

Deutschland nach der Energiewende

Dr. Eberhard Uhlig

28.11.2012



VORWEG GEHEN

Energiewende bringt große Herausforderungen für den Energiemarkt



Mit dem beschleunigten **Ausstieg aus der Kernenergie** wurden über 7 GW¹⁾ Kraftwerksleistung aus dem Markt genommen. Das reduziert den Puffer der Erzeugungsleistung, der hilft das Netz stabil zu halten.



Der **Ausbau der erneuerbaren Energien** schreitet voran, sie tragen aber kaum zur gesicherten Leistung bei. Der Zubau der Erneuerbaren im Norden und die Stilllegung der Kernkraftwerke im Süden verstärken die Notwendigkeit des **Netzausbaus**.



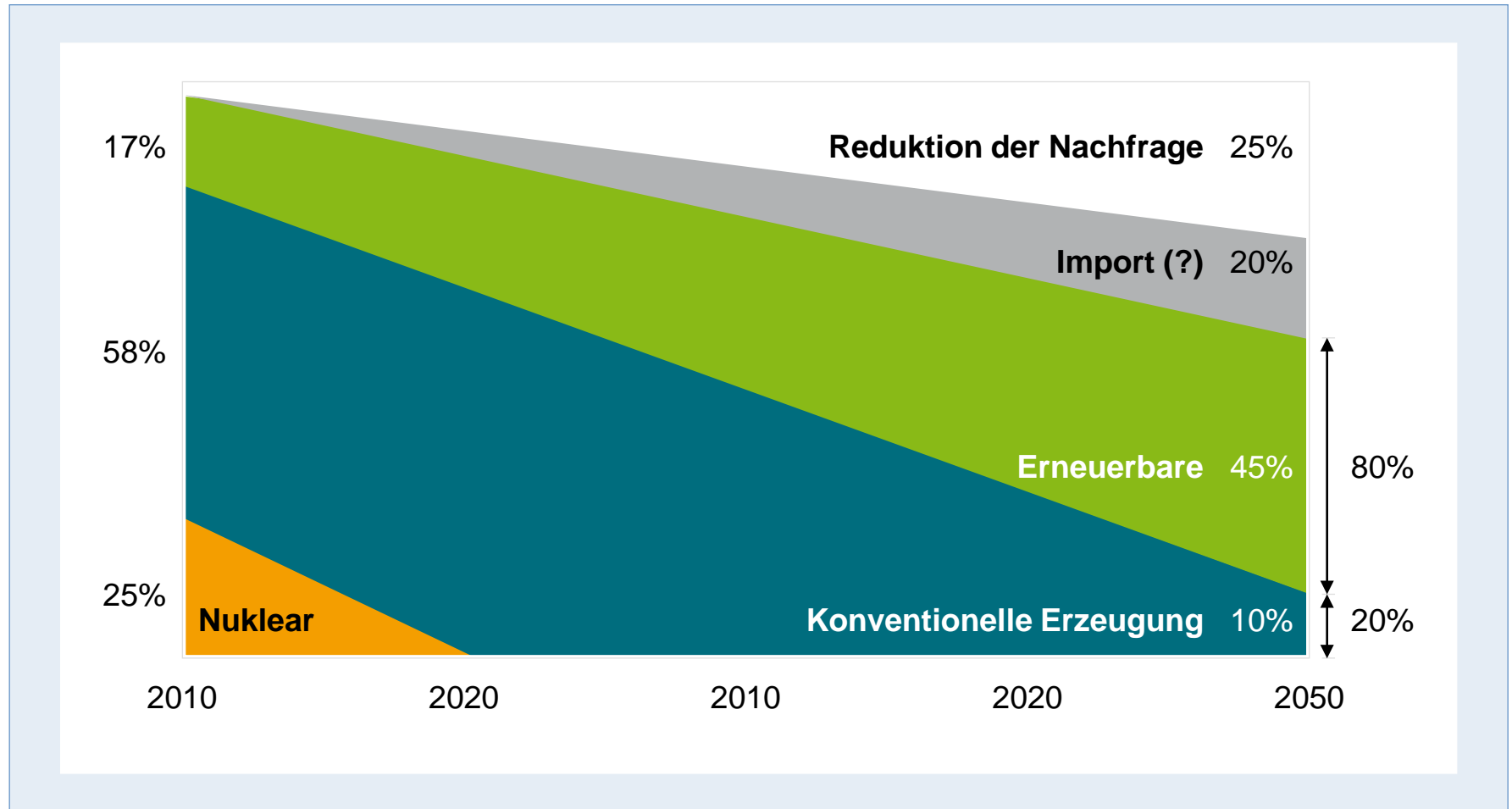
Die Integration der Erneuerbaren verändert das **Anforderungsprofil des konventionellen Kraftwerksparks**. Flexibilität, Reservekapazitäten und Speichertechnologien gewinnen zunehmend an Bedeutung.



Das hohe Durchschnittsalter der Kraftwerke macht den Ersatz von Altanlagen erforderlich. Die **Modernisierung des Kraftwerksparks** erhöht Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit.

Im Energiekonzept wird von einer Reduktion der Erzeugung in Deutschland von 45% ausgegangen

