Erneuerbare Energien

Der volle Durchblick in Sachen

Erneuerbare Energien

Kosten und Nutzen

Daten & Fakten zu den wichtigsten Energiequellen der Zukunft

Auf den ersten Blick erscheinen viele Vorbehalte gegenüber den Erneuerbaren Energien plausibel. Doch dahinter verbirgt sich oft ein ganz anderes Bild. Mit Daten und Fakten über die Kosten und den Nutzen des Ausbaus Erneuerbarer Energien erweitert diese Broschüre den Blickwinkel zum vollen Durchblick.

Auf den ersten Blick:

„Die Förderung von Erneuerbaren Energien belastet unsere Volkswirtschaft.“

Deutschland ist zu 70 Prozent abhängig von Energieimporten – teilweise aus instabilen Regionen. Die globale Energienachfrage und der Energiepreis steigen kontinuierlich. Diese Faktoren sind für die Energieversorgung ein wirtschaftliches Risiko. Mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien machen wir uns unabhängig von nuklearen und fossilen Energien – und deren Preisentwicklung. Die Stromproduktion aus fossilen Kraftwerken und damit die entsprechenden Treibhausgasemissionen können schrittweise und dauerhaft reduziert werden. Klimafolgeschäden werden dadurch verhindert.

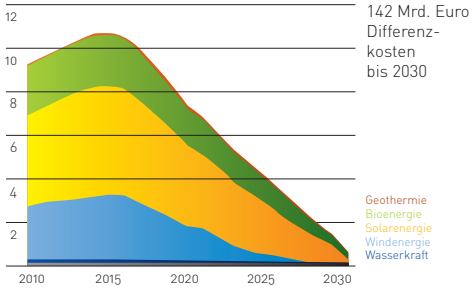
Bereits im Jahr 2009 haben Erneuerbare Energien Umwelt- und Klimaschäden, sogenannte externe Kosten, in Höhe von 8 Mrd. Euro vermieden. Durch die Nutzung Erneuerbarer Energien konnte die deutsche Volkswirtschaft im selben Jahr auch Ausgaben für Energieimporte in Höhe von 5,1 Mrd. Euro einsparen – das sind 9,4 Prozent der Gesamtausgaben für die Einfuhr von Rohstoffen. Die deutsche Volkswirtschaft profitiert zudem von steigender Beschäftigung. Die Erneuerbare-Energien-Branche rechnet mit 500.000 Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2020. Zwar sinkt dafür die Anzahl der Jobs in anderen Sektoren, der Gesamteffekt ist jedoch positiv: Eine Studie der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) prognostiziert bis zu 311.000 Beschäftigte netto im Jahr 2030.

Auch ländliche Regionen gewinnen durch Erneuerbare Energien: kleine Handwerksbetriebe und mittelständische Unternehmen aus der Region sorgen für Errichtung, Betrieb und Wartung der Anlagen. Durch Einnahmen aus der Gewerbesteuer und der Verpachtung gemeindeeigenen Grund und Bodens kommt Geld in kommunale Haushaltskassen. Im Jahr 2009 trugen Erneuerbare Energien in Höhe von 6,6 Mrd. Euro zur kommunalen Wertschöpfung bei. Somit ist die Förderung Erneuerbarer Energien vor allem auch eine Chance für den strukturschwachen Raum. Die Bundesregierung will den Ausbau Erneuerbarer Energien weiter konsequent verfolgen. Der daraus resultierende finanzielle Nutzen für die deutsche Volkswirtschaft wird also weiter steigen: Die Branche prognostiziert für das Jahr 2020, dass Erneuerbare Energien Umweltschäden in Höhe von 12,3 Mrd. Euro vermeiden und Energieimporte in Höhe von 50 Mrd. Euro einsparen. Die kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien wird Prognosen zufolge rund 12 Mrd. Euro betragen.

Diese wirtschaftlichen und klimaschutzrelevanten Vorteile sind aber nicht kostenlos zu haben. Im Stromsektor werden Erneuerbare Energien über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert. Die Finanzierung erfolgt über den Strompreis. Es handelt sich also nicht um eine Subvention und ist deshalb unabhängig vom Staatshaushalt. Wie jede andere neue Technologie brauchen auch Erneuerbare Energien eine Anschubfinanzierung. Ihre Förderung ist allerdings kein Fass ohne Boden, sondern dient dazu, Erneuerbare Energien wettbewerbsfähig zu machen. Laut einer Studie des Ingenieurbüros für neue Energien (IfnE) wird das jährliche Fördervolumen im Jahr 2016 mit 11 Mrd. Euro das Maximum erreichen (2010: 8 Mrd. Euro). Der Bundesverband Erneuerbare Energie prognostiziert den Zeitpunkt der maximalen Unterstützung für Ende des Jahrzehnts. Danach sinkt das Fördervolumen. Einerseits ist dies der Degression der Vergütungssätze geschuldet, andererseits wird es für Betreiber von Anlagen immer lukrativer auf die EEG Vergütungen zu verzichten und den erneuerbaren Strom an der Börse direkt zu vermarkten.

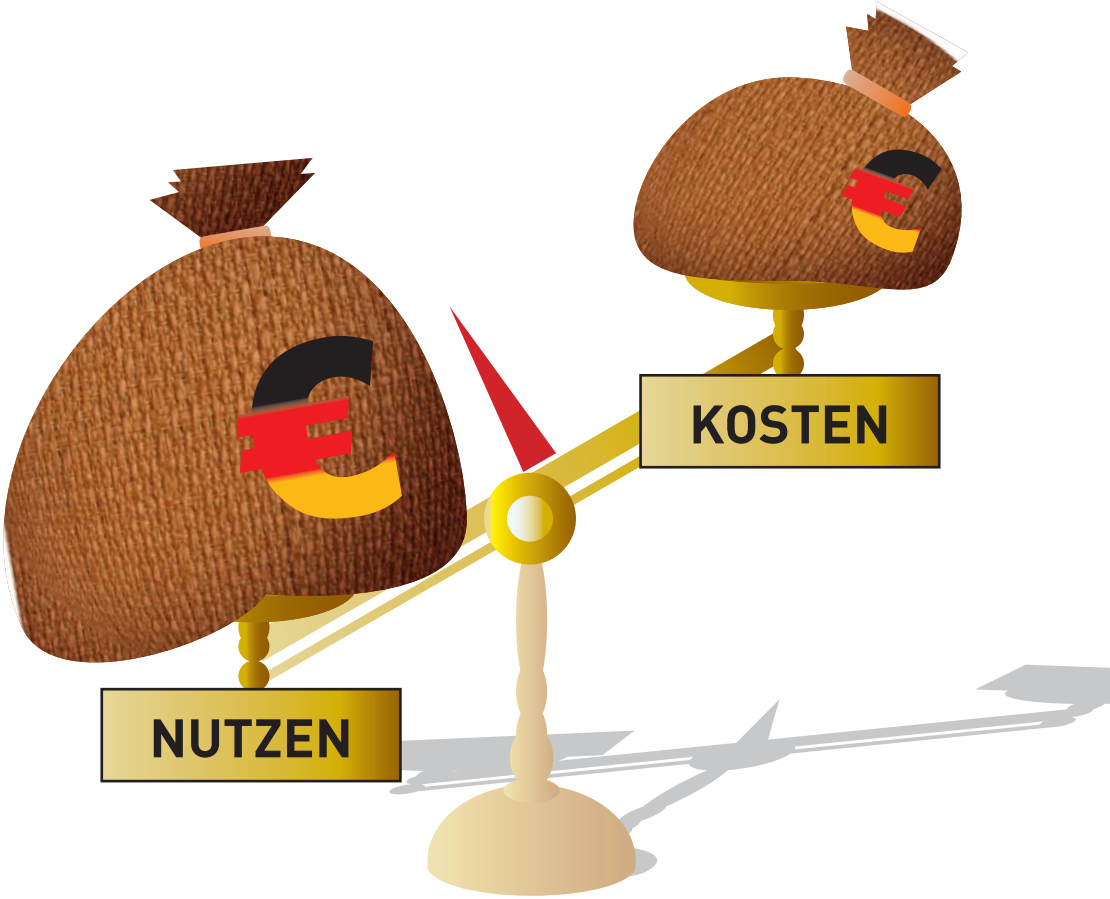
Während die Kosten für Erneuerbare Energien langfristig sinken, wird der monetäre Nutzen der regenerativen Energieerzeugung für die Volkswirtschaft stetig steigen.

Zukünftiges Fördervolumen (Differenzkosten) für die Stromerzeugung aus Erneuerbare-Energien-Anlagen
(in Milliarden Euro)



Quelle: Quelle: IfnE, DLR, IWES 2010

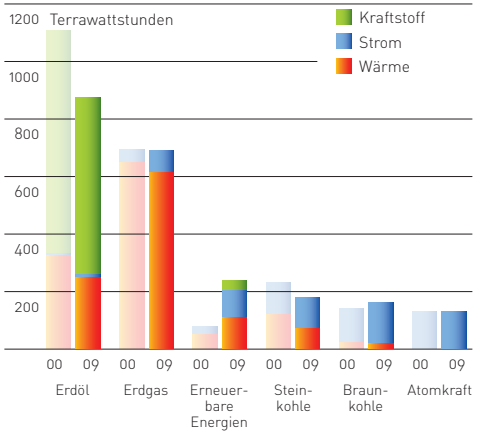
Der Nutzen der Förderung überwiegt die Kosten bei Weitem.



Förderung Erneuerbarer Wärme: Der Staat profitiert auch von Steuereinnahmen.

Der Wärmebedarf macht in Deutschland mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs aus und wird noch zu über 90 Prozent aus fossilen Energien gedeckt. Dabei sind wir vor allem auf Importe von Erdöl und Erdgas angewiesen. Zwar werden auch im Stromsektor Gaskraftwerke wegen ihrer Flexibilität eine zunehmend wichtigere Rolle spielen, um natürliche Angebotsschwankungen von Wind- und Solarstrom auszugleichen. Doch ist der Erdgasanteil im Stromsektor wesentlich geringer als im Wärmesektor. Will Deutschland seine Importabhängigkeit von Erdgas zukünftig minimieren, spielt also die Wärmebereitstellung die zentrale Rolle.

Energiemix in Deutschland 2000 – 2009
Im Jahr 2009 lieferten Erneuerbare Energien rund 10 Prozent (238 TWh) des Endenergieverbrauchs von insgesamt etwa 2.400 TWh.



