

[www.volker-quaschning.de](http://www.volker-quaschning.de)



# Die Energierevolution: Die Bedeutung der Photovoltaik für die Energiewende in Deutschland

Prof. Dr. **Volker Quaschning**  
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

Greenpeace Berlin  
28. Oktober 2013  
Berlin



Ziele einer nachhaltigen  
Energieversorgung



Verlierer und Bremser einer  
schnellen Energiewende



Dezentraler Strom für die Bürger –  
Die Energierevolution

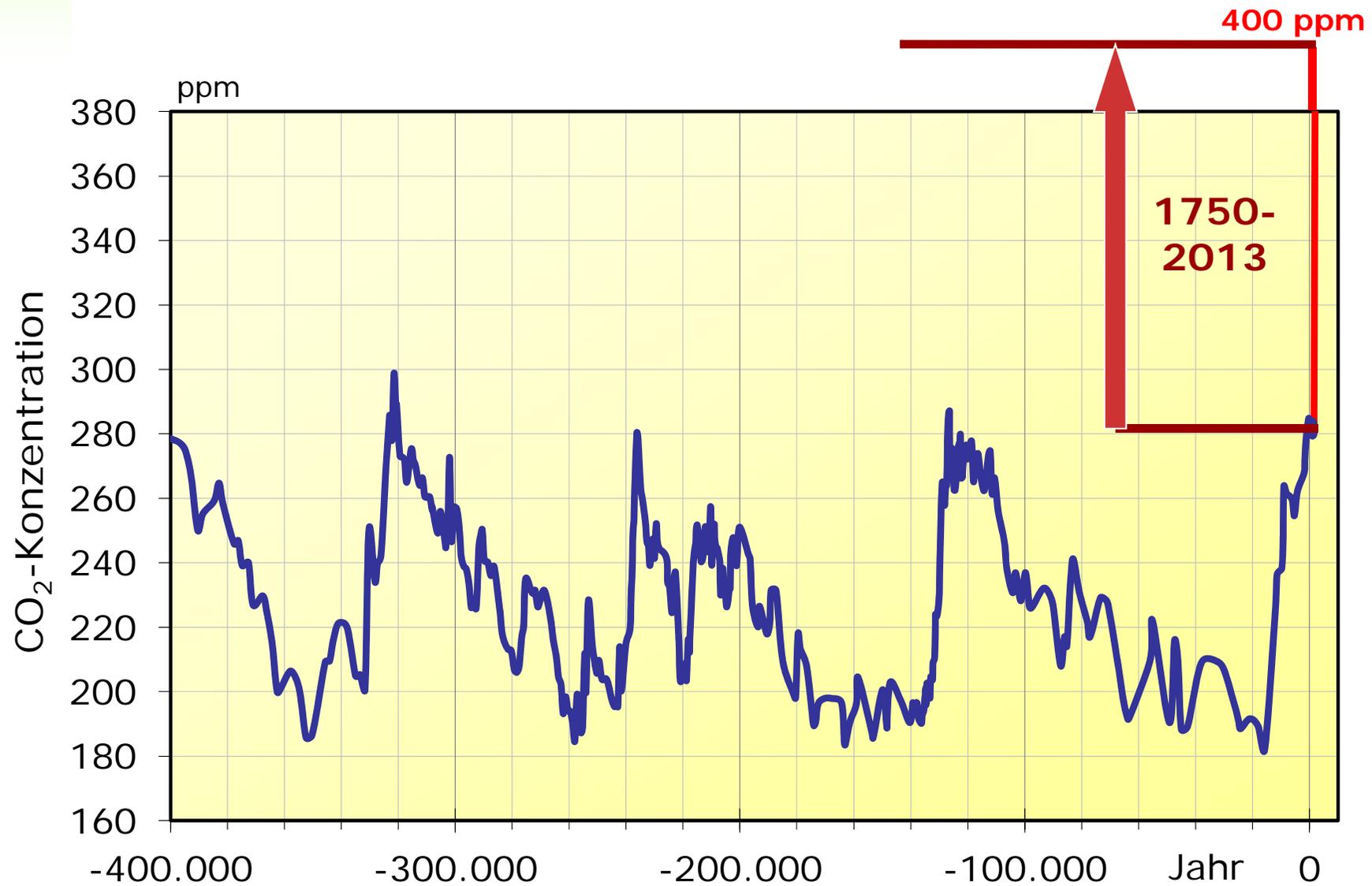


Sichere regenerative  
Stromversorgung

# Ziele einer nachhaltigen Energieversorgung



# Langfristige Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Konzentration



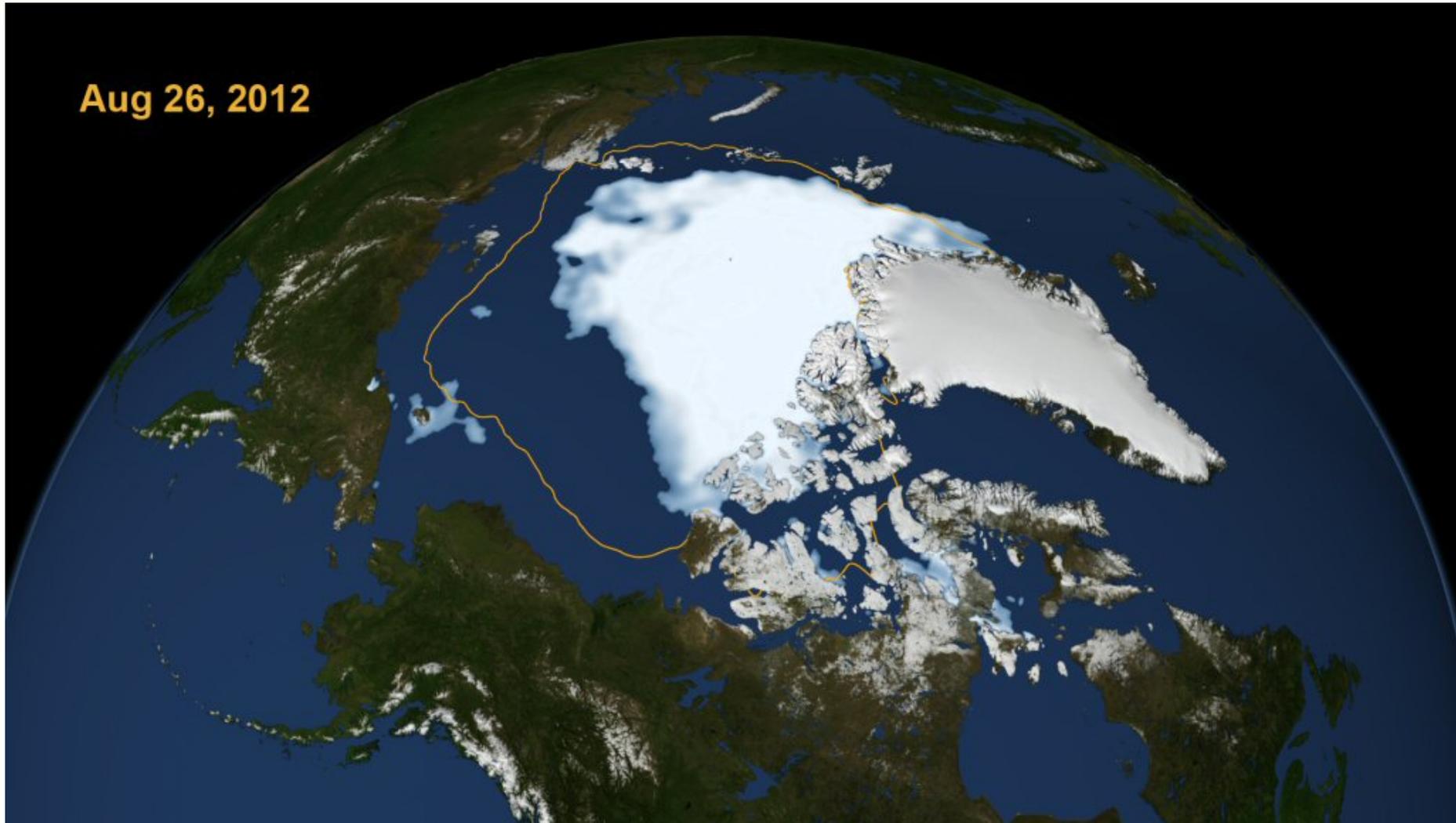
Daten: CDIAC

# Polare Eisbedeckung erreicht Rekordminimum



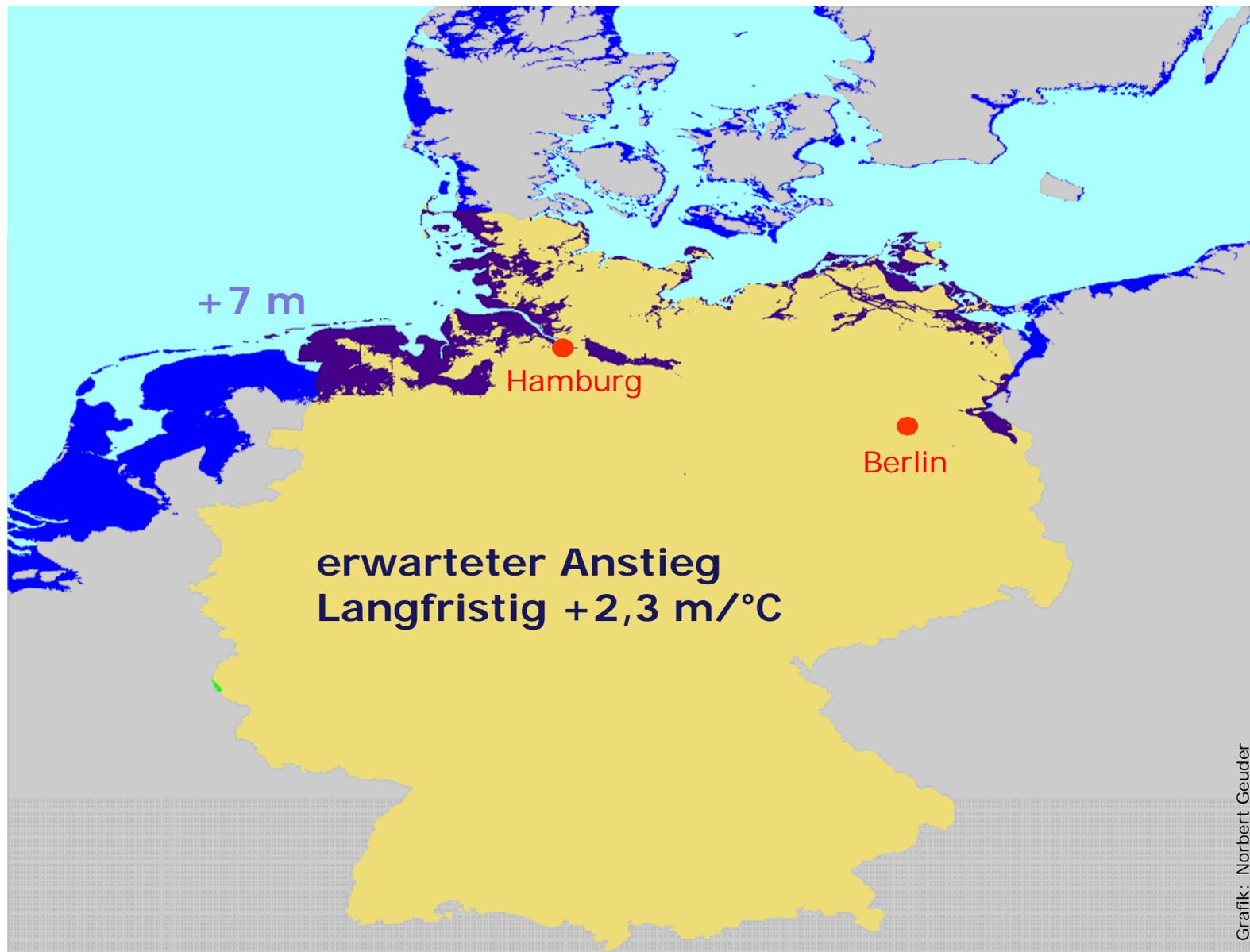
