

## Klimaschutz und Energiewende in Europa



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

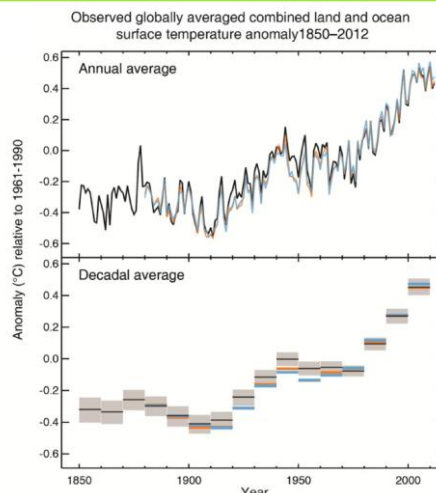
1

## Globaler Temperaturanstieg

Seit 2000 stagniert der globale Temperaturanstieg.

Grund zur **Entwarnung?**

Die Mittelwerte über jeweils ein Jahrzehnt in der unteren Grafik zeigen einen deutlichen **Anstieg seit 1980**.



Quelle: IPCC Klimabericht, September 2013

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

2

## Warum die Energiewende?

- Unbeherrschbare **Risiken der Atomenergie:**
- Risikorückstellung nach Atomgesetz: **5 Mrd. €**
- Kosten Fukushima im ersten Jahr: **150 Mrd. €**
- Ungelöste Endlagerung **XXX Mrd. €**
- Folgekosten tragen Steuerzahler



- **Erneuerbare Energien: hohe Anfangsinvestitionen, aber keine Brennstoffkosten** für Sonne, Wind und Wasser
- Unabhängig von Versorgung aus Krisengebieten



Im Salzstock Gorleben, 800 m tief

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

3

## Langfristige Stromgestehungskosten

- **Konventionelle Energien Kohle, Gas, Atom:**  
Die Rohstoffe dafür werden immer knapper und teurer.  
Bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle ist eine Lösung noch nicht einmal in Sicht.  
Zukünftige Kosten sind bisher nicht abschätzbar.
- **Erneuerbare Energien Wasser, Wind, Sonne:**  
Brauchen hohe Anfangsinvestitionen.  
Anschließende Betriebskosten sehr gering.  
„Betriebsstoff“ kostenlos. Unabhängig von geopolitischen Entwicklungen.



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

4

## 2013 Rekordgewinn aus Stromexport

### Deutsche Energie für ganz Europa

Verkauf für Konzerne lukrativ

MÜNSTER – Deutschland hat mit dem Export von Strom im vergangenen Jahr so viel Gewinn gemacht wie noch nie.

2013 lieferten deutsche Konzerne Strom für 3,76 Mrd. € in Nachbarländer, teilte das Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) mit. Abzüglich der Kosten für Stromimporte bleibe ein Rekordüberschuss von 1,95 Mrd. €. Dabei hätten die Energieunternehmen Import-Strom für durchschnittlich 4,9 Cent je Kilowattstunde eingekauft. Den Export-Strom lieferten sie den Angaben zufolge für 5,2 Cent pro Kilowattstunde aus.

Die Export-Preise hätten damit auch deutlich über den Börsenpreisen gelegen, teilten die Experten vom IWR mit. Einkäufer hätten den Strom am Spotmarkt, an dem auch Ökostrom gehandelt werde, im Mittel für 3,78 Cent je Kilowattstunde eingekauft.

afp

- 2013: Stromexport 3,76 Mrd. €  
**Stromimport 1,81 Mrd. €**  
**Überschuss 1,95 Mrd. €**
- **Durchschnittlicher Exportpreis 5,2 ct/kWh**
- Durchschnittlicher Spotmarktpreis 3,8 ct/kWh
- Grund: Massive Überkapazität an Kohlekraftwerken in West- und Ostdeutschland

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

5

## Erneuerbare Energien in Deutschland Ende 2013

- 1,4 Mio. Solarstromanlagen
- 23.645 Windräder
- 7.900 Biogasanlagen
- 7.500 Wasserkraftanlagen
- 318.000 Geothermieanlagen
- Anteil Stromerzeugung 25%
- vermiedene Energieimporte **7 Mrd. €**
- gesamte Wertschöpfung der Energieversorgung **55 Mrd. €/ Jahr**
- zum Vergleich: Landwirtschaft 14 Mrd. €/ Jahr