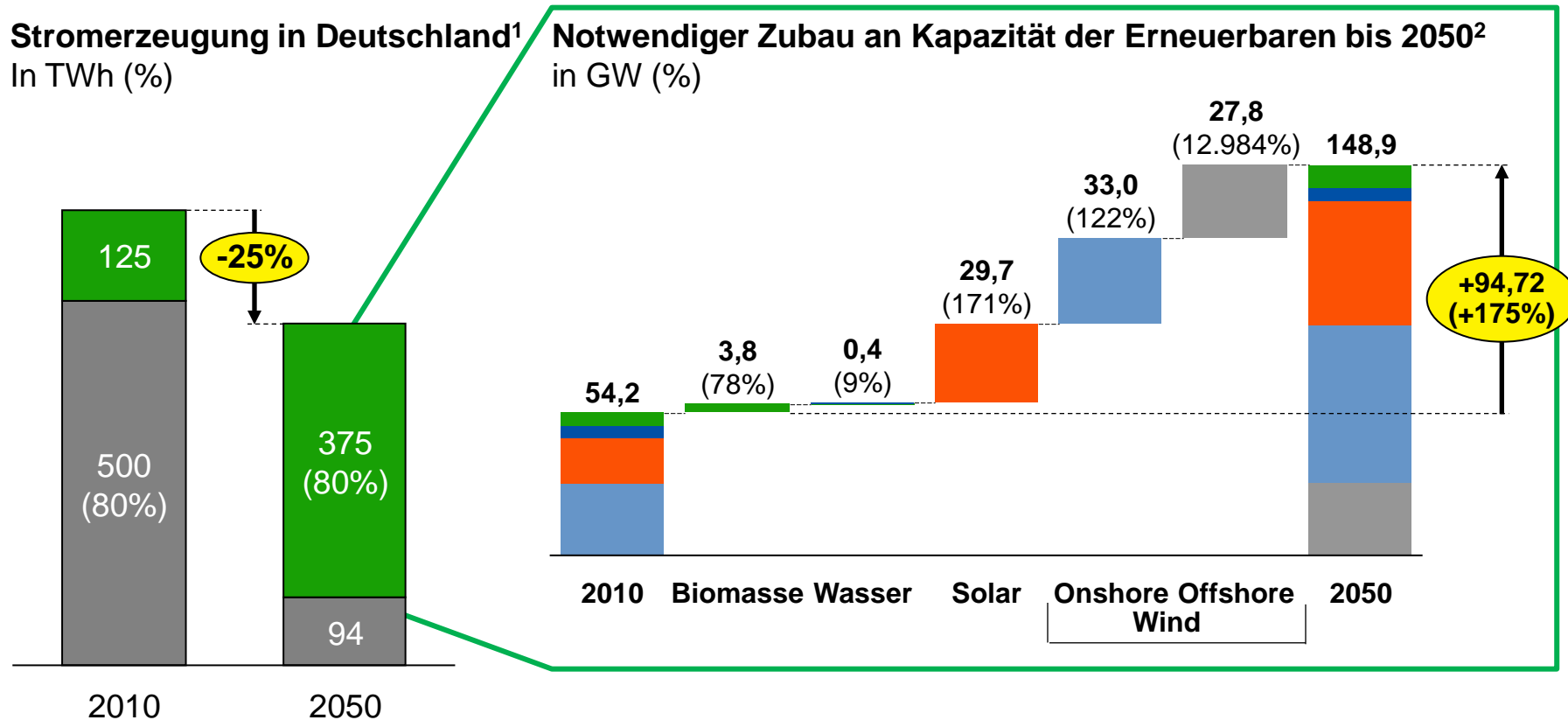
Energiekonzept der Bundesregierung



Quelle: EWI/Prognos/GWS Studie

Um 80% der Stromerzeugung durch Erneuerbare zu decken, muss die Produktion verdreifacht werden – bei 25% Nachfragerückgang

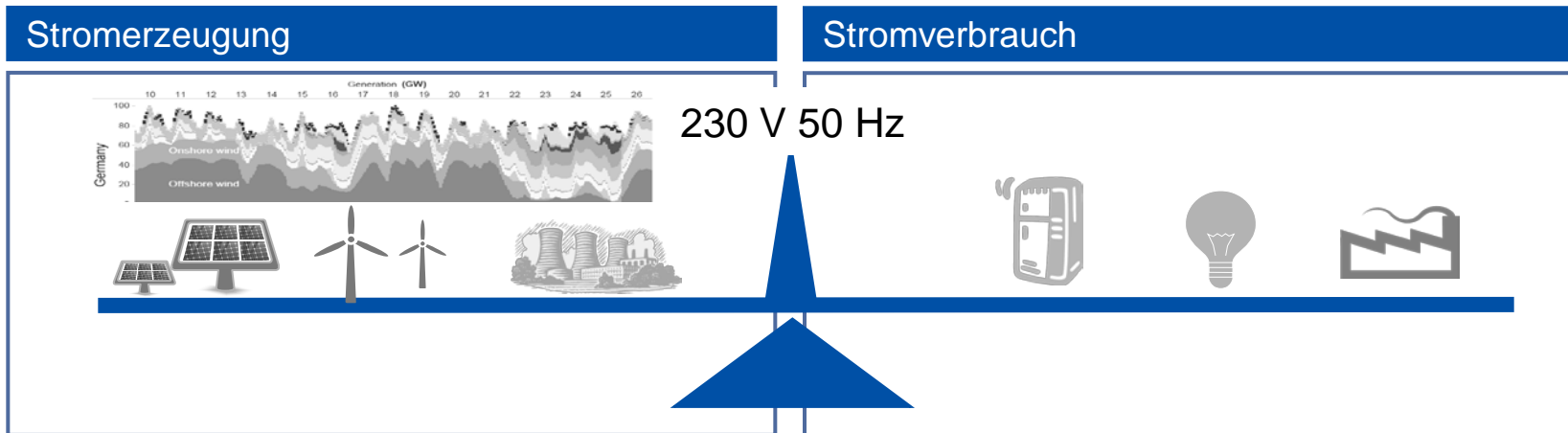
Beitrag konventioneller und erneuerbarer Energien zur Bedarfsdeckung in Deutschland 2010 und 2050



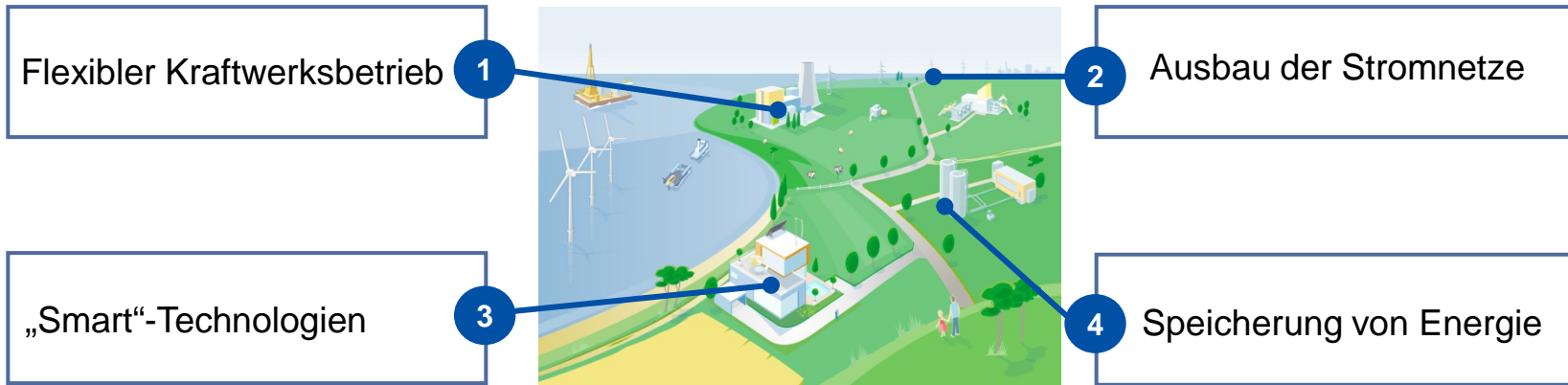
(1) BMWi Energiedaten, Energiekonzept der Bundesregierung von 2010