Quelle: NASA

# Polare Eisbedeckung erreicht Rekordminimum



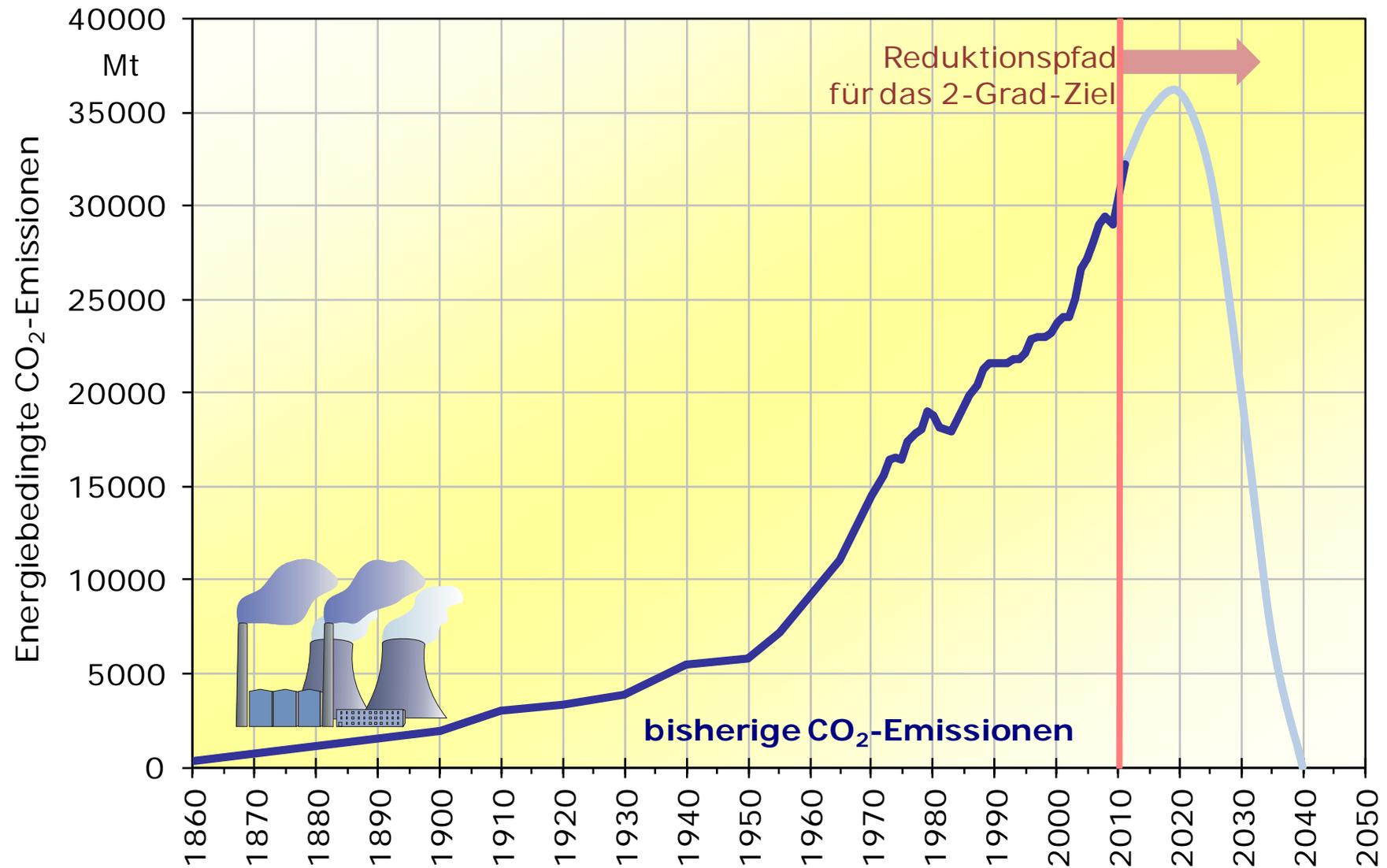
Quelle: NASA

# Bedrohte Gebiete



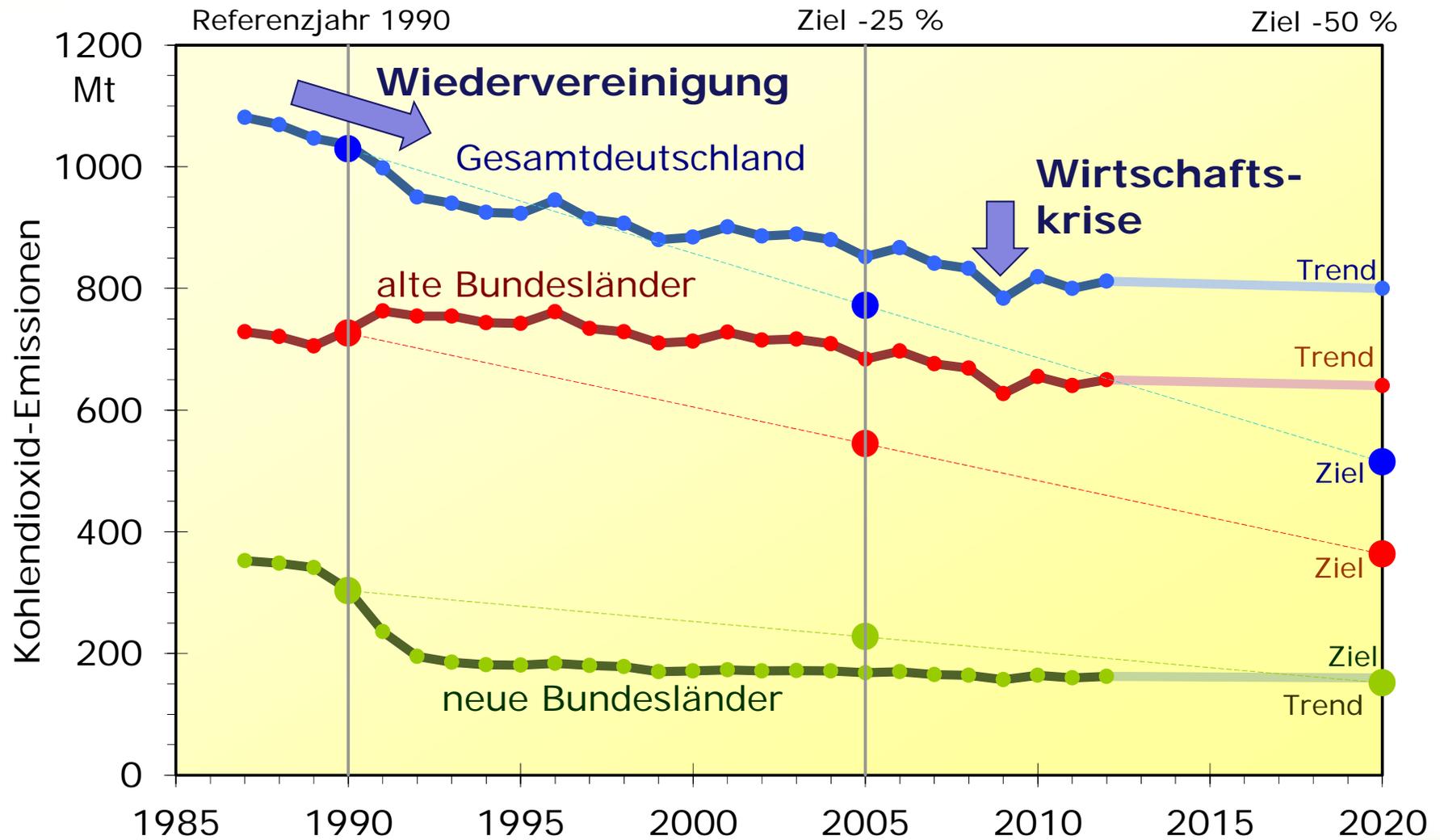
Grafik: Norbert Geuder

# Globale Klimaschutzforderungen



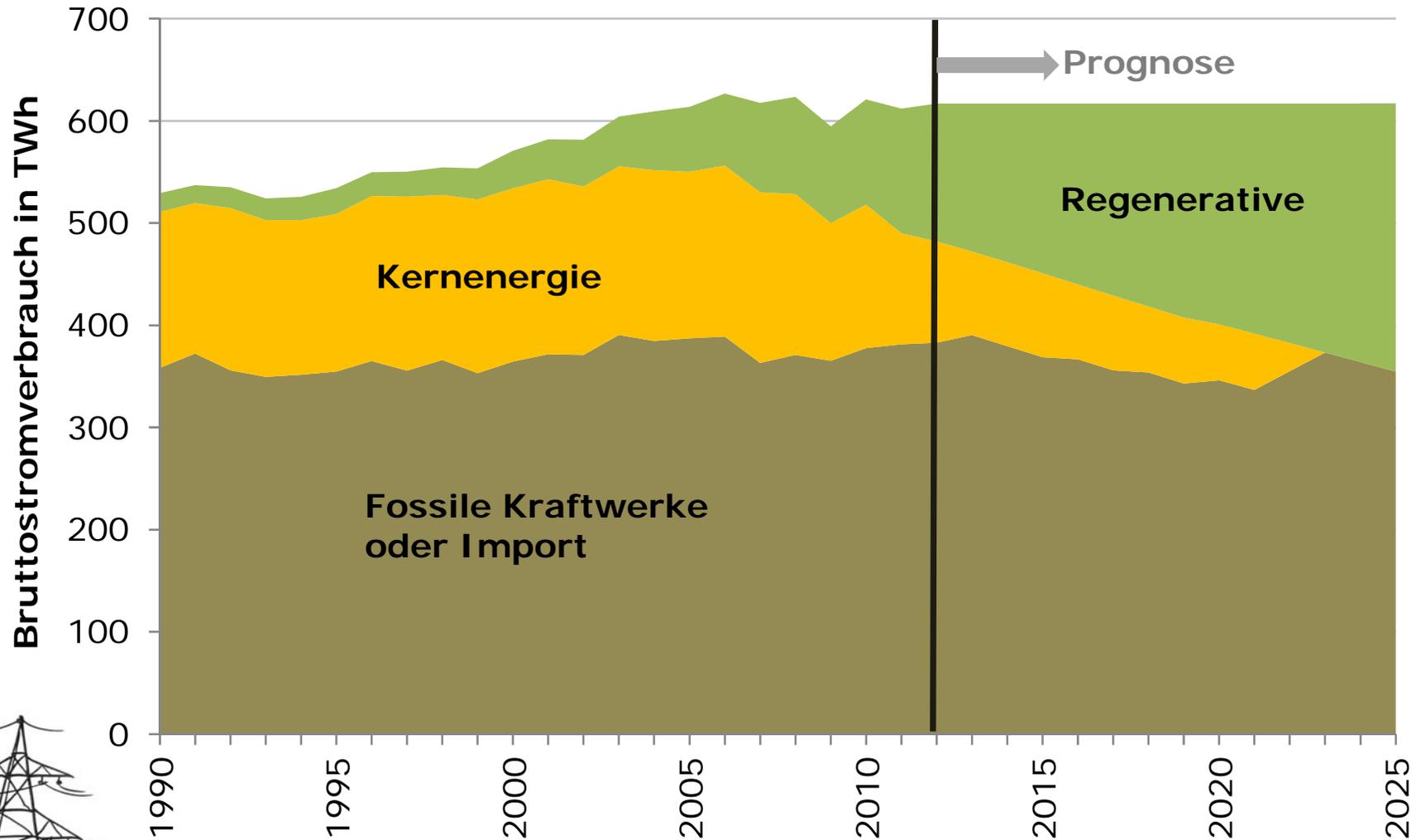
Daten: WRI, IEA, PIK-Potsdam

# Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland



# Mögliche Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland

Prognose anhand des Energiekonzepts der Bundesregierung



Grafik: Michael Hüter

Für eine nachhaltige Energiepolitik müssen die **Kohlendioxidemissionen bis 2040 auf null** zurückgefahren werden.

Durch einen breiten **Mix an erneuerbaren Energien** ist das **erreichbar**.

Unsere **Politik** ist derzeit **nicht in der Lage**, das nötige Tempo dazu einzuleiten.

