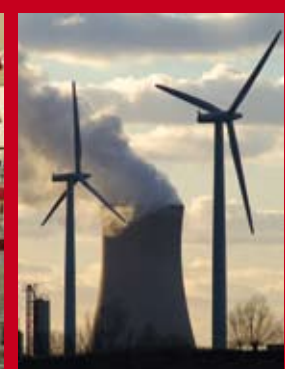
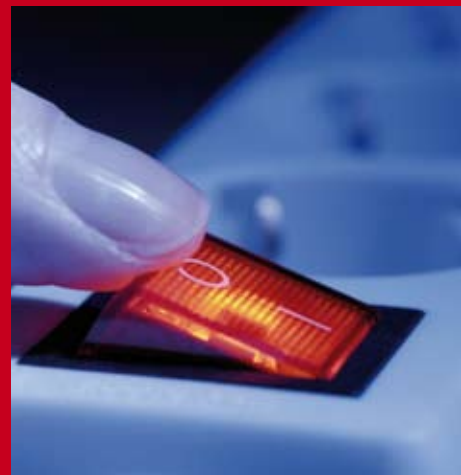




Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

# NEUES DENKEN – NEUE ENERGIE



Roadmap Energiepolitik 2020

# IMPRESSUM

## IMPRESSUM

- Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit • 11055 Berlin  
E-Mail: [service@bmu.bund.de](mailto:service@bmu.bund.de) • Internet: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Redaktion:** Maria Krassuski, Patrick Jochum, Julia Rufin, Hannes Ortmann und Patrick Graichen
- Gestaltung:** design\_idee, büro\_für\_gestaltung, Erfurt  
**Druck:** Silber Druck, Niestetal
- Abbildungen:** Titelseite: Brigitte Hiss/BMU  
Oberhäuser/BMU  
blickwinkel/McPHOTO  
Paul Langrock  
S. 4: DigitalVision  
S. 6: Michael Peuckert/ALIMDI.NET  
S. 9: Jens Schicke  
S. 13: Paul Langrock  
S. 14: Thomas Imo/Photothek.net  
S. 17: Uwe Schmid  
S. 19: Brigitte Hiss/BMU  
S. 20: Brigitte Hiss/BMU  
S. 24: Jochen Zick/Keystone  
S. 26: Fotex/Camerique  
S. 29: A. Pastor/STOCK4B
- Stand:** Januar 2009  
**1. Auflage:** 15.000 Exemplare

# INHALT

<b>I. Vorwort</b>	4
<b>II. Zehn Leitsätze für eine nachhaltige Energieversorgung</b>	6
<b>1. Versorgungssicherheit gewährleisten</b>	8
<b>2. Wirtschaft stärken</b>	10
<b>3. Erneuerbare Energien steigern</b>	12
<b>4. Atomausstieg umsetzen</b>	14
<b>5. Kohle effizient nutzen</b>	16
<b>6. Stromnetze zukunftsfähig machen</b>	18
<b>7. Strom effizienter verbrauchen</b>	20
<b>8. Fossilen Wärmebedarf reduzieren</b>	22
<b>9. Emissionen im Verkehr senken</b>	24
<b>10. International handeln</b>	26
<b>III. BMU-Szenario für eine nachhaltige Energieversorgung 2020</b>	28

# I. VORWORT



## Liebe Leserin, lieber Leser,

Zu Beginn des neuen Jahrhunderts stehen wir vor zentralen Menschheitsherausforderungen: Der weltweite Hunger nach Energie nimmt stetig zu, der Klimawandel schreitet fort und aktuell ziehen die Finanzkrise und ihre Folgen immer weitere Kreise. Der Energiepolitik kommt bei der Bewältigung dieser Herausforderungen eine zentrale Rolle zu.

Erstens muss eine wachsende Weltbevölkerung dauerhaft mit ausreichend Energie und Rohstoffen versorgt werden. In nur 50 Jahren wird die Weltbevölkerung von heute sechseinhalb auf neun Milliarden Menschen anwachsen. Dies bedeutet eine gigantische Nachfragerhöhung nach begrenzt vorhandenen Rohstoffen mit entsprechenden Preissteigerungen und Preisschwankungen. Wir brauchen eine Energiepolitik, die auf diese Entwicklung reagiert und dafür sorgt, dass unsere Energieversorgung dauerhaft gesichert ist.

Zweitens muss es gelingen, alle Menschen mit ausreichend Energie zu versorgen, ohne dabei das Klima oder die Umwelt zu ruinieren. Die Verbrennung fossiler Kraftstoffe trägt erheblich zum Klimawandel bei. Ob im Verkehr, bei den privaten Haushalten oder der Verstromung: Energie aus Kohle, Gas und Öl sind die Hauptverursacher des vom Menschen ge-



machten Klimawandels. Deshalb ist wirksamer Klimaschutz ohne eine nachhaltige Energiepolitik unmöglich.

Drittens hat die Finanzkrise deutlich gemacht, dass Seifenblasen nur solange schön sind, bis sie zerplatzen. Um die Wirtschaft dauerhaft zu stärken, bedarf es realer, nachhaltiger Investitionen. Investitionen in den Klimaschutz sind ein nachhaltiges Wachstumsprogramm, das gerade angesichts der momentanen wirtschaftlichen Entwicklung unabdingbar ist. Eine moderne Energiepolitik hat die Aufgabe, Umwelt- und Klimaschutz, Wachstum, Beschäftigung und Energiesicherheit gemeinsam zu verwirklichen. Die Energiepolitik der Zukunft ist deshalb eine integrierte Energiepolitik. Ganz zentrale Bestandteile einer solchen Politik sind der konsequente Ausbau der erneuerbaren Energien und die massive Steigerung der Energieeffizienz.

Mit der Roadmap Energiepolitik 2020 zeigt das Bundesumweltministerium, wie eine integrierte Energiepolitik gestaltet werden kann und wohin sie führt. Das hier gezeigte Bild der Zukunft ist in einigen Punkten sicherlich ehrgeizig. Aber es ist möglich.

Sigmar Gabriel

Sigmar Gabriel  
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

## II. ZEHN LEITSÄTZE FÜR EINE NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG

Eine hoch entwickelte Volkswirtschaft wie Deutschland braucht eine dauerhaft sichere Energieversorgung. Das bedeutet einerseits, stets eine ausreichende Versorgung mit Energie zu garantieren. Andererseits darf sich Deutschland aber auch nicht von Energieimporten oder Risikotechnologien wie der Atomenergie abhängig machen.

Die Bekämpfung des Klimawandels erfordert eine drastische Reduzierung des Ausstoßes klimaschädlicher Treibhausgase. Dies macht eine Modernisierung der Energieversorgung unumgänglich. Gleichzeitig ist Energiepolitik angesichts der stetig steigenden Energienachfrage – insbesondere aus den Schwellenländern – und den daraus resultierenden Preisentwicklungen zunehmend auch eine soziale Frage.

Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung bereits wichtige Ziele beschlossen:

- ▶ Die Treibhausgasemissionen sollen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 % gesenkt werden. Ende 2007 lag Deutschland bei - 21,3 %.
- ▶ Die Energieproduktivität soll um 3 % pro Jahr gesteigert werden. Dies bedeutet, dass Energie 2020 doppelt so effizient genutzt wird wie 1990.
- ▶ Der Anteil der erneuerbaren Energien soll kontinuierlich erhöht werden, und zwar der Anteil am
  - Primärenergieverbrauch auf 50 % bis 2050;
  - Endenergieverbrauch von heute rund 9 % auf 18 % bis 2020;
  - Bruttostromverbrauch von derzeit rund 15 % auf mindestens 30 % bis 2020;
  - Wärmeenergiebedarf von heute rund 7 % auf 14 % bis 2020.

Der Anteil der Biokraftstoffe soll bis 2020 so weit erhöht werden, dass dadurch die Treibhausgasemissionen um 7 % gegenüber dem Einsatz fossiler Kraftstoffe reduziert werden.

- ▶ Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an der Stromerzeugung soll bis 2020 auf 25 % verdoppelt werden.

Diese Ziele zu erreichen, bedeutet eine Wende in der Energiepolitik. Deutschland braucht eine moderne und integrierte Energiepolitik. Dabei kommt es darauf an, in allen energie- und Klimaschutzrelevanten Bereichen ambitioniert zu handeln, ohne dabei den Blick aufs Ganze zu verlieren.

Die Roadmap Energiepolitik „Neues Denken – Neue Energie“ beschreibt den Weg zu diesem Ziel. Sie zeigt auf, wie eine nachhaltige Energieversorgung im Jahr 2020 aussehen kann und welche Maßnahmen dafür erforderlich sind.

Mit einer ambitionierten Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz und dem engagierten Ausbau der erneuerbaren Energien kann Deutschland seine Klimaschutzziele erreichen, die Abhängigkeit von Energieimporten drastisch vermindern und Wirtschaft und Beschäftigung einen kräftigen Schub geben. Einer Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke bedarf es dabei nicht.



## Wo stehen wir im Jahr 2020? Eine Roadmap für Klima, Energie und Wachstum

1. Wir werden die Energieversorgung dauerhaft sicherstellen.
2. Wir werden unsere Energiekosten senken und 500.000 neue Arbeitsplätze schaffen.
3. Wir werden mehr als 30 % des Stroms aus erneuerbaren Energien gewinnen.
4. Wir werden den Atomausstieg bis 2022 umsetzen.
5. Wir werden 40 % des Stroms aus hocheffizienten Kohlekraftwerken bereitstellen.
6. Wir werden eine bundesweite Netz-Gesellschaft gründen und unser Stromnetz umweltverträglich und effizient ausbauen.
7. Wir werden unseren Stromverbrauch um 11 % senken.
8. Wir werden den fossilen Wärmebedarf um mindestens 25 % senken und die Kraft-Wärme-Kopplung auf 25 % verdoppeln.
9. Wir werden unsere Emissionen im Verkehr um mindestens 20 % senken.
10. Wir werden die internationalen Klimaverhandlungen zum Erfolg führen.

Die in dieser Broschüre dargestellte Entwicklung ist allerdings kein Selbstläufer. Sie setzt entschlossenes politisches Handeln voraus.

### ► **Stromversorgung**

Im Strombereich wird eine deutlich schnellere Verbesserung der Energieeffizienz benötigt, vor allem auf der Nachfrageseite. Auch die Optimierung des Gesamtsystems der Stromerzeugung aus erneuerbaren und fossilen Energien muss zügig vorangetrieben werden. Wichtig sind hierbei insbesondere der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung.

### ► **Wärmeversorgung**

Auch bei der Wärmeerzeugung kommen den erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung eine zunehmend wichtigere Rolle zu. Gleichzeitig kann der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen insgesamt stark gesenkt werden.

### ► **Verkehr**

Im Verkehrsbereich besteht im Hinblick auf die Entwicklung und Nutzung effizienterer Techniken großer Handlungsbedarf. Aber auch der

Einsatz von nachhaltigen Biokraftstoffen kann einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasen leisten. Ein zunehmender Anteil des Verkehrs sollte außerdem von der Straße auf die Schiene verlagert werden.

Wenn es gelingt, die großen vorhandenen Effizienzpotenziale endlich zu heben und die erneuerbaren Energien weiter auszubauen, dann ist nicht nur Deutschlands Energieversorgung dauerhaft sichergestellt. Auch das Klima wird wirksam geschützt. Die deutsche Klima- und Energiepolitik hat außerdem nicht nur nationale Auswirkungen. International wird sehr aufmerksam verfolgt, was Deutschland für die Erreichung seiner Klimaschutzziele tut. Deutschland hat international eine Vorreiterrolle, die es zu erhalten gilt.

Wo also wird Deutschland im Jahr 2020 stehen? Diese Frage kann heute natürlich nur hypothetisch beantwortet werden. Die Roadmap Energiepolitik zeigt jedoch, wo eine ambitionierte Klima- und Energiepolitik hinführen kann: zu mehr Versorgungssicherheit, weniger klimaschädlichen Treibhausgasen sowie einer starken und zukunftsfähigen Wirtschaft.

# 1. Wir werden die Energieversorgung dauerhaft sicherstellen.

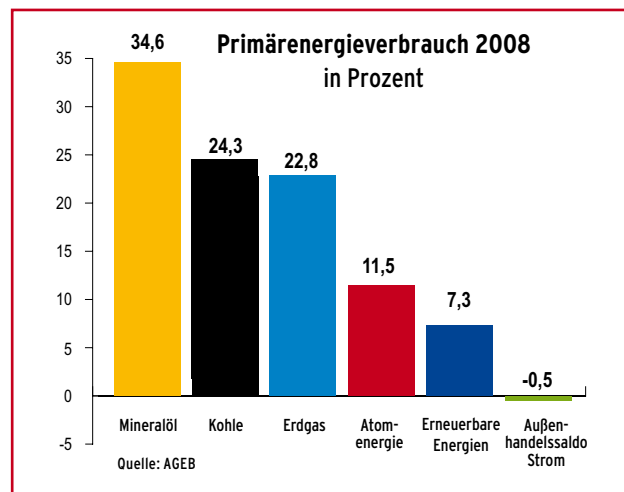
## Wo stehen wir heute?

Die Energieversorgung Deutschlands ist sicher und wird auch in Zukunft sicher bleiben. Dafür muss sich am deutschen Energiemix in den nächsten Jahren jedoch einiges ändern, denn insbesondere die Fokussierung auf fossile Energieträger bringt zahlreiche Probleme mit sich:

- ▶ Die globalen Öl- und Gasvorräte nehmen ab, während die Nachfrage – vor allem aus den Schwellenländern – stetig zunimmt. Die Konsequenz der zunehmenden Nachfrage sind langfristig steigende Preise.
- ▶ Fast 70 % der in Deutschland genutzten fossilen Energieträger werden importiert. Diese hohe Importabhängigkeit ist gerade im Hinblick auf steigende Energiepreise mit gravierenden Risiken verbunden.
- ▶ Die Nutzung von Kohle, Öl und Gas und der daraus resultierende CO<sub>2</sub>-Ausstoß tragen maßgeblich zum Klimawandel bei.

