

## Erneuerbare Energien – Wie sieht die Zukunft aus?



MdB Josef Göppel

Feuchtwangen, 12. Januar 2012

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Warum die Energiewende?

- Unbeherrschbare Risiken der Atomenergie
  - Ungelöste Endlagerung
  - Folgekosten tragen Steuerzahler
  - **Erneuerbare Energien: hohe Anfangsinvestitionen, aber keine Brennstoffkosten** für Sonne, Wind und Wasser
  - Unabhängig von Versorgung aus Krisengebieten
- ➔ Berechenbare und sichere Energieversorgung

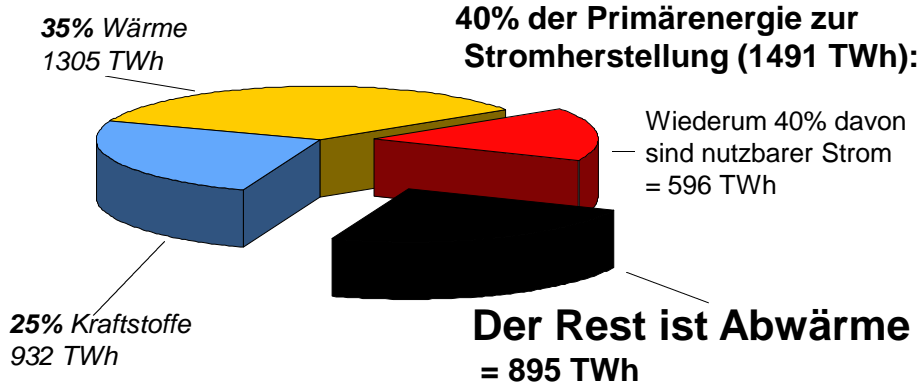


Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Wofür wird die Energie verbraucht?

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2011:  
3728 TWh = 458 Mio. t SKE = 13411 PJ



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Vom Erzeuger zum Endnutzer

Primär-  
energie  
100%

Verlust Kraftwerk 60%

Verlust  
Übertra-  
gung  
10%

**Nutz-  
energie  
30 % an  
der Steck-  
dose**

**Wir müssen weg von zentralen Großkraftwerken um die Abwärmeverluste zu vermindern!**



Quelle: [www.effiziente-energienutzung.de](http://www.effiziente-energienutzung.de)

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

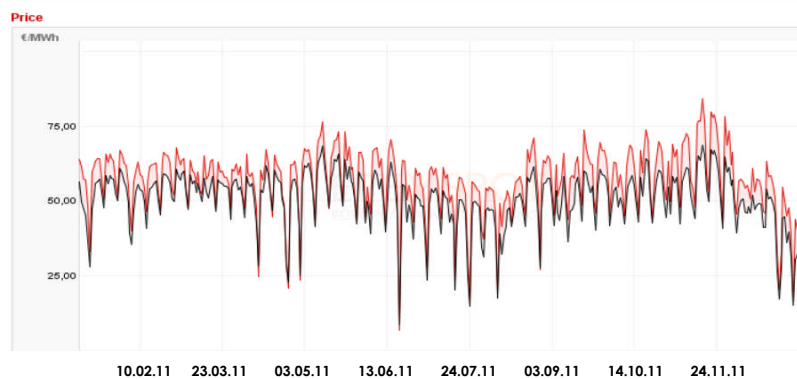
## Was kostet die Energiewende?

- **3,5 ct/kWh** vom Haushaltsstrompreis (=durchschnittlich **25 ct/kWh**)
- Befreiungen für Industrie machen **1ct** der **3,5 ct/kWh** aus.
- Nach Abschreibung der Erstinvestition sehr geringe Betriebskosten. Wind und Sonne kosten nichts.
- Exportchancen für die deutsche Volkswirtschaft. Deutsche Technik in der Welt begehrt.