Quelle: BMWi, BMU/AGEE-Stat, AGEB, BDEW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung; Stand 8/2010

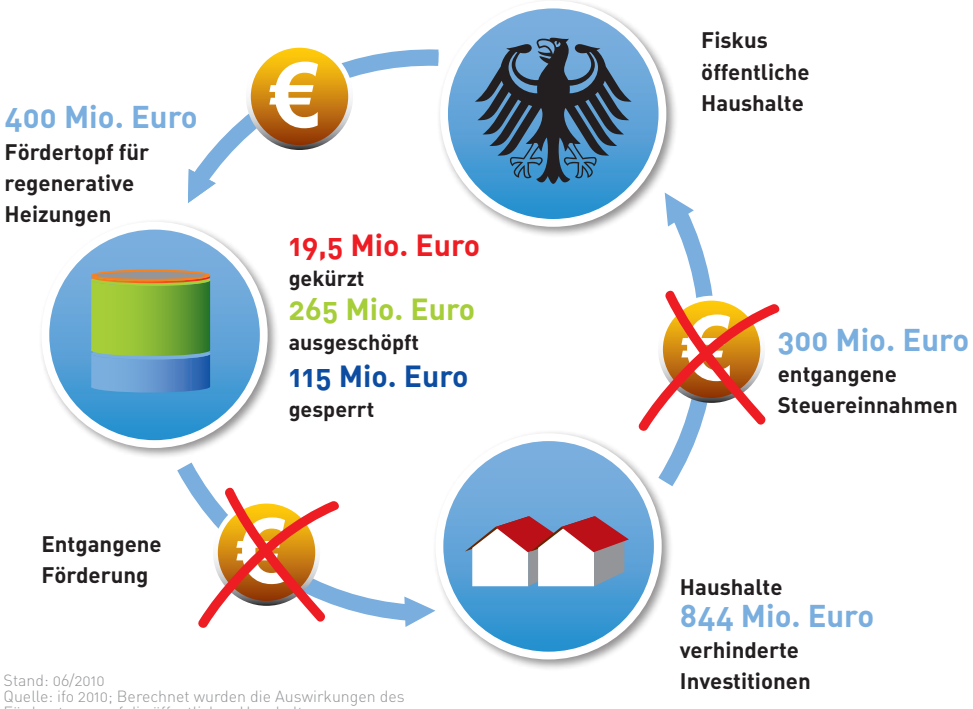
Da trifft es sich gut, dass gerade im Wärmebereich mit besonders einfachen Mitteln eine drastische Einsparung der immer knapper und teurer werdenden Energieträger Öl und Erdgas erreicht werden kann. Erneuerbare Energien tragen hierzu neben Effizienzsteigerungsmaßnahmen wie zum Beispiel einer verbesserten Wärmedämmung von Gebäuden einen wichtigen Teil bei. Durch ihre Nutzung kann auch der Ausstoß von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen verhindert werden. So wurden allein im Jahr 2009 durch die Wärmegewinnung aus Erneuerbaren Energien Umweltschäden in Höhe von 2,1 Milliarden Euro vermieden. Der Bundesverband Erneuerbare Energie geht davon aus, dass bei verbesserten und vor allem verlässlichen Rahmenbedingungen bis 2020 ein Anteil von 25 Prozent Erneuerbare Energien im Wärmesektor erreichbar ist. Das Ziel der Bundesregierung ist es, den Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien von 8,4 Prozent im Jahr 2009 auf 14 Prozent im Jahr 2020 annähernd zu verdoppeln. In ihrer Vorausschau im Nationalen Aktionsplan wird sogar ein Anteil von 15,5 Prozent in 2020 für möglich gehalten.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat die damalige schwarz-rote Regierungskoalition zum Jahresbeginn 2009 das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) eingeführt. Es verpflichtet Bauherren, den Wärmebedarf von Neubauten anteilig aus Solarenergie, Biomasse oder Erdwärme zu decken. Alternativmaßnahmen wie eine verbesserte Dämmung des Hauses, der Anschluss an ein Fernwärmenetz oder Kraft-Wärme-Kopplung sind möglich. Außerdem stellt das so genannte Marktanreizprogramm (MAP) Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen für den Einbau beziehungsweise die Nachrüstung von wärmeerzeugenden Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Verfügung. Dieses haushaltsfinanzierte Förderinstrument gibt zwar gute Anreize für Hausbesitzer, auf regenerative Wärme zu setzen, seine Wirksamkeit ist jedoch durch die Abhängigkeit von der aktuellen Haushaltslage begrenzt.

Deutlich wurde dies, als im April 2010 die bereits in den geltenden Bundeshaushalt eingeplanten Fördermittel für Ökoheizungen vom Bundesfinanzministerium mit einer Haushaltssperre belegt wurden – als Sparmaßnahme. Dies führte zur massiven Verunsicherung der Verbraucher, die den Umstieg auf regenerative Wärme planten oder – noch schlimmer – im Vertrauen auf zugesicherte staatliche Zuschüsse bereits in neue Heizanlagen investiert hatten. Im Juli wurde die Haushaltssperre über 115 Mio. Euro Fördermittel wieder aufgehoben. Eine gute Entscheidung, vor allem für den Fiskus selbst, wie eine Studie des Münchener Instituts für Wirtschaftsforschung (ifo) belegt. Denn durch eine Sperrung der Fördermittel wäre dem Finanzminister mehr Geld entgangen, als er einsparen könnte: Laut ifo-Gutachten kann die gesperrte Fördersumme von 115 Mio. Euro private Investitionen in Höhe von 844 Mio. Euro auslösen. Auf allen Stufen der Wertschöpfungskette, das heißt bei Fertigung, Vertrieb und Installation der Heizungstechnik, entstehen Steuereinnahmen in Höhe von bis zu 300 Mio. Euro.

Doch nicht nur Klima und Staat gewinnen durch eine konsequente Förderung der Erneuerbaren Wärme. Vor allem auch die privaten Haushalte profitieren von einer Ökoheizung. Zwar ist eine solche Anlage in der Anschaffung noch teurer als eine Öl- oder Gasheizung, die Investition amortisiert sich jedoch durch die geringeren Verbrauchskosten binnen weniger Jahre. So lagen die Verbrauchskosten einer „erneuerbaren" Heizung im Jahr 2009 im Durchschnitt um etwa 550 Euro niedriger als bei einer vergleichbaren Heizung auf Basis von Heizöl, Erdgas oder Kohle.

Förderstopp bei Ökoheizungen
Durch eine Sperrung von 115 Millionen Fördermitteln für Ökoheizungen wären dem Fiskus im Jahr 2010 bis zu 300 Millionen Euro an Steuereinnahmen entgangen.



Stand: 06/2010
Quelle: ifo 2010; Berechnet wurden die Auswirkungen des Förderstopps auf die öffentlichen Haushalte

Auf den ersten Blick: „Erneuerbare Energien blähen die Stromrechnung auf.“

Erneuerbare Energien werden weiter ausgebaut. Dadurch steigt die EEG-Umlage, also der Betrag, den jeder Haushalt pro Kilowattstunde (kWh) Strom für die Förderung Erneuerbarer Energien bezahlt. Die regelmäßige Erhöhung der Strompreise durch viele Versorger lässt sich aber nicht allein dadurch erklären.

Die Preisgestaltung einzelner Anbieter hängt vor allem von deren Beschaffungsstrategien ab. Strom für Haushaltskunden wird größtenteils mit einer Vorlaufzeit von ein bis zwei Jahren am sogenannten Terminmarkt beschafft. So haben einige Unternehmen bereits 2008 Strom zu damals hohen Beschaffungskosten für das Jahr 2010 eingekauft und geben diesen Preis jetzt an ihre Kunden weiter. Andere Stromlieferanten haben ihren Strom erst nach dem Einbruch des Strompreises infolge der Wirtschaftskrise gekauft – zu erheblich geringeren Beschaffungspreisen. Deshalb konnten viele Stromlieferanten in Deutschland ihre Strompreise konstant halten oder sogar senken, obwohl sich die EEG-Umlage gegenüber 2009 von 1,2 Cent auf rund 2 Cent pro kWh fast verdoppelt hat. Erneuerbare Energien taugen also nicht als Sündenbock für steigende Stromrechnungen.

Die Verdopplung der EEG-Umlage innerhalb eines Jahres ist ein einmaliger Effekt. Denn zwei Drittel des Anstiegs sind auf die einmalige Veränderung der Berechnungsmethode der Umlage zurückzuführen. Nur etwa ein Drittel der gegenüber 2009 zusätzlich umgelegten EEG-Kosten gehen auf den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien zurück, nämlich 0,2 – 0,4 Cent pro kWh.

Gründe für höhere Förderkosten zum Jahreswechsel 2009/2010:

- Kontinuierlicher Ausbau Erneuerbarer Energien: 2009 betrug der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung schon 16,1 Prozent.
- Umstellung des Vermarktungsregimes: Seit dem 1. Januar 2010 werden indirekte EEG-Kosten (Regelenergie), die vorher als Teil der Netzentgelte verrechnet wurden, zur EEG-Umlage „umgebucht". Diese fällt dadurch höher aus. Die Netzentgelte sinken jedoch im selben Ausmaß. Die Endverbraucher dürften diese Umbuchung daher nicht im Portemonnaie spüren.
- Massiver Einbruch der Börsenstrompreise als Folge der Wirtschaftskrise: Die EEG-Umlage wird als Differenz zwischen EEG-Vergütungen und dem Börsenstrompreis am Spotmarkt berechnet. Kauf und Verkauf werden am Spotmarkt sofort, beziehungsweise innerhalb von maximal zwei Tagen abgewickelt. Der Börsenstrompreis ist aufgrund der Wirtschaftskrise drastisch gesunken. Das führt rechnerisch zu einem Anstieg der Differenz – das heißt der EEG-Umlage – und ist damit ein Grunddilemma der Kostenberechnung (siehe S. 49).

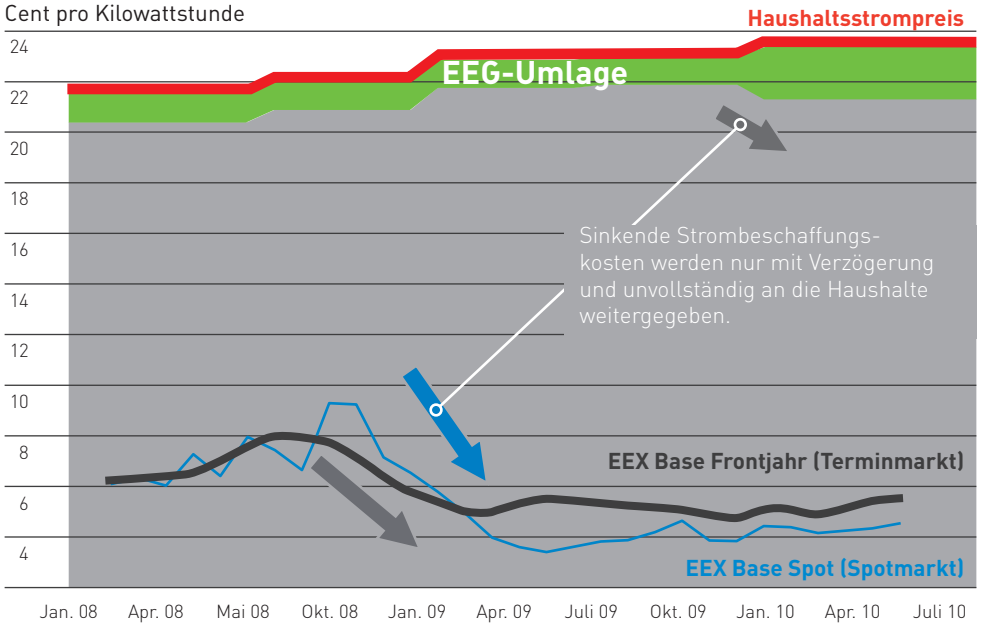
Der sinkende Börsenstrompreis sollte allerdings auch zu sinkenden Endkundenstrompreisen führen. Schließlich machen die Beschaffungskosten mit rund 30 Prozent (2009) den größten Teil des Haushaltsstrompreises aus. Das Gutachten „Gerechtfertigte Strompreiserhöhungen?", das im Auftrag der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen erstellt wurde, belegt, dass im Jahr 2010 durchschnittlich ca. 0,8 Cent/kWh an gesunkenen Beschaffungskosten nicht an die Endkunden weitergegeben werden. Die Endverbraucher zahlen deshalb im Jahr 2010 rund 1 Mrd. Euro zu viel an die Energieversorger. Diese können ihre Preise hoch halten, weil es auf dem deutschen Strommarkt an Wettbewerb fehlt.