Klar ist, die Atomenergie ist keine Antwort auf diese Herausforderungen. Denn Atomenergie ist und bleibt eine Risikotechnologie. Zudem wird der Brennstoff Uran zu 100 % importiert.

Damit die Energieversorgung Deutschlands auch im Jahr 2020 gesichert ist, sind der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz alternativlos. Mit dieser Doppelstrategie wird die Abhängigkeit von Energieimporten reduziert, das Klima geschützt und die Versorgungssicherheit gewährleistet. Auch der Monitoring-Bericht 2008 zur Versorgungssicherheit des Bundeswirtschaftsministeriums zeigt: Die Stromversorgung in Deutschland ist trotz Ausstieg aus der Atomenergie dauerhaft gesichert.



## Was haben wir bereits getan?

Die Bundesregierung hat mit dem Beschluss des „Integrierten Energie- und Klimaprogramms“ im August 2007 einen umfassenden und effektiven Rahmen für die Modernisierung und Sicherung der Energieversorgung geschaffen:

- ▶ Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sorgt für den Ausbau der erneuerbaren Energien Wasser, Wind, Sonne, Geothermie und Biomasse in der Stromerzeugung.
- ▶ Das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz fördert den Ausbau der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme sowie von Wärmenetzen. Die Hausenergieversorgung wird durch ein gezieltes Förderprogramm flankiert.
- ▶ Das geänderte Energiewirtschaftsgesetz unterstützt die Anbindung von Offshore-Windparks ans Netz.
- ▶ Die Energieeinsparverordnung sorgt dafür, dass neue und grundlegend sanierte Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf haben.
- ▶ Durch das Erneuerbare-Wärme-Gesetz werden künftig in Neubauten verstärkt erneuerbare Energien eingesetzt.
- ▶ Das Marktanzreizprogramm für Erneuerbare Energien fördert den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung sowie Maßnahmen zur Effizienzverbesserung im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien.
- ▶ Sonderregelungen in der Gasnetzzugangsverordnung erleichtern die Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz.
- ▶ Die Einführung moderner Mess- und Zähltechniken begünstigt eine flexiblere Stromversorgung.
- ▶ Durch die deutliche Erhöhung der Energieforschungsmittel wird die Entwicklung moderner Energietechnologien verstärkt vorangetrieben.



## Was müssen wir noch tun?

Durch folgende Maßnahmen gelingt es, Atomstrom und Strom aus ineffizienten Kraftwerken dauerhaft zu ersetzen:

- ▶ Erneuerbare Energien sind ein wesentlicher Bestandteil des zukünftigen Energiesystems. Der Ausbau der Erneuerbaren muss deshalb forciert werden. Hierzu muss die Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) kontinuierlich dem Stand der Technik angepasst werden.
- ▶ Durch eine massive Steigerung der Energieeffizienz wird der Strombedarf in Deutschland insgesamt gesenkt. Die großen vorhandenen Potenziale in diesem Bereich müssen ausgeschöpft werden. Hierfür sind neue Regelungen erforderlich, z.B. ein Hocheffizienzgesetz.
- ▶ Dringend benötigt wird eine Erneuerung des Kraftwerksparks. Nur so kann sichergestellt werden, dass genügend Strom aus hocheffizienten Kraftwerken bereitgestellt wird und klimaschädliche Altanlagen abgeschaltet werden können.
- ▶ Damit Strom von den künftigen Erzeugungszentren im Norden und Osten Deutschlands über weite Strecken in die südlicher und westlicher gelegenen Verbrauchszentren transportiert werden kann, ist ein schneller Netzausbau sowie eine Optimierung des Netzbetriebs erforderlich. Mit der



Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) kann Strom bei deutlich geringeren Verlusten über weite Strecken transportiert werden. Der Aufbau einer geeigneten Netzinfrastruktur auf europäischer Ebene eröffnet zudem die Möglichkeit, Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen besser auszugleichen.

- ▶ Ein bedarfsgerechter Stromfluss wird ferner durch flexibler regelbare fossile Kraftwerke sowie durch eine optimale Kombination der Stromerzeugung aus den verschiedenen erneuerbaren Energien erzielt, der so und mit Hilfe von Energiespeichern und Lastmanagement regelbar ist.

## Wo stehen wir 2020?

Das Versorgungssystem wurde so optimiert, dass eine dauerhaft sichere und klimaschonende Energieversorgung garantiert ist. Die Klimaschutzziele der Bundesregierung wurden erreicht: Deutschland hat seine Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990 gesenkt.

Die Importabhängigkeit Deutschlands hat sich drastisch verringert. Über 30 % des Stroms werden nun aus heimischen erneuerbaren Energien gewonnen. Auch in den Bereichen Verkehr und Wärme hat der Anteil der Erneuerbaren kontinuierlich zugenommen.

Gleichzeitig kam es zu einer deutlichen Verbesserung der Energieeffizienz. Gegenüber 1990 hat Deutschland seine Energieproduktivität verdoppelt. Insgesamt hat Deutschland so Energiekosten in Höhe von mehreren Milliarden Euro gespart. Dies entlastet Wirtschaft und Privathaushalte gleichermaßen.

Der Ausstieg aus der Atomenergie ist 2020 fast vollständig umgesetzt. Zu einer Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit kam es nicht, denn durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz wurde der Atomausstieg vollständig kompensiert.

### Vision 2030

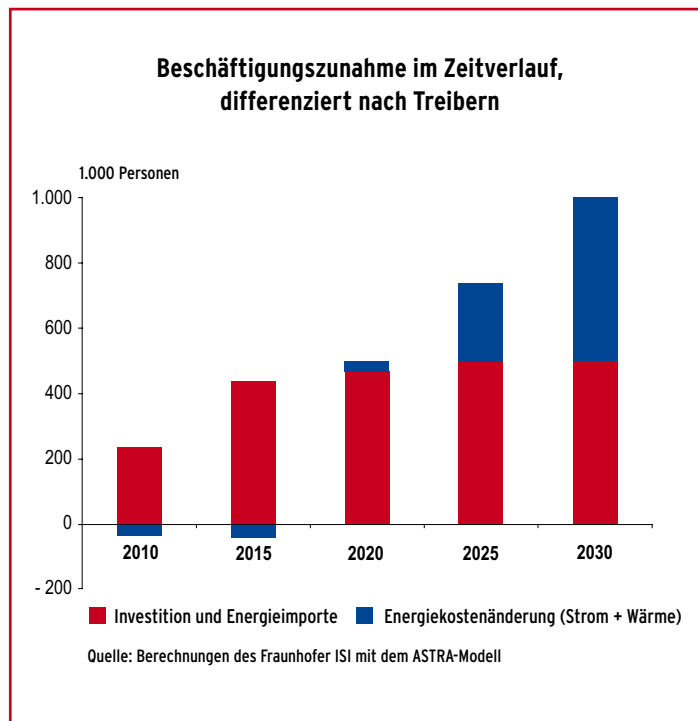
- ▶ Die Energieversorgung wurde weiter optimiert.
- ▶ Die Energieproduktivität hat sich gegenüber 1990 verdreifacht.
- ▶ 50 % des Strombedarfs werden durch erneuerbare Energien gedeckt.

## 2. Wir werden die Energiekosten senken und 500.000 neue Arbeitsplätze schaffen.

### Wo stehen wir heute?

Spätestens seit dem 2006 veröffentlichten Bericht „The Economics of Climate Change“ des britischen Chefökonom Lord Nicholas Stern ist bekannt, dass unterlassener Klimaschutz teuer werden kann. Global könnten die Kosten unterlassenen Klimaschutzes langfristig bis zu 20 % des Bruttosozialprodukts betragen. Eine wirksame Klimapolitik erfordert hingegen lediglich 1 % des Bruttosozialprodukts. Zudem kann die deutsche Volkswirtschaft vom Klimaschutz maßgeblich profitieren. Denn eine erfolgreiche Klimaschutzpolitik treibt die Entwicklung innovativer Technologien voran, steigert damit die Wettbewerbsfähigkeit und fördert die Beschäftigung.

Schon heute haben grüne Leitmärkte weltweit ein Volumen von rund 1.000 Milliarden Euro jährlich und bis zum Jahr 2020 könnte sich dies mehr als verdoppeln. Gerade der Export von Umwelttechnologien und Umweltdienstleistungen schafft und sichert Arbeitsplätze in Deutschland. In praktisch allen Sparten der Umwelttechnik belegen deutsche Unternehmen beim Export Spitzenplätze. Damit dies auch in Zukunft so bleibt, muss jetzt in Entwicklungs- und Forschungsmaßnahmen investiert werden.



### Was haben wir bereits getan?

Dank einer aktiven Umweltpolitik hat Deutschland seit 1990 bereits viele Emissionen gesenkt und gleichzeitig eine Vielzahl an Arbeitsplätzen in der Umweltbranche geschaffen. Heute arbeiten rund 1,8 Millionen Menschen für den Umweltschutz – das sind doppelt so viele wie vor 10 Jahren. Sie erwirtschafteten im Jahr 2006 ein Exportvolumen von 56 Milliarden Euro an Umwelttechnologien, wodurch Deutschland zum wiederholten Male Exportweltmeister bei Umweltgütern wurde.

Insbesondere die erneuerbaren Energien haben sich in den letzten Jahren zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor in Deutschland entwickelt. Im Jahr 2007 wurde in der Branche der erneuerbaren Energien ein Umsatz von rund 25 Milliarden Euro erzielt und fast 250.000 Menschen sind in diesem Bereich beschäftigt. Allein auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz sind 150.000 neu geschaffene Arbeitsplätze zurückzuführen. Gleichzeitig konnten mit Hilfe des Gesetzes 57 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Auch von einer effizienteren Energieverwendung profitieren Wirtschaft und Klima gleichermaßen. Ein geringerer Energieverbrauch reduziert außerdem die Abhängigkeit von Energieimporten. Die Bundesregierung fördert deshalb verschiedene Effizienzmaßnahmen. Mit dem CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm werden seit 2001 die energetische Sanierung und der Neubau besonders energieeffizienter Gebäude gefördert. Der seit 2008 existierende „Sonderfonds Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen“ unterstützt kleine und mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft durch Zuschüsse für Energieberatungen und Investitionskredite.

Ein besonderes Augenmerk legt die Bundesregierung auf die Förderung von Forschungs- und Technologieentwicklung, damit Deutschland seine führende Position bei den Umwelttechnologien auch in Zukunft behält.

## Was müssen wir noch tun?

Welche Vorteile eine ambitionierte Klima- und Energiepolitik mit sich bringt, wurde im November 2008 von einer im Auftrag des Bundesumweltministeriums erstellten Studie untersucht. Die Studie „Investitionen in ein klimafreundliches Deutschland“ beleuchtet erstmalig die Wachstums-, Beschäftigungs- und Struktureffekte der deutschen Klimaschutzpolitik.

Das Ergebnis der Studie ist klar: Die Strategie für mehr erneuerbare Energien und mehr Energieeffizienz führt nicht nur zu geringeren Energiekosten für Deutschland, sondern auch zu mehr Wachstum und Beschäftigung. Denn Investitionen in den Klimaschutz erhöhen die Nachfrage nach inländischen Umweltgütern, während gleichzeitig mehr Geld im Inland verbleibt, statt für den Import von Kohle, Öl und Gas ins Ausland zu fließen. Effizienzmaßnahmen wie die Gebäudesanierung sind zudem beschäftigungsintensiv. All das schafft Wachstum und Beschäftigung.

## Wo stehen wir 2020?

Durch den konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien und die Verdoppelung der Energieeffizienz konnte die internationale Wettbewerbsposition Deutschlands weiter gestärkt werden. Die deutsche Umwelt- und Klimapolitik verbuchte aber noch weitere Erfolge.

- ▶ Bis zum Jahr 2020 sind durch Klimapolitik netto 500.000 zusätzliche Arbeitsplätze entstanden.
- ▶ Pro vermiedene Tonne CO<sub>2</sub> wurden im Gesamtdurchschnitt rund 40 Euro volkswirtschaftliche Kosten gespart.
- ▶ Jährlich bleiben rund 20 Milliarden Euro durch vermiedene Energieimporte im Land, die in Deutschland genutzt werden können.