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

6

## EEG 2014

**Biogas:** Zubaukorridor **100 MW/Jahr**  
Grundvergütung 11,78 ct/kWh  
bleibt, aber kein Aufschlag für  
Reststoffe und Energiepflanzen  
mehr und Verpflichtung zur  
flexiblen Fahrweise

**Photovoltaik:** Keine Vergütungsänderung,  
**Eigenverbrauch mit 40% der  
EEG-Umlage belastet,**  
Bagatellgrenze **10 kW**



Quelle: BMU

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

7

## EEG 2014

**Wind:** Onshore: **8,9 Ct/kWh**  
Anfangsvergütung,  
deutliche Absenkung für  
windstarke Standorte  
Offshore: **19,4 Ct/kWh**  
Anfangsvergütung



**Direktver-  
marktung ist  
nicht direkt!** Verpflichtender Verkauf über  
Strombörse  
Jedoch Öffnungsklausel für  
regionalen Verkauf von  
Erzeuger zu Endverbraucher

Quelle: BMU

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

8

## EEG 2014

**Ausschreibung:** Pilotprojekt für Freiflächen-Photovoltaik 2015  
Vollständige Umstellung für alle Energiearten ab 2017 geplant

**Kritik:**

- Faktischer Ausschluss von Kleininvestoren
- Zentrale Ausschreibung Bundesnetzagentur
- keine räumliche Steuerung



Quelle: BMU

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

9

## Europäische Energie- und Klimapolitik

- **Ziele 2020:**
  - 20 Prozent weniger Treibhausgasemissionen,
  - 20 Prozent Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen
  - 20-prozentige Steigerung der Energieeffizienz
- **Maßnahmen der EU:**
  - Emissionshandel
  - Förderung der erneuerbaren Energien
  - Energieeffizienz jährlich um 1,5% steigern
  - Mindestbesteuerung von Energie
  - Liberalisierung der Energiemärkte



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

10

## Aktuelle Entwicklungen



- **Energieversorgungssicherheit wegen Ukraine-Krise wieder in Diskussion**
- **Weltklimakonferenz 2015 soll endlich neues Klimaabkommen bringen**
- **Europäische Ziele für 2030 heftig umstritten**
  - Deutschland will Reduktionsziel 40%
  - Erneuerbarenziel von mindestens 30%
  - verbindliches Effizienzziel von 40%

## Europäische Kommission und EEG



- **Beihilfeleitlinien:**
    - Ablösung der Abnahmepflicht durch Energieversorger durch Direktvermarktung und/oder Ausschreibungen,
    - keine Marktverzerrungen im grenzüberschreitenden Stromhandel
    - keine Verzerrung des Wettbewerbs durch Subventionierung der Energiepreise
  - **Reaktion der Bundesregierung:**
    - Ausschreibungen ab 2017
    - 5% der EEG-Neuanlagen aus dem EU-Ausland möglich
    - Industriestrombefreiungen nicht reduziert, aber leicht umverteilt
- **Einigung bei EEG 2014 (gilt bis 2017)**

## Emissionshandel und Energieeffizienz

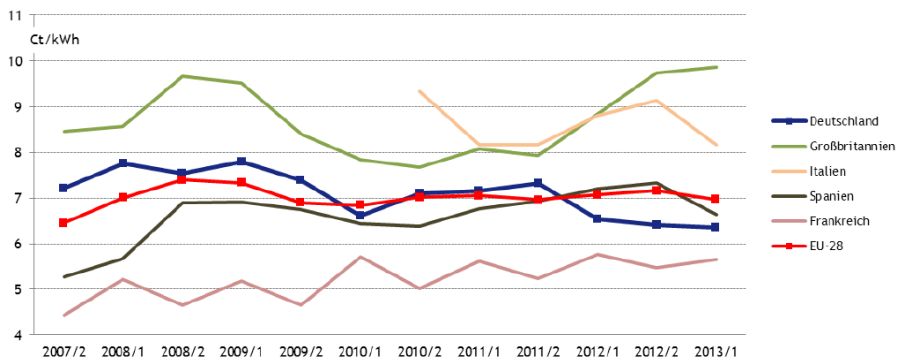
- **Emissionshandel:**
  - viel zu viele Zertifikate auf dem Markt – massiver Preisverfall
  - Sofortmaßnahme: 200 Millionen Zertifikate vom Markt genommen
  - grundlegende Reform in Vorbereitung
- **Energieeffizienz**
  - Verfahren gegen Deutschland wegen ungenügender Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie
  - Energieeffizienz deshalb im Herbst 2014 Schwerpunkt der deutschen Energiepolitik