(2) GW nach BMU (Leitszenario 2010); Volllaststunden nach SRU (100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050)

Auch im Energiesystem der Zukunft müssen Stromerzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht gehalten werden



mögliche technische Maßnahmen

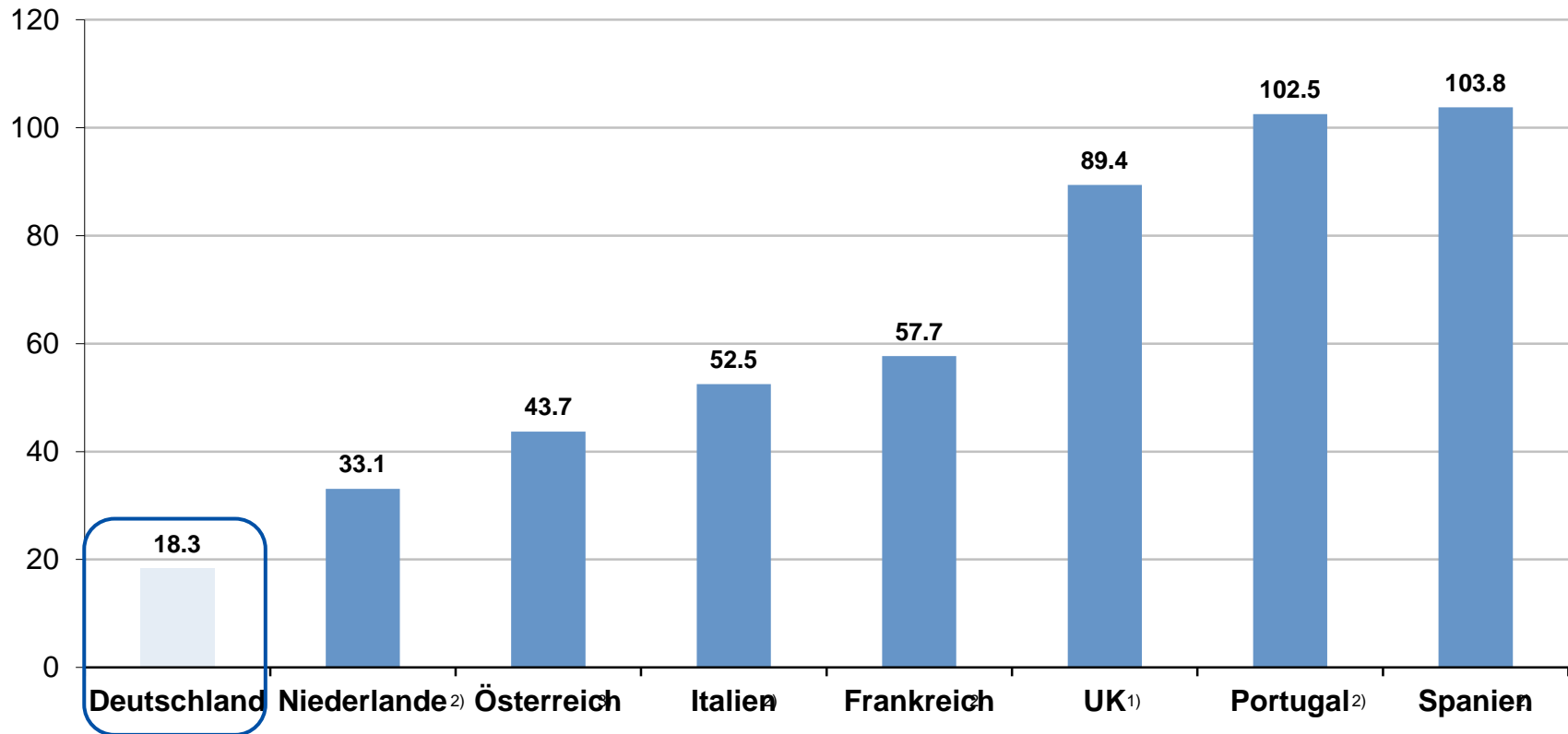


Kombination von 1 und 2 ist effektivster Weg; 3 und 4 als Ergänzung

Bisher ist Deutschland in Punkto Netzstabilität Spitzenreiter in Europa

Blackouts in Europa (2009)

Minuten



1) 2006.

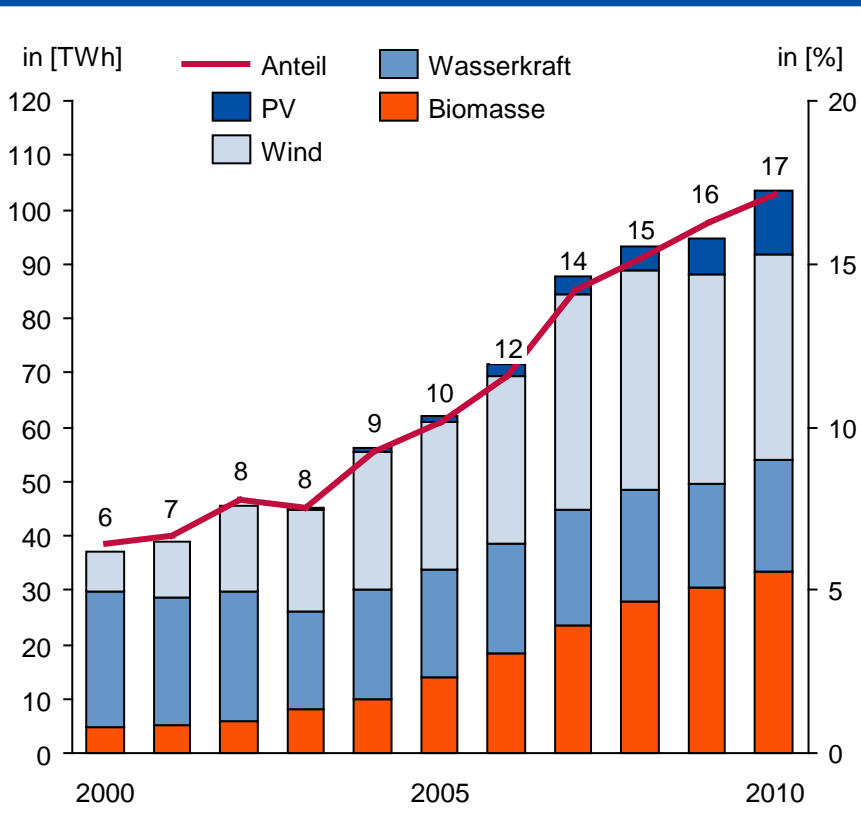
2) 2007.