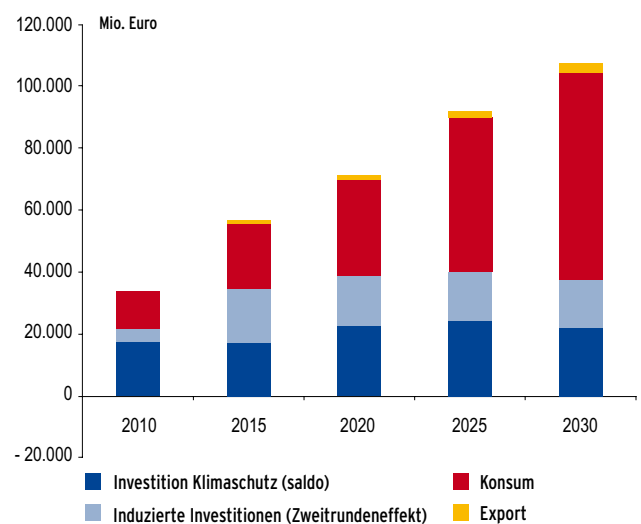
Das Weltmarktvolumen für Klimaschutztechnologien hat sich gegenüber 2008 auf über 2.000 Milliarden Euro fast verdoppelt. Durch die forcierte Einführung und Diffusion von Klimaschutztechniken in Deutschland konnten sich die betreffenden Branchen frühzeitig auf die Bereitstellung von innovativen Klimaschutztechnologien spezialisieren und damit ihre Wettbewerbsposition auf diesem wichtigen Export- und Leitmarkt weiter stärken. Vor dem

Zusammengefasst analysiert die Studie folgende Effekte bei einem ambitionierten Programm zur Senkung der Treibhausgase um 40 % bis 2020:

- ▶ Insgesamt reduzieren die Maßnahmen Energieimporte bis 2020 im Werte von rund 20 Milliarden Euro und bis 2030 von fast 35 Milliarden Euro pro Jahr.
- ▶ Durch das Klimaschutzprogramm steigen die Nettoinvestitionen um über 30 Milliarden Euro pro Jahr. Das Bruttoinlandsprodukt liegt im Jahresdurchschnitt bis 2030 um mehr als 50 Milliarden Euro über dem des Referenzfalls, das heißt gesamtwirtschaftlich führen das Integrierte Energie- und Klimaprogramm und die weiteren angestrebten Maßnahmen zu mehr Wachstum.
- ▶ Es entstehen bis 2020 in Deutschland mindestens 500.000 zusätzliche Arbeitsplätze, im Jahr 2030 könnten es über 800.000 Stellen sein.

Hintergrund der Finanzkrise im Jahr 2008 erwiesen sich Investitionen in den Klimaschutz als ideales Mittel, um den Wirtschaftsmotor wieder zum Laufen zu bringen.

**Dynamik der Wachstumsbeiträge der Komponenten des BIP**



Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI mit dem ASTRA-Modell

## Vision 2030

- ▶ Gegenüber 2008 sind 900.000 neue Arbeitsplätze aufgrund der Klimapolitik entstanden.
- ▶ Es konnten Einsparungen von Energieimporten im Wert von 38 Milliarden Euro realisiert werden.
- ▶ Die Energiekosten wurden dank der Effizienzmaßnahmen gegenüber dem business-as-usual-Szenario um 20 % reduziert.

### 3. Wir werden mehr als 30 % des Stroms aus erneuerbaren Energien gewinnen.

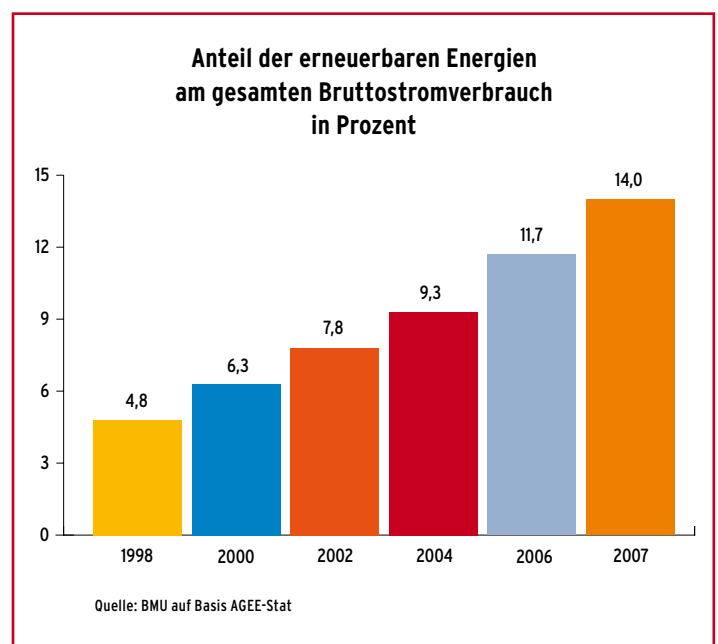
#### Wo stehen wir heute?

Den erneuerbaren Energien Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie, Bioenergie und Geothermie kommt bei der Modernisierung der Energieversorgung eine Schlüsselrolle zu. Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gibt es in Deutschland bereits ein sehr erfolgreiches Instrument zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Seit Einführung des Stromeinspeisungsgesetzes 1990 und des EEG im Jahr 2000 können jedes Jahr größere Anteile des deutschen Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. 2008 betrug dieser Anteil bereits etwa 15 %. Die installierte Gesamtleistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat sich seit dem Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 nahezu verdreifacht. Mit diesen Anlagen wurden 2007 alleine ca. 110 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden.

Die durch die Vergütungsregeln des EEG anfallenden Kosten werden auf die allgemeinen Stromkosten umgelegt und liegen bei ca. 1,2 ct/kWh. Diesen Mehrkosten stehen erhebliche gesamtwirtschaftliche Vorteile gegenüber, denn die Stromerzeugung aus fossiler Energie verursacht deutlich höhere Umweltschäden. Aufaddiert liegen diese so genannten externen Kosten in der Größenordnung von 5 - 8 ct/kWh. Damit ergibt sich aus volkswirtschaftlicher Sicht ein wirtschaftlicher Gewinn durch er-

neuerbaren Strom. Studien zeigen auch den positiven Einfluss des EEG auf die Innovationskraft und Wertschöpfung in Deutschland, insbesondere aber auch auf den Arbeitsmarkt. So sind beispielsweise rund 150.000 neu geschaffene Arbeitsplätze auf das EEG zurückzuführen. Aufgrund des Erfolges des EEG haben mittlerweile 50 Staaten eine ähnliche Einspeise- und Vergütungsregelung eingeführt.



#### Was haben wir bereits getan?

Zum 1. Januar 2009 wurde das EEG grundlegend novelliert, um es der Entwicklung anzupassen. Neue, zielgerichtete Investitionsanreize wurden vor allem bei Bioenergie und Windnutzung eingeführt. Die großen Erfolge bei der Weiterentwicklung von Photovoltaikanlagen haben eine Senkung der Vergütungssätze zugelassen. Denn ein wichtiges Ziel des EEG ist es, durch degressive Ausgestaltung gezielt Anreize für Kostensenkungen und Innovationen zu schaffen.

Die seit einigen Jahren intensivierte und grundsätzlich begrüßenswerte energetische Biomasseverwertung zeigt neben den großen Erfolgen auch die Ent-

stehung neuer Herausforderungen, wie Nutzungskonkurrenzen oder Umweltprobleme beim Biomasseanbau. Aus diesem Grund fördert das novellierte EEG verstärkt die Nutzung von Abfall- und Reststoffen sowie die effizientere Nutzung der Biomasse in KWK-Anlagen. Außerdem wurden Verordnungen zur Nachhaltigkeit von Biomasse auf den Weg gebracht.

Auch die Anreize zur verstärkten Nutzung des Windes wurden mit dem EEG 2009 verbessert. Das betrifft vor allem den Ersatz alter Windkraftanlagen durch modernere neue Anlagen (Repowering), die Nutzung der netzstabilisierenden Eigenschaften von Windanlagen und die Erschließung der Offshore-Windnutzung.

## Was müssen wir noch tun?

Der Ausbau der erneuerbaren Energien findet in Deutschland bereits seit Jahren erfolgreich statt. 2020 soll der Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung mindestens 30 % betragen. Hierfür müssen jedoch weitere Anstrengungen unternommen werden:

- ▶ Im Windbereich müssen zum einen Anreize für das Ersetzen älterer Windkraftanlagen durch leistungsfähigere neue Anlage geschaffen werden. Ein weiterer wichtiger Handlungsbereich ist die Windenergie auf See (Offshore). Im Jahr 2020 sollen in Deutschland Offshore-Windparks mit einer Leistung von rund 10.000 MW erneuerbaren Strom produzieren.
- ▶ Auch Biomasse kann einen wichtigen Betrag zur erneuerbaren Stromversorgung leisten. Ein Ausbau darf aber nur dort stattfinden, wo es nachhaltig und ökologisch sinnvoll ist.
- ▶ Ein wichtiger Meilenstein für die Photovoltaik ist die so genannte Netzparität. Sie soll spätestens im Jahr 2015 erreicht werden, das heißt: Strom aus Photovoltaikanlagen kostet dann so viel, wie der Endverbraucher für Strom bezahlt.

Mit dem zunehmenden Beitrag der Erneuerbaren müssen Mechanismen zur Integration dieses Stroms



in das Stromsystem etabliert werden. Dabei sollen sowohl die fossilen Kraftwerke flexibler regelbar sein als auch die fluktuierenden erneuerbaren Energien (insbesondere Wind und Sonne) bedarfsgerecht wirken. Dies sollte durch Kombinationen von Anlagen auf der Erzeugerseite und der Nutzung von Energiespeichern und Lastmanagement erfolgen. Dies erfordert sowohl technische Lösungen als auch geeignete Rahmenbedingungen.

## Wo stehen wir 2020?

Der Stromverbrauch im Jahr 2020 wird zu gut 30 % aus erneuerbaren Energien gedeckt. Zudem ist der Strombedarf durch die erfolgten Effizienzmaßnahmen insgesamt auf rund 550 TWh/a gesunken. Die maßgeblich genutzten erneuerbaren Energiequellen sind Windenergie (15 % Anteil am gesamten Strombedarf), Bioenergie (8 %) und Wasserkraft (4 %). Strom aus Sonnenenergie ist an der Steckdose konkurrenzfähig geworden und Photovoltaikanlagen werden standardmäßig auf Hausdächern eingesetzt.

Eine tragende Rolle bei der Stromerzeugung haben inzwischen auch Wind-Offshore-Anlagen übernom-

men. Sie ergänzen damit die begrenzten Standorte an Land und erzielen höhere Volllaststunden als diese. Die benötigte Infrastruktur, die den Strom an Land bringt, ist vorhanden.

Um das fluktuierende Stromangebot an die jeweilige Nachfrage anzupassen, wurde rechtzeitig in die Anlageninfrastruktur und modernste Informations- und Kommunikationstechnologien investiert. Mit Hilfe von Regelung und Steuerung, Energiespeichern und Lastmanagement sowie Netzausbau und -optimierung wurde ein bedarfsorientiertes Stromsystem auf der Basis hoher Anteile erneuerbarer Energien geschaffen. Batterien für Elektromobilität leisten bereits einen wichtigen Beitrag. Die Energieversorgungssicherheit ist garantiert.

### Vision 2030

- ▶ Strom aus erneuerbaren Quellen kann bedarfsgerecht genutzt werden.
- ▶ Erneuerbare Energien decken 50 % des Strombedarfs.
- ▶ Strom aus erneuerbaren Energien kann jederzeit in das europäische Verbundnetz eingespeist und auch über lange Distanzen transportiert werden.

## 4. Wir werden den Atomausstieg bis 2022 umsetzen.

### Wo stehen wir heute?

Zu einer nachhaltigen Energiepolitik gehört der Verzicht auf die Atomkraft. Denn auch 20 Jahre nach Tschernobyl ist die Nutzung der Atomenergie mit zahlreichen Risiken verbunden:

- ▶ das Risiko einer Kernschmelze mit katastrophalen Folgen (Größter Anzunehmender Unfall, GAU),
- ▶ das ungelöste Problem der Entsorgung der atomaren Abfälle,
- ▶ die Gefahr der Weiterverbreitung von Kernwaffen (Proliferationsgefahr),
- ▶ das Risiko eines Terroranschlags auf Atomanlagen.

Deutschland verfügt zwar im internationalen Vergleich über hohe Sicherheitsstandards; ein Unfall mit schwersten Folgen kann aber nirgendwo, auch nicht in Deutschland, ausgeschlossen werden. Zu-

dem ist radioaktiver Abfall von Atomkraftwerken noch Millionen Jahre strahlungsaktiv. Ein gefährliches Erbe, das wir zukünftigen Generationen heute überlassen.

Aus diesen Gründen hat die Bundesregierung im Jahr 2000 nach langen Verhandlungen mit den Energieversorgern den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie bis voraussichtlich zum Jahr 2022 vereinbart. Deutschland kann auf die Atomkraft gut verzichten. Die Versorgungssicherheit wird dadurch nicht gefährdet. Bis zum vollständigen Ausstieg aus der Atomkraftnutzung wacht die Atomaufsicht darüber, dass die Sicherheit von Mensch und Umwelt nach dem Stand von Wissenschaft und Technik durch die Atomaufsicht bestmöglich gewährleistet ist. Voraussetzung dafür ist eine effiziente Atomverwaltung, die auch internationalen Standards genügt.

### Was haben wir bereits getan?

Im Jahr 2002 beschloss der Gesetzgeber den langfristigen Ausstieg aus der Atomenergienutzung durch eine Novellierung des Atomgesetzes. Damit wurde die Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen aus

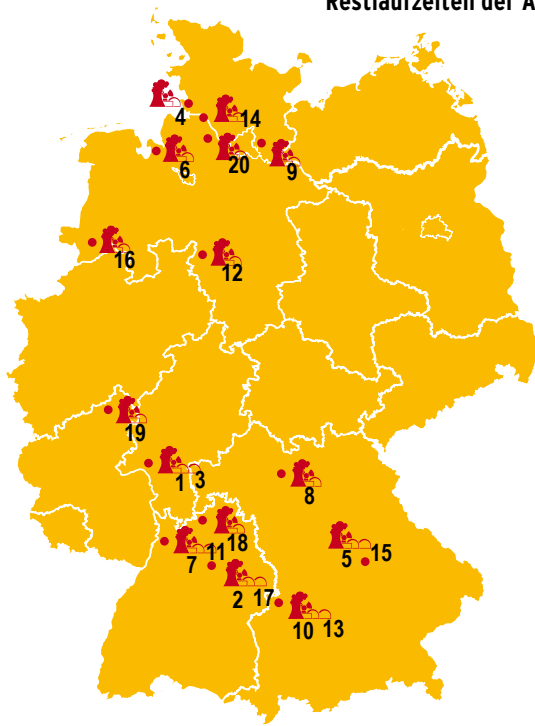
dem Jahr 2000 in geltendes Recht umgesetzt. Das Gesetz legt für jedes Atomkraftwerk Reststrommen fest, die noch produziert werden dürfen. Sind diese erreicht, erlischt die Betriebserlaubnis.