# Verlierer und Bremser der Energiewende

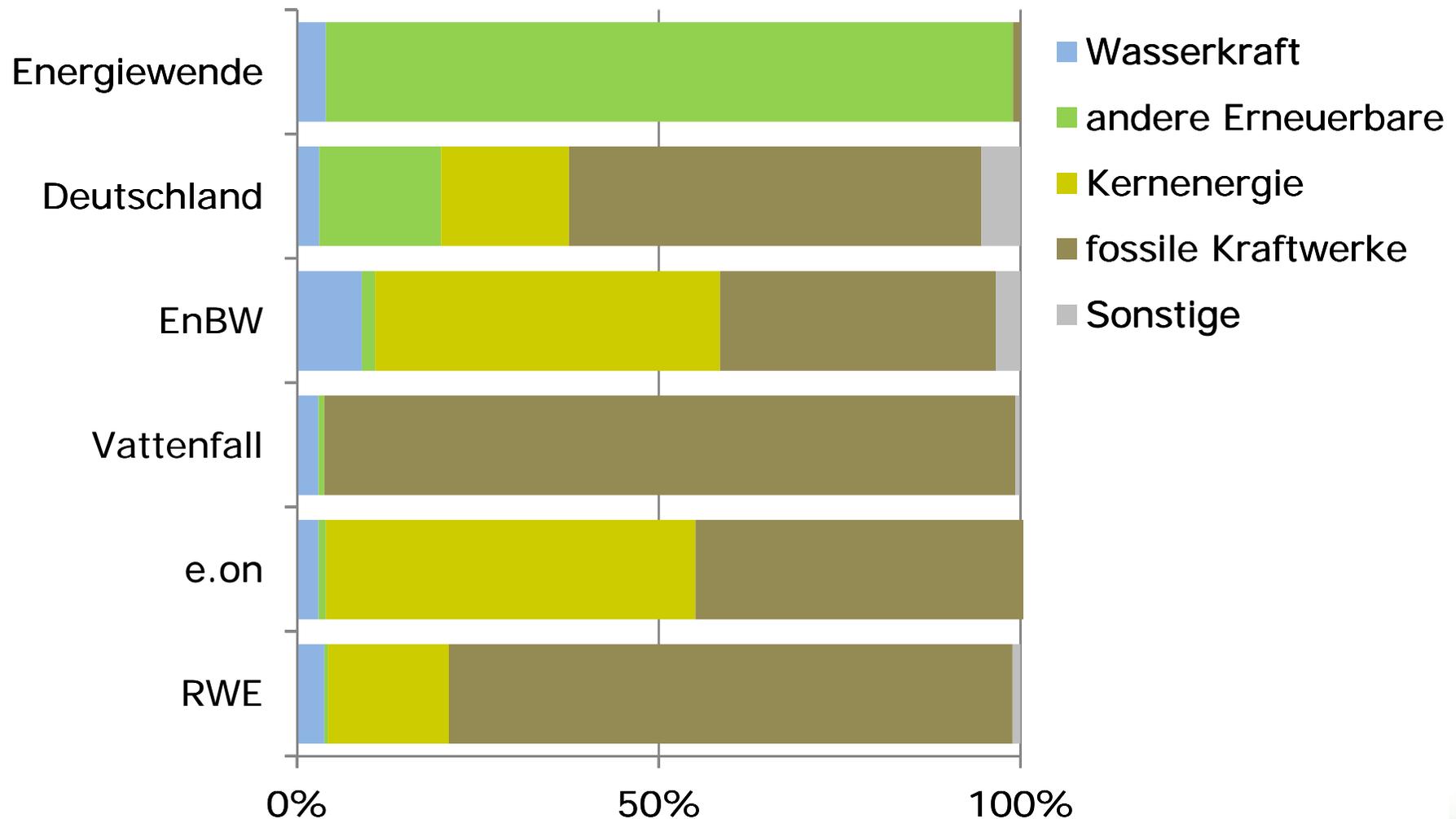


# Klima- und Lebensraumkiller Braunkohle



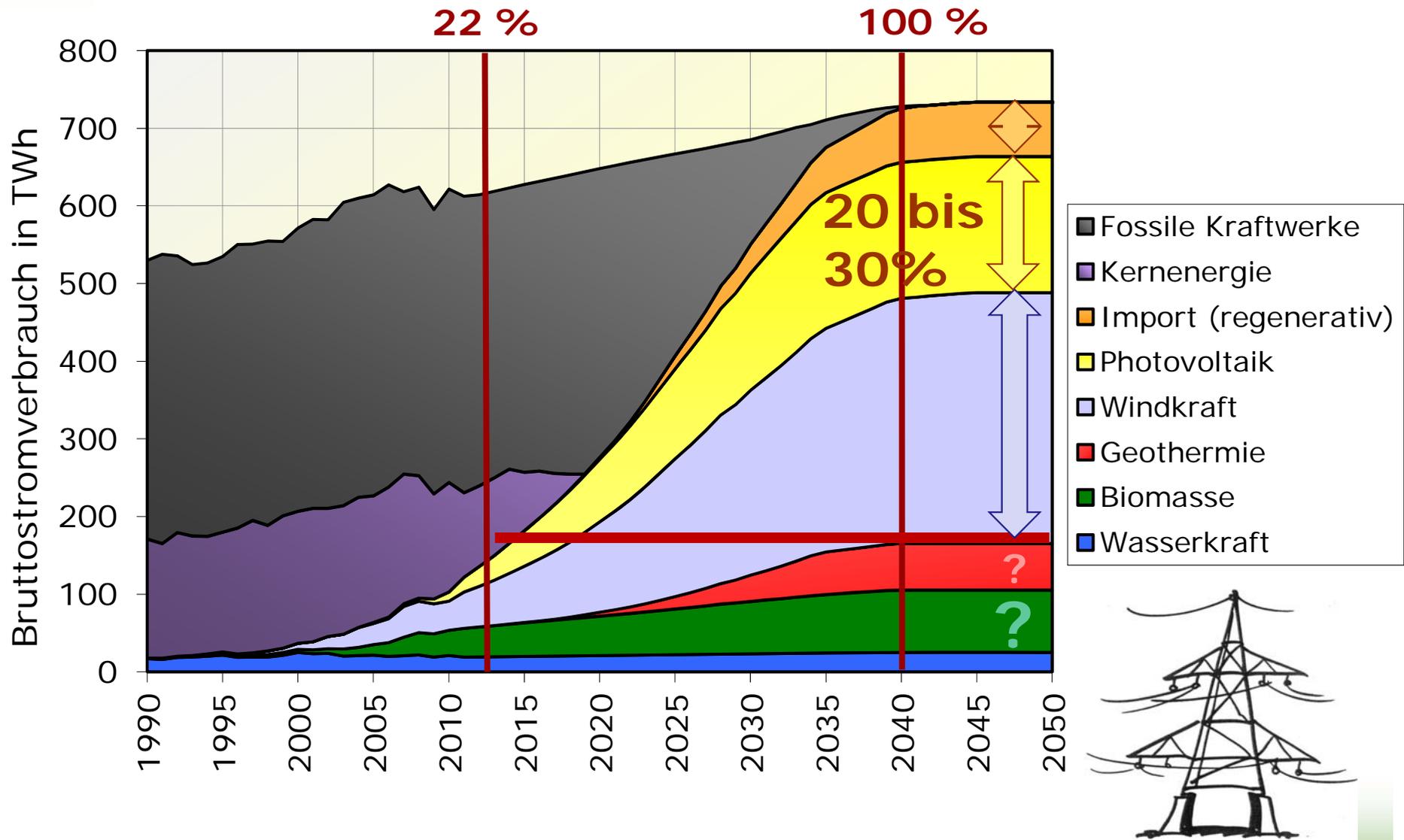
# Anteile erneuerbarer Energien an der Stromversorgung

Jahr 2011 - eigene Berechnungen auf Basis verfügbarer Angaben der Energieversorger



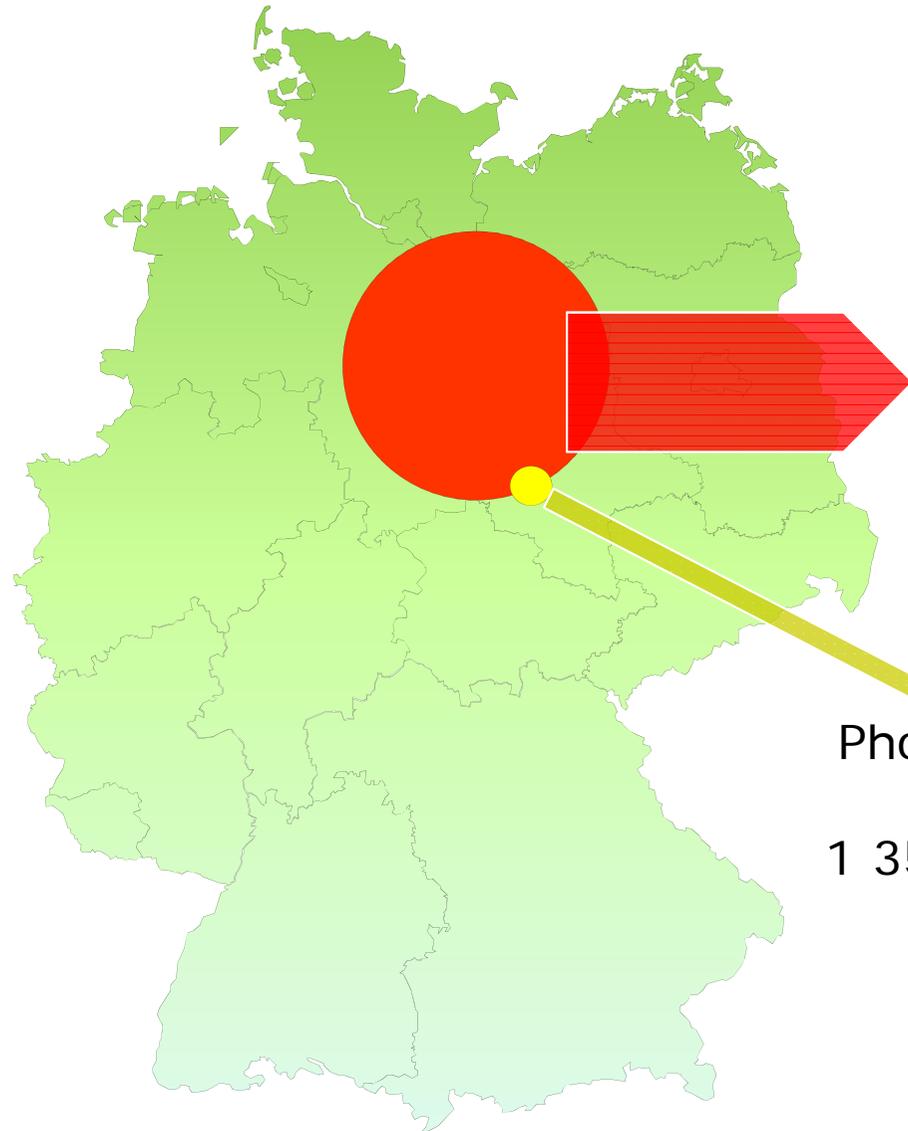
# Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland

HTW-Szenario: Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung



# Flächenbedarf für 203 GW Photovoltaik

Deutschland  
357 148 km<sup>2</sup>

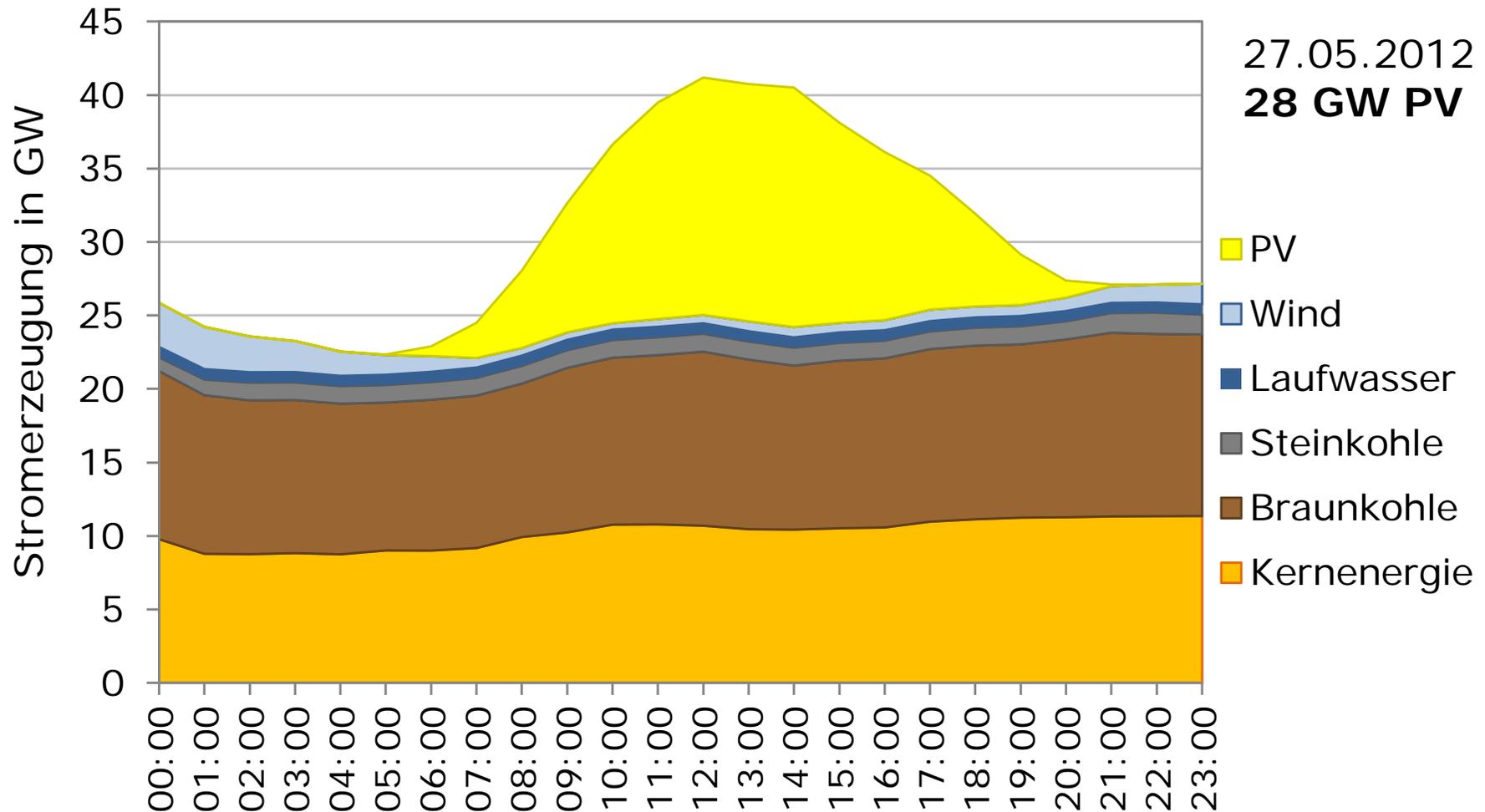


Siedlungs- und  
Verkehrsfläche  
46 800 km<sup>2</sup> (13 %)

Photovoltaikfläche  
für 200 GW  
1 357 km<sup>2</sup> (0,4 %)

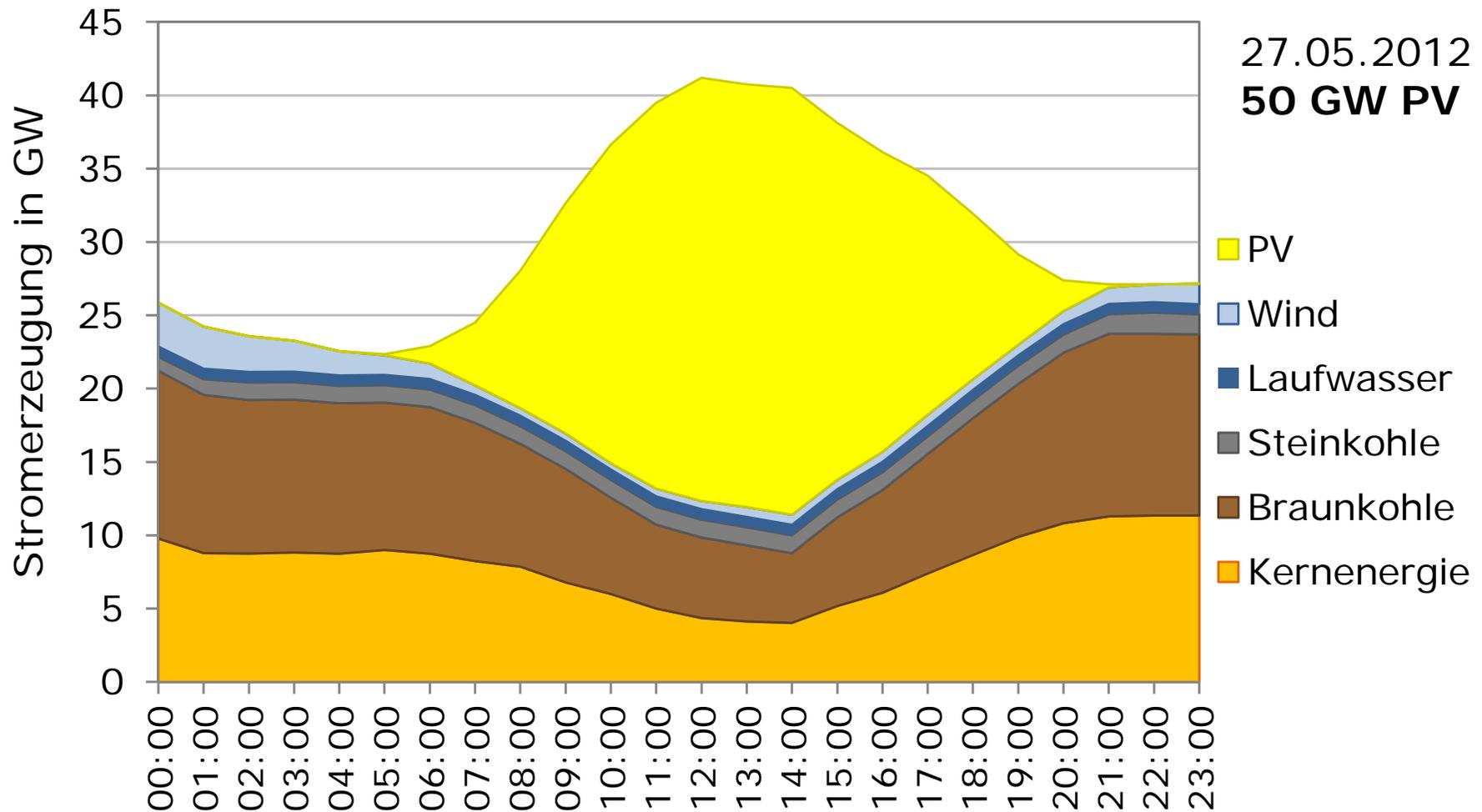
# Stromerzeugung an einem Frühjahrssonntag

Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Erzeugungseinheiten > 100 MW



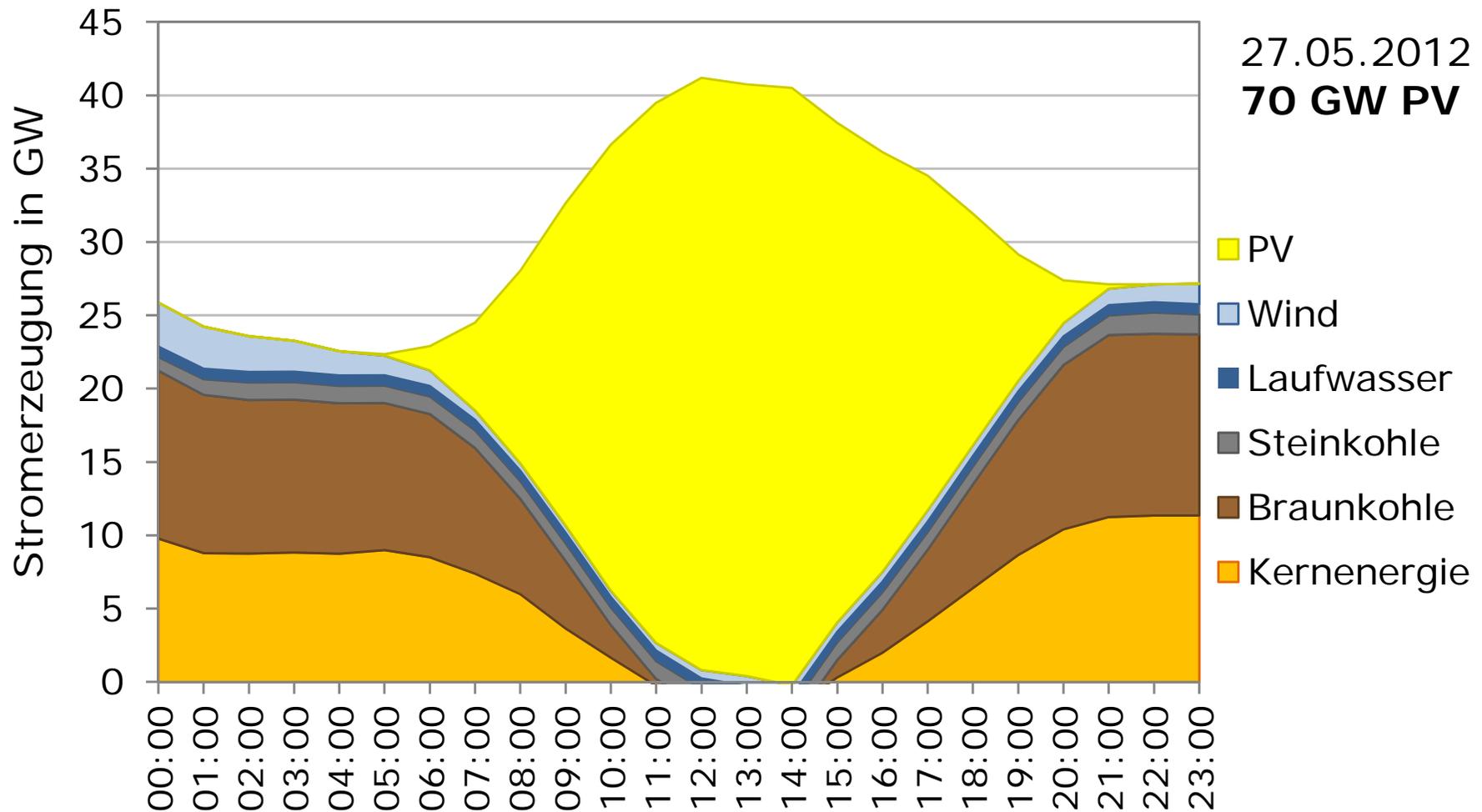
# Stromerzeugung an einem Frühjahrssonntag

Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Erzeugungseinheiten > 100 MW