3) 2008.

Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Februar 2011.

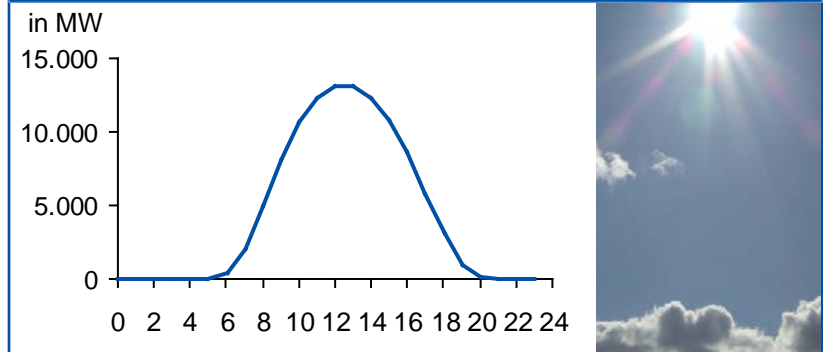
Fluktuierende Stromerzeugung wird weiter stark zunehmen

Beitrag der erneuerbaren Energien zur Bruttostromerzeugung Deutschland (2000 bis 2010)



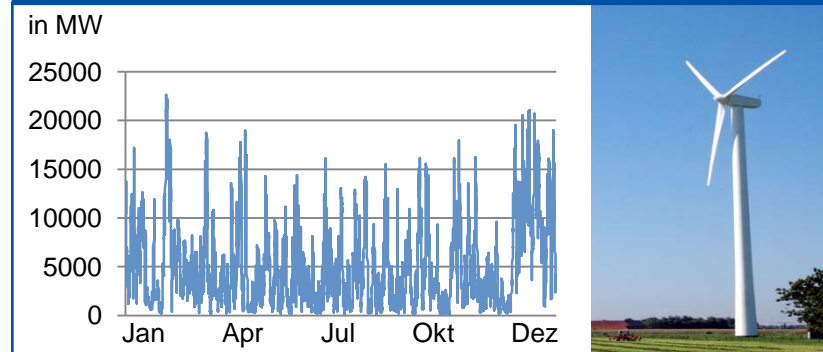
Quelle: BMU, Juli 2011

Tagesgang der solaren Einstrahlung 09.05.2011



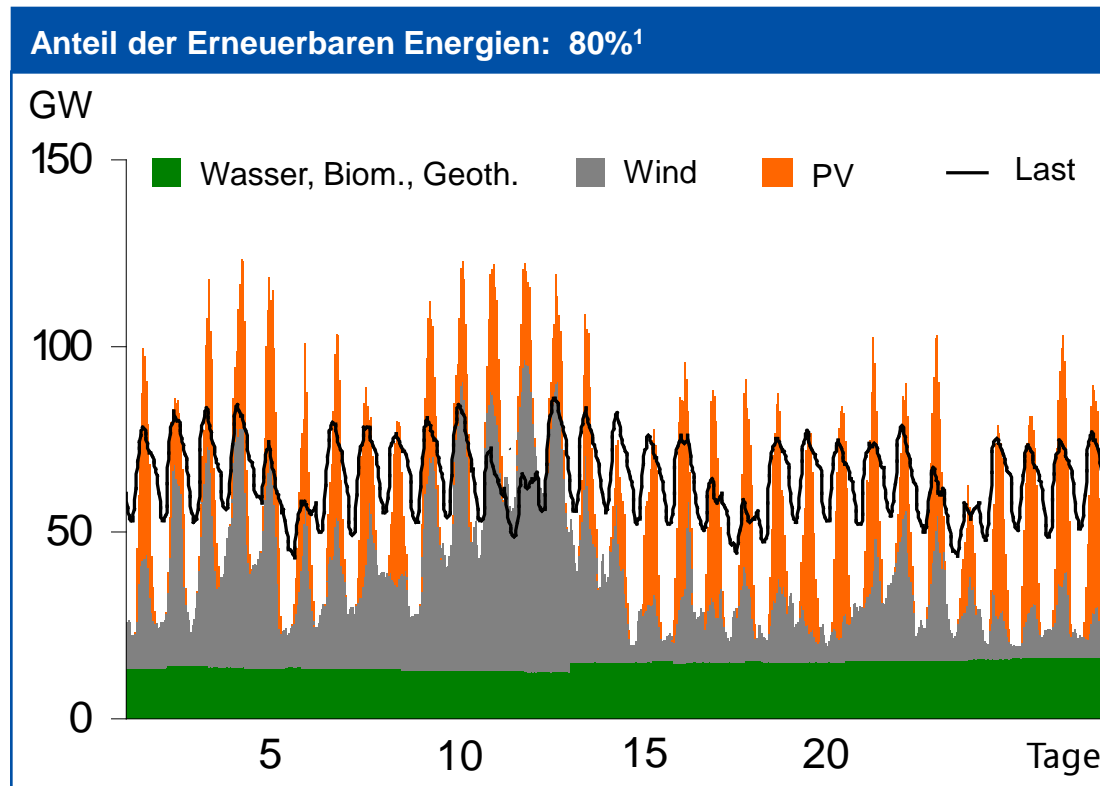
Quelle: TSOs

Windstromeinspeisung 2011



Quelle: TSOs

Der typische Lastgang im Sommer wird zukünftig Ausgleich im Stunden- und Tagesbereich erfordern