Mit dem Atomausstieg hat Deutschland ein deutliches Zeichen gesetzt. Durch den Verzicht auf die Risikotechnologie Atomkraft wird nicht nur Deutschland sicherer werden. Auch international ist der deutsche Atomausstieg wichtig. Denn je mehr Länder Atomkraftwerke betreiben, desto größer ist das Risiko verheerender Katastrophen. Auch die Gefahr, dass Uran in die falschen Hände gerät und militärisch genutzt wird, würde zunehmen, wenn verstärkt auf die Atomkraft gesetzt wird. Deutschland hat hier eine Vorreiterrolle inne: Es kann zeigen, dass auch in einem großen Industrieland ohne Atomenergie Wirtschaftswachstum und Klimaschutz erreicht werden können.

Für die bestehenden Atomkraftwerke hat Sicherheit oberste Priorität. Eine Übertragung von Restlaufzeiten von einem Atomkraftwerk auf ein anderes ist daher grundsätzlich nur von einem älteren auf ein jüngeres Atomkraftwerk möglich.



## Restlaufzeiten der Atomkraftwerke in Deutschland



Atomkraftwerke in Betrieb		bis Jahr <sup>1)</sup>
1	Biblis A (DWR)	2010
2	Neckarwestheim 1 (DWR)	2010
3	Biblis B (DWR)	2010
4	Brunsbüttel (SWR)	2012
5	Isar 1 (SWR)	2011
6	Unterweser (DWR)	2012
7	Philippsburg 1 (SWR)	2012
8	Grafenrheinfeld (DWR)	2014
9	Krümmler (SWR)	2019
10	Gundremmingen B (SWR)	2015
11	Philippsburg 2 (DWR)	2018
12	Grohnde (DWR)	2018
13	Gundremmingen C (SWR)	2016
14	Brokdorf (DWR)	2019
15	Isar 2 (DWR)	2020
16	Emsland (DWR)	2020
17	Neckarwestheim 2 (DWR)	2022
Atomkraftwerke außer Betrieb		
18	Obrigheim (DWR)	
19	Mühlheim-Karlich (DWR)	
20	Stade (DWR)	

DWR: Druckwasserreaktor  
SWR: Siedewasserreaktor

1) sofern keine Strommengenübertragung und keine längeren Stillstände einzelner Kraftwerke Quelle: BMU

### Was müssen wir noch tun?

Einen Ausstieg aus dem Ausstieg darf und wird es nicht geben. Der von den Energieversorgern mit der Bundesregierung geschlossene Ausstiegsvertrag gilt. Den Forderungen der Atomkraftwerksbetreiber nach einer Laufzeitverlängerung darf nicht nachgegeben werden, denn der Weiterbetrieb von abgeschriebenen Atomkraftwerken hätte nur einen Zweck: auf Kosten der Verbraucher Sondergewinne bei den Betreibern zu realisieren.

Zudem ist es nicht zu verantworten, noch mehr hochradioaktiven Müll zu produzieren. Die Abfälle,

die bis zum Ende des geordneten Ausstiegs aus der Atomenergie ohnehin noch anfallen, müssen so sicher wie möglich endgelagert werden. Deshalb muss geprüft und erkundet werden, welches der sicherste Standort für Atommüll in Deutschland ist. Dabei sollte sich der Standort Gorleben in einem bundesweiten Auswahlverfahren nach festgelegten Kriterien dem Vergleich mit anderen Standorten stellen.

Bürokratische Strukturen und komplizierte Entscheidungsprozesse innerhalb der deutschen Atomaufsicht müssen reformiert und die zum Teil unzureichende Kommunikation verbessert werden.

### Wo stehen wir 2020?

Der im Jahr 2000 beschlossene Atomausstieg ist fast vollständig umgesetzt. Es befinden sich nur noch drei Atomkraftwerke am Netz: Isar 2, Emsland und Neckarwestheim 2. Auch diese werden in absehbarer Zeit abgeschaltet.

Eine negative Auswirkung auf die Versorgungssicherheit oder das Strompreisniveau hatte der Ausstieg aus der Atomenergie nicht. Im Gegenteil: Der konsequent fortgeführte Atomausstieg trug maßgeblich zu einer zügigen Modernisierung der Energieversorgung bei. Die deutsche Energiewirtschaft hat zur richtigen Zeit in langfristige Lösungen – erneuerbare Energien und Energieeffizienz – inve-

stiert. Die Energieversorgung ist nun flexibler und dezentraler organisiert.

Die deutsche Atomaufsicht wurde restrukturiert und somit schlanker und effektiver gemacht. So konnte wirkungsvoll dazu beigetragen werden, dass alle Atomkraftwerke bis zu ihrer Abschaltung sicher liefen.

Im Hinblick auf die Endlagerfrage wurden in einem transparenten Entscheidungsprozess verschiedene Alternativen zu Gorleben identifiziert und geprüft. Nach einer umfassenden Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit und der betroffenen Gemeinden wurde der Standort als Endlager gewählt, der die größtmögliche Sicherheit gewährleistet. Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren läuft.

### Vision 2030

► Deutschland ist frei von Atomstrom.

## 5. Wir werden 40 % des Stroms aus hocheffizienten Kohlekraftwerken bereitstellen.

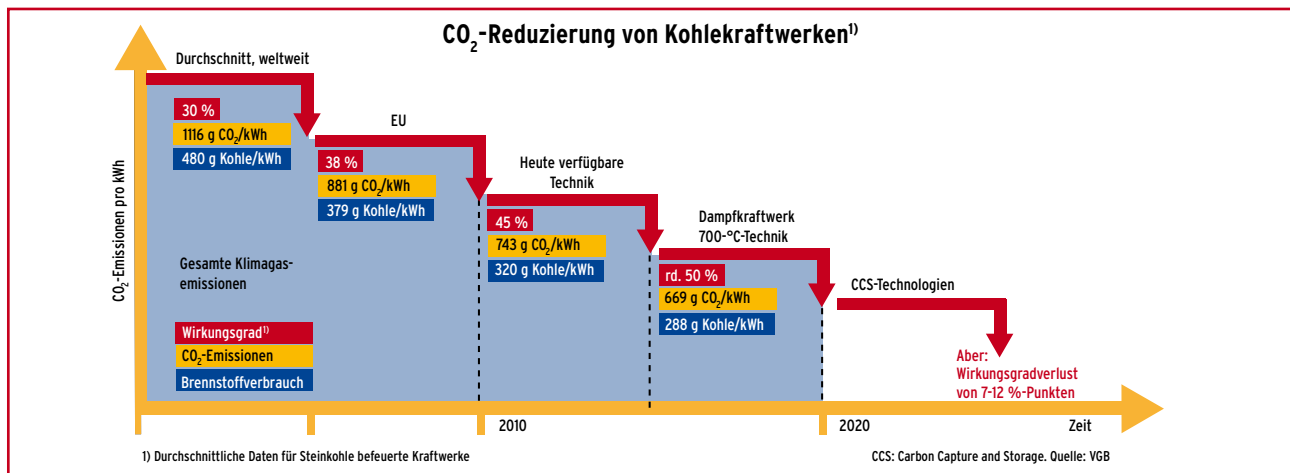
### Wo stehen wir heute?

Fossile Kraftwerke produzieren heute den Löwenanteil des deutschen Stroms. Auch wenn der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz ambitioniert vorangetrieben werden, wird dies noch eine ganze Weile so bleiben. Damit Deutschland sein 40 %-Klimaschutzziel dennoch erreicht, müssen alte ineffiziente Kraftwerke dringend durch moderne hocheffiziente Anlagen ersetzt werden. Insbesondere der Anteil der Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung muss gesteigert werden, damit fossile Brennstoffe optimal genutzt werden. Dazu müssen auch zusätzliche Wärmesenken erschlossen werden.

Die Emissionen aus fossilen Kraftwerken sind bis zum Jahr 2005 im Vergleich zum Jahr 1990 nur um 4 % zurückgegangen. Um im Jahr 2020 das 40 %-Ziel zu erreichen, ist es also noch ein langer Weg. Noch

wird der Strommarkt in Deutschland von abge-schriebenen Altanlagen bestimmt. Modernste Kohlekraftwerke erzielen jedoch schon heute einen wesentlich höheren Wirkungsgrad als alte Anlagen. Gleichzeitig kommen viele alte Kraftwerke im Zeitraum 2010 bis 2020 an ihr rechnerisches Lebensende. Um zu verhindern, dass alte Kraftwerke länger betrieben werden, anstatt durch neuere und modernere Kraftwerke ersetzt zu werden, müssen Investitionen in die Erneuerung des fossilen Kraftwerksparks vorangetrieben werden.

Der Emissionshandel setzt schon jetzt ein entscheidendes Preissignal dafür, dass alte Kraftwerke mit höheren Emissionen stillgelegt und durch neue, effizientere Kraftwerke ersetzt werden. Durch die stetige Verknappung der Emissionsrechte werden außerdem starke Anreize gesetzt, die Effizienz des gesamten Stromerzeugungssystems zu erhöhen.



### Was haben wir bereits getan?

Der im Jahr 2005 eingeführte Emissionshandel legt eine klare Obergrenze für die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor und in der Industrie fest. So wird sichergestellt, dass die ambitionierten Klimaschutzziele eingehalten werden. Ab 2013 werden im Strombereich alle CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte zu 100 % versteigert. Die Obergrenze der verfügbaren Emissionsrechte wird ab 2013 jedes Jahr um 1,74 % verknappt. Bis zum Jahr 2020 führt dies zu einer Minderung um 21 % im Vergleich zum Jahr 2005. Dieses Ziel wird noch weiter verschärft, wenn Europa im Rahmen eines internationalen Abkommens sich zu einem ehrgeizigen Klimaschutzziel verpflichtet.

Das neue Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz fördert ab 2009 den Neubau und die Modernisierung von hocheffizienten KWK-Anlagen, wobei nunmehr auch der selbst genutzte Strom einbezogen ist. Der Ausbau von Wärmenetzen wird bezuschusst. Ziel ist es, den Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 auf 25 % zu verdoppeln.

Die Abscheidung und Lagerung von CO<sub>2</sub> (CCS) könnte in Zukunft eine wichtige Minderungsoption sein. Bis zum Jahr 2020 soll die CCS-Technologie sicher, effizient, umweltfreundlich und kommerziell verfügbar gemacht werden. Die Bundesregierung unterstützt deshalb die Forschung und Entwicklung dieser Technologie.



## Was müssen wir noch tun?

Eines der größten Hindernisse für Neuinvestitionen in Kraftwerke ist zurzeit die Unsicherheit bezüglich der künftigen Atompolitik. Solange Investoren sich nicht sicher sein können, ob die Politik nicht den Atomausstieg rückgängig macht, werden sie nur in geringem Umfang investieren. Denn neue fossile Kraftwerke können gegen alte abgeschriebene Atomkraftwerke, deren Restlaufzeiten verlängert werden, nicht konkurrieren. Auch deswegen muss unzweifelhaft am Atomausstieg festgehalten werden.

Kraftwerksbetreiber brauchen klare Rahmenbedingungen und Investitionssicherheit. Nur dann können alte, ineffiziente Kraftwerke möglichst bald durch moderne, hocheffiziente Anlagen ersetzt werden und der Anteil der Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung zügig steigen. Deshalb muss die Obergrenze der im Emissionshandel verfügbaren Zertifikate nach dem erwarteten Abschluss des internationalen Abkommens auf der Klimakonferenz im



Dezember 2009 in Kopenhagen schnell auf das dann noch erlaubte Niveau gesenkt werden.

Damit die CCS-Technologie möglichst bald als Minderungsoption zur Verfügung steht, müssen Forschung und Entwicklung zügig vorangetrieben werden. Insbesondere die Realisierung von CCS-Demonstrationsprojekten in kommerzieller Größe muss auf den Weg gebracht werden.

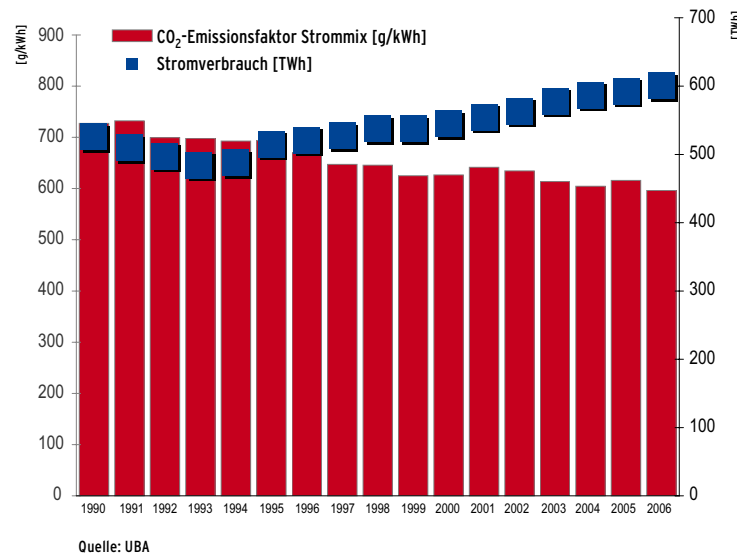
## Wo stehen wir 2020?