Die EEG-Umlage wird noch in diesem Jahrzehnt ihr Maximum erreichen. Nach verschiedenen Prognosen wird der Maximalwert zwischen 2,9 und 3,9 Cent pro Kilowattstunde liegen und spätestens 2018 erreicht. Für einen Durchschnittshaushalt wären dies im Monat zwischen 8,50 und 12 Euro. Danach wird die Umlage kontinuierlich sinken.

Ob die Haushalte absolut mehr oder weniger für ihren Strom bezahlen müssen, ist abhängig davon, wie sich die Strombeschaffungskosten, Netzentgelte und andere Abgaben sowie der Wettbewerb entwickeln.

Erneuerbare Energien taugen nicht als Sündenbock.

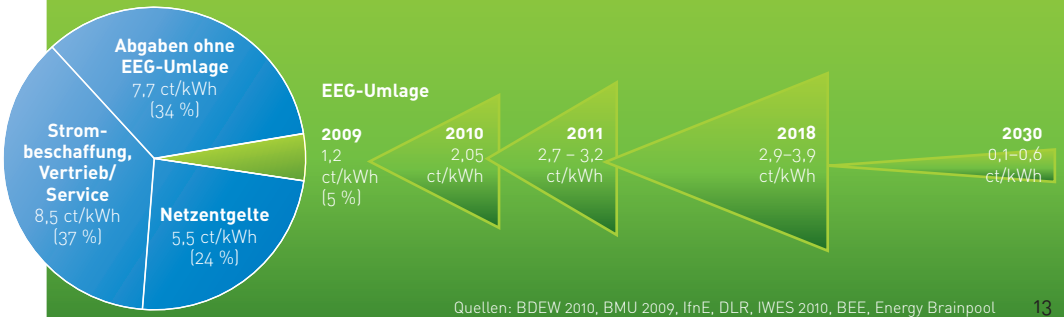
Trotz Preiseinbruch auf den Strombeschaffungsmärkten steigt der Haushaltsstrompreis weiter an – obwohl die EEG Umlage nur einen kleinen Anteil ausmacht.



Quellen: EEX, Statistisches Bundesamt

Zukünftige Entwicklung der EEG-Umlage

Zusammensetzung des Haushaltsstrompreises 2009 und zukünftige EEG-Umlagenentwicklung nach der Leitstudie 2010 und Branchenerwartungen



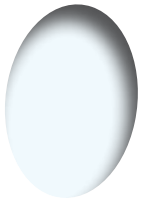
Quellen: BDEW 2010, BMU 2009, IfnE, DLR, IWES 2010, BEE, Energy Brainpool

Auf den ersten Blick:

„Erneuerbare Energien sind nicht wettbewerbsfähig.“

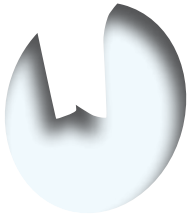
Auch 12 Jahre nach Beginn der Liberalisierung des deutschen Strommarktes kann von einem funktionierenden Wettbewerb nicht die Rede sein. Im Gegenteil: die EU-Wettbewerbskommission, die deutsche Monopolkommission, die Bundesnetzagentur und das Bundeskartellamt haben zum wiederholten Male Wettbewerbsverzerrungen festgestellt.

Die vier größten Stromversorger RWE, E.ON, Vattenfall und EnBW bilden durch ihre hohen Anteile an den Stromerzeugungskapazitäten ein Oligopol. Sie dominieren das Marktgeschehen. Zudem lagen bis vor kurzem auch die Stromübertragungsnetze in ihren Händen. Durch diese Marktmacht konnten konkurrierende Stromerzeuger beim Netzzugang benachteiligt werden. Unternehmen, in deren Hand sowohl Erzeugung als auch Transport liegen, haben zudem wenig Interesse am Ausbau der Netze zum Abtransport von Windenergie oder am bedarfsgerechten Ausbau von Kuppelkapazitäten, die für den Stromaustausch mit europäischen Nachbarländern benötigt werden. Schließlich würden sie dadurch ihre Marktmacht selbst beschneiden. Das Energiewirtschaftsgesetz (7. Juli 2005) schreibt deshalb eine so genannte Entflechtung von Erzeugung und Transport vor, um dieses Marktversagen zu beheben. Die Monopolkommission musste jedoch in einem Sondergutachten im Jahr 2009 noch „erhebliche Umsetzungsdefizite" feststellen.



Die vier großen Stromversorger besitzen zusammen 82 Prozent der Kraftwerkskapazitäten in Deutschland. In viele dieser Kraftwerke sind über Jahrzehnte Steuermittel geflossen. Heute sind eine ganze Reihe der alten Kohle- und Atomkraftwerke abgeschrieben und erzielen dadurch Reingewinne. Gewinne sind zwar in jedem Unternehmen nötig, um Neuinvestitionen zu tätigen. Diese haben vor allem E.ON und RWE in beeindruckender Höhe angekündigt - allerdings überwiegend in eine zentrale und auf fossilen Energien beruhende Erzeugungsstruktur. So betrugen zum Beispiel die geplanten Investitionen in Erneuerbare Energien von E.ON im Zeitraum 2007 bis 2010 konzernweit nur rund 1,5 Mrd. Euro jährlich. In Deutschland plante das Unternehmen über die vier Jahre Investitionen in Erneuerbare Energien in Höhe von 1 Mrd. Euro. Das waren 1,6 Prozent aller geplanten Investitionen des Konzerns. RWE, Vattenfall und EnBW planen im Zeitraum 2008 bis 2012 zusammen rund 2,6 Mrd. Euro jährliche Investitionen in Erneuerbare Energien konzernweit. Zum Vergleich: 2009 wurden in Deutschland insgesamt 20,4 Mrd. Euro in Erneuerbare Energien investiert.

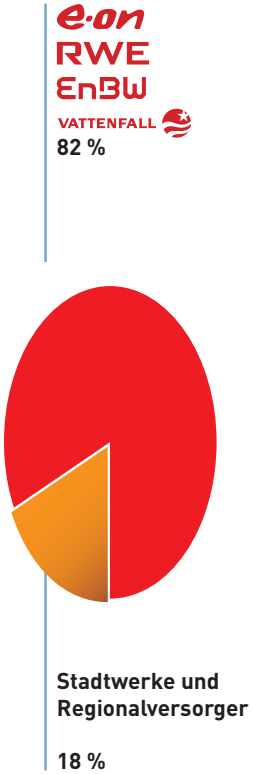
Dies zeigt: Durch die Förderung Erneuerbarer Energien treten viele neue Akteure in den Wettbewerb ein. Das EEG ermöglicht Landwirten und Familien sowie Stadtwerken und Mittelständlern zu Stromerzeugern zu werden. Erstmals seit Öffnung der Strommärkte entstehen jenseits der großen Konzerne neue, unabhängige Akteure auf dem Strommarkt. Dank des EEG können zukunftsweisende, jedoch noch teure Technologien Markteintrittsbarrieren überwinden. Eine Anschubfinanzierung ist notwendig. Sie gleicht auch die Wettbewerbsverzerrung zugunsten von Kohle und Atom aus. Schließlich wurden diese jahrzehntelang mit Milliardensubventionen gefördert und genießen heute noch umfangreiche steuerliche Privilegien. Weder diese Kosten noch die Folgekosten der Umweltschäden sind in ihren Strompreisen enthalten. Durch das EEG konnten die Kosten der Erneuerbaren Energien gesenkt werden, so dass diese schon heute vielfach den Strombörsenpreis unterbieten. Der Einstieg in die Erneuerbaren Energien bricht damit gleichzeitig das Oligopol auf dem Strommarkt auf.



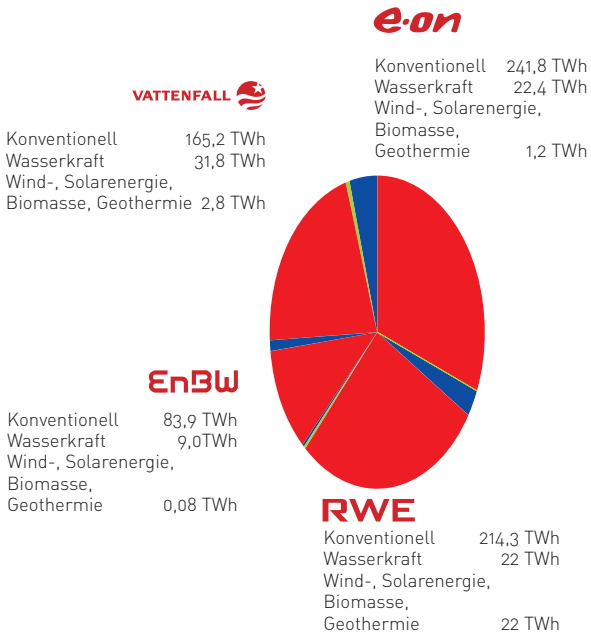
Es gibt noch keinen effizienten Wettbewerb.

Zwar gibt es über 1.000 Stromversorger in Deutschland. Über 80 Prozent der Kraftwerkskapazitäten liegen jedoch noch in der Hand von vier Oligopolisten. Erneuerbare Energien spielen in ihrem Portfolio nur eine geringe Rolle.

Marktbeherrschende Stellung weniger Energieversorger
Anteil an Kraftwerkskapazitäten im Jahr 2007



E.ON, RWE, Vattenfall und EnBW setzen wenig auf Erneuerbare Energien.
Stromerzeugung der Oligopolisten im Jahr 2007



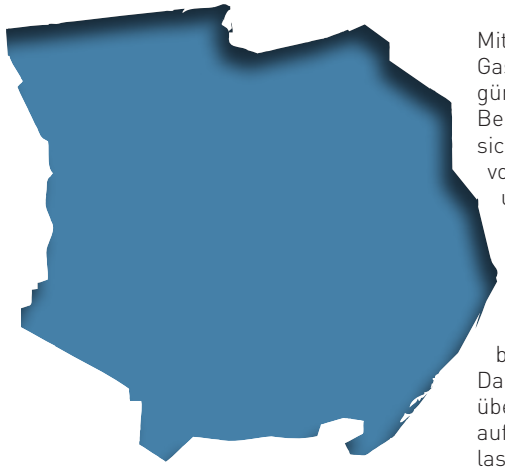
Quelle: IZES 2009, IÖW 2008

Auf den ersten Blick:

„Die Kosten für den Ausbau Erneuerbarer Energien sind unberechenbar.“

Die Kosten für die Nutzung Erneuerbarer Energien kennen langfristig nur eine Richtung: nach unten. Unberechenbar hingegen sind die Kosten von fossilen und nuklearen Energien.

Ölkatastrophen wie im Jahr 2010 im Golf von Mexiko ziehen enorme Schäden für Umwelt und Wirtschaft nach sich. Allein das Tankerunglück der Exxon Valdez 1989 vor der Küste Alaskas kostete insgesamt geschätzte sieben Mrd. US-Dollar (5,5 Mrd. Euro). Zehn Jahre später brach der Tanker Erika vor der französischen Küste auseinan-



der. Der Ölkonzern Total und andere Verantwortliche mussten 200 Millionen Euro Schadensersatz leisten. In vielen Fällen müssen die Verursacher die Schäden begleichen, jedoch ist es nicht immer möglich, die Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen. Dann bleibt der Staat, also die Allgemeinheit auf den Kosten sitzen.