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

13

## Industriestrompreise im Vergleich



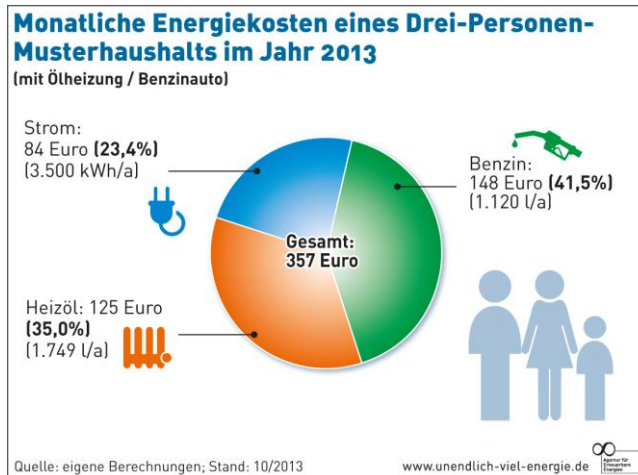
Industriestrompreise (Verbrauch von 70-150 GWh) von 2007 bis 2013, ohne Steuern und Abgaben  
Quelle: FÖS auf Basis von Eurostat-Daten

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

14

## Gesamte Energiekosten eines Haushalts



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

15

## Strommarkt heute

1. Atom- und Kohlekraftwerke sind schwer regelbar. Sie laufen auch bei hohem Angebot von Erneuerbaren-Energien-Strom weiter.
2. Stromvertriebe kaufen am **Terminmarkt** Jahre im Voraus Strom aus konventionellen Kraftwerken.
3. Strom aus Erneuerbaren Energien geht ausschließlich an den **Spotmarkt**.



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

16



## Der neue Strommarkt

1. **Netzentgelte** nach Anschlussleistung.
2. Vermarktung erneuerbaren Stroms von vier zentralen Netzbetreibern auf **900 Stromvertriebe** verlagern.
3. Jedem Energieträger an der Strombörse seine **Klimabelastung** zurechnen.
4. **Angebote** der dezentralen Erzeuger zu verlässlichen zeitlichen Blöcken **bündeln**.
5. **Regionale Direktvermarktung**.

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

17

## Regionale Direktvermarktung von Strom

### Erzeugung planen

Erneuerbare Energien müssen dort erzeugt werden wo...

- direkter Stromverkauf möglich ist,
- Netzzugang ohne große Ausbaukosten erfolgen kann,
- Zugang zum Erdgasnetz oder anderen Speichern besteht.

### Verkauf bündeln

- Stadtwerke und regionale Energiegenossenschaften bündeln das Angebot der Kleinerzeuger und machen es so marktfähig.
- Beispiel: Das **ländliche Umland von Nürnberg** bündelt Strom aus Sonne, Wind und Biomasse und kann so den Ballungsraum mit verlässlichen Mengen beliefern.
- Die **Großstädter sparen** rund 1 ct/kWh Netzkosten