Im Jahr 2020 sind die Emissionen im Bereich Stromerzeugung massiv gesunken. Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien und der Erhöhung der Energieeffizienz war die Erneuerung des fossilen Kraftwerksparks ein Kernbaustein zur Verringerung der Emissionen in Deutschland.

Das Preissignal des Emissionshandels hat entschieden dazu beigetragen, dass ineffiziente Altanlagen stillgelegt und durch effiziente Neuanlagen ersetzt wurden. Viele Kraftwerke werden zudem mit Kraft-Wärme-Kopplung betrieben. Insgesamt beträgt der Anteil der Stromerzeugung aus hocheffizienten Kohlekraftwerken nun 40 %.

Die Verfahren zur Abscheidung und Lagerung von CO<sub>2</sub> wurden umfassend erprobt und weiterentwickelt. In Deutschland werden nun drei CCS-Demonstrationsanlagen betrieben. Die Nachrüstung von hocheffizienten Kohlekraftwerken mit CCS-Technologie ist problemlos möglich.

Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990 - 2006



### Vision 2030

- ▶ Der Anteil der Kohlekraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung wurde weiter ausgebaut.
- ▶ Es gibt ein weltweites Emissionshandelssystem, das mit dem europäischen Emissionshandel verknüpft ist.
- ▶ Die Hälfte aller Kohlekraftwerke wird mit CCS-Technologie betrieben.

## 6. Wir werden eine bundesweite Netz-Gesellschaft gründen und unser Stromnetz umweltverträglich und effizient ausbauen.

### Wo stehen wir heute?

Das Übertragungsnetz gehört den vier großen deutschen Stromerzeugern. Noch betreibt jedes Unternehmen sein Netzgeschäft, allerdings wollen mehrere Netzbetreiber ihr Netz verkaufen. Insgesamt hat das Übertragungsnetz eine Länge von fast 60.000 km, es ist die „Autobahn“ für den Stromtransport.

Damit der Strom aus den geplanten neuen Kraftwerken und Windparks im Norden und Osten Deutschlands zu den Verbrauchern transportiert werden kann, muss das Übertragungsnetz dringend ausgebaut werden. Schon heute kommt es bei starkem Wind zu Situationen, in denen der in den Windkraftanlagen erzeugte Strom nicht abtransportiert werden kann. Die deutsche Energieagentur hat be-

rechnet, dass das Netz bis 2015 um 850 km verstärkt werden muss. Es ist bereits klar, dass dieser Zeitplan nicht eingehalten werden kann. Auch die Verbindungsstellen zu den europäischen Nachbarstaaten sind für einen reibungslosen Stromhandel nicht ausreichend. Gelingt es nicht, das Netz rechtzeitig dem Bedarf entsprechend aufzurüsten, so bedeutet dies eine Gefahr für die Klimaschutzziele und den Wirtschaftsstandort Deutschland.

Die Netzbetreiber haben Investitionen in die Übertragungsnetze von über 6 Milliarden Euro angekündigt. Dies ist mehr als der Wert des bestehenden Netzes, der auf 4 Milliarden Euro geschätzt wird. Bei dem Verkauf der Netze muss deshalb ein finanzkräftiger Käufer gefunden werden.

### Was haben wir bereits getan?

Die Bundesregierung hat den Entwurf für ein Energieleitungsbaugesetz beschlossen. Das Gesetz soll Lösungen für das Problem des schleppenden Netzausbaus anbieten – viele Projekte dauern mehr als zehn Jahre. Zunächst muss der Betrieb des Netzes verbessert werden. Schon so können größere Strommengen transportiert werden. Der Gesetzentwurf vereinfacht Verfahren und erlaubt den Einsatz neuer und umweltfreundlicher Technologien. In der Nähe von Wohngebieten können Leitungen unter der Erde verlegt werden. Dafür sieht das Gesetz als ersten Schritt bestimmte Pilotprojekte vor.

Für den verlustarmen Transport von Strom über weite Strecken bietet sich die Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) an. Andere Länder setzen diese innovative Technik bereits heute erfolgreich ein. Auf der Grundlage des Energieleitungsbaugesetzes können auch in Deutschland HGÜ-Leitungen gebaut werden.



## Was müssen wir noch tun?

Ein effizientes, bedarfsgerechtes Stromnetz ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die Integration von Strom aus erneuerbaren Energien, neuen Kraftwerken sowie den funktionierenden Stromhandel. Die für eine sichere, wirtschaftliche und nachhaltige Energieversorgung erforderliche Infrastruktur muss rechtzeitig zur Verfügung stehen. Eine Innovationsstrategie für die Netze bedeutet:

- ▶ umgehend neue Netztechniken einsetzen
- ▶ innovative HGÜ-Leitungen für den Transport von Nord nach Süd als Erdkabel bauen
- ▶ in sensiblen Gebieten und in der Nähe von Wohnorten auch herkömmliche Leitungen unterirdisch verlegen

Darüber hinaus müssen die Verbindungen zu den Nachbarstaaten ausgebaut werden, damit der Stromhandel in der EU funktioniert.

Großes Potenzial liegt aber auch beim Netzgeschäft. Der Verkauf der Übertragungsnetze bietet die Chance, eine bundesweite Netz-Gesellschaft zu gründen. Mit einer deutschen Netz-AG kann eine effiziente und einheitliche Struktur geschaffen werden. Betriebskosten können erheblich reduziert werden. Aufgrund der herausragenden Bedeutung der



Netzinfrastruktur ist eine staatliche Beteiligung an der Netz-AG unabdingbar. Gerade Entscheidungen über den Ausbau des Netzes für eine sichere und effiziente Energieversorgung gehören in die Verantwortung des Bundes. Dafür ist eine staatliche Beteiligung von mindestens 25,1 % erforderlich. Der künftige Eigentümer des Übertragungsnetzes muss – so fordert es auch die Europäische Kommission – neutral sein und alle, die das Netz nutzen, gleich und fair behandeln. Nur dann kann Wettbewerb auf dem Energiemarkt funktionieren.

## Wo stehen wir 2020?

Durch den Zubau neuer Kraftwerke im Küstenraum und Wind-Offshore-Anlagen hat sich die Stromerzeugung weiter in den Norden und Osten Deutschlands verlagert. Der Strom wird über zwei HGÜ-Leitungen, die als Erdkabel verlegt sind, in den süddeutschen Raum transportiert. Das bestehende Freileitungsnetz wurde ergänzend ausgebaut. Dort wo es die Rücksicht auf Bewohner oder Landschaftsgebiete erfordert, wurden hierbei ebenfalls Erdkabel verlegt.

Insgesamt ist der Netzbetrieb durch geeignete Techniken verbessert. Das Übertragungsnetz kann den Strom aus erneuerbaren Energien und neuen effizienten fossilen Kraftwerken aufnehmen und dient

als Marktplatz für den europäischen Stromhandel. Wind-Offshore-Parks in der Nordsee sind mit Windparks aus den Nachbarstaaten über HGÜ-Leitungen verbunden. Neue Netztechniken, aber auch neue Techniken zur Steuerung des Energieverbrauchs werden erfolgreich eingesetzt. Das „intelligente Netz“ ermöglicht einen flexiblen und bedarfsgerechten Stromfluss.

Die deutsche Netz-AG, im Besitz von privaten Kapitalgebern und dem Bund, betreibt das deutsche Übertragungsnetz. Wesentliche und strategische Entscheidungen können nicht ohne staatliche Beteiligung getroffen werden. Dabei haben die Aspekte Sicherheit, Effizienz, Verbraucherfreundlichkeit, Umwelt- und Klimaschutz gleichrangige Bedeutung.

### Vision 2030

- ▶ Ein intelligentes europäisches Verbundnetz nimmt Energie aus Wind und Sonne vollständig auf.
- ▶ Über innovative europäische HGÜ-Leitungen kann Solarstrom aus Afrika in die EU importiert werden.
- ▶ Bei Erzeugung und Verbrauch helfen intelligente Netze, Energie einzusparen.

## 7. Wir werden unseren Strombedarf um 11 % senken.

### Wo stehen wir heute?

Obwohl der Stromverbrauch „nur“ ein Fünftel des Endenergieverbrauchs ausmacht, verursacht er fast die Hälfte der energiebedingten Treibhausgasemissionen. Denn zur Erzeugung von Strom wird etwa die dreifache Menge an Primärenergie benötigt. Deswegen ist die Reduzierung des Stromverbrauchs von besonderer Bedeutung für das Erreichen der deutschen Klimaschutzziele und für die Effizienz des Gesamtsystems.

Derzeit steigt der Stromverbrauch allerdings nach wie vor an. Diesen Trend gilt es umzukehren. Alle Studien belegen, dass es große Stromeinsparpotenziale gibt, beispielsweise:

- ▶ im industriellen Bereich bei den elektrischen Querschnittstechniken (z.B. Elektromotoren),
- ▶ bei Kälte- und Klimaanlage
- ▶ im Ersatz alter Haushaltsgeräte (insbesondere Kühlgeräte), bei der Beleuchtung und bei unnützen Leerlaufverlusten (Stand-by),
- ▶ bei Informations- und Kommunikationstechnik,
- ▶ im Einsatz moderner Stromzähler,
- ▶ bei Pumpen und durch Ersatz von Nachtstromspeicherheizungen und elektrischen Warmwasserbereitungen.

Das Umweltbundesamt hat auf der Basis einer Untersuchung des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie (im Auftrag des Energieversorgers E.ON) errechnet, dass bis 2015 insgesamt rund 110 Milliarden Kilowattstunden Strom pro Jahr eingespart werden könnten, wenn allein die bekannten wirt-



schaftlichen Stromeinsparmöglichkeiten vollständig ausgeschöpft würden. Dies entspricht 20 % der heutigen Stromerzeugung insgesamt. Von einer solchen Reduktion des Stromverbrauchs würde nicht nur das Klima maßgeblich profitieren. Die Stromrechnungen der Verbraucherinnen und Verbraucher würden um rund 10 Milliarden Euro entlastet. Klimaschutz zahlt sich also aus!

### Was haben wir bereits getan?

Studien im Auftrag der Bundesregierung für den Energiegipfel 2007 haben berechnet, welche Maßnahmen notwendig sind, um den Stromverbrauch bis zum Jahr 2020 um 11 % gegenüber 2005 zu reduzieren. Im Rahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramms wurden hierfür bereits wichtige Schritte eingeleitet. Mit der Liberalisierung des Strom-Messwesens wurde die grundsätzliche Voraussetzung für die zeitgenaue Messung des Stromverbrauchs geschaffen. Hierfür wurde das Energie-

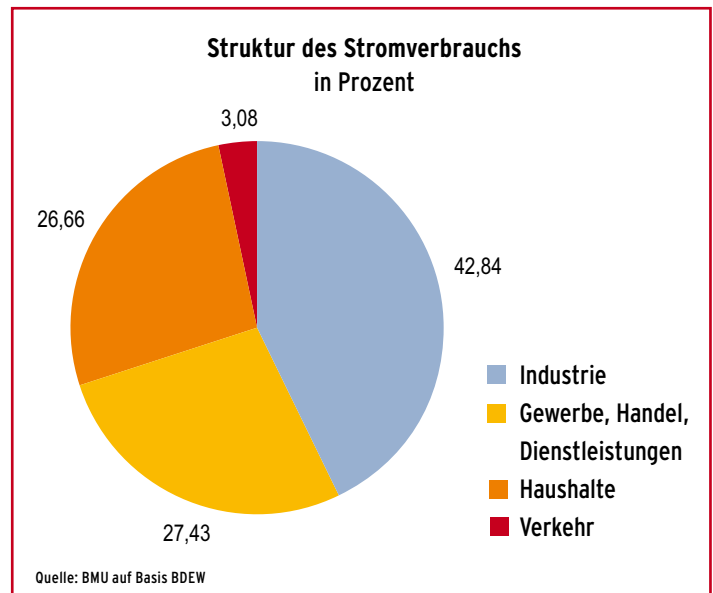
wirtschaftsgesetz geändert und eine Messzugangsverordnung beschlossen. Energieversorgungsunternehmen werden außerdem verpflichtet, ab 2011 lastvariable Tarife anzubieten.

In der Europäischen Union setzt sich die Bundesregierung dafür ein, dass für elektrische Geräte im Rahmen der Umsetzung der Öko-Design-Richtlinie ambitionierte und dynamische Effizienzstandards nach dem Top-Runner-Prinzip festgelegt werden. Zudem tritt sie für eine verbesserte und erweiterte Energieverbrauchskennzeichnung ein.

## Was müssen wir noch tun?

Trotz der bereits ergriffenen Maßnahmen liegen im Bereich Energieeffizienz noch immer riesige Potenziale brach. Damit diese Potenziale endlich gehoben werden, bedarf es einer Dynamik, wie sie im Bereich der erneuerbaren Energien schon heute vorherrscht. Um diese Entwicklung voranzutreiben, wird ein Instrumentenmix aus Kennzeichnung, Beratung, Förderung und ambitionierten Standards benötigt:

- ▶ Insbesondere Haushalte mit geringem Einkommen leiden unter hohen Energiepreisen. Deshalb müssen gerade diese Haushalte bei der Durchführung von Effizienzmaßnahmen beraten und finanziell unterstützt werden.
- ▶ Der Marktanteil von Haushaltsgeräten mit hoher Energieeffizienz muss drastisch gesteigert werden. Dies erfordert zum einen die klare Kennzeichnung der Lebenszykluskosten von Geräten und zum anderen dynamische Mindesteffizienzstandards (Top-Runner-Ansatz). Geräte, die den Mindeststandard nicht erfüllen, werden von der Vermarktung ausgeschlossen.
- ▶ Um die Entwicklung eines dynamischen Marktes für Geräte mit höchster Energieeffizienz zu beschleunigen, müssen private und gewerbliche Verbraucher zielgenauer beraten und bei der Anschaffung von Bestgeräten unterstützt werden.
- ▶ Benötigt wird auch ein Hocheffizienzgesetz, das die Steigerung der Energieeffizienz bei Unterneh-



men und Verbrauchern fördert und fordert. Investitionszulagen und Sonderabschreibungen für Effizienzinvestitionen können dazu beitragen, dass Unternehmen verstärkt in hocheffiziente Technologien investieren.