Unsere Energieversorgung, die noch zu rund 90 Prozent auf fossilen und nuklearen Rohstoffen basiert, nimmt negativen Einfluss auf Mensch und Umwelt: Die Luftverschmutzung verursacht Gesundheitsschäden bei Menschen, Schädigungen an Pflanzen- und Tierwelt, an Gebäuden und Materialien sowie Bodenbelastung. Diese volkswirtschaftlichen Kosten stehen nicht auf der Energierechnung, sondern müssen anderweitig vom Staat beziehungsweise den Bürgern getragen werden. Nicht die Verursacher zahlen also diese versteckten (externen) Kosten, sondern die Gesellschaft – zum Beispiel durch höhere Steuern.

Weitere externe Kosten, die durch die Nutzung von fossiler und nuklearer Energie entstehen, aber nicht internalisiert werden, sind:

- Eingriffe in Ökosysteme durch den Abbau, die Förderung und den Transport von Kohle, Uran, Erdgas und Erdöl
- die mit der Nutzung der Atomenergie verbundenen Risiken von Unfällen und radioaktivem Müll
- Gefahren von Konflikten um knapp werdende Energiereserven
- Schaffung einer starken Abhängigkeit Deutschlands von Energieimporten und den damit verbundenen Risiken.

Mit anderen Worten: Energie aus Kohle, Atom, Gas und Öl scheint nur auf den ersten Blick günstiger als Erneuerbare Energien. Unter Berücksichtigung aller externen Kosten würde sich zum Beispiel der Stromerzeugungspreis von Braunkohle um rund 9 Cent/ kWh erhöhen und somit verdreifachen.

Aufgabe der Umweltpolitik ist es, diese versteckten Kosten dem Verursacher - also zum Beispiel den Energieversorgungsunternehmen, der Industrie oder auch den Verbrauchern - zu übertragen („internalisieren"). Dabei ist es günstiger, diese Kosten heute zu übernehmen als sie zukünftigen Generationen aufzubürden, wie der Nobelpreisträger Nicholas Stern im so genannten Stern-Bericht belegt. Eine Internalisierung der Kosten ist wichtig, damit das Marktversagen behoben werden kann. Dies geschieht heute teilweise durch den Emissionshandel.

Erneuerbare Energien hingegen haben ehrliche Preise. Offen wird die voraussichtliche Entwicklung der Fördersumme für Erneuerbare Energien vom Bundesumweltministerium und der Erneuerbare-Energien-Branche kommuniziert und transparent findet sich die EEG-Umlage auf der Stromrechnung wieder.

Darüber hinaus sind bei den Erneuerbaren Energien keine Folgekosten zu befürchten wie es bei der konventionellen Energieversorgung der Fall ist. Einer Forsa-Umfrage vom Dezember 2009 zufolge wollen 88 Prozent der Deutschen die Zusatzkosten der konventionellen Energieversorgung erfahren und wünschen sich eine Ausweisung der externen Kosten auf der Stromrechnung.

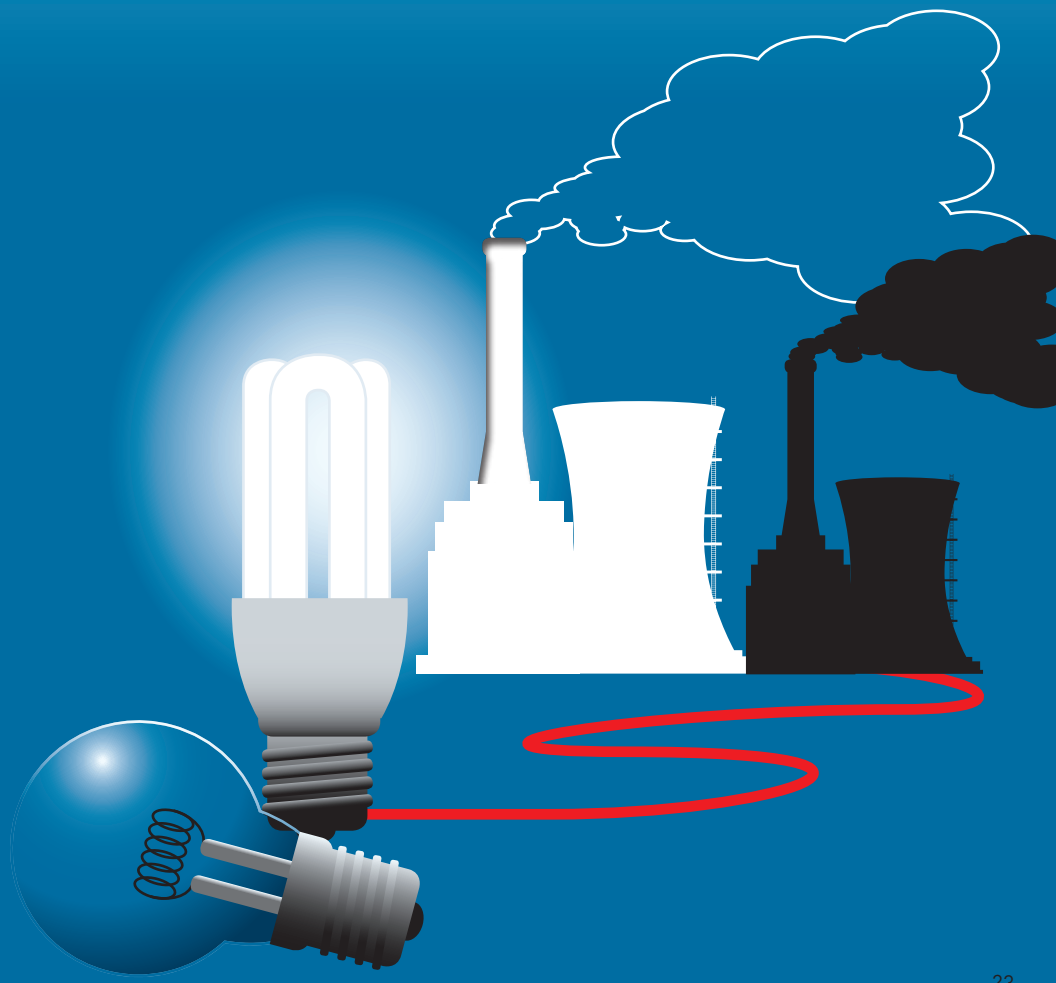
Erneuerbare Energien haben ehrliche Preise.

Fossile Energien verstecken ihre wahren Kosten unter der Oberfläche.

So wurden die externen Kosten berechnet: Zu Grunde gelegt wurde ein Durchschnittshaushalt von 3 Personen (3.500 kWh/a), der deutsche Strommix 2009 nach BDEW, die CO_2-Emissionsfaktoren nach UBA 2009 sowie Öko-Institut 2007 und ein Kostenfaktor von 70 Euro/Tonne CO_2 nach Krewitt/Schlomann 2006 abzüglich des durchschnittlichen CO_2-Zertifikatepreises 2009 von 12,50 Euro/ Tonne CO_2 nach EEX.

Auf den ersten Blick:

„Nur mehr Effizienz ist der sinnvolle Weg zur CO_2-Reduzierung.“



Entweder Effizienzmaßnahmen oder Erneuerbare Energien? Die richtige Antwort lautet: Beides! Denn um die ambitionierten Klimaschutzziele der EU und der Bundesregierung zu erreichen, müssen sowohl der Ausbau Erneuerbarer Energien als auch die Steigerung der Energieeffizienz konsequent verfolgt werden. Für den Verkehrssektor heißt das, dass es nicht ausreicht, effiziente Elektrofahrzeuge auf die Straße zu bringen. Denn nur mit Strom aus Erneuerbaren Energien können Elektroautos erheblich CO_2-Emissionen einsparen. Im Gebäudebereich, der für etwa ein Drittel der CO_2-Emissionen in Deutschland verantwortlich ist, bedeutet das: Gebäude müssen Effizienzstandards erfüllen und ihren Wärmebedarf idealerweise mit Erneuerbaren Energien abdecken.

In der Klimaschutzpolitik nur auf Effizienzmaßnahmen zu setzen, da sie heute teilweise kostengünstiger sind, ist eine zu kurzfristige Strategie. Um langfristig die Klimaschutzkosten zu begrenzen, muss auch in gegenwärtig teure Maßnahmen investiert werden, die jedoch hohe Lernraten und ein hohes CO_2-Reduktionspotenzial aufweisen. Nur so stehen sie dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht werden, um die Klimaschutzziele zu erfüllen. Durch eine Verzahnung von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienzmaßnahmen können zudem ungenutzte Potenziale erschlossen werden – zugunsten von Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz.

Erneuerbare Energien effizienter machen
Beispiel Stromsektor

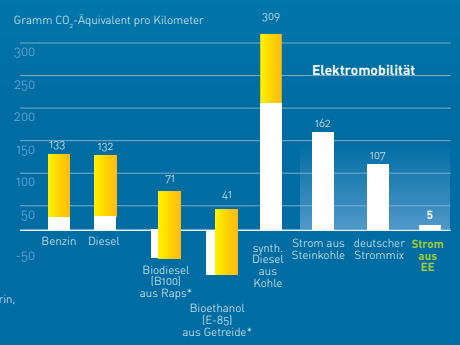
- **Effizienzanreize** bestehen beispielsweise durch den Bonus für Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder den Technologiebonus für innovative Technologien. Hierdurch kann die Energieeffizienz verbessert werden. Denn durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme kann über 90 Prozent der eingesetzten Energie verwertet werden. Zum Vergleich: Atom- und Kohlekraftwerke haben Wirkungsgrade von maximal 48 Prozent.
- **Effizienzanforderungen** stellt die Biomasse-Verordnung bezüglich der elektrischen Mindest-Nutzungsgrade von Kraftwerken.

Erneuerbare Energieträger in effizienten Anwendungen
Beispiel Verkehrssektor

Die Bundesregierung setzt sich im Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität zum Ziel, bis zum Jahr 2020 in Deutschland die Markteinführung von einer Million Straßenfahrzeugen mit elektrischem Antrieb zu erreichen. Elektrofahrzeuge nutzen die eingesetzte Primärenergie aufgrund des höheren Wirkungsgrades elektrischer Antriebe effizienter als konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Der Endenergieverbrauch und damit die Effizienz eines Elektroautos hängt von vielen Faktoren ab, zum Beispiel der Art der Batterie, ihrem Eigenverbrauch oder dem Wirkungsgrad. Eine Verzahnung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien ist bei der Elektromobilität besonders sinnvoll, da nur mit Strom aus Erneuerbaren Energien Treibhausgase wirkungsvoll vermieden werden können. Erneuerbare Energien profitieren vor allem langfristig von einer steigenden Effizienz der Elektrofahrzeuge: Sie werden immer wichtiger, wenn es darum geht, den steigenden Ausbau von fluktuierendem erneuerbaren Strom aus Wind und Sonne zu speichern.

Werden Elektrofahrzeuge mit Strom aus Erneuerbaren Energien betrieben, reduzieren sie aber nicht nur den Ausstoß von Treibhausgasen. Sie leisten auch einen Beitrag zu mehr Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen.

Der Einstieg in die Elektromobilität verspricht Klimaschutz im Verkehr, wenn der Strom aus Erneuerbaren Energien stammt.



Betrieb: direkte Emissionen am Fahrzeug
Vorkette: Emissionen durch Förderung, Produktion und Transport

*Negative Vorkettenwerte durch optimale Nutzung der Nebenprodukte aus der Produktion (Glyzerin, Stroh, Schlempe); Energieverbrauch: 4 l/100 km Diesel, 5 l/100 km Benzin, 18 kWh/100 km Strom; Quellen: BMU/IES, Stand 9/2008

Effizienz allein genügt nicht.