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Entwicklung der Strompreise



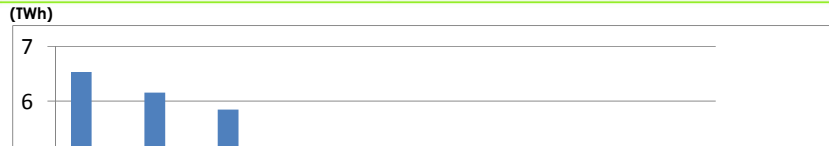
Quelle: Strombörse Leipzig

— Grundlaststrom  
— Spitzenlaststrom

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

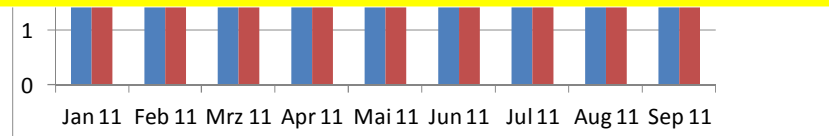
[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Stromimport und -export



Jährlich werden 15% der Stromerzeugung aus Erneuerbaren abgeschaltet = 15 TWh. Der Grund: Zu schwache Netze und fehlende Speicher.

Ohne Abschaltungen würde aus dem Importüberschuss von 12 TWh ein Exportüberschuss von 3 TWh.

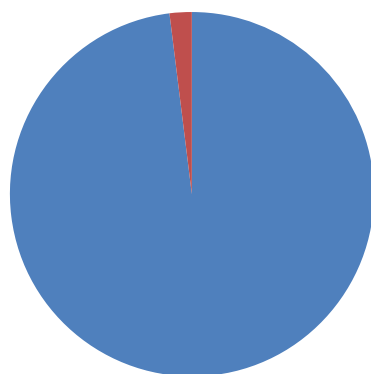


Quelle: Verband europäischer Übertragungsnetzbetreiber

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Über welche Dimensionen reden wir?



■ Stromverbrauch 2011: 596 TWh

■ Importüberschuss pro Jahr: 12 TWh

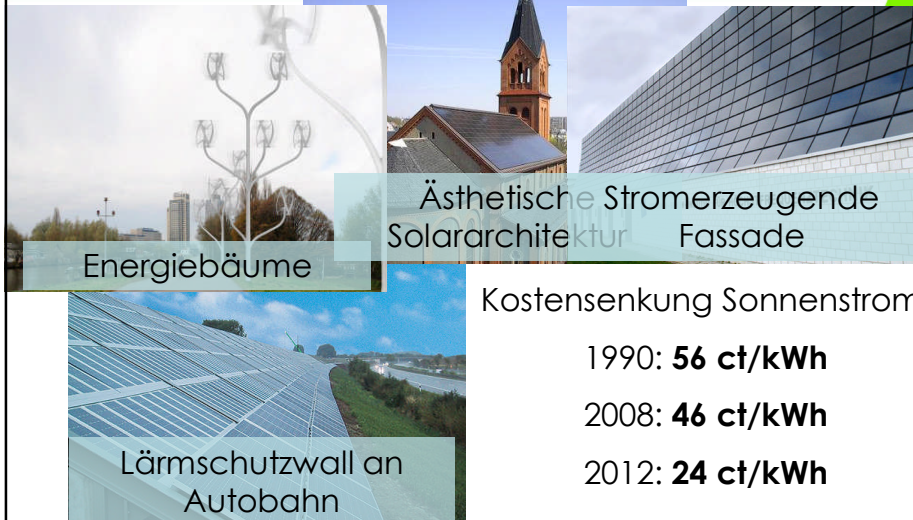
➔ Das entspricht etwa 2% !

Wie gesagt: Bei ausreichendem Ausbau von Netzen und Speichern entstünde im Gegensatz dazu sogar ein Exportüberschuss!

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Dynamik der technischen Entwicklung



Kostensenkung Sonnenstrom:

1990: **56 ct/kWh**

2008: **46 ct/kWh**

2012: **24 ct/kWh**

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Die dünne Schutzhülle der Erde

Erdurchmesser 12 756 km - Erdatmosphäre 50 km



Fußballdurch-  
messer 22 cm

**Die Ausdehnung der Erdatmosphäre  
entspräche bei einem Fußball 0,9 mm !**

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Alte Energien

- + Erzeugungspreis ohne externe Kosten:
  - 2,9 ct/kWh (Braunkohle)
  - 3,5 ct/kWh** (Atom)
  - 4,2 ct/kWh (Erdgas)
- + Grundlastfähig
- Atom: Unfallgefahr, ungelöste Endlagerung
- Atomsubventionen: **7,5 ct/kWh**
- **30 000** Arbeitsplätze in Deutschland
- Endlagerung/Rückbau: Reichen Rückstellungen von 30 Mrd. Euro?
- Kohle: Klimafolgekosten von **6-8 ct/kWh**
- dauerhaft 500 Mio. €/Jahr für Ewigkeitslasten
- Importabhängigkeit