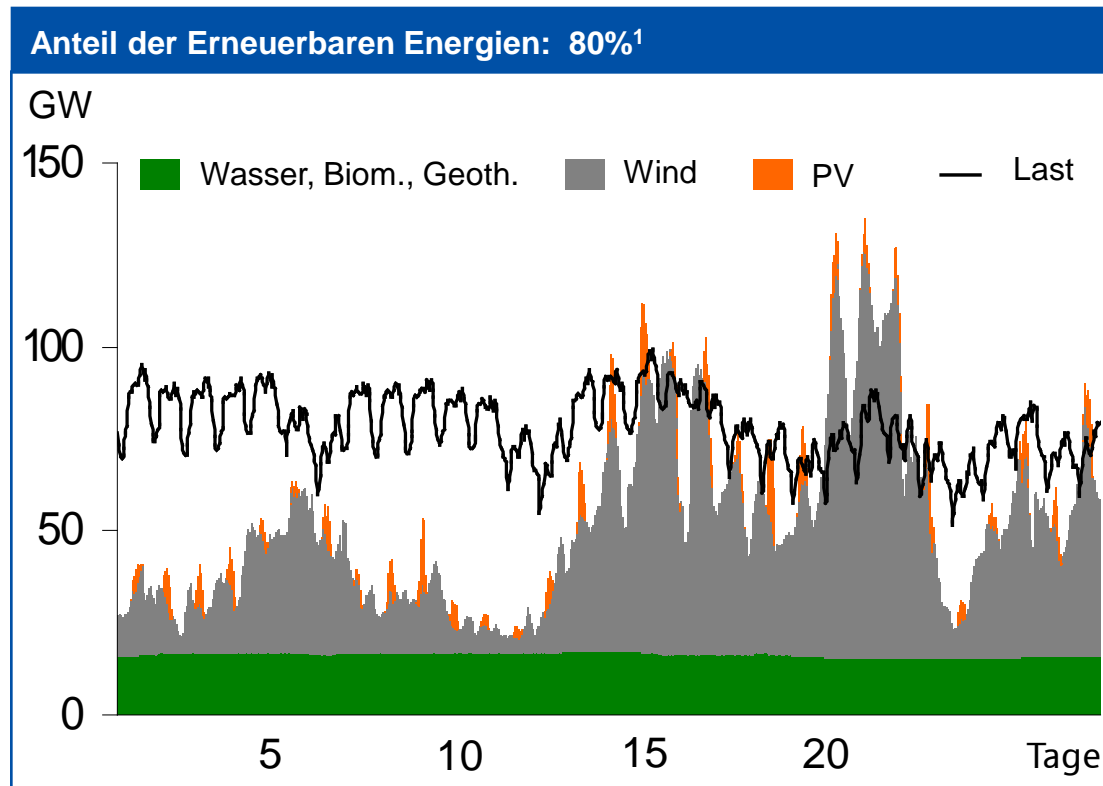
Situation im Sommer

- > Produktion aus Erneuerbaren Energien übersteigt die Last täglich
- > Quellen der Einspeisung i. W. Wind und PV
- > Ausgeprägter Tagesgang von Sonne und Wind

> Überschuss und Mangel an Stromerzeugung aus EE im Zeitrahmen von Stunden bis zu Tagen

¹ Beispielszenario mit 80 % EE (47 % Wind, 13 % PV, 20 % Wasser, Biomasse, Geothermie).
Import/Export und Netzengpässe nicht berücksichtigt.

Ein typischer Wintermonat in Deutschland wird zukünftig Tages- bis Wochenausgleich erfordern



Situation im Winter

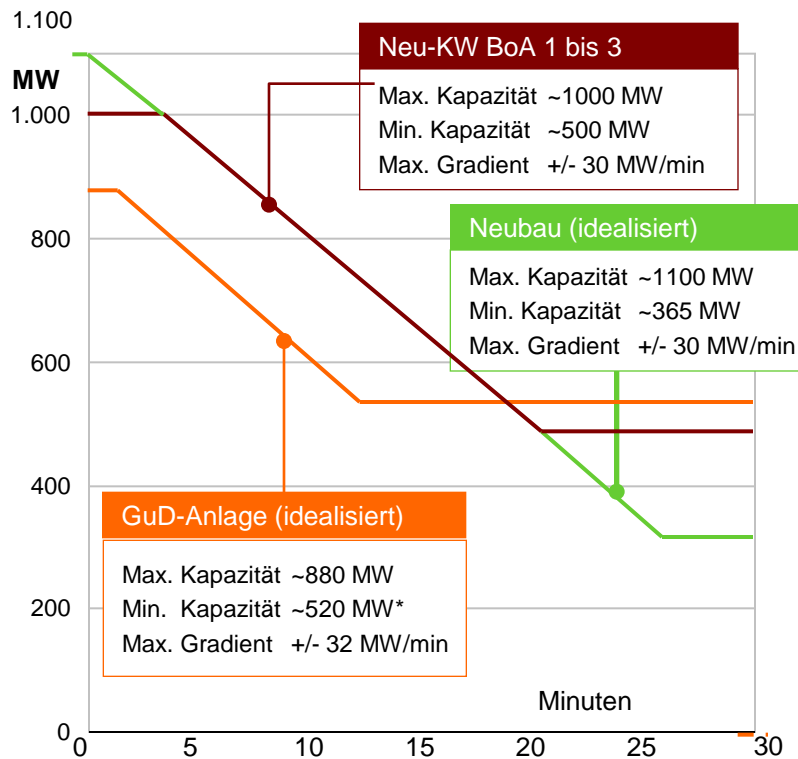
- > Mangel an Einspeisung aus Erneuerbaren Energien im Bereich mehrerer Tage
- > geringe saisonale Sonneneinstrahlung
- > wenig ausgeprägter Tagesgang des Windes.

> Überschuss und Mangel an Einspeisung im Bereich von Tagen bis Wochen

¹ Beispielszenario mit 80 % EE (47 % Wind, 13 % PV, 20 % Wasser, Biomasse, Geothermie).
Import/Export und Netzengpässe nicht berücksichtigt.