Für echten Klimaschutz müssen wir Energie sparen und den restlichen Energiebedarf durch Erneuerbare Energien decken. Denn langfristig ist es am kostengünstigsten, erst gar keine Treibhausgase entstehen zu lassen. Dafür müssen wir aber schon heute in Erneuerbare Energien investieren.

Auf den ersten Blick: „Erneuerbare Energien bringen nichts für den Klimaschutz.“

Alle Instrumente im Konzert der Klimaschutzmaßnahmen sind nötig, um die Treibhausgase EU-weit bis 2020 um mindestens 20 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel wurde gemeinsam mit dem Ausbauziel der Erneuerbaren Energien beschlossen. Denn je stärker der Ausbau Erneuerbarer Energien stattfindet, desto ambitionierter können die Klimaschutzziele gesetzt werden.

Das heißt, beide Vorhaben stehen in direktem Zusammenhang zueinander und sind daher nicht unabhängig voneinander zu betrachten. Kritiker wenden ein, dass der Ausbau Erneuerbarer Energien zu einer Preissenkung von Emissionsrechten führt. Damit würde es in anderen Sektoren oder im Ausland billiger, weiterhin mehr CO_2 auszustoßen. Diese Vorwürfe sind nicht haltbar. Schließlich wurden die durch den Ausbau Erneuerbarer Energien vermiedenen Emissionen bei der Festlegung der Emissionsobergrenze (Cap) für die zweite und dritte Handelsperiode von der EU mit einbezogen.

Im Gegensatz dazu wurde eine mögliche CO_2-Reduktion durch eine Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke in Brüssel nicht berücksichtigt. Eine deutsche Laufzeitverlängerung stand während der Verhandlungen zur dritten Handelsperiode nämlich nicht zur Debatte. So stellt auch der BDI fest: „[D]ie durch eine längere Laufzeit der Kernkraftwerke in der deutschen Energiewirtschaft eingesparten CO_2-Emissionen [werden] jedoch in der deutschen Industrie und den anderen teilnehmenden Ländern zusätzlich emittiert" (BDI 2010, S. 2). Eine Laufzeitverlängerung könnte nur dann einen Klimaschutzeffekt bewirken, wenn sich die EU-Staaten auf eine strengere Emissionsobergrenze einigen würden und somit die deutsche Laufzeitverlängerung im Emissionsbudget berücksichtigt würde. Neue klimapolitische Verhandlungen bedeuten im Gegenzug jedoch auch, den Klimaschutz weiter zu verzögern.

Entwicklung der Preise für CO_2-Zertifikate seit Einführung des Emissionshandels
Preis in Euro pro Tonne CO_2

Quelle: EEX

Auch der Vorwurf, dass die Verringerung der CO_2-Emissionen auf andere Weise kostengünstiger als durch das EEG sei, ist Ergebnis einer einseitigen, statischen Analyse. Sie berücksichtigt lediglich zu welchen Kosten Emissionen heute vermieden werden. Je ambitionierter Klimaschutzziele werden, umso wichtiger ist es jedoch, nicht nur auf die derzeitigen Kosten zu schauen, sondern auch auf die zukünftigen. Denn gegenwärtig sind die Reduktionsvorgaben noch so gering, dass günstige, aber vom Potenzial her beschränkte Maßnahmen („low-hanging fruits") durchgeführt werden. Für einen langfristig kostengünstigen Klimaschutz ist es deshalb wichtig, auch in heute noch teure Maßnahmen zu investieren, die hohe Lernraten und ein hohes Reduktionspotenzial aufweisen.

Durch das gezielte Abstimmen der Förderung Erneuerbarer Energien und des Emissionshandels lassen sich deshalb kostengünstiger größere Klimaschutzeffekte erzielen als mit nur einem der beiden Instrumente. Denn der Emissionshandel setzt an einem anderen Hebel an: Er ist Anreiz, dass innovative Techniken entstehen, um weniger Treibhausgase zu emittieren. Erneuerbare Energien hingegen bewirken, dass diese erst gar nicht entstehen.

Die durch das EEG und vergleichbare Förderinstrumente in der EU induzierten Kostensenkungen bei Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien führen außerdem zu einem höheren Einsatz auch in Märkten, die keinem CO_2-Emissionshandel unterliegen, wie China, Indien oder die USA.

Mit Erneuerbaren Energien lassen sich ambitioniertere Emissionsziele erreichen.

Auf den ersten Blick: „Erneuerbare Energien können sich nur wenige leisten.“

Von Erneuerbaren Energien profitieren wir alle.

Kommunale Wertschöpfung bringt Geld in alle Kassen.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien steigert die kommunale Wertschöpfung – Arbeitsplätze entstehen und Einkommen, Gewinne, Pachteinnahmen sowie kommunale Steuereinnahmen kommen den Menschen vor Ort zugute. Zudem nutzen Erneuerbare-Energien-Anlagen heimische Ressourcen, ersetzen damit importierte Energierohstoffe und machen unabhängig von den großen Energieversorgern.

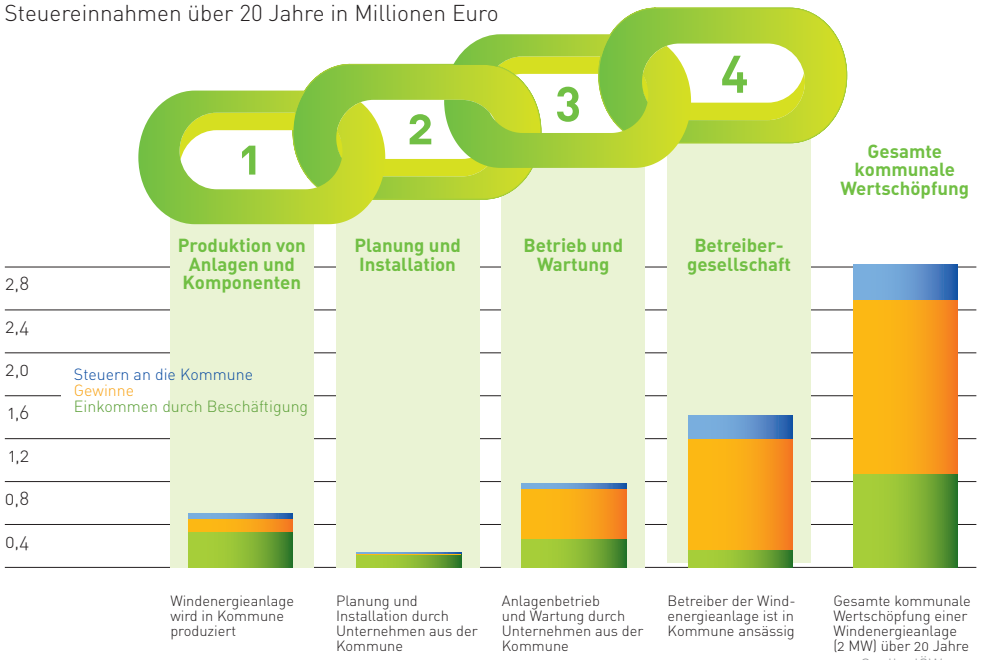
Die Wertschöpfungskette der Erneuerbaren Energien umfasst die Produktion der Anlagen, deren Planung und Installation, Anlagenbetrieb und -wartung sowie die Betreibergesellschaft. Auf jeder Stufe dieser Wertschöpfungskette werden wirtschaftliche Leistungen erbracht und bezahlt. Kommunale Wertschöpfung umfasst also alle in einer Gemeinde erbrachten wirtschaftlichen Leistungen, von den erzielten Gewinnen der ortsansässigen Unternehmen über die Nettoeinkommen der von ihnen beschäftigten Arbeitnehmer bis hin zu den Steuern, die Arbeitgeber, Arbeitnehmer und Unternehmen an die Kommune entrichten.

In welchem Maße eine Kommune von Ausbau und Nutzung Erneuerbarer Energien profitiert, ist vor allem davon abhängig, ob die Akteure in der Kommune selbst ansässig sind. Wird zum Beispiel eine Windenergieanlage mit einer Leistung von zwei Megawatt (MW) in der Kommune produziert, installiert, gewartet und von einer örtlichen Gesellschaft betrieben, so entsteht über einen Zeitraum von 20 Jahren eine kommunale Wertschöpfung von 2,8 Mio. Euro. Selbst wenn, wie in den meisten Kommunen, die Produktionsstufe fehlt, profitiert die Kommune von durchschnittlich 2,3 Mio. Euro Wertschöpfung pro Windenergieanlage. Einen großen Anteil machen daran die Gewinne der Betreiber aus. Aber auch Bürger, die weder in einer Stufe der Wertschöpfungskette arbeiten, noch Besitzer einer Solarenergieanlage oder Anteilseigner eines Bürgerwindparks sind, profitieren vom Ausbau Erneuerbarer Energien. Denn dieser bringt über Steuereinnahmen - sei es durch Gewerbesteuereinnahmen oder durch den kommunalen Anteil der Einkommensteuer - Geld in die kommunale Haushaltskasse. Diese verschiedenen Steuereinnahmen kann die Kommune zum Beispiel für Investitionen in Bildung, Infrastruktur und Kultur verwenden, wovon letztlich alle Bürger profitieren.

Eine typische Photovoltaik-Dachanlage (20 kW Leistung) löst über zwanzig Jahre Wertschöpfung in Höhe von rund 62.000 Euro aus. Rund 4.100 Euro davon fließen in die kommunale Haushaltskasse. Eine große Photovoltaikanlage (500 kW) generiert über 20 Jahre Steuereinnahmen von 195.000 Euro (gesamte Wertschöpfung: 1,6 Mio. Euro) und eine Freiflächenanlage (5 MW) trägt mit rund 1,4 Mio. Euro kommunalen Steuereinnahmen positiv zur Haushaltslage bei. Insgesamt löst sie kommunale Wertschöpfungseffekte von rund 12,3 Mio. Euro aus. Dies zeigt: Von Erneuerbaren Energien profitieren nicht nur wenige, sondern alle Bürger. Eine Durchschnittskommune, deren Ausbaustand bei den Erneuerbaren Energien dem Bundesdurchschnitt entspricht, profitiert auch ohne ortsansässigen Anlagenproduzenten jährlich von 234.000 Euro kommunalen Steuereinnahmen.

Die kommunale Wertschöpfung im Jahr 2009 betrug deutschlandweit mindestens 6,6 Mrd. Euro. Branchenprognosen zufolge wird sich dieser Betrag bis 2020 noch einmal fast verdoppeln. In den Kommunen, die sich am Ausbau der Erneuerbaren Energien beteiligen, haben alle Bürger etwas davon - ein wesentlicher Unterschied zu der bisherigen zentralen Energieversorgungsstruktur, bei der nur Einzelne profitieren.