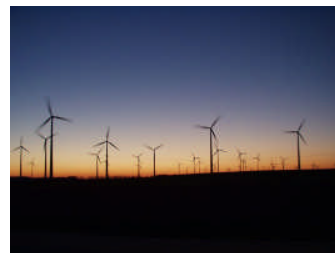


Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Neue Energien

- Erzeugungspreis 2012:
  - 12,70 ct/kWh (Wasser)
  - 9,41 ct/kWh (Windkraft an Land)
  - 25,00 ct/kWh (Biogas bis 75 kW)
  - 19,30 ct/kWh (Biogas bis 500 kW)
  - 24,43 ct/kWh (Solardach)
  - 17,94 ct/kWh (Solarfeld)
- schwankende Verfügbarkeit
- + keine Folgekosten
- + breite Eigentumsstreuung
- + Versorgung im eigenen Land
- + sinkende Kosten
- + heute schon **370 000** Arbeitsplätze



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Erneuerbare Energien in Deutschland Stand 2012

- 1 Million Solarstromanlagen
  - 22 000 Windräder
  - 7100 Biogasanlagen
  - Investitionen zu **53%** von Privatpersonen und Landwirten
  - vermiedene Energieimporte **7 Mrd. € (10%)**
  - gesamte Wertschöpfung der Energieversorgung **55 Mrd. €**
    - künftiges Wertschöpfungspotenzial in ländlichen Regionen (Schätzung 50%): **26 Mrd €**
- (zum Vergleich: Landwirtschaft 20 Mrd. €)  
Quelle: Statistisches Bundesamt



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Regionale Wertschöpfung

- Erneuerbare Energien bringen Arbeitsplätze im Handwerk und mittelständischen Unternehmen
- Einkommen, Gewinne, Pachteinahmen und kommunale Steuereinnahmen kommen den Menschen vor Ort zugute
- zum Vergleich Landkreis Ansbach 2010 :
  - Agrarförderung **54 Mio. Euro**
  - EEG-Vergütung **126 Mio. Euro**
  - Schätzung für 2011: **200 Mio. Euro**
- Beispiel: Ein 2 MW-**Windrad** bringt pro Jahr **7000 Euro Gewerbesteuer**; insgesamt in 20 Jahren **2,3 Mio. Wertschöpfung** vor Ort
- Beispiel: Eine 20 kW-**Photovoltaikdachanlage** bringt über 20 Jahre **4100 Euro** Steuern und eine Wertschöpfung von **62 000 Euro**



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Maßnahmenpaket zur Energiewende

**Energie**  
für Deutschland

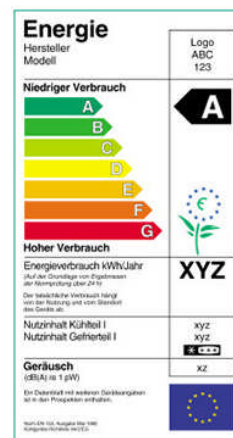
1. Verbrauch senken
2. Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung
3. Bessere Steuerbarkeit der Anlagen
4. Intelligenterer Verteilung des Stromflusses (Last-Management)
5. Ertüchtigung und Ausbau der Netze
6. Speichertechnologien

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Verbrauch senken – EU-Maßnahmen

- Richtlinienentwurf der EU-Kommission: Energieversorger müssen jährlich **1,5%** Energie einsparen, indem sie die Kunden beim Energiesparen unterstützen
- Energieeffizienzfonds für energiesparende Geräte in Privathaushalten und mittelständischen Unternehmen
- Energieeffizienz als Kriterium in der öffentlichen Beschaffung
- Energetische Sanierung von **3%** aller öffentlichen Gebäude jährlich
- Energieverbrauchskennzeichnung ausweiten