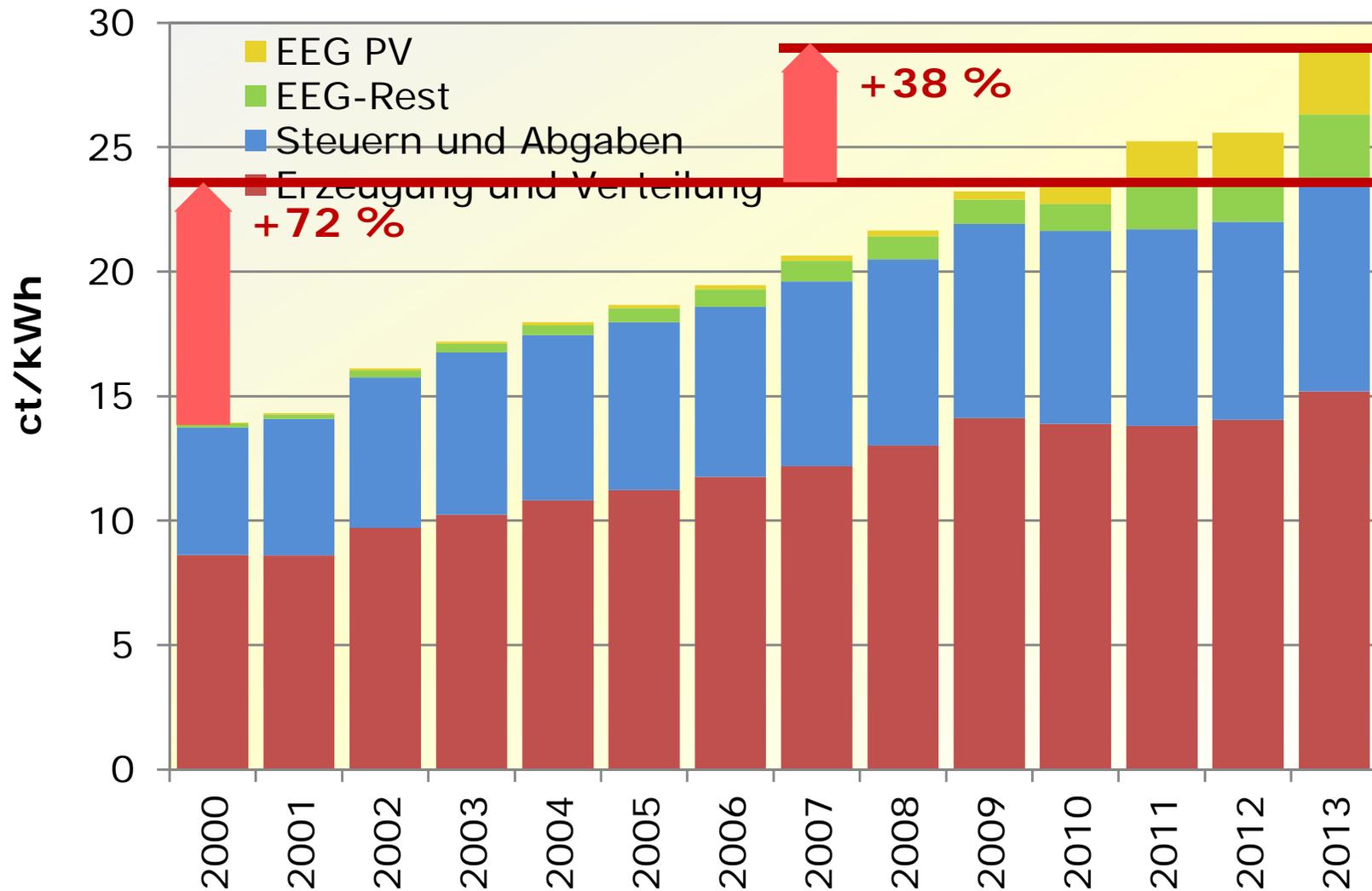


# Stromerzeugung an einem Frühjahrssonntag

Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Erzeugungseinheiten > 100 MW