Die Wertschöpfungskette einer Windenergieanlage
Gewinne, Einkommen durch Beschäftigung und Steuereinnahmen über 20 Jahre in Millionen Euro



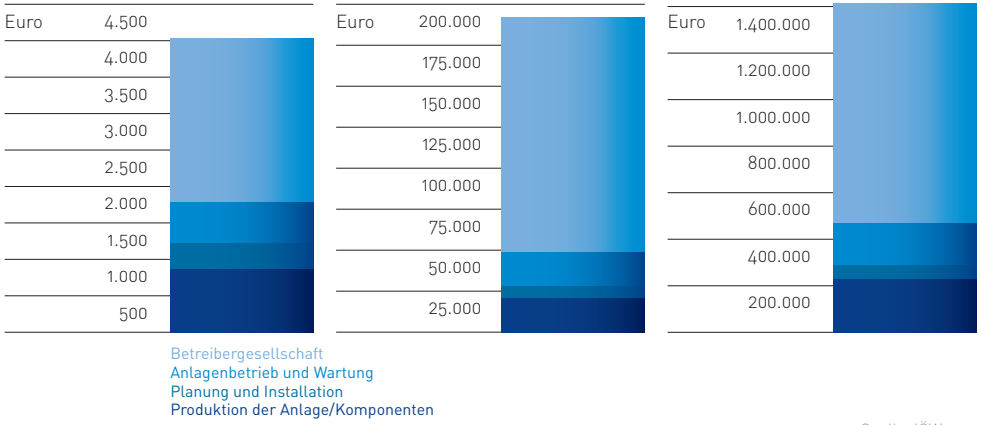
Quelle: IÖW 2010

Kommunale Steuereinnahmen einer...

... Photovoltaik-Hausdachanlage (20 kW)

... großen Photovoltaik-Dachanlage (500 kW)

... Photovoltaik-Freiflächenanlage (5 MW)



Quelle: IÖW 2010

Auf den ersten Blick:

Das Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln (EWI) hat im April 2010 eine Studie veröffentlicht, die eine europaweite Kostenersparnis zwischen 2008 und 2020 von 174 Mrd. Euro verspricht, wenn der regenerative Strom im Rahmen eines Quotenmodells nur dort erzeugt wird, wo dies am kostengünstigsten ist. So einfach ist die Rechnung aber nicht: Zusätzliche Kosten, die durch Transport und Netzausbau anfallen würden, aber auch andere Aspekte sprechen gegen ein europaweites Quotenmodell.

Durch ein so genanntes harmonisiertes EU-weites Quotenmodell würde ein Zertifikatshandel eingeführt werden, der eine Zielmenge erneuerbaren Stroms vorschreibt. Der Preis der Zertifikate und somit die Vergütung für erneuerbaren Strom bildet sich dann durch Angebot und Nachfrage an der Börse. Das heißt, statt einer sicheren Vergütungssumme wie es das EEG vorschreibt, wird offen gelassen, zu welchem Preis der Strom vermarktet wird. Durch diese fehlende Investitionssicherheit kommt es in Quotenmodellen zu Risikoaufschlägen auf die Verzinsung des eingesetzten Kapitals und somit zu einer Verteuerung des Stroms.

Das heißt: Dort wo viel Sonne scheint oder wo viel Wind weht, muss der erneuerbare Strom nicht gleichzeitig am günstigsten sein. Dies zeigt das Beispiel Großbritannien: Obwohl auf dem Inselstaat mehr Wind als in Deutschland weht, war die Stromerzeugung in Deutschland in der Vergangenheit teilweise günstiger. Auch der Ausbau der Windenergie ist in Großbritannien mangels Investitionssicherheit gering. Im April 2010 wurde deshalb neben dem bisherigen Quotenmodell ein Einspeisesystem eingeführt. Mit anderen Worten: Nur auf die heutigen Stromgestehungskosten zu schauen, ist zu kurz gedacht.

Ziel eines Umbaus der Energieversorgungsstruktur muss zweifelsohne sein, dies mit möglichst geringen Kosten zu schaffen. Gerade das bedeutet jedoch, auch heute teure Erneuerbare Energien mit Innovationspotenzial wie die Photovoltaik zu fördern. Denn eine Technologie, deren Preise heute noch höher liegen, kann dennoch den zukünftigen Energiemix günstiger machen. Deshalb führt eine Förderstrategie, die nur kurzfristige Kostensenkungen berücksichtigt, in eine Entwicklungssackgasse. Mangelnde Investitionssicherheit kostet wertvolle Zeit auf dem Weg zu mehr Klimaschutz.
In dem vom EWI vorgeschlagenen harmonisierten Quotenmodell müssen einige Mitgliedstaaten Zertifikate kaufen und regenerativen Strom importieren, um ihre Erneuerbare-Energien-Ziele zu erreichen.

Eine eigene Produktion erneuerbaren Stroms in diesen Importländern wäre wegen der geforderten europaweiten Kosteneffizienz nur begrenzt möglich. Mögliche Folge: Viele Bürger wären nicht bereit, für diese Kosten aufzukommen, ohne von den erheblichen volkswirtschaftlichen Vorteilen Erneuerbarer Energien zu profitieren. Es entstünde ein Akzeptanzproblem.

Etwas weniger Sonne ist noch mehr als genug.

10 m² Solarmodule liefern in unseren Breitengraden ein Viertel des Strombedarfs eines Familienhaushaltes. Das ist zwar weniger als in Spanien oder Afrika, dafür hat die Solarenergie viele andere Vorteile:

Solarenergie ist hervorragend dezentral einsetzbar.

Solarenergie hat den Vorteil, dass so gut wie jedes Dach für eine Anlage geeignet ist – auch in Deutschland. So haben vor allem Privathaushalte die Chance, sich von steigenden Energiepreisen unabhängig zu machen. Auch an Bürgersolarparks kann man sich schon ab 500 Euro beteiligen.

Solarenergie ist in Deutschland ein erfolgreicher Wirtschaftszweig.

Der Ausbau Erneuerbarer Energien ist industriepolitisch sinnvoll, da ein starker heimischer Markt Unternehmen sowie Forschung und Entwicklung anlockt. Dies ermöglicht Innovationen, die zu Wettbewerbsvorteilen auf internationalen Märkten führen. Vor allem die Photovoltaik-Industrie in Deutschland konnte durch so genannte „first mover advantages" profitieren und durch den Export volkswirtschaftlichen Nutzen erzeugen. Bei Einführung des Quotenmodells oder starker Beschneidung der Einspeisetarife muss damit gerechnet werden, dass Deutschland seine Führungsrolle langfristig verliert.

Die Solarenergie spielt in Deutschland eine wichtige Rolle bei der Dezentralisierung der Erzeugungsstrukturen. Sie sorgt für deutlich mehr Akteure auf dem Strommarkt und baut damit einseitig verteilte Marktmacht ab. Dies ist ökonomisch sinnvoll und wohlfahrtssteigernd.

Chance für strukturschwache Regionen

Die Photovoltaik-Industrie hat vor allem ein Cluster in Ostdeutschland gebildet. Das heißt, diese strukturschwache Region profitiert zum einen durch Beschäftigungszuwachs, zum anderen durch ein höheres Steueraufkommen.

Auf den ersten Blick:

„Wir brauchen Grundlastkraftwerke als Brückentechnologie für eine regenerative Energieversorgung.“

Der Weg zu einer regenerativen Energieversorgung bedeutet gleichzeitig einen Umbau der bisherigen fossilen und nuklearen Energieversorgungsstruktur. Denn während in den vergangenen Jahrzehnten Grundlastkraftwerke wie Kohle- und Atomkraftwerke stets rund um die Uhr durchliefen, wird es in Zukunft gar keine klassische Grundlast mehr geben.

Um die Investitionssicherheit für den Ausbau Erneuerbarer Energien zu gewährleisten, wird ihr Strom vorrangig ins Netz eingespeist. Das heißt, die Stromnachfrage wird zuerst durch Erneuerbare Energien gedeckt und der verbleibende Bedarf (Residuallast) wird durch konventionelle wie Atom-, Kohle- und Gaskraftwerke bereitgestellt. Der wachsende Anteil erneuerbaren Stroms hat allerdings zur Folge, dass es zu stark schwankender Erzeugungsleistung kommen kann. Grund dafür ist die wetter- und tageszeitabhängige Windenergie- und Solarstromproduktion. Folglich wächst der Bedarf an flexiblen konventionellen Kraftwerken, die auch eine schwankende Residuallast abdecken können. Atom- und Kohlekraftwerke können dies nur unzureichend leisten.

Grundlastkraftwerke sind unflexibel

Das Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) Stuttgart hat in einer Studie gezeigt, dass Atomkraftwerke sich nur dann dem Strombedarf anpassen können, wenn sie mindestens in Teillast (50-60 Prozent ihrer Kapazität) laufen. Abgesehen von mangelnder Praxiserfahrung und somit Sicherheitsbedenken auf diesem Gebiet haben sie bei einem weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien allerdings immer weniger Möglichkeit, überhaupt am Netz zu sein. Denn schon in zehn Jahren decken Erneuerbare Energien laut einer Studie des Fraunhofer Institutes für Windenergie und Energiesystemtechnik bereits an über 84 Stunden im Jahr mehr als 100 Prozent des Strombedarfs.

Konventionelle Kraftwerke müssen zukünftig also nicht nur gedrosselt, sondern stunden-/tageweise komplett abgeschaltet werden. Würden sie am Netz bleiben, so ergäbe sich ein Stromüberangebot. Das Überangebot gibt es schon heute, wenn in Sturmzeiten mit großer Windstromerzeugung der Strompreis ins Minus geht. Dies zeigt, dass Kohle- und Atomkraftwerke nicht flexibel genug gesteuert werden können. Selbst wenn sie es könnten: Kraftwerksbetreibern fehlt der wirtschaftliche Anreiz, ihre Kraftwerke bei einem Angebotsüberhang entsprechend herunterzufahren, denn sie haben zu diesem Zeitpunkt bereits ihren Strom überwiegend auf dem Terminmarkt verkauft. Den überschüssigen Strom am Spotmarkt müssen nicht sie selbst vermarkten, sondern die Netzbetreiber. Zusätzliche Kosten negativer Börsenstrompreise können dann allerdings von den Netzbetreibern über die EEG-Umlage an die Endverbraucher weitergeben werden. Je geringer der Börsenstrompreis, desto höher die EEG-Umlage im Folgejahr, da die zusätzlichen Kosten erst verzögert mit einberechnet werden. Eine Laufzeitverlängerung von Atom- und der Neubau von Kohlekraftwerken würden diese Situation verschärfen – zu Lasten der Letztverbraucher. Sie müssten die mit den negativen Preisen einhergehenden Kosten tragen.

Wegen der geringen Flexibilität von Grundlastkraftwerken und dem durch eine Laufzeitverlängerung entstehenden Erzeugungsüberangebot bangen Investoren um den Vorrang des erneuerbaren Stroms. Schon heute argumentieren Kritiker, dass Erneuerbare Energien gedrosselt werden sollten, um die Kapazitäten der Atom- und Kohlekraftwerke am Netz zu lassen. Dies beeinträchtigt jedoch die Investitionssicherheit der Anlagenbetreiber Erneuerbarer Energien erheblich und gefährdet so die Ausbau- und Klimaschutzziele der Bundesregierung. Auch eine Studie von Greenpeace zeigt, dass durch eine Laufzeitverlängerung Investitionen in Erneuerbare Energien in Höhe von rund 200 Milliarden Euro bis 2030 verhindert werden würden. Der Markteintritt unabhängiger Anbieter würde mit der Stärkung des Oligopols weiter erschwert.

Der beschlossene Atomausstieg und die Verhinderung neuer Kohlekraftwerke würden die Chance eröffnen, mit dem Ausbau von Wind, Sonne, Wasser, Biomasse und Geothermie eine saubere, dezentral und flexibel ausgerichtete Stromwirtschaft aufzubauen.

Kohle- und Atomkraftwerke blockieren Erneuerbare Energien.