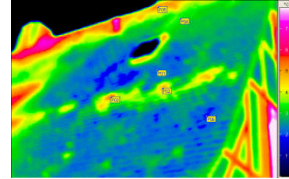
Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)



## Verbrauch senken – Deutsche Maßnahmen

- Sanierungsfahrplan für Gebäude zur Verringerung des Wärmebedarfs um 80% bis 2050
- Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms auf 1,5 Mrd. Euro jährlich bis 2015
- Im Vermittlungsausschuss: Steuerliche Absetzbarkeit von Gebäudesanierungen – 10% jährlich



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Biomasse



50kW-Güllewerk der  
Firma agricomp

- Begrenzung von Mais auf **60%**
- Verpflichtende Abwärmenutzung **60%**
- Vergütung bei Ausgleich der Schwankungen von Wind und Sonne
- Bonus für Reststoffe, wie Gülle und Landschaftspflegematerial, die nicht in Nutzungskonkurrenz stehen
- Stärkung hofnaher Anlagen bis 75 kW mit **25 ct/kWh**
- Bioabfallvergärung verbessert

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Nahwärmenetze machen unabhängig!



Beispiel Larrieden, Stadt Feuchtwangen



Zwei Fördermöglichkeiten bei Nahwärmenetzen:

1. **BAFA: Je Millimeter Innendurchmesser 1 Euro je Meter Trassenlänge.**  
Voraussetzung: mindestens 50 % aus KWK-Anlagen.
2. **KfW: Ohne zusätzliche Förderung durch BAFA 60 Euro je Meter Trassenlänge.**  
Mit zusätzlicher Förderung durch BAFA **20 Euro je Meter Trassenlänge.**  
Voraussetzung: Einspeisung zu mindestens 50 % aus erneuerbaren Energien.

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Vorteile der Windenergie an Land

- noch ein großes Potenzial
- am schnellsten zu erschließen
- günstigste Form der Stromerzeugung
- „Brennstoff“ kostet nichts
- dezentral
- geringer Flächenverbrauch
- abwärmefreie Stromerzeugung
- gleichmäßige Verteilung in Deutschland bringt beste Netzstabilität



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Kriterien für Windstandorte in Bayern

- Windenergieerlass vom 20. Dezember 2011 - einheitliche Kriterien für eine erleichterte Flächenausweisung für Windkraft in Bayern

[http://www.stmug.bayern.de/umwelt/oekoenergie/windenergie/doc/windenergie\\_erlass.pdf](http://www.stmug.bayern.de/umwelt/oekoenergie/windenergie/doc/windenergie_erlass.pdf)

- Abstandsregeln:
  - Wohnbebauung **800 m**
  - Mischgebiete **500 m**,
  - Gewerbegebiete **300 m**
- Eigentümer-Genehmigung: Flächeneigentümer können Baugenehmigung beantragen
- Einzelfallentscheidung in Landschaftsschutzgebieten
- Vorzug für Bürgerwindräder



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Windkraft im Regionalplan – ein Beispiel