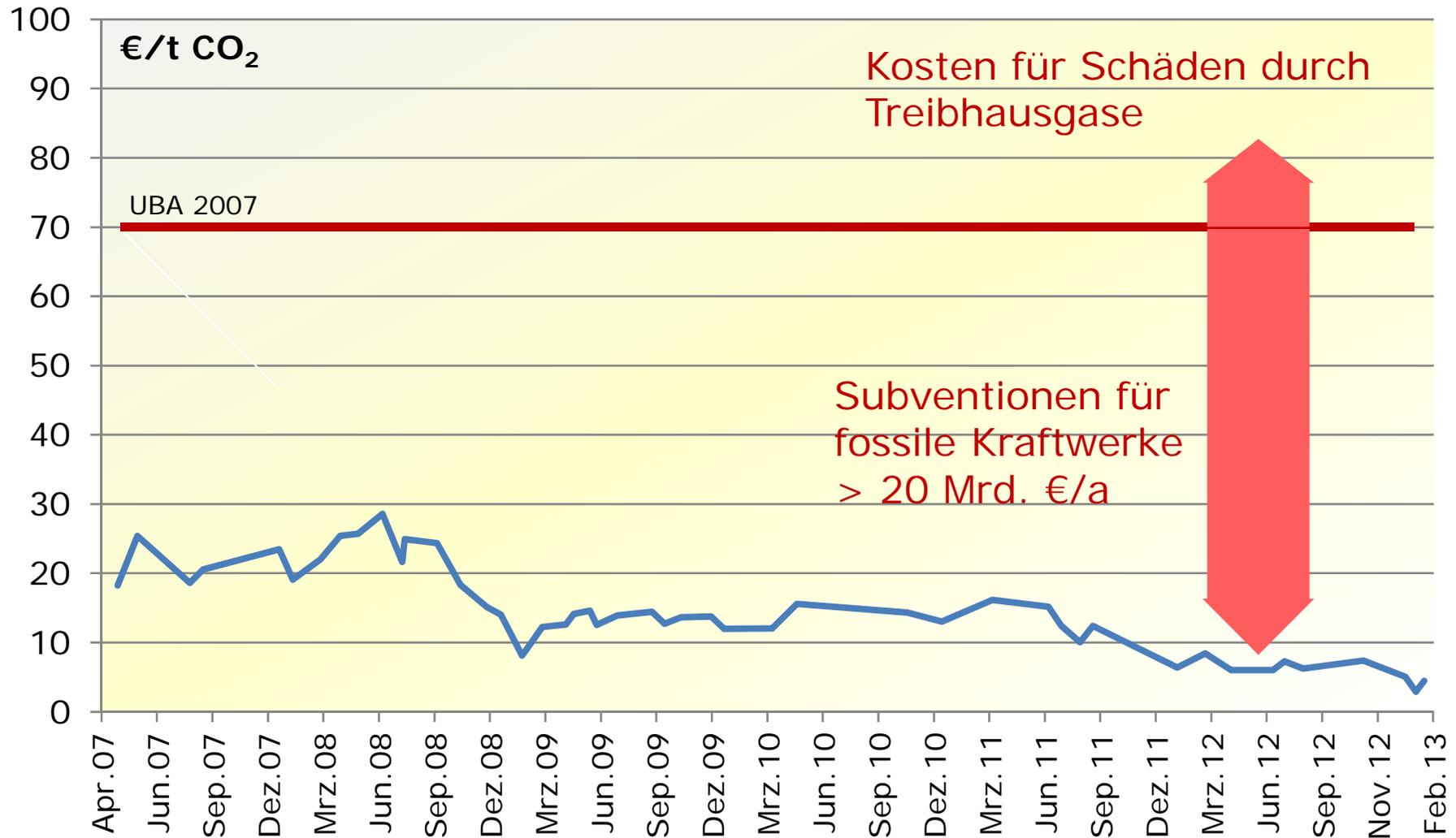


# Strompreishorror durch erneuerbare Energien?



# Kohlendioxid-Zertifikatehandel gescheitert

CO<sub>2</sub> Emissionsrechte (Phase II) Zertifikat



# Renaissance der Kernenergie

**Kooperation mit China: Großbritannien baut erstes Atomkraftwerk seit Jahrzehnten**

**Spiegel Online** 21.10.2013

Energiepolitik

**Großbritannien will neues Kernkraftwerk bauen**

**FAZ.net** 19.10.2013

MILLIARDENAUFTRAG

**Großbritannien baut neue Atomkraftwerke**

**Handelsblatt** 21.10.2013

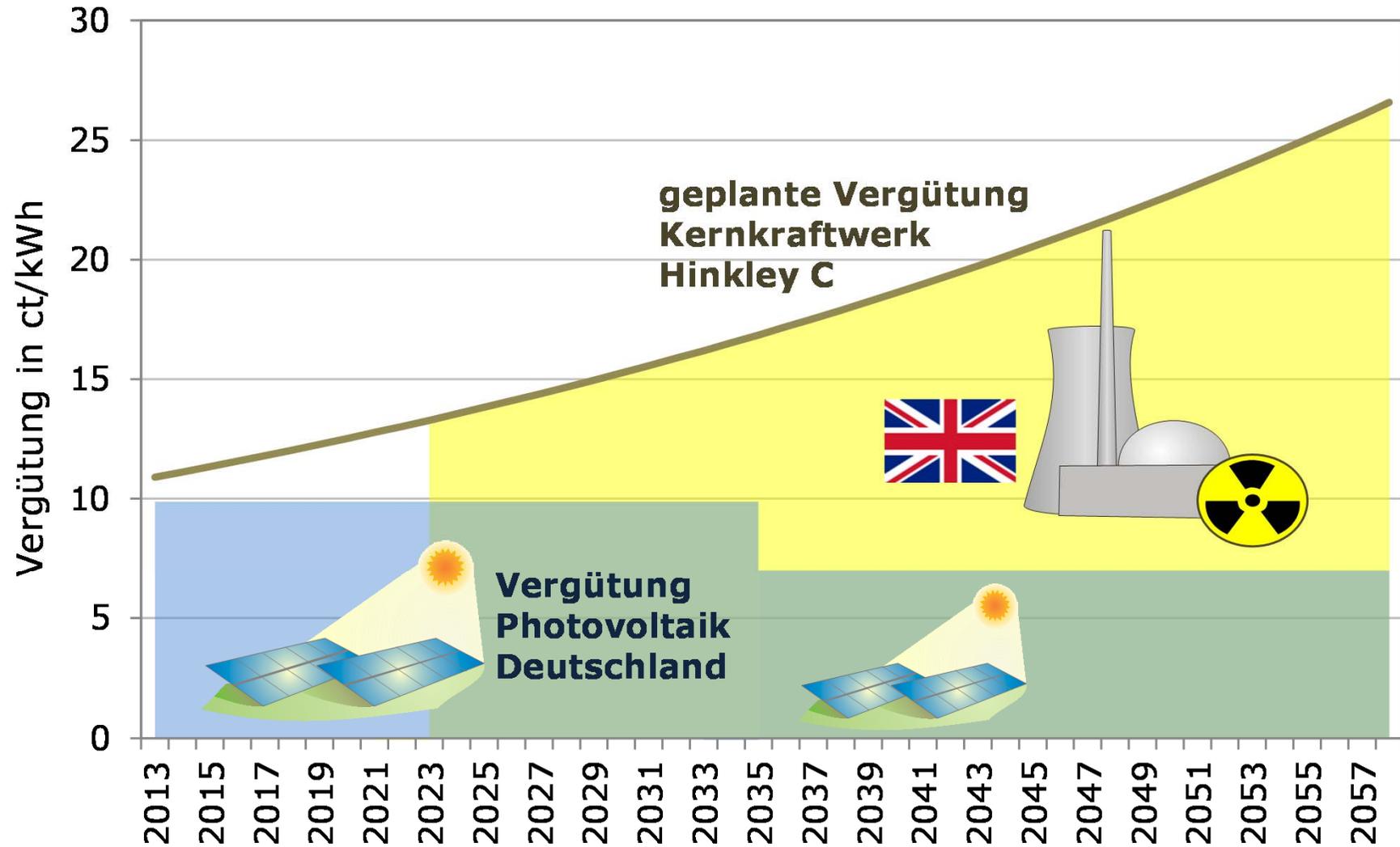
Bau eines neuen AKW in Grossbritannien

**Hastige Renaissance der Kernenergie**

**Neue Zürcher Zeitung** 24.10.2013

# Renaissance der Kernenergie?

Annahme: Inflationsrate 2 %



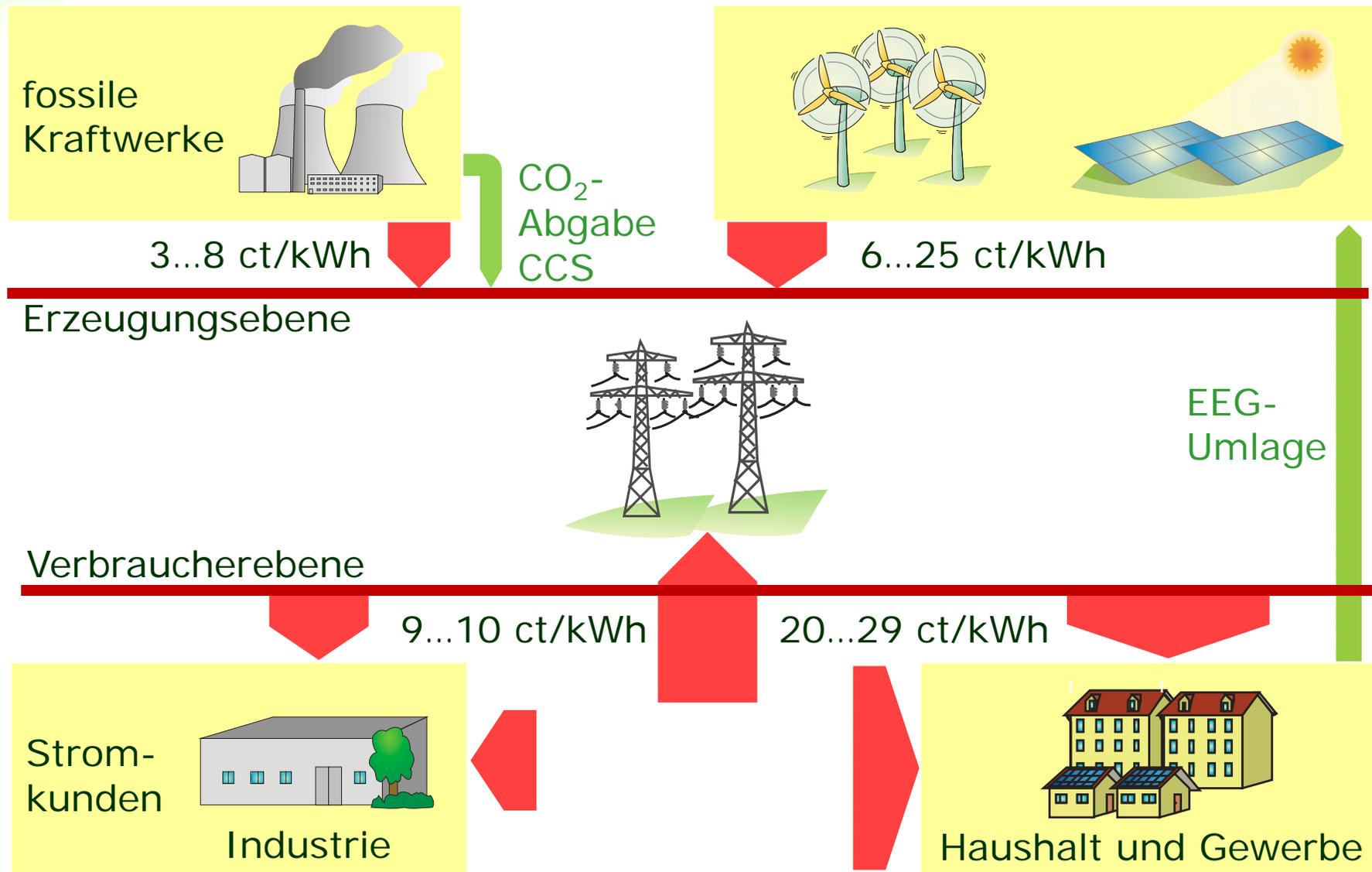
Die großen **Energiekonzerne haben den falschen Kraftwerkspark** für die Energiewende und müssen daher bremsen, um ihre Gewinne zu sichern.

Eine **sichere Stromversorgung mit 100 % erneuerbaren** Energien ist **möglich**. Die **angeblich zu hohen Kosten** dienen nur als **Argument**, um das **Tempo** der Energiewende zu **reduzieren**.

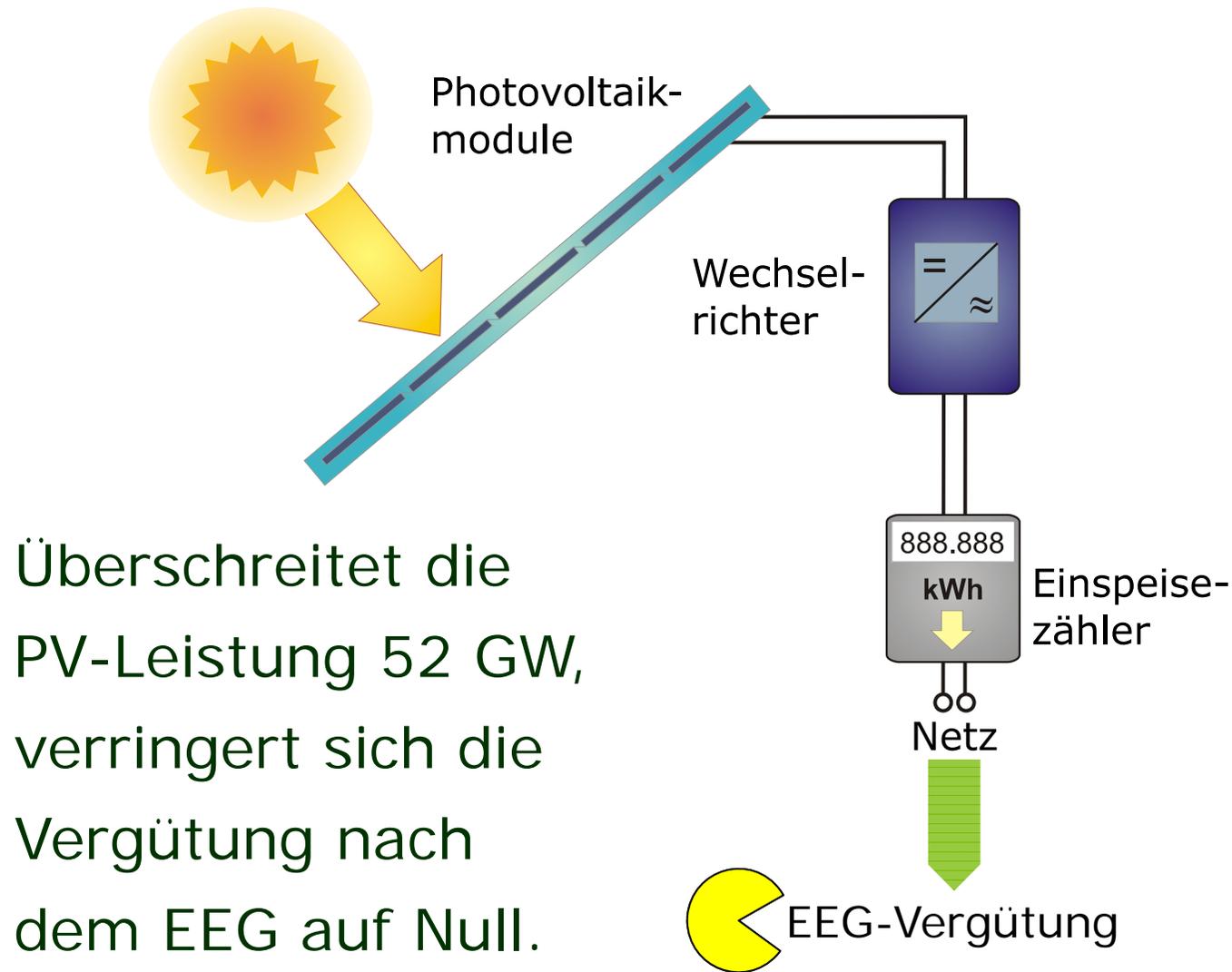
# Strom für die Bürger – Die solare Revolution