Quelle: Fraunhofer IWES 2010

Auf den ersten Blick:

„Für eine zuverlässige regenerative Energieversorgung brauchen wir Schattenkraftwerke.“

Die Sonne scheint nicht immer und der Wind weht nicht immer – trotzdem gefährdet eine regenerative Energieversorgung nicht unsere Versorgungssicherheit. Wie funktioniert das?

Noch springen fossile Kraftwerke ein, wenn die erneuerbare Stromerzeugung die Nachfrage nicht abdecken kann. Auch in den nächsten Jahren werden die vorhandenen und im Bau befindlichen konventionellen Kraftwerkskapazitäten die Erneuerbaren Energien ausreichend ergänzen. Damit wir aber langfristig unabhängig von teuren Rohstoffimporten aus teilweise sehr instabilen Regionen werden, müssen wir den Weg zu einer tiefgreifenden Umgestaltung der Energieversorgungsstruktur schon heute konsequent beschreiten. Dabei muss klar sein, dass man den Erneuerbaren Energien kein System der konventionellen Energiestruktur überstülpen kann.

Damit wir trotzdem jederzeit zuverlässig Strom beziehen können, müssen Verbraucher, Erzeuger und Energiespeicher intelligent aufeinander abgestimmt werden. Hierfür sorgen so genannte Smart Grids mittels moderner Informations- und Kommunikationstechnologie. Stromverbraucher, die nicht unbedingt zu einem bestimmten Zeitpunkt am Netz sein müssen, werden gesteuert. Die Nachfragekurve wird dadurch optimiert und an die Situation im Netz angepasst. Man spricht daher auch von Last- oder Demand-Side-Management.

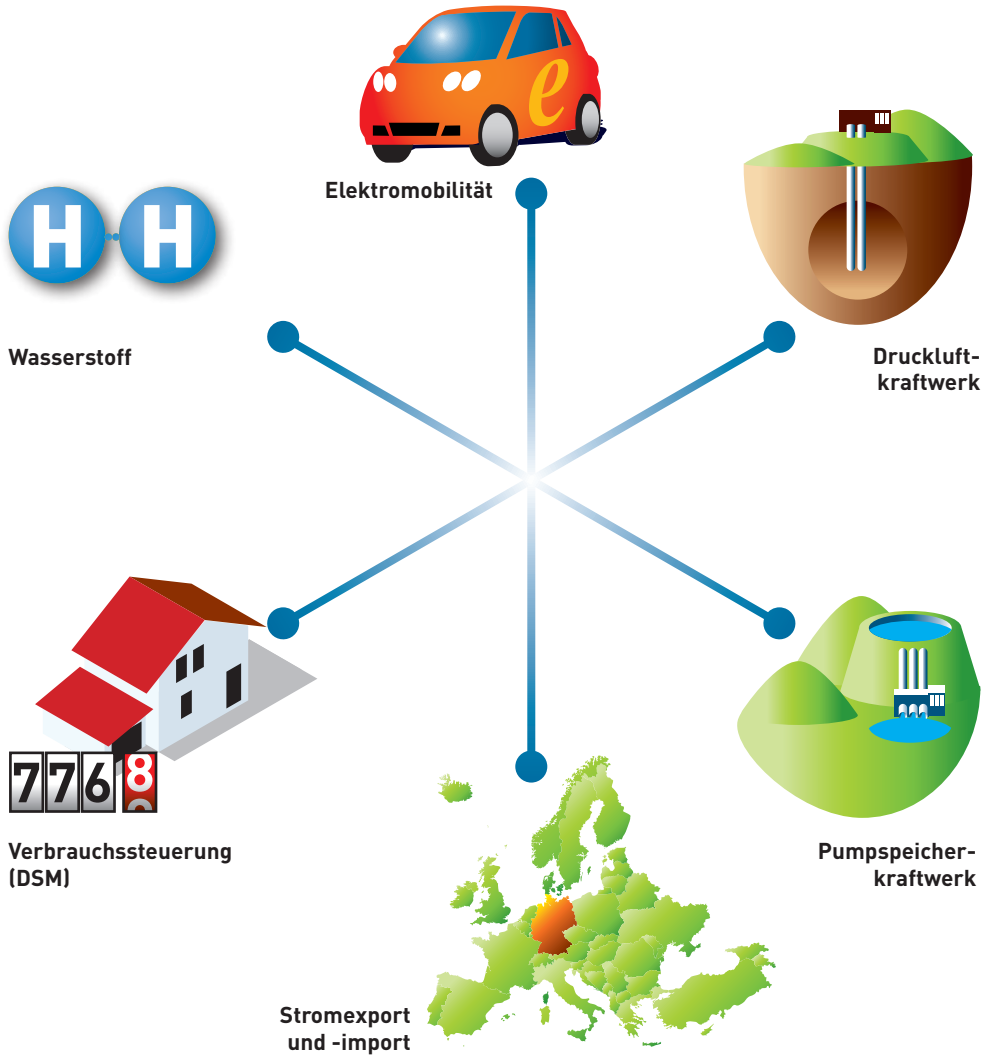
Auch die Elektromobilität lässt sich zum Ausgleich von Stromangebot und Nachfrage nutzen: Die Akkus der Fahrzeuge werden durch eine intelligente Steuerung dann geladen, wenn Strom aus Erneuerbaren Energien im Überangebot und günstig ist. Dadurch kann die Schwachlast, das heißt die geringe Nachfrage im Netz, sinnvoll ausgeglichen werden. Technisch möglich ist auch die bedarfsgerechte Rückspeisung von Strom aus den Akkus der Elektrofahrzeuge in das Netz. Die Fahrzeuge können dann Regelenergie liefern und die Netzqualität verbessern.

Auf der Erzeugungsseite können Erneuerbare Energien noch effizienter eingesetzt werden: Unter den Erneuerbaren Energien nimmt in dieser Hinsicht die Biomasse – zum Beispiel Biogas – eine besondere Stellung ein. Biomassekraftwerke werden zunehmend in das Lastmanagement eingebunden, da sie per se einen gut speicherbaren Energieträger nutzen. Biomassekraftwerke werden also künftig vor allem dann Strom erzeugen, wenn die fluktuierenden Energieträger Wind und Sonne gerade wenig Energie liefern, eine entsprechende Nachfrage nach Elektrizität aber vorhanden ist. Auch der innereuropäische Stromaustausch, besonders mit den skandinavischen Pumpspeicherkraftwerken, wird eine Rolle spielen, genauso wie der Ausbau dezentraler Speicher. Zusammengefasst muss sich der Umbau des Energieversorgungssystems dahingehend ändern, dass nicht mehr die Stromnachfrage das Angebot diktiert, sondern dass Nachfrage und Angebot aufeinander abgestimmt werden.

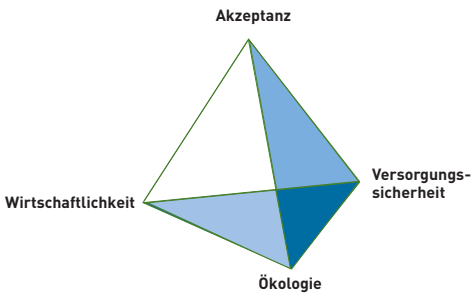
Auch die intelligente Verknüpfung Erneuerbarer Energien macht konventionelle Kraftwerke verzichtbar. Dies zeigt schon heute das Regenerative Kombikraftwerk: Es verknüpft und steuert 36 Wind-, Solar-, Bioenergieanlagen und ein Pumpspeicherkraftwerk in Deutschland und erzeugt Strom bedarfsgerecht und jederzeit zuverlässig.

Wichtig für eine erneuerbare Vollversorgung ist auch die Netzstabilität. Bisher haben größtenteils konventionelle Kraftwerke den hierfür notwendigen Blindstrom zur Verfügung gestellt. Er ermöglicht, dass der Strom beim Verbraucher noch mit genügend Spannung ankommt. Der Ausbau der Windenergie bedeutet jedoch nicht, dass konventionelle Kraftwerke bereit stehen müssen, um diesen Blindstrom zu erzeugen. Denn Windenergieanlagen haben seit der Systemdienstleistungsverordnung (3. Juli 2009) den Anreiz, Blindleistung bereitzustellen. Ab März 2011 ist dies sogar Voraussetzung für die EEG-Vergütung.

Die Erneuerbare Energieversorgung wird intelligent vernetzt und dadurch sicher sein.



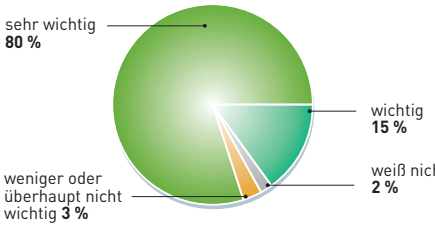
Energiepolitik und Meinung der Bevölkerung



Eine nachhaltige Energieversorgung muss zum einen den Dreiklang aus Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Versorgungssicherheit wahren. Zum anderen ist auch die Akzeptanz der Gesellschaft ein Schlüsselfaktor. Denn letztendlich wählt die Bevölkerung ihre zukünftige Energieversorgung selbst.

95 Prozent der Deutschen unterstützen den verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien.

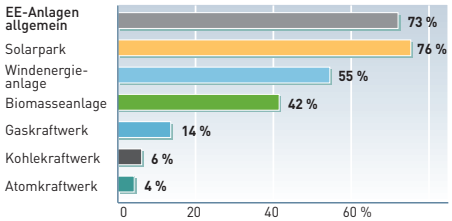
„Nutzung und Ausbau Erneuerbarer Energien sind ..."



Quelle: Forsa, Stand 12/2009

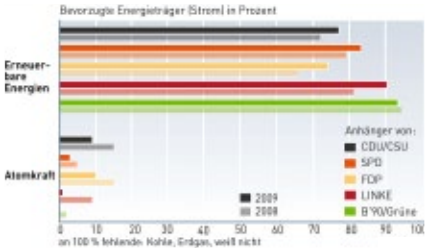
Zustimmung zu Stromerzeugungsanlagen in der Umgebung des Wohnortes

„Zur Energieerzeugung in der Nachbarschaft fänden sehr gut bzw. gut ..."



Quelle: Forsa, Stand 12/2009

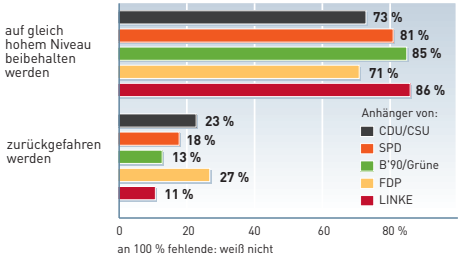
Die Zustimmung zu Erneuerbaren Energien steigt, die zur Atomkraft sinkt bei Anhängern aller Parteien.



Quelle: Forsa, Stand 12/2009

Große Mehrheit wünscht, dass Förderung Erneuerbarer Energien nicht gesenkt wird.

Die Förderung der EE sollte ...



Quelle: Forsa, Stand 12/2009

So funktioniert die Berechnung der EEG-Umlage:

Jeder Betreiber Erneuerbarer Energien erhält pro erzeugter Kilowattstunde Strom eine spezifische Vergütung. Die Vergütung hängt ab von der Technologie, der Größe der Anlage, dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme und teilweise vom Standort.

Der erneuerbare Strom wird seit 2010 an der Strombörse direkt verkauft. Hierdurch können 2010 nach Prognosen der Übertragungsnetzbetreiber rund 4,5 Mrd. Euro Erlöse erzielt werden. Die Erlöse werden zur Deckung der EEG-Vergütungszahlungen (2010 voraussichtlich rund 12 Mrd Euro) benutzt. Können diese nicht abgedeckt werden, wird die Restsumme von den Endverbrauchern getragen. Für das Jahr 2010 beläuft sich das Fördervolumen laut der Schätzung der Übertragungsnetzbetreiber somit auf rund 8 Mrd. Euro.