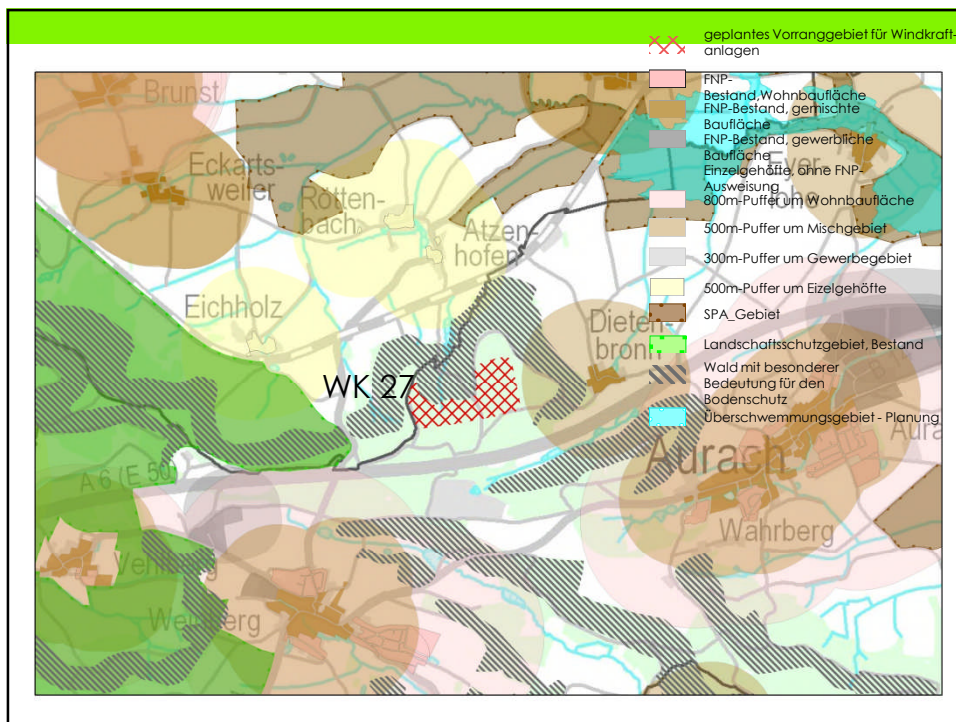
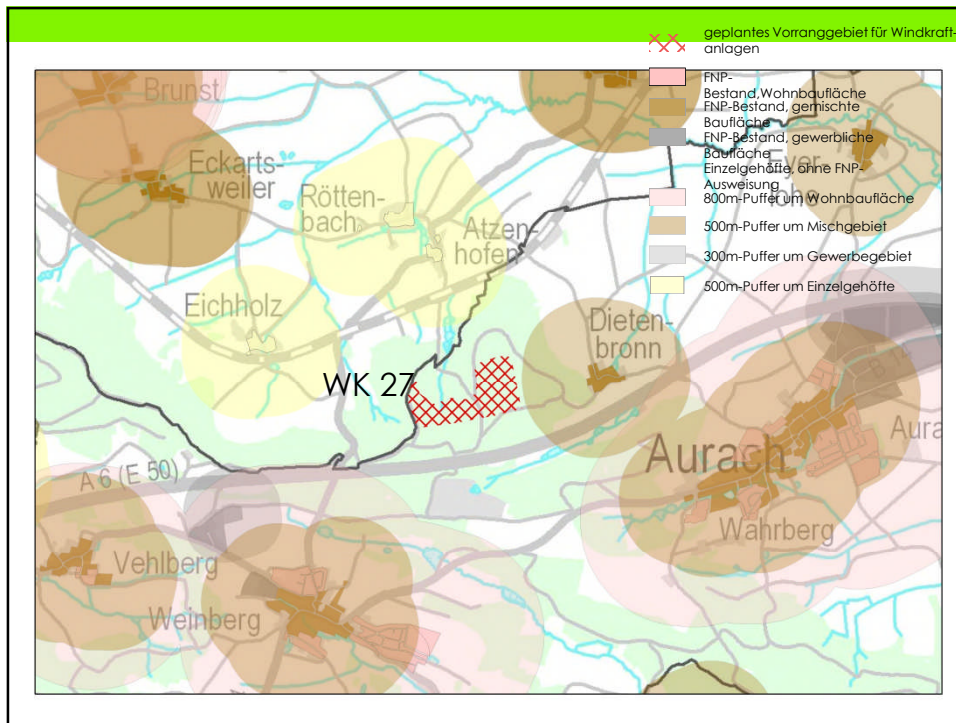