- ▶ Aus den zusätzlichen Einnahmen des Emissionshandels ab 2013 sollte ein Energieeffizienzfonds mit einem Volumen von 1 Milliarde EUR pro Jahr geschaffen werden. Damit können Maßnahmen zur Stromeinsparung im öffentlichen, privaten und gewerblichen Bereich finanziert werden, beispielsweise die Modernisierung von kommunalen Straßenbeleuchtungssystemen.

## Wo stehen wir 2020?

Deutschland ist das energieeffizienteste Land der Welt. Hier wird kein Strom mehr verschwendet. Die Verbraucherinnen und Verbraucher haben sich vom passiven Kunden zum aktiven Mitspieler bei der Energienutzung entwickelt. Der flächendeckende Einsatz von intelligenten Stromzählern ermöglicht es, Haushaltsgeräte gezielt in Zeiten mit niedrigem Stromverbrauch einzusetzen. Dies zahlt sich dank lastvariabler Tarife in barer Münze aus.

Industrie und Wirtschaft tragen durch aktives Lastmanagement erheblich zur Optimierung des Gesamtsystems bei. Energiemanagement-Systeme sind ein fester, unverzichtbarer Bestandteil des Betriebsmanagements geworden. Stromanbieter ha-

ben die Zeichen der Zeit erkannt und ihr Angebot entsprechend ausgebaut. Innovative Energiedienstleistungen bestimmen den Markt. Ökostrom-Angebote, Beratungsleistungen und Prämienprogramme gehören zum Standardangebot eines jeden Stromanbieters.

Beim Kauf elektrischer Geräte wird verstärkt auf den Stromverbrauch geachtet und in den Haushalten werden überwiegend energieeffiziente Bestgeräte eingesetzt. Aus diesem Grund nimmt das Angebot hocheffizienter Geräte stetig zu. Der öffentliche Sektor beschafft ausschließlich energieeffiziente Bestgeräte. Er bezieht zudem weitgehend Ökostrom. Insgesamt konnte der Strombedarf im Jahr 2020 so um 11 % gesenkt werden. Damit liegt der Stromverbrauch nur noch bei knapp 550 TWh im Jahr.

### Vision 2030

- ▶ Der Strombedarf ist um weitere 10 % gesunken.
- ▶ 90 % aller Haushaltsgeräte erfüllen die Anforderungen der höchstmöglichen Energieeffizienzklasse.
- ▶ Deutschland ist Marktführer für energieeffiziente Technologien.

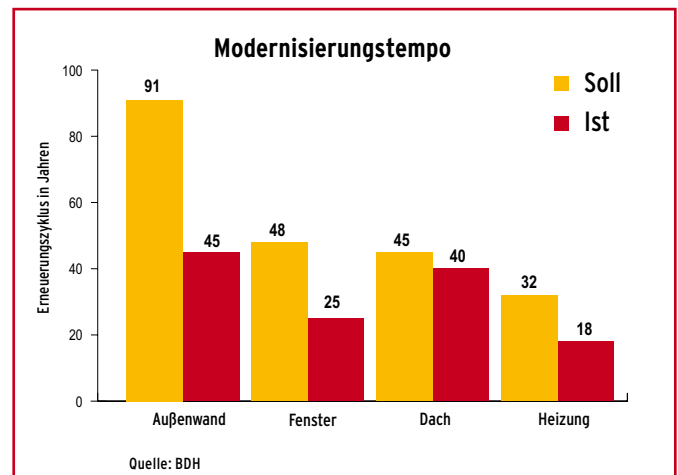
## 8. Wir werden den fossilen Wärmebedarf um mindestens 25 % senken und die Kraft-Wärme-Kopplung auf 25 % verdoppeln.

### Wo stehen wir heute?

Der Wärmemarkt umfasst mehr als die Hälfte des deutschen Endenergiebedarfs. Doch obwohl es hier riesige Potenziale zur Energieeinsparung, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien gibt, wird der Wärmemarkt bisher nicht genug beachtet. Dies muss sich zügig ändern.

Bei der Wärmeerzeugung werden derzeit in erster Linie Erdgas und Erdöl als Energieträger eingesetzt. Der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kommt deshalb im Wärmemarkt eine wichtige Rolle zu. Bei KWK-Anlagen wird die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme ausgekoppelt und für die Wärmeversorgung von Gewerbe und Haushalten genutzt. Dadurch steigt die Ausnutzung der eingesetzten Energie von 40 % auf bis zu 90 %. Das spart Brennstoff und entlastet die Umwelt. Aus diesem Grund hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, den Anteil von Strom aus KWK-Anlagen an der jährlichen Gesamtstromerzeugung bis 2020 auf 25 % zu verdoppeln. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung liegt derzeit bei ca. 7 %, insbesondere durch Bio- und Solarenergie. Dieser Anteil soll bis 2020 auf 14 % gesteigert werden.

Auf der Verbrauchsseite gibt es ebenfalls großen Handlungsbedarf. Wärme wird zu 50 % als Raumwärme und ca. 35 % als Prozesswärme in der Industrie verwendet. In beiden Bereichen sind enorme Einsparpotenziale vorhanden. Die bestehenden Wärmeschutzvorschriften für Gebäude stellen zwar stetig wachsende Anforderungen an den Dämmstandard von Alt- und Neubauten. Es besteht dennoch ein erheblicher Sanierungs- und Modernisierungstau, obwohl energiesparende Maßnahmen in der Regel wirtschaftlich sind. Für den Prozesswärmebereich existieren bisher keine ordnungsrechtlichen Standards. Auch hier gibt es erhebliche Einsparpotenziale.



### Was haben wir bereits getan?

Der Verbrauch fossiler Energieträger zur Wärmeerzeugung kann durch verschiedene Maßnahmen gesenkt werden. Zum einen gilt es, den Wärmebedarf insgesamt zu reduzieren. Ein wichtiges Instrument hierfür ist die Energieeinsparverordnung (EnEV), die energetische Standards für Gebäude festlegt. Diese energetischen Anforderungen sollen 2009 um durchschnittlich 30 % verschärft werden. In einer 2. Stufe wird bis 2012 eine weitere Verschärfung in der gleichen Größenordnung angestrebt.

Zum anderen muss die Wärmeerzeugung effizienter und der Einsatz von erneuerbaren Energien ausgebaut werden. Das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) fordert seit dem 1. Januar 2009 den Einsatz von erneuerbaren Energien im Neubaubereich. Je nach dem im Einzelfall gewählten er-

neuerbaren Energieträger werden spezielle Anforderungen gestellt. So muss beispielsweise bei der Verwendung einer Solaranlage eine bestimmte Größe eingehalten werden. Das EEWärmeG trägt auch zum Ausbau der klimaschutzrelevanten KWK-Technologie bei. So kann die im Gesetz vorgeschriebene Nutzungspflicht für erneuerbare Wärme auch dann erfüllt werden, wenn Wärme aus KWK-Anlagen genutzt wird.

Das kürzlich novellierte KWK-Gesetz unterstützt den Neubau und die Modernisierung von KWK-Anlagen. Außerdem fördert es den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen, die eine Voraussetzung für eine intensivierte KWK-Nutzung sind. Die beiden Förderprogramme „Marktanreizprogramm“ und „Mini-KWK“ leisten parallel hierzu zusätzliche finanzielle Unterstützung für den Netzausbau und KWK-Anlagen.

## Was müssen wir noch tun?

Um den Bedarf an fossiler Wärme zu senken, bedarf es weiterer Maßnahmen. Große Einsparpotenziale, die bereits mit heutiger Technik günstig realisiert werden können, sind vor allem im Gebäudebestand vorhanden. Deshalb gilt es, das Tempo der Altbausanierung massiv zu beschleunigen und die energetische Sanierungsquote zu verdoppeln. Der Sanierungs- und Modernisierungstau muss endlich überwunden werden.

Hierfür müssen Förderprogramme wie das „CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm“ auf hohem Niveau fortentwickelt werden. Vermieter müssen stärker als bisher motiviert werden, in energetische Sanierungsmaßnahmen zu investieren. Hierfür werden neue Finanzierungslösungen benötigt.

Der KWK-Markt lässt sich in der angestrebten Größenordnung nur entwickeln, wenn ausreichende

Wärmesenken vorhanden sind. Drei Handlungsfeldern kommt beim Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung deshalb eine zentrale Bedeutung zu:

- ▶ KWK-gespeiste Fernwärmenetze
- ▶ Ausbau der dezentralen Energieversorgung mit Mini-KWK und Mikro-KWK
- ▶ Industrielle KWK

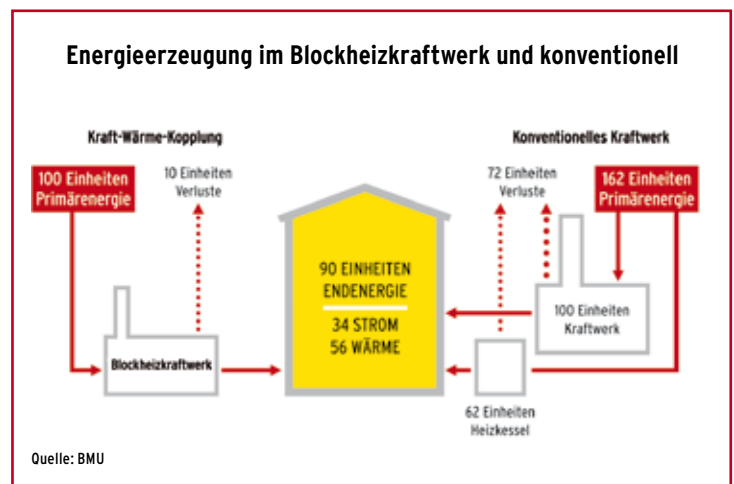
Für eine verstärkte Nutzung von KWK-Anlagen ist ein Ausbau der Fernwärmenetze unerlässlich. In Gebieten, die nicht mit Fernwärme versorgt werden können, bietet sich die Installation von kleinen, dezentralen Blockheizkraftwerken an. Große Potenziale gibt es außerdem im Bereich der Industrie. Wenn ein örtlicher Prozesswärmebedarf vorliegt, lässt sich die Kraft-Wärme-Kopplung hier besonders leicht und effizient nutzen.

## Wo stehen wir 2020?

Durch eine Verdopplung des Modernisierungstempos im Gebäudebereich und den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien wurde der fossile Wärmebedarf um 25 % reduziert. Vermieter sind motiviert, die Energiekosten durch Investitionen in die Gebäudesubstanz und in die Heiztechnik möglichst niedrig zu halten. Die Sanierungsrate ist dadurch massiv angestiegen. Die Wärmeversorgung von Neubauten ist zudem weitgehend unabhängig von fossilen Energieträgern. Der Einsatz erneuerbarer Energien ist Standard.

Ein Viertel des gesamten Strombedarfs wird nun durch KWK-Anlagen gedeckt. Rund die Hälfte der KWK-Wärme findet ganzjährig in der Industrie Verwendung. Die verbleibende Hälfte wird über Wärmenetze an ca. 10 - 15 Mio. Haushalte verteilt. Intelligente Regelungen, zentrale Wärmespeicher und die Ausnutzung von thermischen Trägheiten der Netze und der zu beheizenden Gebäude machten erhebliche Effizienzsteigerungen der Heizkraftwerke möglich.

Völlig unabhängig von der Kostensituation hat sich ein neues, umweltbewusstes Selbstverständnis bei Investoren, Architekten, Haustechnikplanern und Bauherren gebildet. Anlagen zur Nutzung von Abwärme, wie beispielsweise bei KWK, oder zur Nutzung erneuerbarer Energien sind selbstverständlich. Das hohe Wärmedämmniveau stellt eine allgemein geschätzte Komfortsteigerung dar.



### Vision 2030

- ▶ Neubauten benötigen seit 10 Jahren schon keine fossilen Brennstoffe mehr.
- ▶ Dezentrale Heizungsanlagen ohne Stromerzeugung werden nicht mehr eingebaut. Fossile Kraftwerke werden nur noch als KWK-Anlagen gebaut.
- ▶ Ungedämmte Gebäude oder zugige Fenster gehören zu den Relikten einer vergangenen Zeit.

## 9. Wir werden unseren CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verkehr um mindestens 20 % senken.

### Wo stehen wir heute?

Rund 20 % der Treibhausgasemissionen in Deutschland stammen aus dem Verkehrssektor, der damit erheblich zum Klimawandel beiträgt. Deshalb wird der Verkehr künftig auch zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele in Deutschland einen deutlichen Reduktionsbeitrag liefern müssen.

Auf dem Automarkt in Deutschland hat bereits in den letzten Jahren ein leiser, aber dafür umso wichtiger Umschwung begonnen. Die Mehrzahl der Neuzulassungen findet bei Klein- und Mittelklassefahrzeugen statt, deren Verbrauch erheblich gesunken ist. Die Kaufentscheidungen werden heutzutage wesentlich durch den jeweiligen Verbrauch bestimmt und eben nicht mehr durch PS-Zahl.