Die EEG-Differenzkosten werden gleichmäßig auf jeden Stromverbraucher als EEG-Umlage pro Kilowattstunde (kWh) verteilt. Ausnahme sind stromintensive Unternehmen. Um ihre internationale Wettbewerbsposition nicht zu gefährden zahlen sie nur eine maximale EEG-Umlage von 0,05 Cent pro Kilowattstunde. Dafür müssen Haushalte etwas mehr schultern, nämlich 2,05 Cent pro kWh im Jahr 2010.

Das EEG-Konto 2010

Einzahlungen

Vermarktungserlöse: 4,48 Mrd. Euro €

Die Vermarktungserlöse an der Börse steigen, wenn die Börsenstrompreise steigen: Dies ist der Fall
- Bei steigender Nachfrage
- Bei steigenden Erzeugungskosten wie z.B. Brennstoffkosten, Kapitalkosten oder Kosten für CO_2-Zertifikate

Auszahlungen

EEG-Vergütungszahlungen: 12,33 Mrd. €

Vermarktungskosten: 0,385 Mrd. €

Die EEG-Vergütungszahlungen steigen durch wachsenden Zubau noch maximal 10 Jahre an. Danach werden die Vergütungszahlungen kontinuierlich sinken.

Saldo bzw. EEG-Differenzkosten Fördervolumen Erneuerbarer Energien
–8,24 Mrd. Euro €

Quelle: www.eeg-kwk.net

Problem des neuen Vermarktungsregimes:
Die EEG-Differenzkosten sind abhängig vom Börsenspotmarktpreis. Bei steigender Einspeisung von regenerativem Strom sinkt der Börsenstrompreis, da Erneuerbare Energien die teuersten Kraftwerke ersetzen. Als Folge können sie dann selber aber auch nur zu diesem geringeren Preis vermarktet werden. Das heißt: Die Vermarktungserlöse sinken, während die EEG-Vergütungszahlungen gleich bleiben. Hierdurch steigen die EEG-Differenzkosten.

Fakten 2009/2010

Windenergie in Deutschland 2009

Installierte Gesamtleistung:	25.777 MW
Neu installierte Leistung:	1.880 - 1.917* MW
Erzeugte Strommenge:	37,8 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	6,5 %
Treibhausgas-Vermeidung:	29,3 – 32,1* Mio. t
Arbeitsplätze:	87.100 - 100.000*

* Angabe Bundesverband WindEnergie

Wasserkraft in Deutschland 2009

Installierte Gesamtleistung:	4.760 MW
Erzeugte Strommenge:	19 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	3,3 %
Treibhausgas-Vermeidung:	16,5 Mio. t
Arbeitsplätze:	ca. 9.000

Bioenergie in Deutschland 2009

Installierte Gesamtleistung (Strom):	5.969 MW
Erzeugte Strommenge (inkl. biogener Abfall):	30,5 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	5,2 %
Treibhausgas-Vermeidung:	22,2 Mio. t
Erzeugte Wärmemenge:	105,25 Mrd. kWh
Anteil am Wärmeverbrauch:	8 %
Treibhausgas-Vermeidung:	29,9 Mio. t
Biokraftstoffnutzung:	3,5 Mio. t
davon:	
Biodiesel	2,5 Mio. t
Bioethanol	0,9 Mio. t
Pflanzenöl	0,1 Mio. t
Anteil am Kraftstoffverbrauch:	5,5 %
Treibhausgas-Vermeidung:	5,1 Mio. t
Arbeitsplätze:	ca. 109.000

Solarenergie in Deutschland 2009

Installierte Leistung (Strom):	9.800 MW
Neu installierte Leistung (Strom):	3.800 MW
Erzeugte Strommenge:	6,2 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	1,1 %
Treibhausgas-Vermeidung:	3,6 Mio. t
Installierte Gesamtleistung (Wärme):	9.000 MW*
Neu installierte Leistung (Wärme):	1.100 MW
Erzeugte Wärmemenge:	4,8 – ca. 6* Mrd. kWh
Anteil am Wärmeverbrauch:	0,4 %
Treibhausgas-Vermeidung:	1,1 Mio. t
Arbeitsplätze:	ca. 79.600

* Angabe Bundesverband Solarwirtschaft

Erdwärme in Deutschland 2009

Installierte Gesamtleistung (Wärme):	ca. 2.500 MW*
Erzeugte Wärmemenge:	5 Mrd. kWh
Anteil am Wärmeverbrauch:	0,4 %
Treibhausgas-Vermeidung:	0,4 Mio. t
Installierte Gesamtleistung (Strom):	6,6 – 8* MW
Erzeugte Strommenge:	19 Mio. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	unter 0,1 %
Arbeitsplätze:	9.300 – ca. 12.000*

*Angabe GtV-Bundesverband Geothermie

(Treibhausgas-Vermeidung jeweils in Mio. t CO_2-Äquivalent)

Ausblick

Geplante Investitionen 2005 – 2020: 235 Mrd. Euro

Zum Vergleich: angekündigte Investitionen der konventionellen Energieversorger in neue Kraftwerke bis 2020: rund 40 Mrd. Euro

	2009	Prognose 2020
Treibhausgas-Vermeidung:	109 Mio. Tonnen	250 Mio. Tonnen
Arbeitsplätze:	300.500	500.000
Einsparung Energieimporte:	6,4 Mrd. Euro	20 Mrd. Euro
Exportvolumen (2008):	12 Mrd. Euro	80 Mrd. Euro

Quellen: Branchenangaben, BMU

Quellen

Aretz, Astrid/ Hirschl, Bernd/ Prahl, Andreas/ Böther, Timo/ Heinbach, Katharina (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IÖW, in Kooperation mit dem Zentrum für Erneuerbare Energien der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, ZEE): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Abschlussbericht. September 2010.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Innovation durch Forschung. Jahresbericht 2009 zur Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien. Berlin, Februar 2010.

BMU: Einfluss der Förderung erneuerbarer Energien auf den Haushaltsstrompreis im Jahr 2009 mit Ausblick auf das Jahr 2010. Berlin, Dezember 2009.

Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI): Ökonomische Auswirkungen einer Laufzeitverlängerung deutscher Kernkraftwerke. Köln, Münster, Januar 2010.

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) / Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE): Stromversorgung 2020. Wege in eine moderne Energiewirtschaft. Berlin, Januar 2009.

Bundesverband WindEnergie e.V. / DEWI GmbH: Entwicklung der Windenergie in Deutschland 2009. Januar 2010.

Bundeswirtschaftsministerium (BMWi): Steinkohle-, Erdgas-, Uran- und Erdölstatistiken. August 2010.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR); Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES); Ingenieurbüro für neue Energien (IfnE): Entwicklung der EEG-Vergütungen, EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage bis zum Jahr 2030 auf Basis des Leitszenario 2010. Stuttgart, Kassel, Teltow, Juni 2010.

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI): European RES-E Policy Analysis - Eine modellbasierte Studie über die Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen in Europa und die Auswirkungen auf den konventionellen Strommarkt. Köln, April 2010.

Energy Brainpool GmbH & Co. KG (2010): Prognose der EEG-Umlage 2011. August 2010.

Fischedick, M.; Samadi, S.: Die grundsätzliche wirtschaftstheoretische Kritik am Erneuerbare-Energien-Gesetz greift zu kurz. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 60 (1/2), S. 122-128. Essen, Januar 2010.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI); Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH (GWS); Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES); Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin): Einzel- und gesamtwirtschaftliche Analyse von Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus Erneuerbarer Energien im deutschen Strom- und Wärmemarkt. Bestandsaufnahme und Bewertung vorliegender Ansätze zur Quantifizierung der Kosten-Nutzen-Wirkungen im Strom- und Wärmebereich. Januar 2010.

Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES): Dynamische Simulation der Stromversorgung in Deutschland nach dem BEE-Szenario „Stromversorgung 2020". Berlin, September 2009.

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS): Gesamtwirtschaftliche Effekte des Ausbaus erneuerbarer Energien – erste Ergebnisse. Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Osnabrück, Juni 2010.

Greenpeace: Klimaschutz: Plan B 2050. Energiekonzept für Deutschland. Aachen, 2009.

Handelsblatt: 200 Millionen Euro nach Tankerunglück „Erika". 30.3.2010.

Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu); Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie: Energiebalance -Optimale Systemlösungen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Heidelberg, Wuppertal, März 2009.

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER): Verträglichkeit von erneuerbaren Energien und Kernenergie im Erzeugungsportfolio. Stuttgart, Oktober 2009.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Berlin, Juli 2010.

IÖW: Investitionen der vier großen Energiekonzerne in Erneuerbare Energien. Bestand, Ziele und Planungen von E.ON, RWE, EnBW und Vattenfall konzernweit und in Deutschland. Berlin, Dezember 2008.

Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES): Kurzstudie zur Bedeutung des Strompreises für den Erhalt und die Entwicklung stromintensiver Industrien in Deutschland. Saarbrücken, Juli 2009.

Krewitt, W.; Schlomann, B.: Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern. Gutachten im Rahmen von Beratungsleistungen für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Karlsruhe, April 2006.

Monopolkommission: Strom und Gas 2009: Energiemärkte im Spannungsfeld von Politik und Wettbewerb, Sondergutachten 54. Bonn, August 2009.

Öko-Institut e.V.: Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung. Darmstadt, März 2007.

Statistisches Bundesamt Deutschland (destatis): Statistiken zu Verbraucherpreisen. August 2008.

The International Tanker Owners Pollution Federation: www.itopf.com/spill-compensation/cost-of-spills, August 2010.

Umweltbundesamt (UBA): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger durch Einsatz erneuerbarer Energien vermiedene Emissionen im Jahr 2007. Dessau 2009.

UBA: Externe Kosten kennen – Umwelt besser schützen. Die Methodenkonvention zur Schätzung externer Kosten am Beispiel Energie und Verkehr. Dessau, April 2007.

Impressum

Autorin: Janine Schmidt
Redaktionsschluss: August 2010

Herausgeber:

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.
Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
Tel.: 030-200535-3
Fax: 030-200535-51
info@unendlich-viel-energie.de

Aktuelle Informationsangebote im Internet:
www.unendlich-viel-energie.de
www.kommunal-erneuerbar.de
www.kombikraftwerk.de
www.waermewechsel.de

Gestaltung
BBGK Berliner Botschaft

Druck
Druckteam Berlin

unendlich gut angelegt
Erneuerbare Energien

Der volle Durchblick in Sachen Kosten und Nutzen Erneuerbarer Energien

Die Agentur für Erneuerbare Energien wird getragen von den Unternehmen und Verbänden der Erneuerbaren Energien und unterstützt durch die Bundesministerien für Umwelt und für Landwirtschaft. Sie betreibt die bundesweite Informationskampagne „deutschland hat unendlich viel energie", die unter der Schirmherrschaft von Prof. Dr. Klaus Töpfer steht.

Aufgabe ist es, über die Chancen und Vorteile einer nachhaltigen Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien aufzuklären - vom Klimaschutz über eine sichere Energieversorgung bis zu Arbeitsplätzen, wirtschaftlicher Entwicklung und Innovationen. Die Agentur für Erneuerbare Energien arbeitet partei- und gesellschaftsübergreifend.

www.unendlich-viel-energie.de

Agentur für Erneuerbare Energien