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

18

## Wege der Stromvermarktung



### 1. Eigenverbrauch von Strom entspricht:

Verbrauch der eigenen Erzeugnisse in der eigenen Familie

### 2. Direktverkauf über eigene Leitung ohne Berührung des öffentlichen Stromnetzes entspricht:

Verkauf im **Hofladen**



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

19

## Wege der Stromvermarktung



### 3. Regionale Grünstromlieferung entspricht:

Verkauf der Waren auf dem Wochenmarkt in der nächstgelegenen Stadt

### 4. Direktvermarktung nach geltendem EEG entspricht:

Supermarktverkauf von Waren unterschiedlichster Quellen



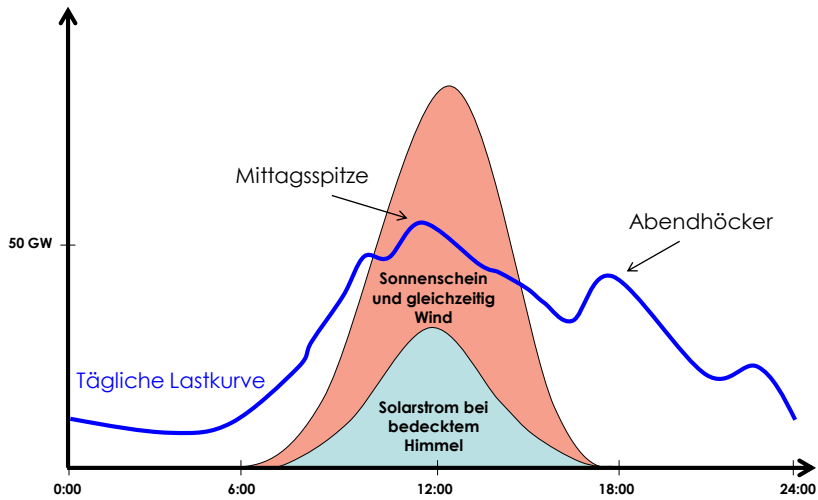
Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

20

## Der Zwang zu Speichern

Bei weiterem Ausbau von Wind und Photovoltaik



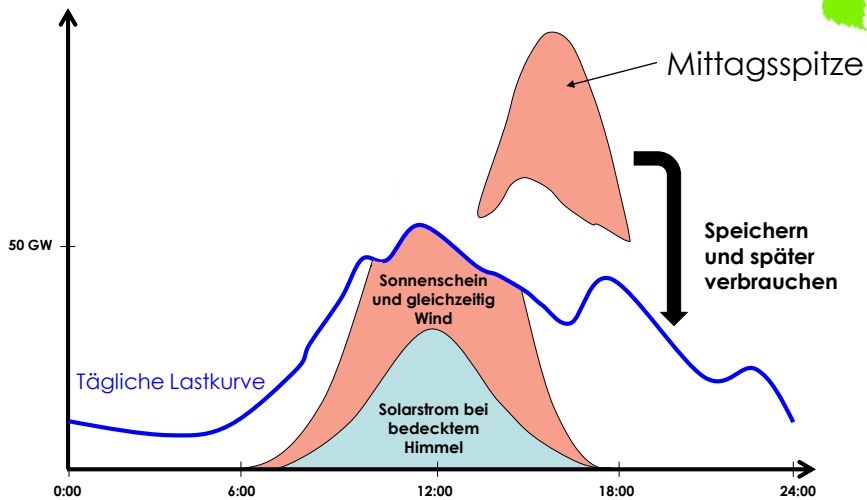
Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

21

## Der Zwang zu Speichern

Bei weiterem Ausbau von Wind und Photovoltaik



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

22

## Wie lässt sich erneuerbarer Strom speichern?

### Speichertechnologien:

- **Pumpspeicherkraftwerk**  
Wirkungsgrad 80%
- **Lageenergiespeicher**  
Ein bisher erst theoretisches Konzept zur hydraulischen Anhebung großer Felsmassen.  
Wirkungsgrad 80%
- **Druckluftspeicher**  
Wirkungsgrad 50%, bis zu 70%
- **Batteriespeicher**  
Wirkungsgrad 70%
- **Wasserstoff/Methanisierung**  
Wirkungsgrad 40%



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

23

## Speichermöglichkeiten für erneuerbaren Energien

Mechanische Energiespeicherung	Chemische Energiespeicherung	Thermische Energiespeicherung	Elektrische Energiespeicherung
Pumpspeichieranlagen	Batteriespeicher	Dampfspeicher	Doppelschicht- Kondensatoren
Druckluft- speicheranlagen (CAES)	Elektrolyse- Wasserstoff		Supraleitende magnetische Energiespeicher
Schwungradspeicher	Brennstoffzelle		



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

24

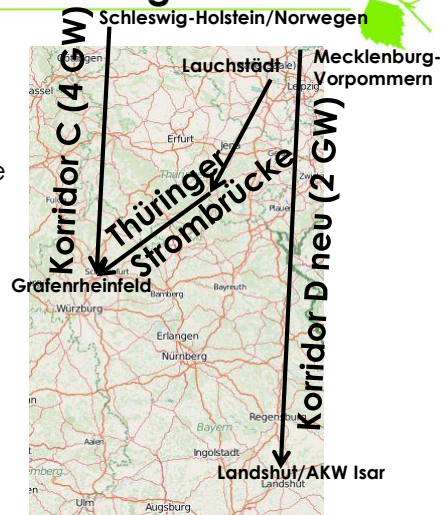
## Süd-Ost-Passage nicht nötig

Ministerpräsident Seehofer  
am 18. März 2014:

Bayern hat eine **grenzüberschreitende Stromleitungskapazität von 6 GW**. Diese steht nach Abschaltung der Kernkraftwerke weiter zur Verfügung.