# Solarenergie wird Bürgerenergie

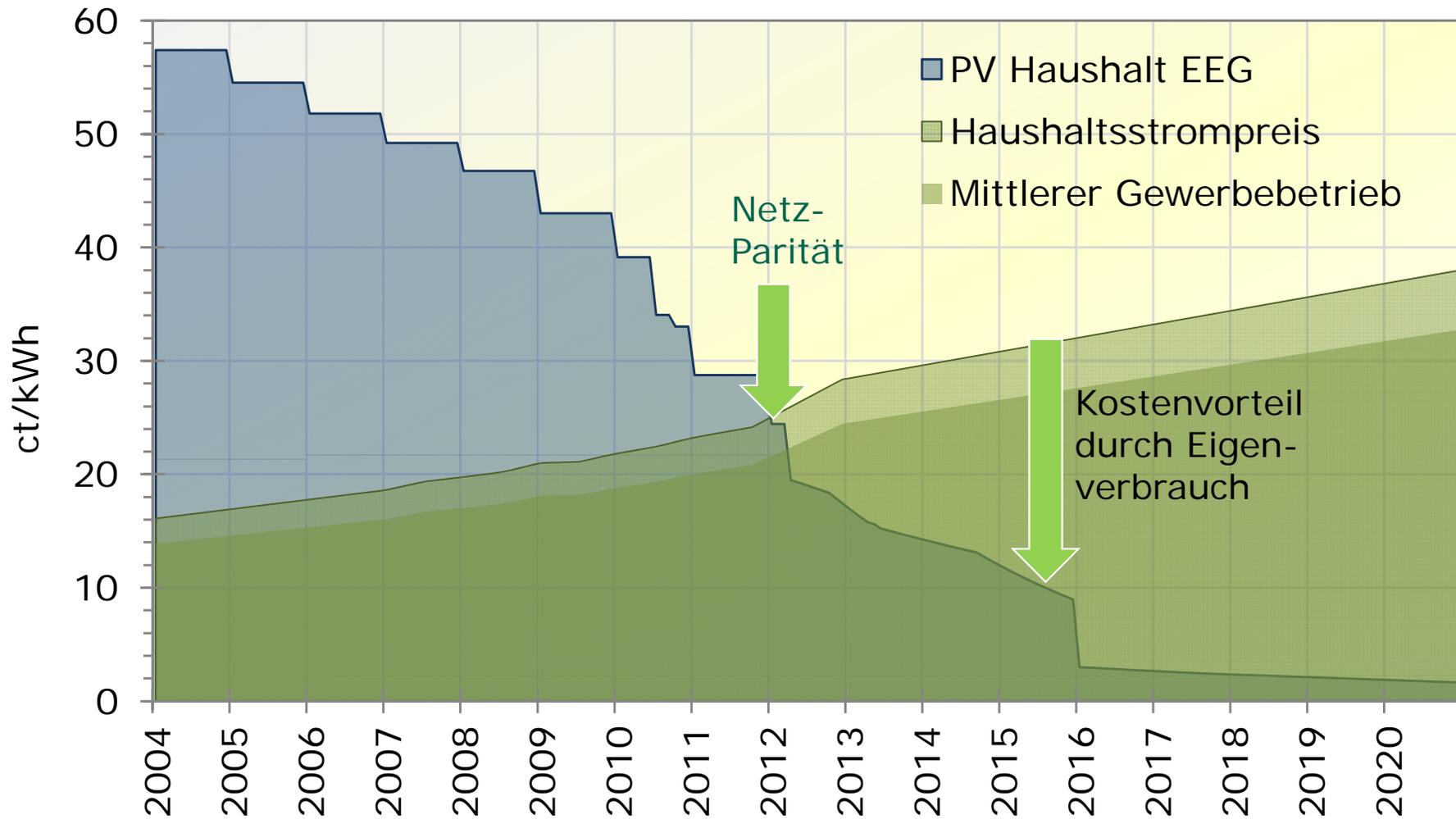


# Rein Netzgekoppeltes Photovoltaiksystem

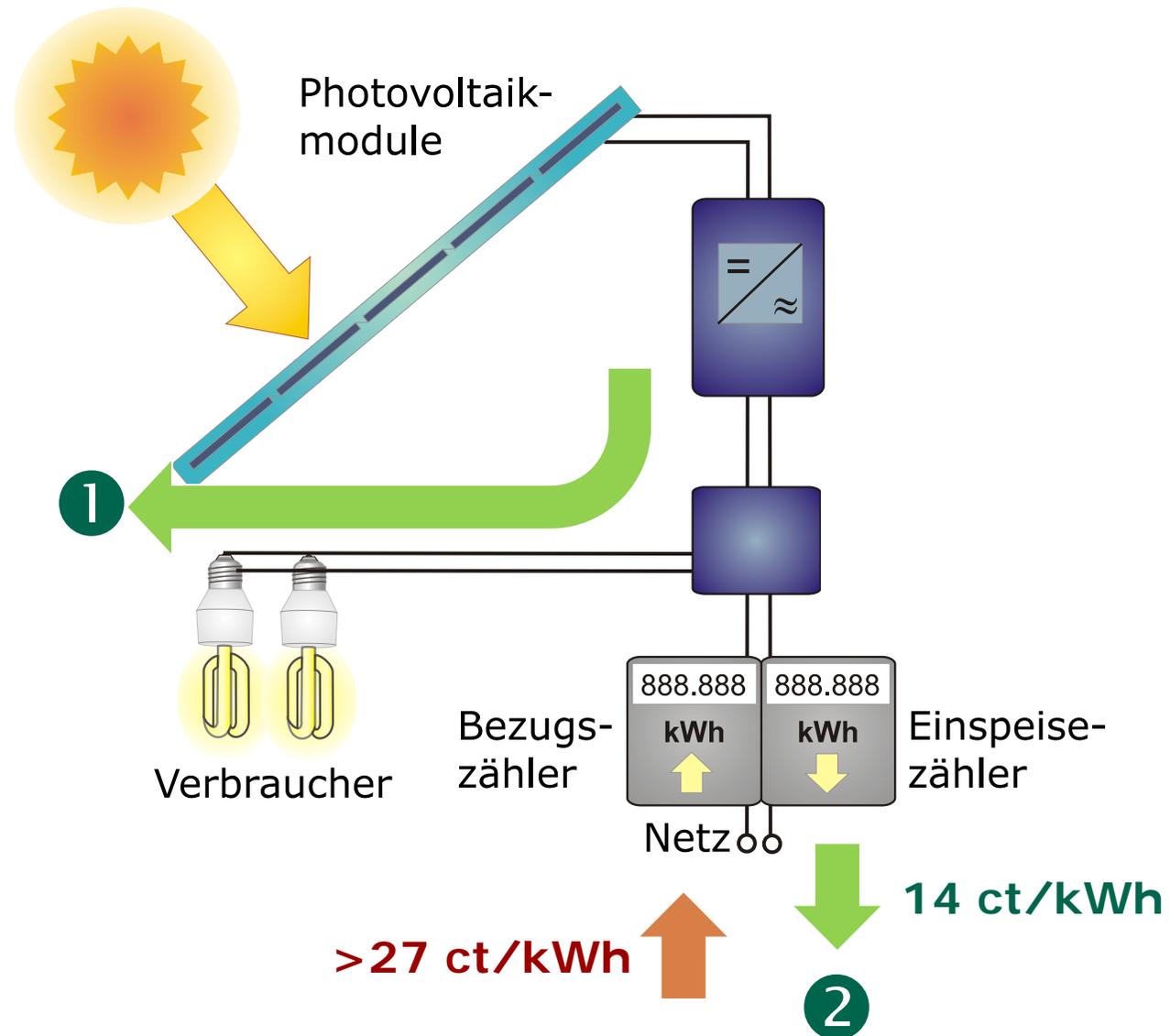


Überschreitet die PV-Leistung 52 GW, verringert sich die Vergütung nach dem EEG auf Null.