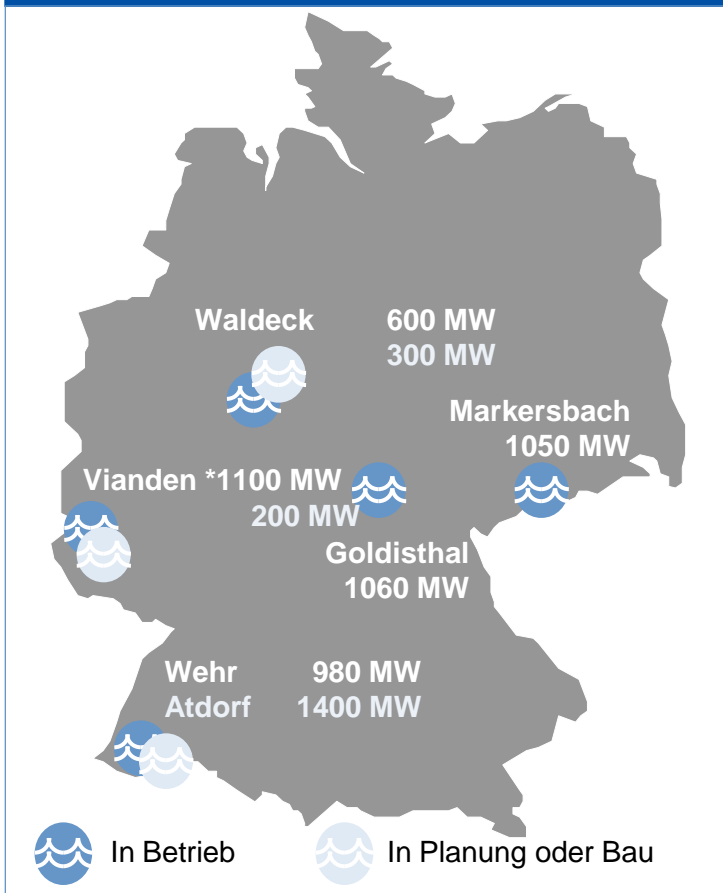
Flexible Kraftwerke kombiniert mit Netzausbau ermöglichen die kosten-effizienteste Marktintegration der Erneuerbaren

Flexibilität moderner GuD und Braunkohlenkraftwerke im Vergleich



Durch Speicher alleine können die entstehenden Lücken nicht gefüllt werden, zusätzlich sind konventionelle Kraftwerke notwendig

Deutsche PSW-Standorte > 600 MW



Pumpspeicher in Betrieb

- > EU 27 + Norwegen + Schweiz 44 GW
(Speicherkapazität in Norwegen: 84 TWh;
saisonale Speicher ohne Pumpfunktion)

Pumpspeicher in Planung oder Bau

- > Deutschland 2,4 GW
- > Luxemburg 0,2 GW
- > Österreich 3,5 GW
- > Schweiz 3,4 GW

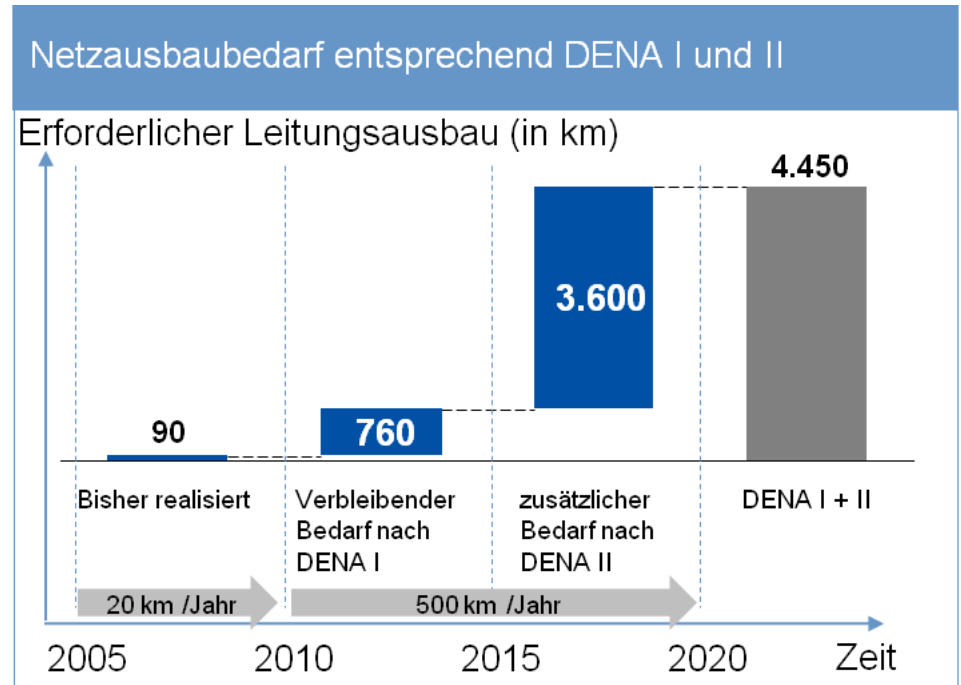
Pumpspeicher weitere Optionen

- > Deutschland 3,5 GW / 14 GWh
- > Österreich 5 GW
- > Schweiz 0 GW (w.g. Naturschutz)
- > Norwegen 10 – 25 GW

Reales Ausbaupotential für Pumpspeicher hängt von Naturschutzauflagen, Netzausbau und Randbedingungen des Marktes ab.