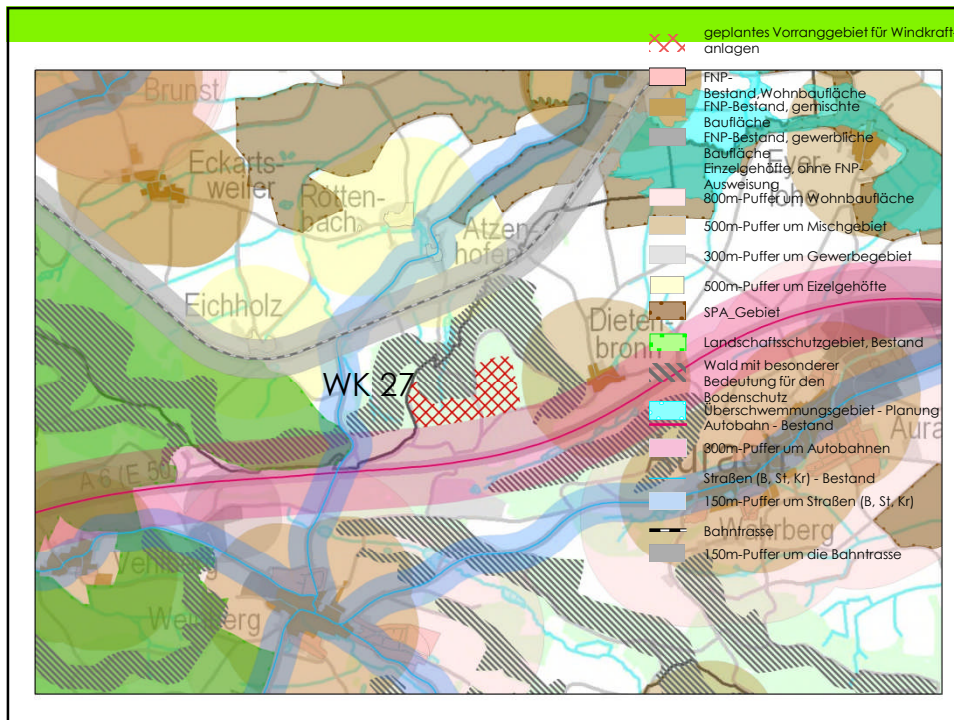
 geplantes Vorranggebiet für Windkraftanlagen

Quelle: Regierung von Mittelfranken

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)





## Direktverkauf von Strom

### Neues EEG:

- Einführung einer **Marktprämie**: Strom kann probeweise direkt vermarktet werden. Die Differenz zwischen Erlös und EEG-Vergütung wird erstattet.
- Bestehende **Grünstromvermarktung** wird fortgeführt



## Stromnetze

### Netzausbaubeschleunigungsgesetz:

- Bundeseinheitliche Prüfung der Raumverträglichkeit von Trassenkorridoren durch die Bundesnetzagentur
- Neue Leitungen der Spannungsebene 110 Kilovolt als Erdkabel
- Ausgleichszahlung von **40.000 Euro** pro Kilometer Leitung für Städte und Gemeinden

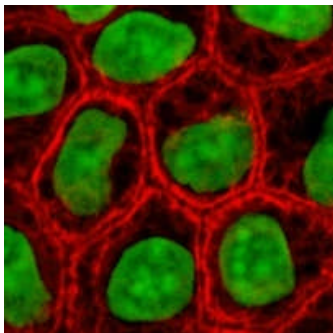


Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Wie viele Leitungen brauchen wir?

### Organisation des Lebens



*Zellen regeln den Großteil  
der Lebensvorgänge  
selbständig*

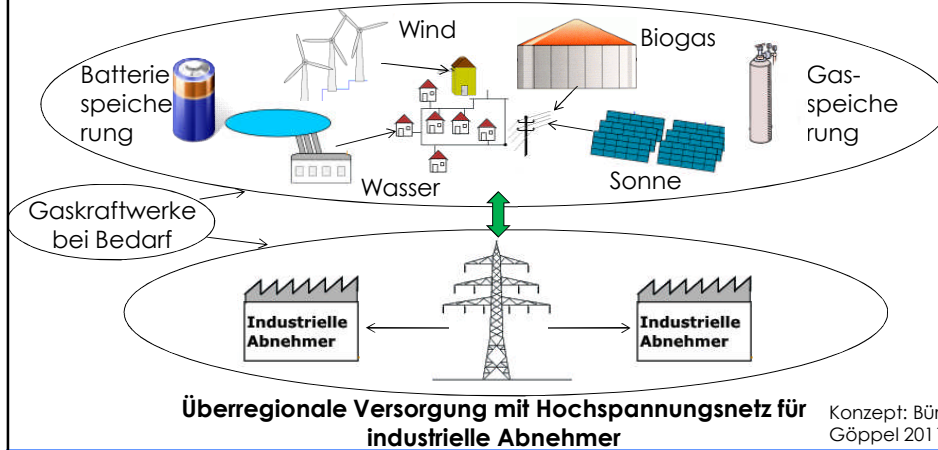
In regionalen Zellen werden Erzeugung und Verbrauch weitgehend ausgeglichen. Überregionaler Ausgleich nur für Absatzschwerpunkte.