**Spitzenlast Bayern: 14 GW**  
**bestehende gesicherte Leistung**  
ohne Atomkraft: **7 GW**  
geplant: **5 Gaskraftwerke mit 4GW**

➔ **Süd-Ost-Passage für die Versorgung Bayerns nicht nötig**

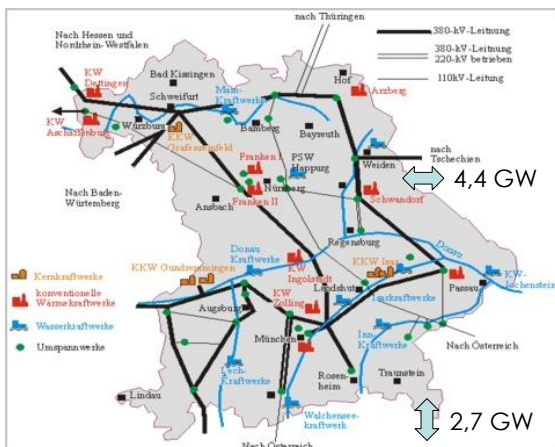


Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

25

## Bayerisches Netz



- **gut ausgebaut**
- **Thüringer Strombrücke und Korridor C** speisen am AKW Grafenheinfeld ein
- **leistungsfähige Verteilung** zwischen den AKW Grafenheinfeld, Grundremmingen und Isar vorhanden

Quelle: Verband Bayerischer Elektrizitätswerke

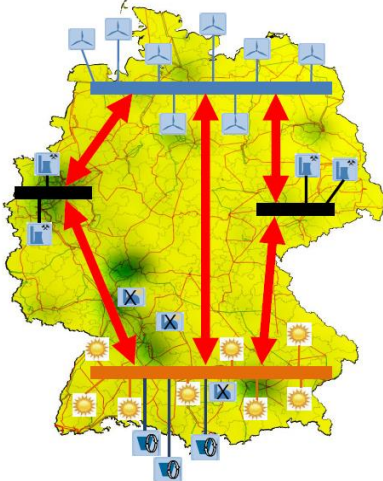
Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

26



## Leitungsausbau für Kohlekraftwerke?



Netzentwicklungsplan 2012:

- Neue Gleichstromkorridore
- Netzverstärkung und Ausbau Wechselstromnetz
- Umfang nicht notwendig, wenn **Kohlekraftwerke** abgeregelt werden und
- **Windkraftausbau dezentral** auch in Süddeutschland
- Erzeugungsspitzen im Norden in Gas umwandeln und über das **Erdgasnetz** transportieren

Quelle: Amprion bei CSU-Arbeitskreissitzung am 12. Februar 2014

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

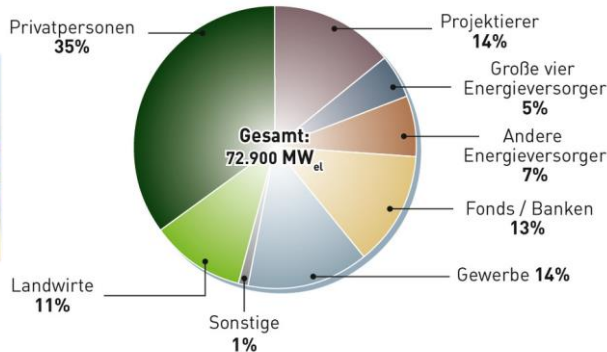
[www.Goeppel.de](http://www.Goeppel.de)

27

## In der Hand von kleinen Leuten

### Erneuerbare Energien in Bürgerhand

Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen 2012 (72.900 MW).



Quelle: trend research; Stand: 04/2013

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

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

28

## Energiegenossenschaften: aktueller Stand

- Bürgerenergie ist **Marktführer**
- jede **zweite kWh** Ökostrom aus Bürgerhand
- **900** Energiegenossenschaften mit **1,4 Mio. Bürger** als Investoren



Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

29

## Eigentum im Energiesektor



Zentrale Großkraftwerke



Eigentum bei Konzernen



Erneuerbare Energien



Eigentum bei Bürgern und  
mittelständischen Unternehmen

Klimaschutz und Energiewende in Europa  
Pappenheim, 29. Juli 2014

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

30