d.h. real).

Demnach dürften die Differenzkosten von in 2005 rund 2,4 Mrd. € bis 2016 auf ein Maximum von rd. 4,2 Mrd. €/a ansteigen. Anschließend gehen sie kontinuierlich zurück und liegen 2020 bei 3,6 Mrd. €.

Der Verlauf der Variante „Externe Kosten“ zeigt demgegenüber die Bedeutung einer volkswirtschaftlichen Bewertung der Erneuerbaren Energien. Hier sinken die Kosten der Stromerzeugung in den Bereichen Windenergie, Wasserkraft und Biomasse gegen Ende der 2. Dekade z.T. deutlich unter den anlegbaren Wert. Somit steht hier der Mix aller EEG-relevanten Anlagen in der Summe bereits an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit.



## Entwicklung der EEG-Umlage für einen repräsentativen Haushalt



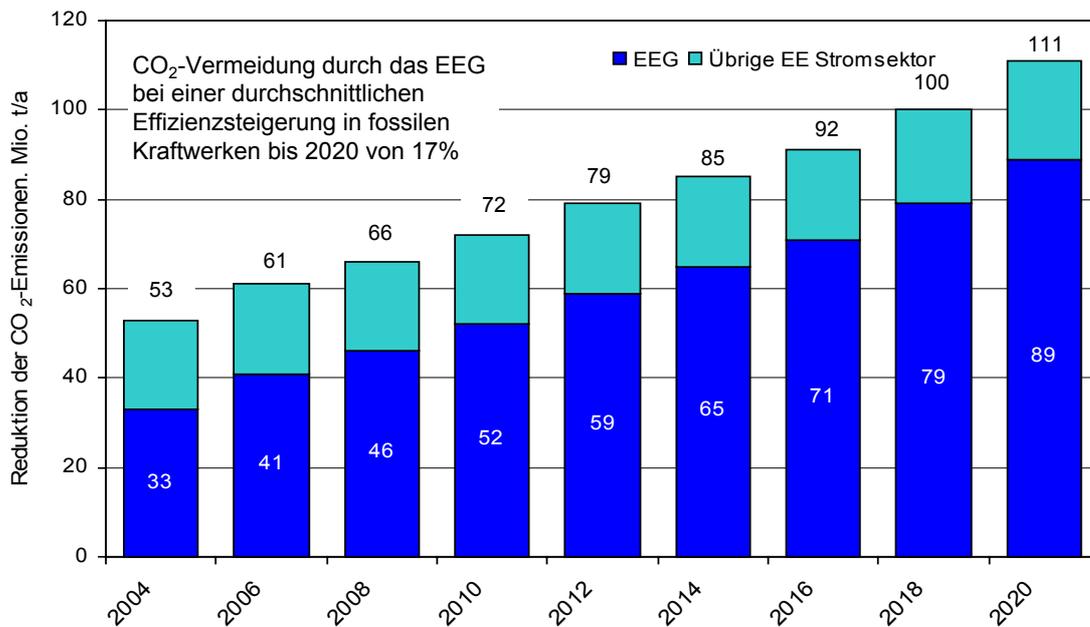
Dargestellt sind die Kosten des EEG - die sog. EEG-Umlage - für einen durchschnittlichen deutschen Haushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh/a. Angenommen ist dabei ein Strom-Letztverbrauch, der von derzeit rd. 475 Mrd. kWh/a auf 485 Mrd. kWh/a um das Jahr 2010 herum ansteigt und dann bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes wieder in etwa auf seinen Ausgangswert sinkt. Ein Teil des Letztverbrauchs ist aufgrund der Besonderen Ausgleichsregelung (§ 16 EEG) weitgehend von der Abnahme von EEG-Strom befreit. Dies wird durch einen pauschalen Aufschlag von 10% auf die EEG-Umlage der nicht privilegierten Haushalte berücksichtigt.

Auf Grundlage dieser Annahmen ist zu erwarten, dass die monatliche EEG-Umlage eines Durchschnittshaushalts sich von derzeit (2005) gut 1,50 € bis zum Jahr 2017 auf maximal rund 2,80 € (entsprechend 0,97 ct/kWh) erhöht und danach wieder zurückgeht (2020: rund 2,70 € pro Monat). Der überwiegende Teil der Umlage entfällt dann auf die Stromerzeugung aus Solarer Strahlungsenergie und die innovative Nutzung von Biomasse.

Eine stärkere Internalisierung der „Externen Kosten“ würde zu einer deutlichen Reduktion der EEG-Umlage führen. Das Maximum beträgt hier gut 1,80 € je Monat bzw. 0,64 ct je verbrauchter Kilowattstunde Strom aus Erneuerbaren Energien.