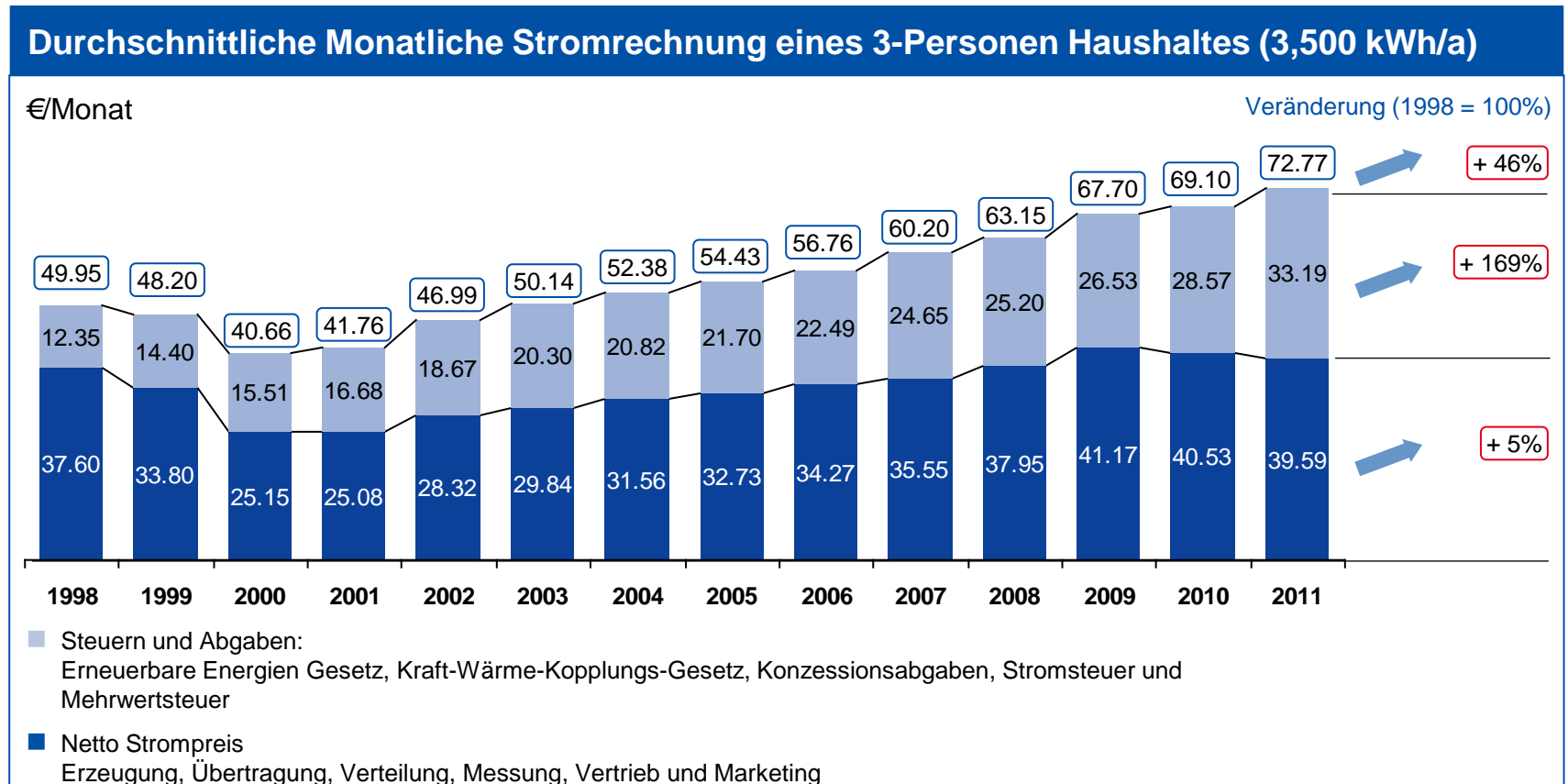
Quelle: Vennemann et al., Pumpspeicherkraftwerke -Status und Ausblick, VGB PowerTech, April 2011

Ohne massiven Ausbau der Netze können die Produktionsorte der Erneuerbaren nicht mit den Nachfragezentren verbunden werden



- > Um 3600 km Höchstspannungsleitung zu bauen, müssen 12.000 Masten aufgestellt werden.
- > Seit 2005 wurden 20 km Netz pro Jahr ausgebaut. In den kommenden zehn Jahren müssten 500 km/Jahr realisiert werden.

Die Preisreduktion der Liberalisierung wird durch Belastungen aus den energiepolitischen Entscheidungen aufgezehrt



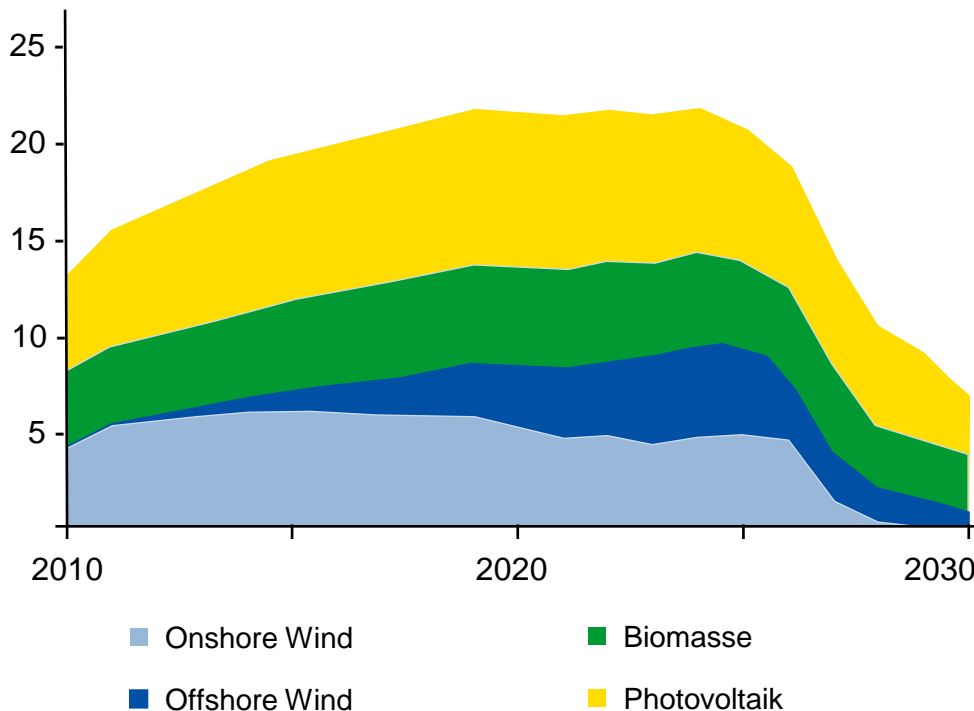
Strom muss bezahlbar bleiben!

Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.), März 2011.

Die Zahlungsbereitschaft für steigende Abgaben ist ausschlaggebend für das Gelingen der Energiewende

Erwartete EEG Subvention bis 2030

€ Mrd. - real 2010



- > EEG Zulage erreicht in 2011 die Höhe von 13 Mrd. €
- > Bis jetzt, hohe Zahlungsbereitschaft in der Erwartung dass:
 - Es hilft den Klimawandel zu stoppen,
 - Es positive Effekte auf den regionalen Arbeitsmarkt hat
 - Es die Importabhängigkeit verringert
 - Die Subventionen notwendig sind um den Weg in eine CO₂-arme Zukunft zu beschreiten

Quelle: BMU (<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/46260/4590>); EEG Zulage für Geothermal und kleine Wasserkraft wird vernachlässigt.