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Erneuerbarer Strom im Netz

Weitgehender Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch im Niederspannungsnetz für ca. 60% des Stromverbrauchs



Überregionale Versorgung mit Hochspannungsnetz für industrielle Abnehmer

Konzept: Büro Göppel 2011

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Schwarmkraftwerk – nach dem Vorbild der Natur



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Wie lässt sich erneuerbarer Strom speichern?

### Speichertechnologien:

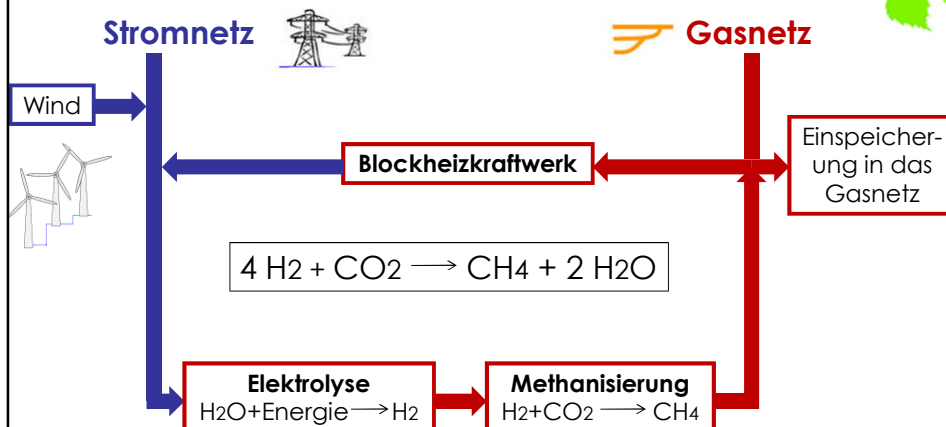
- **Pumpspeicherkraftwerk**  
Wirkungsgrad 75%
- **Druckluftspeicher**  
Wirkungsgrad 50%, bis zu 70%  
technisch möglich
- **Batteriespeicher**  
Wirkungsgrad 70%
- **Wasserstoff/Methanisierung**  
Wirkungsgrad 40%



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Überschüssigen Windstrom speichern im Gasnetz



Quelle: Büro Göppel nach Vorlage des Zentrums für Solare Wasserstoffforschung Stuttgart 2011

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)



## Eigentumsstreuung im Energiesektor



Zentrale Großkraftwerke



Eigentum bei Konzernen



Erneuerbare Energien



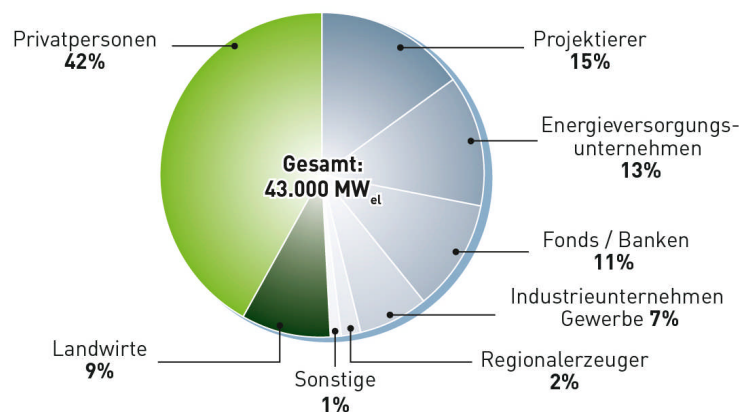
Eigentum bei Bürgern und  
mittelständischen Unternehmen

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## In der Hand von kleinen Leuten

Anteile der verschiedenen Gruppen an der bundesweit installierten Leistung zur  
Stromerzeugung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen (43.000 MW Ende 2009).