## Beitrag des EEG zum Klimaschutz

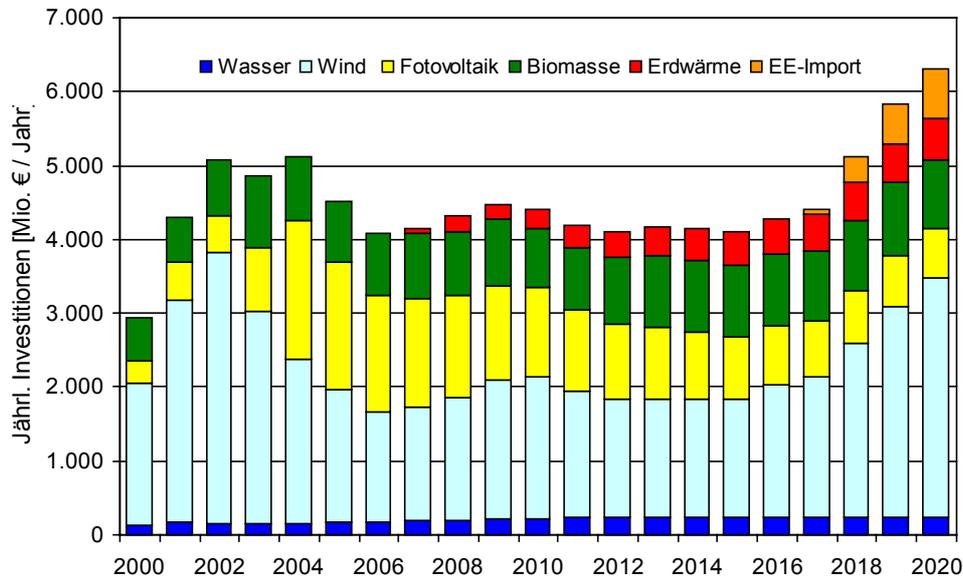


Die Erneuerbaren Energien leisten einen ganz erheblichen Beitrag zum Klimaschutz. Das Ausbauszenario (s. Seite 3) führt unter Berücksichtigung einer 17%-igen Effizienzsteigerung im fossilen Kraftwerkspark und fortgesetztem Atomausstieg bis zum Jahr 2020 zu einer Zunahme der jährlichen CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch EE-Strom von 53 Mio.t (2004) auf dann 111 Mio. t. Darüber hinaus trägt EE-Strom maßgeblich zur Vermeidung des Ausstoßes von anderen Klimagasen und Luftschadstoffen wie Stickoxiden und Schwefeloxiden bei.

**Der Hauptanteil von 80 % an der CO<sub>2</sub>-Reduktion ist dabei auf das EEG zurückzuführen. So kann der Stromerzeugung aus EEG-relevanten Anlagen im Jahr 2020 eine CO<sub>2</sub>-Vermeidung von 89 Mio. t zugerechnet werden. Sollten die Effizienzsteigerungen im konventionellen Erzeugungssystem weniger stark als erwartet ausfallen, liegen die Beiträge noch höher.**



## Entwicklung der Investitionen in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung



Mit dem prognostizierten Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich sind erhebliche Investitionen verbunden. Sie liegen im Ausbauzenario (s. Seite 3) mit 4 bis 5 Mrd. € pro Jahr durchweg auf hohem Niveau und steigen am Ende des Betrachtungszeitraumes auf knapp 7 Mrd. €/a.

Der vorübergehende Rückgang der Investitionen im Windbereich wird durch das derzeit starke Wachstum der solaren Stromerzeugung und das Ansteigen der Investitionen in Biomasse und Erdwärme weitgehend kompensiert.

Wurden zwischen 2001 und 2005 insgesamt rd. 24,5 Mrd. € in Anlagen zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien investiert, dürfte sich das induzierte Investitionsvolumen im folgenden Fünfjahreszeitraum 2006 – 2010 auf einen ähnlichen Betrag belaufen. Im der 2. Dekade ist dann mit rund 50 Mrd. € zu rechnen. Insgesamt sind dies etwa 100 Mrd. €, von denen der weitaus größte Teil durch das EEG induziert wird.

Ein Teil des o.g. Investitionsvolumens wird zwar nach Deutschland importiert, gleichwohl liegt der hier beschäftigungsrelevante Gesamtumsatz über den o.g. Werten. Denn einerseits übertreffen die deutschen EE-Exporte derzeit die Importe, andererseits ist auch der Betrieb von EE-Anlagen (Gesamtumsatz 2005, vorläufig geschätzt: rd. 3,9 Mrd. €) zu berücksichtigen. Genauere Angaben hierzu lässt BMU derzeit in einem Forschungsvorhaben ermitteln.