Der Weltweite Primärenergieverbrauch wird bis 2035 um 41% gegenüber 2010 steigen

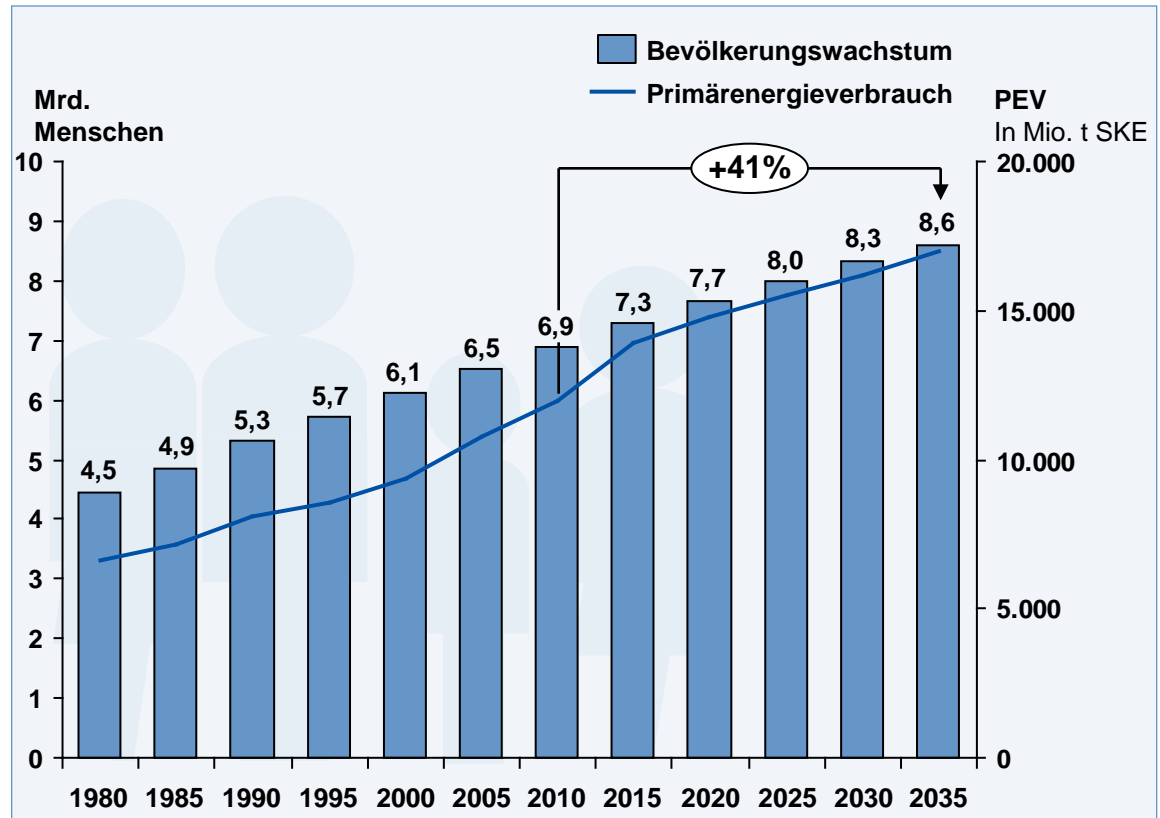
Grundversorgung der Menschen erfordert ausreichend Energie

Derzeit:

- > 6,9 Mrd. Menschen auf der Erde
- > 1,2 Mrd. in Industrieländern, etwa konstant
- > 5,7 Mrd. in Entwicklungsländern, stark steigend

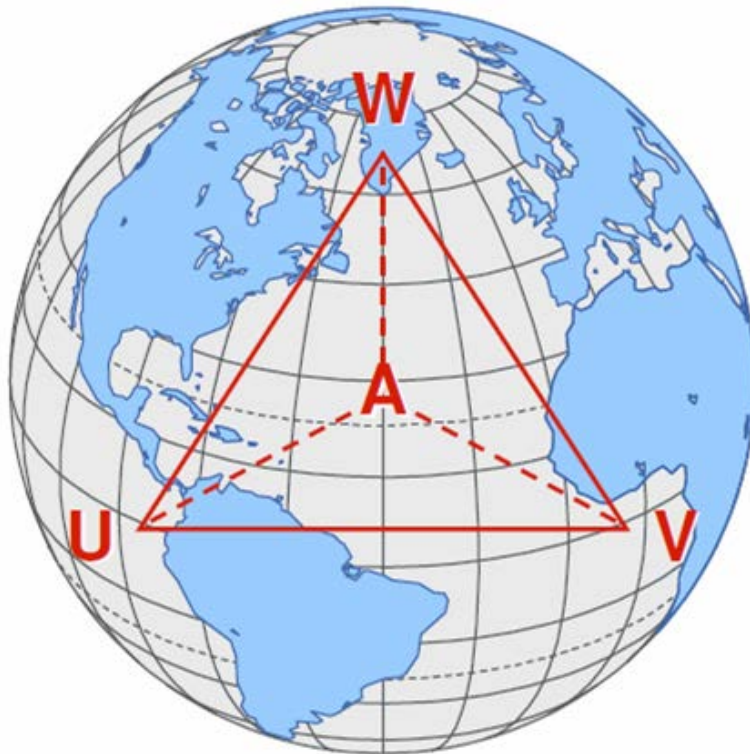
Davon ohne Zugang zu Strom:

- > Mehr als 1,6 Mrd.



Source: International Energy Agency, World Energy Outlook 2011, Paris 2011 (New Policies Szenario) / UN Development Yearbook

Die Energiepolitik muss zur Gleichgewichtung der energiewirtschaftlichen Ziele zurück finden



W Wirtschaftlichkeit

- Bereitstellung einer kosteneffizienten Energieversorgung

V Versorgungssicherheit

- Breiter Energiemix
- Technologief Vielfalt

U Umweltfreundlichkeit

- Klimaschutz
- Schadstoffminimierung (NO_x/SO₂/Staub)
- Ressourcenschonung

A Akzeptanz

- Akzeptanz der Technologien



Die sichere Bereitstellung von Elektrizität zu bezahlbaren Preisen und das Erfüllen der Klimaziele sind gleichwertige Herausforderungen für die Energieversorger