Quelle: trend research 2010; Stand: 10/2010

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Energiegenossenschaften

- Idee von Raiffeisen: **Das Geld des Dorfes dem Dorfe**. Das Geld der Region in der Region investieren. Genug Geld ist da:
  - Geldvermögensbildung **1500 Euro/Einwohner/Jahr**
  - Sparvermögen **52000 Euro/Einwohner**
- Dachorganisation für die Sammlung regionalen Kapitals und Vermarktung des Stroms aus vielen Einzelanlagen
- „Kümmerer“ vor Ort beim Vorantreiben neuer Projekte
- **Möglichst viele Verarbeitungsstufen** in der Region bringen mehr Wertschöpfung



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Kriterien für Energiegenossenschaften

- Breitere Verteilung der Pachtzahlungen,  
zum Beispiel 1,5 bis 2% Pachtzins vom Jahresertrag, davon
  - 20% für den Eigentümer des Standorts
  - 20% für die Eigentümer innerhalb der Abstandsflächen
  - 60% für die übrigen Eigentümer im weiteren Umkreis
- Verwendung der Eigenkapitalrendite über 6% für gemeinnützige Zwecke
- Offenlegung der Planungs- und Managementkosten
- Bürgernahe Stückelung der Anteile
  - Mindestanteil 500 Euro
  - Höchstanteil 50% der Baukosten

Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Ausbau erneuerbarer Energien in Bayern

- 50% erneuerbarer Strom in Bayern ist möglich!
- Zubau: 2000 neue 3-MW-Windräder, also im Schnitt eines je Gemeinde
- Zubau: 4800 MWp Solarstromleistung (2010: 2400 MWp errichtet)
- Abhängigkeit von Windstrom aus Nord- und Ostdeutschland kann so vermieden werden
- Nur 500 km statt 3600 km neue Nord-Süd-Hochspannungsleitungen



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Umbruchzeit

**Zentrale Großkraftwerke**

**Kleinteilige Energieerzeugung  
und Wertschöpfung**

- **Durch das Internet wird die Abstimmung von Millionen Erzeugern und Verbrauchern möglich!**
- **Deutschland als wichtiges Industrieland setzt sich an die Spitze und beweist: Der Umstieg in neue Technologien bringt wirtschaftliche Vorteile**
- **Sichere und fehlertolerante Energieversorgung mit breit gestreuter Wertschöpfung auf regionaler Ebene ist möglich**



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Finanzmärkte bändigen



**Weltweit wird an den Börsen täglich 80 mal so viel Kapital gehandelt, wie die Realwirtschaft erarbeitet!**

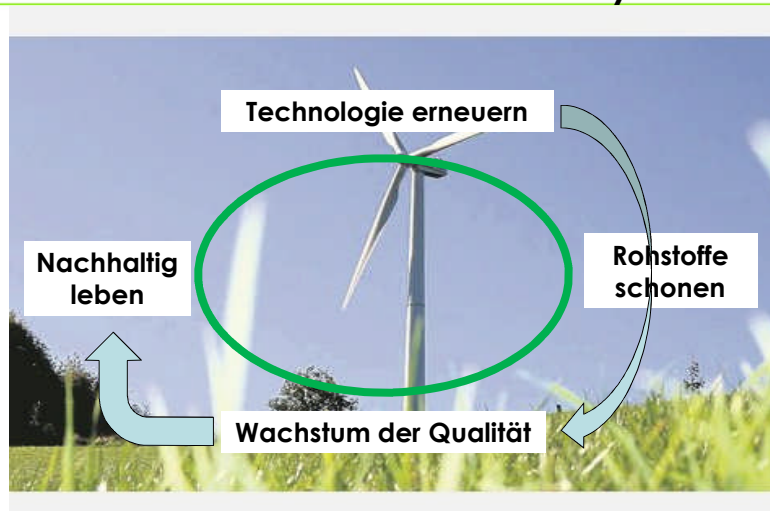
- **Finanztransaktionssteuer einführen**
- **hochspekulative Geschäfte wie ungedeckte Leerverkäufe verbieten**
- **Haftung verschärfen**



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

## Zukunft made in Germany



Erneuerbare Energien –  
Wie sieht die Zukunft aus?  
Feuchtwangen, 12. Januar 2012

[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)