Verschiedene technische Innovationen und die Förderung von Biokraftstoffen haben dazu geführt, dass die Emissionen im Verkehrsbereich seit 1999 sinken. Dennoch wird in kaum einem anderen Bereich Energie so ineffizient genutzt wie hier. Nur ca. 30 % der eingesetzten Energie wird letztlich auch



in Motorleistung umgesetzt. Hinzu kommt, dass der Individual- und Güterverkehr auf der Straße in Deutschland nach wie vor eine überragende Rolle hat und die Verkehrsleistung des Flugverkehrs stetig zunimmt.

### Was haben wir bereits getan?

Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung setzt auch im Verkehrssektor wichtige Impulse, damit Deutschlands 40-Prozent-Reduktionsziel realisiert werden kann.

Beispielsweise soll die Kfz-Steuer für neue Pkw CO<sub>2</sub>-basiert sein und so einen wichtigen Anreiz zum Kauf von Fahrzeugen mit niedrigen Treibhausgasemissionen geben. Gleichzeitig erhöht die Spreizung der LKW-Maut ihre umweltpolitische Lenkungswirkung: Emissionsärmere und effiziente Lkw fahren dann deutlich billiger als solche mit hohem Schadstoffausstoß.

Auf europäischer Ebene wurde erstmals ein verbindlicher Flottengrenzwert für die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Neufahrzeugen von 130 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer für 2012 festgeschrieben; weitere 10 Gramm sollen durch zusätzliche Maßnahmen erreicht werden (u.a. Biokraftstoffe). Ferner ist vorgesehen, dieses Ziel mit 95 g ab 2020 fortzuschreiben. Damit ist ein sehr wichtiges Instrument zur Minderung der Klimagase im Verkehr geschaffen worden, das auch mit dem

ambitionierten Langfristziel für 2020 die Richtung für mehr Effizienz bei den Antrieben fest schreibt.

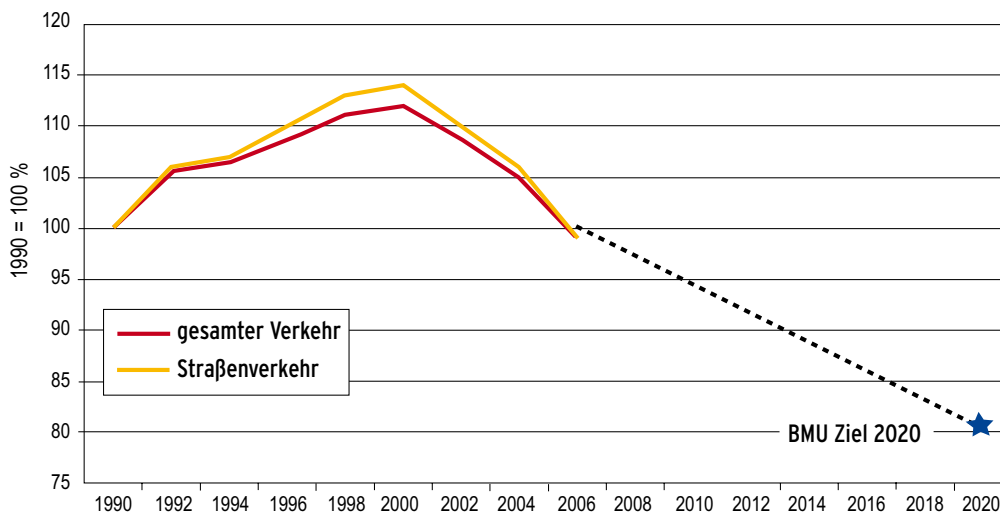
Das neue Biokraftstoffquotengesetz führt durch den Einsatz regenerativer Kraftstoffe im Jahr 2020 zu einer Reduktion der Treibhausgase um 7 % gegenüber dem Einsatz mit fossilen Energieträgern. Dabei wird über eine Verordnung geregelt, dass Biokraftstoffe Mindestanforderungen an ihre Treibhausgasemissionen einhalten.

Um die Elektromobilität in Verbindung mit erneuerbaren Energien voranzubringen, hat die Bundesregierung beschlossen einen nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität zu erarbeiten. Gleichzeitig wird der verstärkte Einsatz von umweltfreundlichen Verkehrsträgern wie Schienen und Binnenwasserstraßen unterstützt. Hierfür stellt die Bundesregierung im Masterplan Güterverkehr und Logistik 115 Millionen Euro pro Jahr zum Ausbau der entsprechenden Verkehrswege bereit.

Der Flugverkehr wird nach dem Beschluss des Rates der Europäischen Union in das bestehende europäische Emissionshandelssystem einbezogen.



### Relative Entwicklung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehres in Prozent



Quelle: BMU

### Was müssen wir noch tun?

Um steigenden Energiepreisen, zunehmenden Klimaveränderungen und wachsenden Verkehrsproblemen zu begegnen, muss Verkehrspolitik zu einer nachhaltigen Mobilitätspolitik werden. Gleichzeitig muss die Mobilität aller Bürgerinnen und Bürger gewährleistet bleiben. Dazu gehören im Rahmen eines aktiven Verkehrsmanagements die Stärkung umweltfreundlicherer Fahrzeuge und deren Verknüpfung sowie ein leistungsfähiges öffentliches Verkehrssystem.

Auch im Verkehrsbereich brauchen wir ein breit angelegtes Handlungsprogramm:

- ▶ Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung novellieren: Beim Kauf eines neuen Pkw muss der

Käufer besser über den Kraftstoffverbrauch informiert werden.

- ▶ Steuervorteil für Luxus-Dienstwagen begrenzen: Damit schaffen wir einen Anreiz, bei der Anschaffung von Dienstwagen effiziente Fahrzeuge zu bevorzugen.
- ▶ Förderung innovativer Technologien wie die quasi emissionsfreie Elektromobilität mit Strom aus erneuerbaren Energien.
- ▶ Steuerermäßigung für den ÖPNV realisieren: Der ÖPNV muss von der Stromsteuer befreit werden. Diese Begünstigung muss vollständig an die Nutzer weitergegeben werden.
- ▶ Tempolimit auf deutschen Autobahnen. Damit werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen direkt gesenkt und die Struktur der Neuwagenflotte beeinflusst. Zudem sinken die Unfallzahlen.

### Wo stehen wir 2020?

Trotz weiterhin steigender Verkehrsleistung konnte der Ausstoß an Treibhausgasen im Bereich Verkehr gegenüber 2005 um mehr als 20 % gesenkt werden. Dazu förderte die Bundesregierung zum einen effizientere und emissionsärmere Technologien, zum anderen wurde deutlich mehr Verkehr von der Straße auf Wasserwege und Schiene verlagert. Schnittstellen und Knotenpunkte zwischen den Verkehrsträgern wurden gezielt ausgebaut.

Durch technologische Neu- oder Weiterentwicklungen bei den Verbrennungsmotoren wurden Effizienzsteigerungen von 20 % realisiert. Auch der Einsatz energieeffizienterer Bauteile (wie z. B. Leichtlaufreifen) führte zu einem deutlich geringeren Verbrauch. Erneuerbare Energien leisten nicht nur bei Biokraftstoffen, sondern auch bei Elektrofahrzeugen einen Beitrag zur Emissionsreduktion des Verkehrs. Heute fahren bereits deutlich über eine Million Elektrofahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energien auf Deutschlands Straßen. Sie tragen damit zum Ausgleich der Schwankungen von Wind und Sonne bei.

#### Vision 2030

- ▶ Dank effizienter Technologien und Elektrofahrzeugen sind die Treibhausgasemissionen im Personenverkehr deutlich gesunken.
- ▶ Die Transportleistung im Güterverkehr hat deutlich zugenommen.
- ▶ Im Vergleich zum Jahre 2005 werden im gesamten Verkehrssektor mindestens 30 % weniger Treibhausgase emittiert.

## 10. Wir werden die internationalen Klimaverhandlungen zum Erfolg führen.

### Wo stehen wir heute?

Die Welt steht vor einer Zäsur beim Klimawandel: Laut des 4. Sachstandsberichts des zwischenstaatli-



chen Ausschusses Für Klimaveränderungen (IPCC) hat sich die Erde in den letzten 100 Jahren um 0,74 °C erwärmt – schneller als je zuvor in den letzten 1000 Jahren und die Erwärmung beschleunigt sich weiter.

Dieser Wandel ist größtenteils auf menschliche Einflüsse zurückzuführen, vor allem wegen der Verfeuerung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Gas und Öl, die viele klimaschädliche Treibhausgase emittieren. Mit der verstärkten Industrialisierung in den so genannten Schwellenländern könnte sich der Ausstoß noch erheblich beschleunigen. Gerade erst hat der World Energy Outlook 2008 verdeutlicht, dass, wenn jetzt nicht aktiv gesteuert wird, der weltweite Treibhausgasausstoß bis 2030 gegenüber heute um 45 % zunähme. Wenn dies einträte, könnte sich die Erde bis 2100 um bis zu 6,4 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau erwärmen mit verheerenden Folgen für das Ökosystem: Stürme, Starkregen und Überschwemmungen nähmen zu und der globale Meeresspiegel würde um bis zu einen Meter ansteigen. Damit diese Vorhersagen nicht eintreten, muss sofort effektiv und vor allem global gehandelt werden.

### Was haben wir bereits getan?

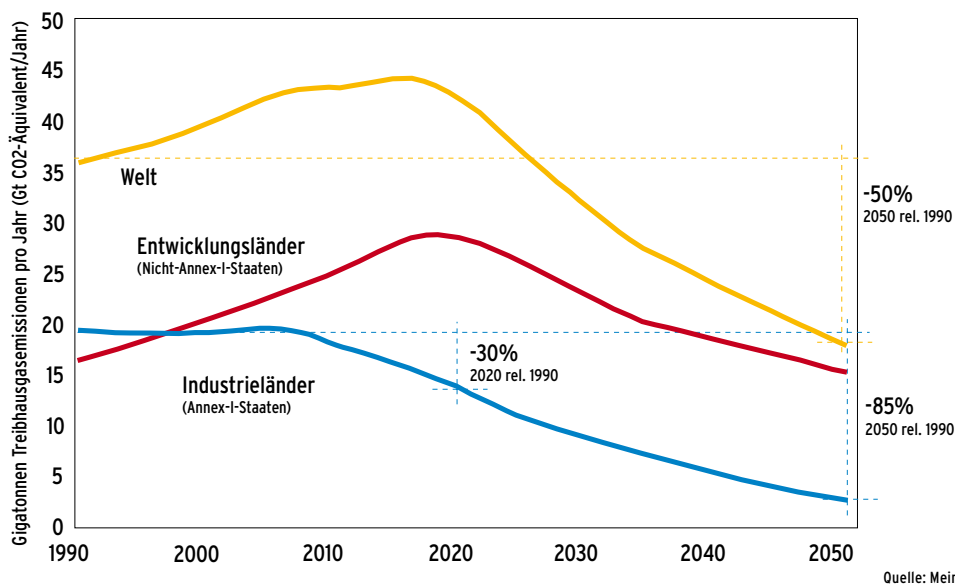
Erste Ansätze für die weltweite Bekämpfung des Klimawandels wurden 1992 mit der Unterzeichnung der Klimarahmenvereinbarung in Rio de Janeiro geschaffen. Ziel war es, die Konzentration der Treibhausgasemissionen auf einem Niveau zu stabilisieren, das eine Störung des Klimasystems verhindert.

1997 wurde in Japan im Rahmen der dritten Vertragsstaatenkonferenz das Kyoto-Protokoll unterzeichnet, welches die Industrieländer als Hauptverantwortliche des Klimawandels erstmals rechtsverbindlich zu Reduzierungen ihrer Treibhausgase verpflichtet. Bis heute sind 183 Staaten, die für 63,7 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, dem Protokoll beigetreten.

Der Hauptanstieg an Treibhausgasen wird in den nächsten Jahren in den Schwellenländern erwartet,

für die Klimaschutz bisher oft keine Priorität besitzt und als Entwicklungsbremse wahrgenommen wird. Die Industrieländer sind hier in der historischen Verantwortung, mit gutem Beispiel voranzugehen und zu zeigen, dass Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung Hand in Hand gehen. Dem folgend hat die EU bereits konkrete Maßnahmen im Kampf gegen die globale Erwärmung beschlossen. Unter der deutschen Ratspräsidentschaft ist es 2007 gelungen, die 27 Mitgliedstaaten auf eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 30 % im Rahmen eines globalen Abkommens, in jedem Fall jedoch um mindestens 20 % zu verpflichten. Der Ausbau der erneuerbaren Energien soll auf einen Anteil von 20 % am gesamten Endenergieverbrauch der EU erhöht und eine Effizienzsteigerung um ebenfalls 20 % bis 2020 erreicht werden. Seit 2005 legt der Emissionshandel in der EU eine Obergrenze für die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor und in der Industrie fest.

## Notwendiger Rückgang der Treibhausgasemissionen



### Was müssen wir noch tun?

Eine wirksame Bekämpfung des Klimawandels erfordert einen angemessenen Beitrag aller Staaten. Für die Zeit nach 2012, dem Ende der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls, muss in Kopenhagen 2009 ein neues Klimaabkommen vereinbart werden, das als Langfristziel eine globale Emissionsminderung von mindestens 50 % bis 2050 festlegt, alle großen Emittenten einschließt und für die Industrienationen Minderungsziele bis 2020 (gegenüber 1990) zwischen 25 und 40 % vorsieht.

Die Schwellenländer müssen einen angemessenen Anteil zur Reduktion klimaschädlicher Gase leisten.

Ihre Emissionsentwicklung muss deutlich unterhalb des „business as usual“ liegen. Die Industrienationen müssen die Entwicklungsländer finanziell und technologisch dabei unterstützen, ihre Wirtschaft umweltverträglicher umzubauen.

Außerdem müssen besonders die ärmsten und am stärksten vom Klimawandel betroffenen Staaten bei der Anpassung an den Klimawandel unterstützt werden. So genannte „Clean Development Mechanism“-Projekte, bei denen Industrieländer die Treibhausgasreduktion in weniger entwickelten Staaten fördern, werden auch zukünftig helfen, klimafreundliche Technologien weiterzubreiten.

### Wo stehen wir 2020?

Das Folgeabkommen für das Kopenhagen-Klimaabkommen tritt in Kraft. Es schließt alle großen Treibhausgas-Verursacher ein und legt verbindliche Ziele zur Reduktion von Emissionen bis 2030 fest. Es ist gelungen, den globalen Trend der Emissionen umzukehren.

Die Industrienationen nehmen weiter ihre Verantwortung gegenüber den weniger entwickelten Ländern beim Klimaschutz wahr. Die Europäische Uni-

on ist mit gutem Beispiel vorangegangen und hat ihren Treibhausgasausstoß 2020 gegenüber 1990 um 30 % gemindert, Deutschland gar um 40 %.

Ein globales Emissionshandelssystem ist etabliert, das Anreize setzt, um die nötigen technischen Innovationen zur Reduktion von Treibhausgasen zu liefern. Mit der Versteigerung der Zertifikate werden Finanzströme geschaffen, die zur Finanzierung insbesondere von Anpassung, Walderhalt und Technologie in Entwicklungsländern dienen.

#### Vision 2030

- ▶ Die globalen Treibhausgasemissionen wurden mindestens 20 % unter das Niveau von 1990 gesenkt.
- ▶ Es existiert ein internationales Klimaschutzabkommen, in dem alle großen Staaten ambitionierte Minderungsverpflichtungen haben.
- ▶ Deutschland konnte seine Emissionen gegenüber 1990 um mehr als 50 % senken.

# III. BMU-SZENARIO FÜR EINE NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG 2020

## BMU-Szenario für eine nachhaltige Energieversorgung 2020

Eine moderne und integrierte Energiepolitik darf sich nicht nur auf Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern beschränken, sondern muss stets auch das große Ganze im Auge behalten. Wechselwirkungen zwischen Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich müssen beachtet und bei der Weiterentwicklung des Energiesystems berücksichtigt werden. Das Beispiel Elektromobilität verdeutlicht dies: Elektrofahrzeuge können perspektivisch einen wichtigen Beitrag leisten, um die schwankende Stromproduktion aus Wind und Sonne auszugleichen. Zugleich muss aus Gründen des Klimaschutzes die zusätzliche Stromnachfrage durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Elektromobilität und erneuerbare Energien ergänzen und fördern sich hier also gegenseitig.

Die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Sektoren wirken sich auch auf die Erreichung der Ziele der Bundesregierung aus. Insbesondere der Verbesserung der Energieeffizienz kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, denn die Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen und die angestrebten (prozentualen) Anteile der erneuerbaren Energien setzen eine deutliche Senkung des Energieverbrauchs voraus.

Die oben dargestellten Maßnahmen in den einzelnen Handlungsbereichen tragen deshalb alle auch zur Optimierung des Gesamtsystems bei. Wichtig ist der integrierte Ansatz von effizienter Energieverwendung (Nachfrageaspekt) einerseits und einer Energieversorgung, die auf einem Mix aus erneuerbaren Energieträgern sowie effizienten und flexiblen konventionellen Energieträgern beruht (Angebotsaspekt). In allen Sektoren ist dabei entschlossenes Handeln gefordert.

Bei einer konsequenten Umsetzung aller Maßnahmen lässt sich für das Jahr 2020 das Bild einer nachhaltigen Energieversorgung mit folgender Struktur darstellen:<sup>1</sup>

### EFFIZIENZ

Der Energieverbrauch wird aufgrund deutlicher Fortschritte bei der Energieeffizienz trotz wachsender Wirtschaft in allen Sektoren zurückgehen.

- ▶ Der **Strombedarf** wird um 11 % sinken. Der Bruttostromverbrauch kann von heute (2007) 618 TWh bis 2020 auf unter 550 TWh gesenkt werden, dies entspricht einer Reduktion um knapp 11 %. Damit wird das technisch-wirtschaftliche Einsparpotenzial von 110 TWh bei weitem nicht ausgeschöpft.
- ▶ Der fossile **Wärmebedarf** wird um 25 % sinken. Im Wärmemarkt werden nach breiter Übereinstimmung die größten Einsparpotenziale gesehen. Bis 2020 ist gegenüber 2005 eine Reduktion der Wärmenachfrage um 20 % zu erwarten. Zusammen mit dem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung führt dies dazu, dass der fossile Wärmebedarf bis 2020 insgesamt um 25 % reduziert wird.
- ▶ Der Energiebedarf im **Verkehr** wird um mindestens 20 % sinken. In kaum einem anderen Bereich wird Energie derzeit so ineffizient genutzt wie im Verkehrsbereich. Durch die Nutzung effizienterer Technologien und den verstärkten Einsatz von umweltfreundlichen Verkehrsträgern kann der Energiebedarf bis 2020 um mindestens 20 % sinken.

Insgesamt führt die Verdopplung der Energieproduktivität zu einem Rückgang des Primärenergieverbrauchs gegenüber 2007 um 13 % (von 13.842 PJ auf etwa 12.000 PJ). Bis 2030 kann der Primärenergieverbrauch auf gut 10.000 PJ gesenkt werden (minus 28 % gegenüber 2007).

<sup>1</sup> Das BMU-Szenario fußt auf dem EE-Ausbauszenario des Prognos/EWI-Gutachtens für den Energiegipfel 2007, das im Bereich der erneuerbaren Energien mit Hilfe der „Erneuerbaren-Energien-Leitstudie 2008“ an die aktuelle Entwicklung angepasst wurde. Zudem wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass aufgrund der aktuellen Kohle-/Gas-Preise ein stärkerer Zubau von Kohlekraftwerken zu erwarten ist, als es den Prognosen von Prognos/EWI entspricht. Diese Anpassung erfolgte jedoch unter der Restriktion, dass das Ziel, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um 40 % unter das Niveau von 1990 zu senken, erreicht wird.



## ENERGIEMIX

Im Energiemix wird sich der Anteil der erneuerbaren Energien kontinuierlich erhöhen. Vor allem im Strombereich werden die fossilen Energien und der Beitrag der Atomenergie entsprechend zurückgehen. Dennoch werden die fossilen Energien bis auf weiteres den größten Beitrag zur Energieversorgung leisten müssen.

- ▶ Der Anteil der **erneuerbaren Energien** nimmt zu.

Die erneuerbaren Energien werden entsprechend den Zielsetzungen der Bundesregierung ausgebaut, tragen also 2020 zu rund 33 % zum Stromverbrauch und zu rund 14 % zur Wärmeversorgung bei. Der Anteil an der Primärenergieversorgung beträgt 2020 mindestens 17 % (berechnet nach Wirkungsgradmethode), der Beitrag zum Endenergieverbrauch liegt entsprechend dem Ziel der EU-Richtlinie bei 18 %. Auch danach wird die Ausbaudynamik kontinuierlich fortgesetzt.

Eine Schlüsselrolle für die angestrebten Ausbauziele spielt die Windenergie. Die Stromerzeugung aus Wind wird gemäß der Leitstudie 2008 des Bundesumweltministeriums von knapp 40TWh (= 40 Mrd. kWh) 2007 auf mehr als das Doppelte (knapp 90 TWh) 2020 bzw. über 140 TWh 2030 steigen. Ab etwa 2025 wird die Erzeugung auf See (Offshore) die Erzeugung auf dem Land übertreffen.

- ▶ Am **Atomausstieg** wird nicht gerüttelt.

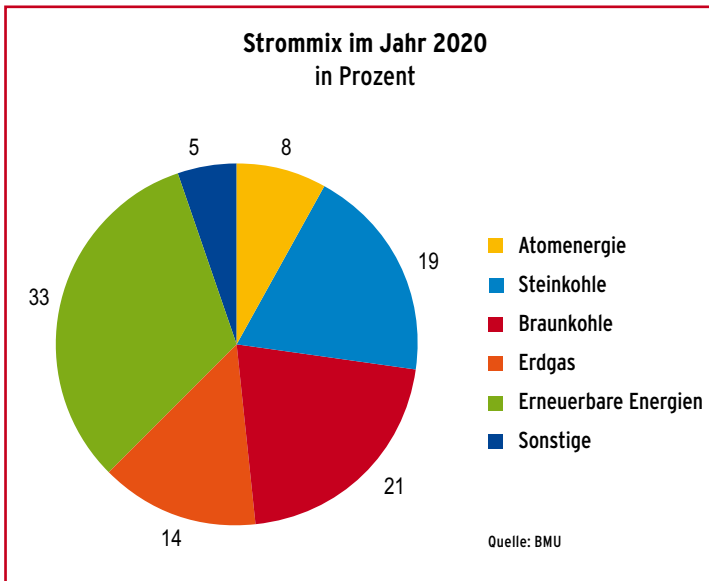
Längere Laufzeiten der äußerst unflexiblen, praktisch nicht regelbaren Atomkraftwerke würden die erforderliche Entwicklung einer flexibleren und dezentraler organisierten Energieversorgung stören. Denn durch längere Laufzeiten werden Ersatzinvestitionen in die langfristigen Lösungen – erneuerbare Energien und Energieeffizienz – verzögert und zugleich hohe Sicherheitsrisiken in Kauf genommen.

- ▶ Der **Kohleanteil** bleibt wichtig.

Stein- und Braunkohle bleiben wichtige fossile Energieträger in der Stromerzeugung (ca. 40 % im Strommix 2020). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, alles zu tun, um die fossilen Energieträger möglichst effizient einzusetzen. Der Realisierung des Ziels, 25 % der Stromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen zu decken, kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

- ▶ Die **Rolle des Erdgases** wird sich verändern.

Der Anteil von Erdgas an der Stromerzeugung wird bis 2020 von derzeit 12 % auf etwa 14 % steigen. Dies ist z.B. erforderlich, um die schwankenden Beiträge von Wind und Sonne flexibel ausgleichen zu können und die Ziele zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung umzusetzen. Andererseits geht der Erdgaseinsatz zur Wärmeerzeugung perspektivisch deutlich zurück. Denn der Wärmebedarf wird insgesamt sinken und der Beitrag der erneuerbaren Energien wird steigen. Netto steigt der Gasverbrauch in Deutschland somit nicht an.



## VERSORGUNGSSICHERHEIT, WACHSTUM UND KLIMASCHUTZ

Das BMU-Szenario für eine nachhaltige Energieversorgung zeigt: Eine dauerhaft sichere und klimafreundliche Energieversorgung ohne die Risikotechnologie Atomenergie ist möglich. Mit der Steigerung der Energieeffizienz, dem Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Neubau von hochmodernen Kraftwerken auf Basis von Kohle und Erdgas kann die auslaufende Atomenergie in vollem Umfang kompensiert werden.

Auch das von der Bundesregierung beschlossene Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu senken, kann mit der konsequenten Umsetzung einer Doppelstrategie aus Effizienz und Erneuerbaren erreicht werden. Die im Rahmen des Emissionshandels festgelegten Obergrenzen für Emissionen gewährleisten, dass die ambitionierten Klimaschutzziele eingehalten werden.

Energieeffizienz und erneuerbaren Energien sind wichtige Innovationsmotoren. Ein Beispiel für innovative Ansätze mit hohem Potenzial ist die Entwicklung von solarthermischen Kraftwerken. Bei solarthermischen Kraftwerken wird Sonnenlicht durch Spiegel konzentriert, so dass hohe Temperaturen (über 400 °C) entstehen können. Mit der solar erzeugten Wärme kann anschließend wie in einem konventionellen Kraftwerk Dampf und schließlich Strom erzeugt werden. In Verbindung mit Wärmespeichern können solarthermische Kraftwerke rund um die Uhr Strom liefern. Deutschland ist bei dieser – wie auch bei vielen anderen Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien, bei Kohle- und Gaskraftwerken sowie bei Energieeffizienztechnologien – weltweit Technologieführer. Dies soll auch in Zukunft so bleiben.

Wenn wir heute in Deutschland auf mehr Energieeffizienz und erneuerbare Energien setzen, dann werden die betreffenden Branchen ihre internationale Wettbewerbsposition auf diesem wichtigen Export- und Leitmarkt weiter stärken. Wie strategisch intelligent ein solches Vorschreiten bei Zukunftstechnologien sein kann, zeigt sich eindrucksvoll am Beispiel der Windenergie: Die frühzeitige Förderung dieser Zukunftstechnologie schafft heute zahlreiche Jobs in Deutschland und ist ein Exportschlager, denn deutsche Unternehmen behaupten etwa ein Drittel des Weltmarktes für Windkraft.

Die Roadmap Energiepolitik 2020 zeigt: Die Doppelstrategie der Steigerung der Energieeffizienz kombiniert mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien verspricht ökonomischen und ökologischen Erfolg. Sie schützt das Klima, erhöht die Wertschöpfung im eigenen Land, schafft neue Jobs und stärkt in Schlüsseltechnologien der Zukunft die internationale Wettbewerbsposition Deutschlands. Deshalb braucht Deutschland eine ambitionierte integrierte Klima- und Energiepolitik.



„Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen ...“

Grundgesetz, Artikel 20 a



**BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Postfach 30 03 61  
53183 Bonn  
Tel.: 0228 99 305-33 55  
Fax: 0228 99 305-33 56  
E-Mail: [bmu@broschuerenversand.de](mailto:bmu@broschuerenversand.de)  
Internet: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.