# Entwicklung der Strompreise

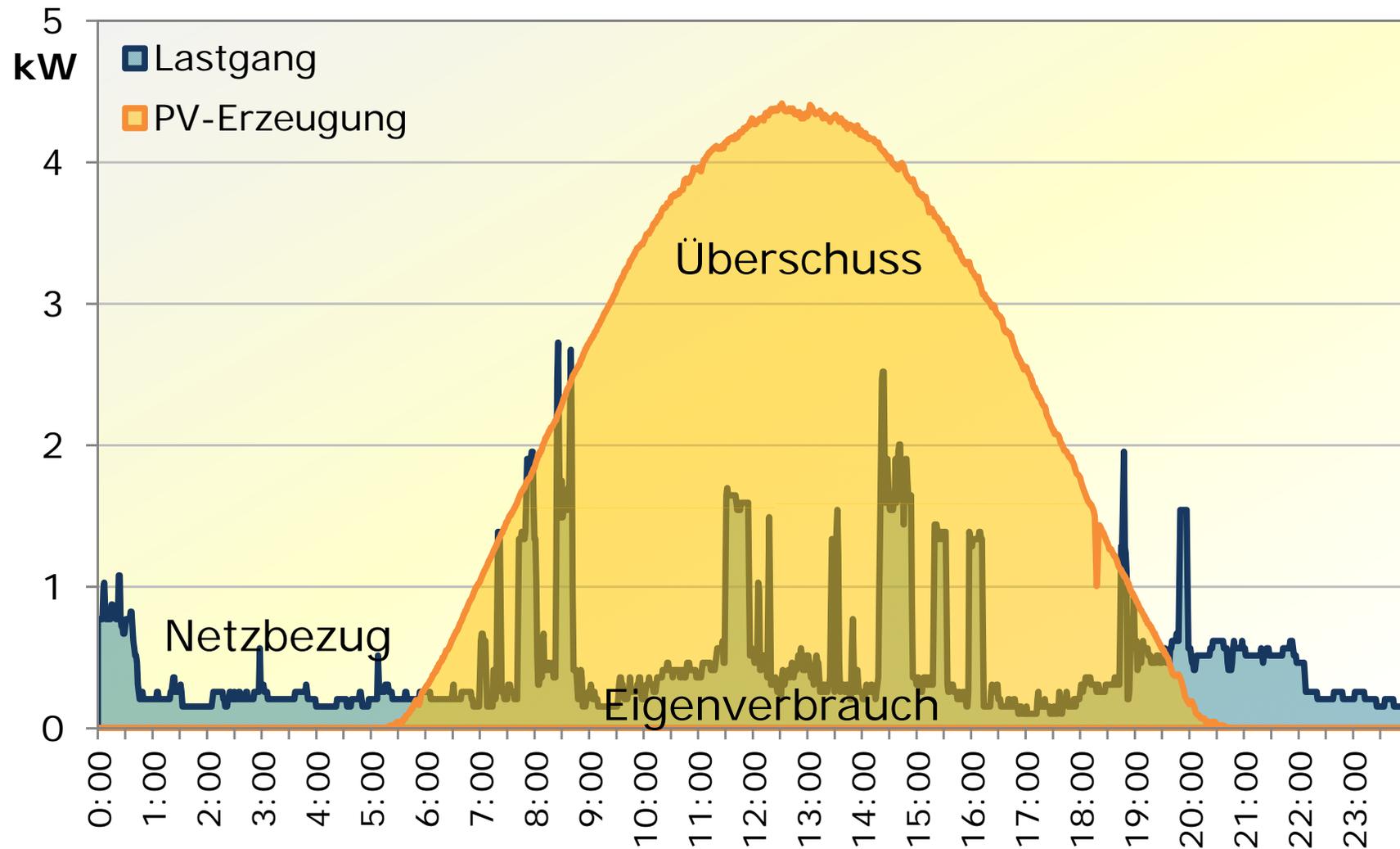


# Photovoltaisches Eigenverbrauchssystem

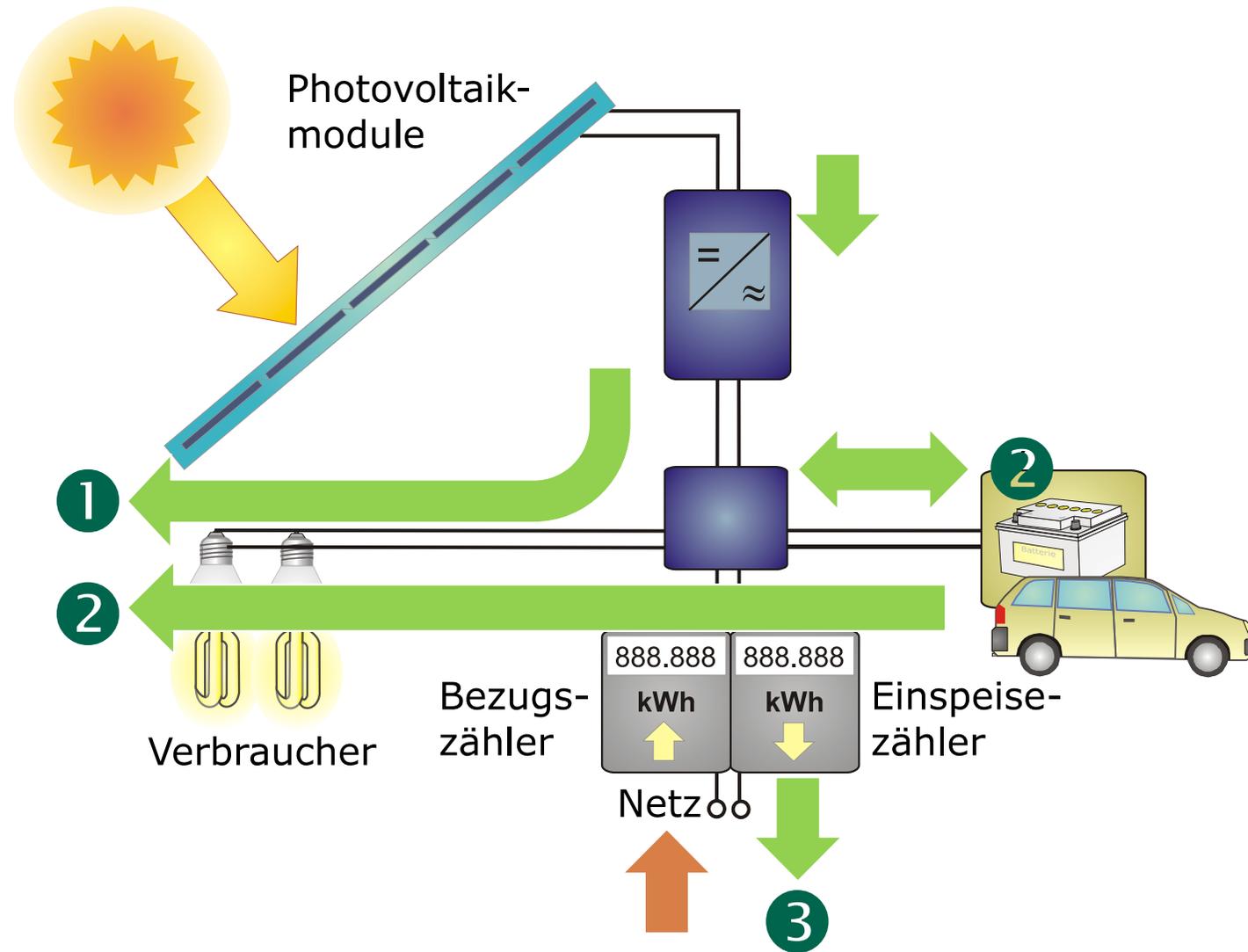


# Eigenverbrauch im Haushaltsbereich

Annahmen: Wochenende im Sommer, Elektrizitätsbedarf 11 kWh/d, PV-Anlage 5 kWp

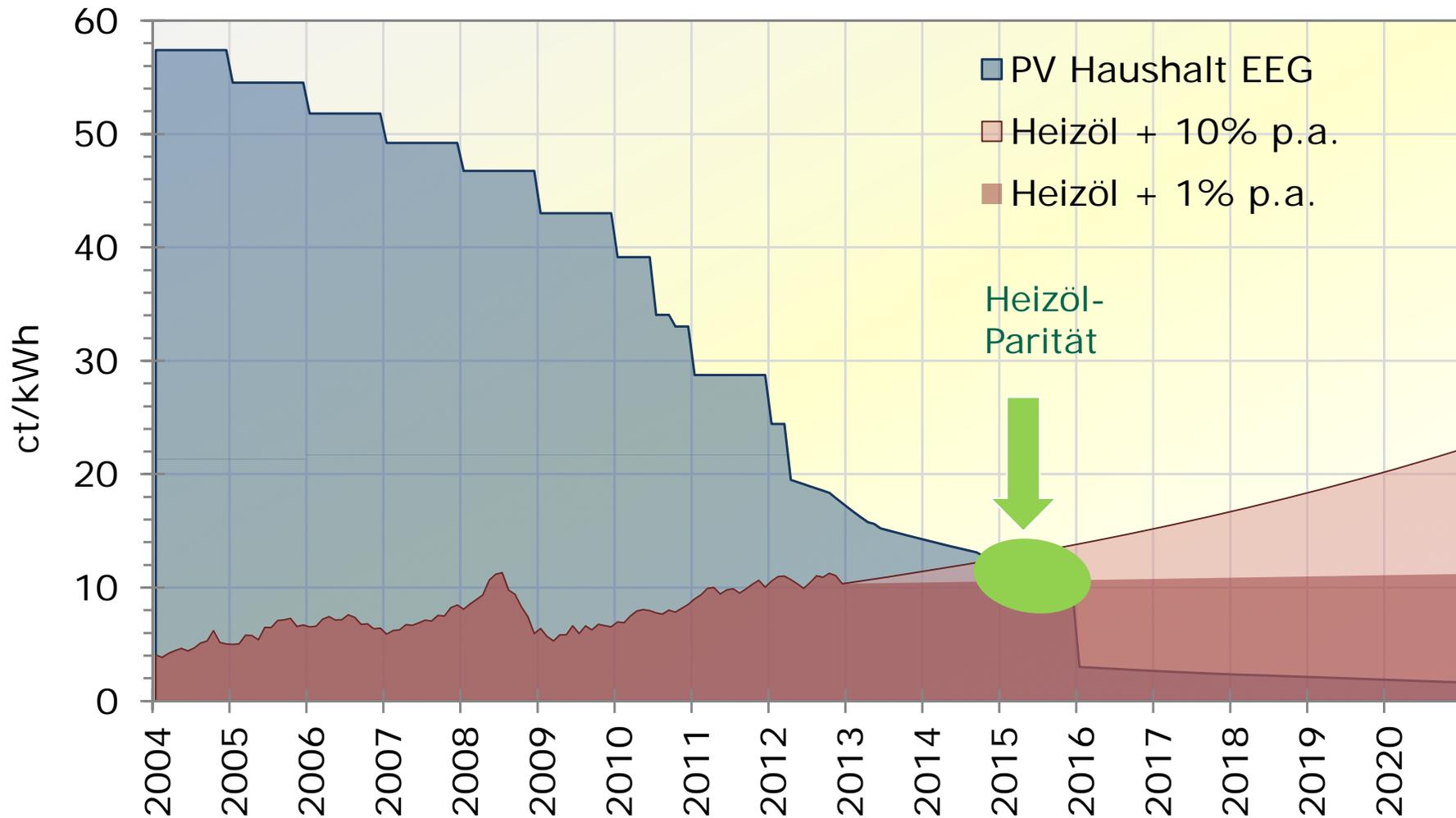


# Eigenverbrauchssystem mit Batterie

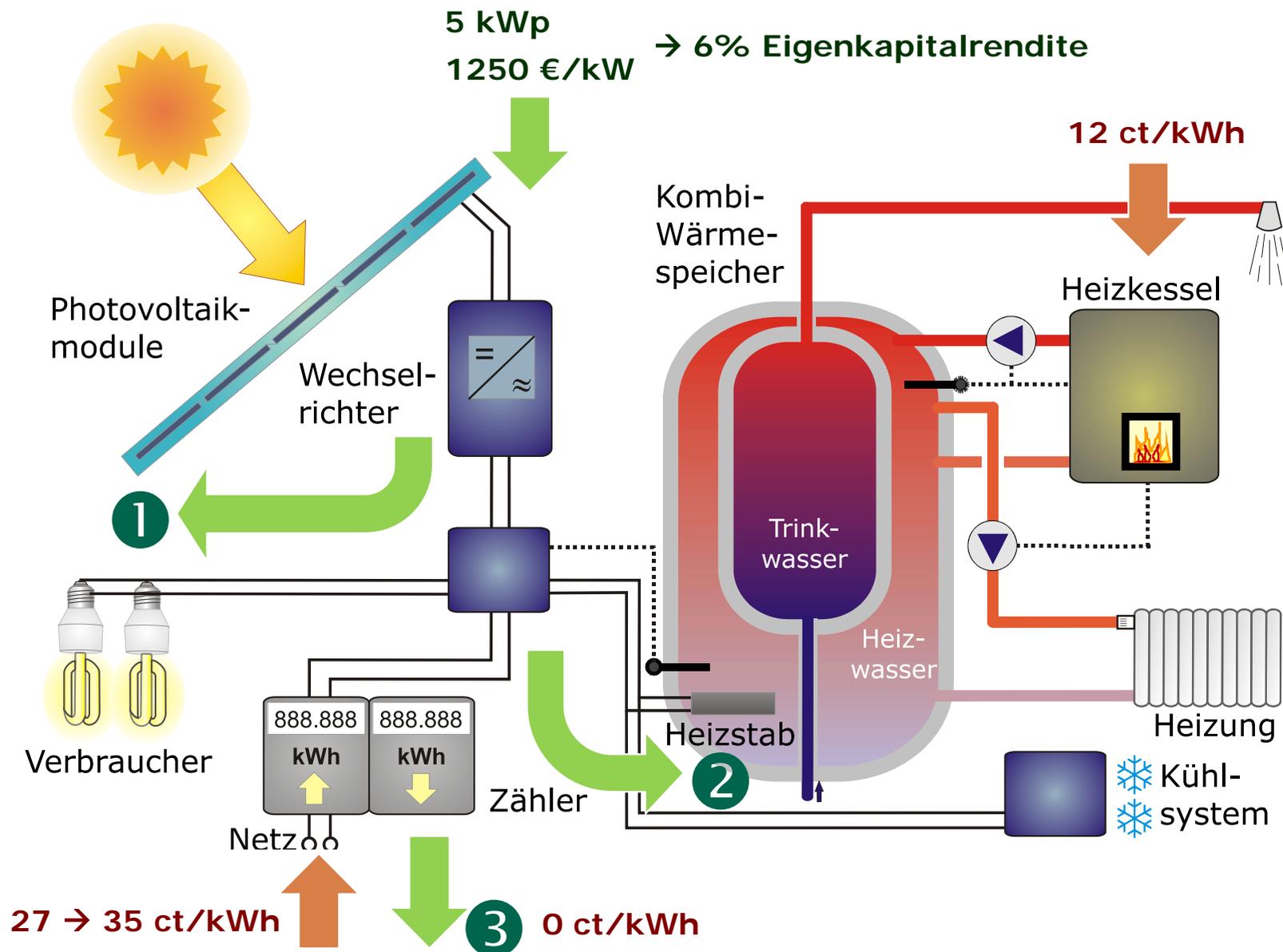


# Entwicklung der Preise für Haushaltsbrennstoffe

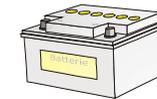
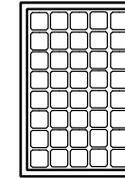
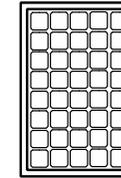
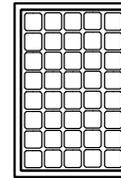
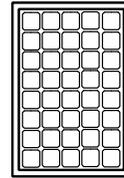
Annahmen: Brennerwirkungsgrad 80%, Heizwert Heizöl 10,5 kWh/l



# Photovoltaische Heizungsunterstützung



# Eigenverbrauchspotenziale bei Einfamilienhäusern



PV-Leistung pro Haus	kWp	2	3	4	7
Batteriekapazität	kWh	-	5	-	5
Wärmespeicher	l	-	-	800	800
Eigenverbrauch	%	50	86	85	83
PV-Potential in Deutschland	GWp	26	39	52	90

Bereits **in wenigen Jahren**, wird die **Photovoltaik weltweit** deutlich **preiswerter** Strom und Wärme erzeugen können **als Anlagen mit fossilen Brennstoffen**.

Die **Erzeugungsstrukturen** werden sich dann **rasant demokratisieren** und dezentrale **Eigenverbrauchsanlagen** **rechnen sich weltweit** künftig auch ohne staatlich garantierte Einspeisevergütung.

„Der Eigenverbrauch nimmt zu, weil immer mehr Unternehmen und Private Kostenvorteile, die damit verbunden sind, erkennen und nutzen.“

„Deshalb liegen auch hier enorme Risiken, insbesondere für die Zukunft.“

„Eigenstromerzeugung wird mit einer Mindestumlage belastet, um eine weitere Entsolidarisierung bestimmter Stromverbraucher zu verhindern.“



# Entsolidarisierungen und neue Risiken



Fotos: PV-Anlage: Laudeley Betriebstechnik, Rösler Susanne Eriksson/wikipedia, andere: Volker Quaschnig

# Sichere regenerative Stromversorgung



## Würde da nicht nur das Licht ausgehen?

Jürgen Großmann, RWE, 2010:

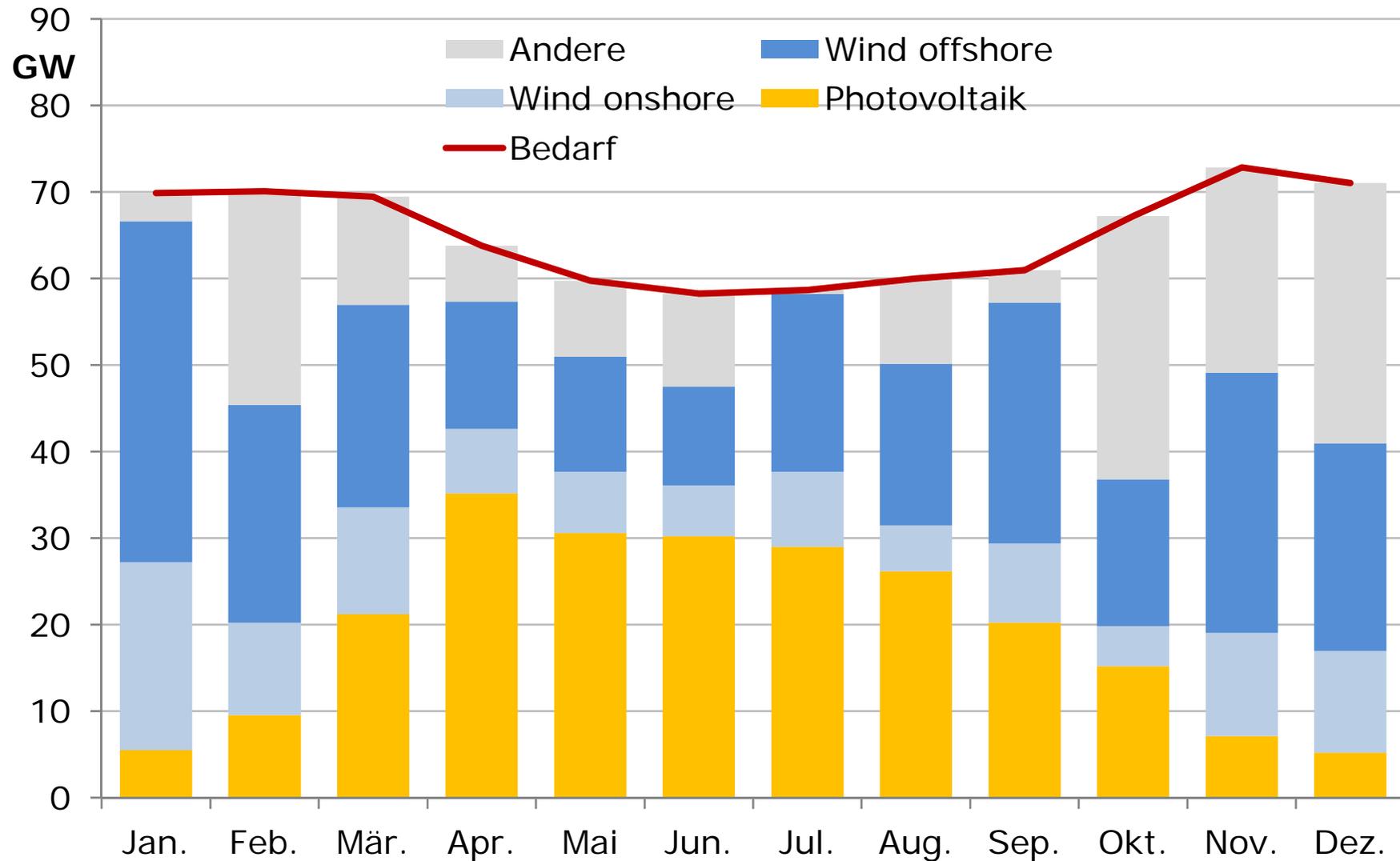
„Im Januar blies wenig Wind, es gab kaum Sonne. Stellen Sie sich vor, 80 Prozent unserer Stromerzeugung hingen von erneuerbaren Energien ab: Da würde in Zeiten wie diesen nicht nur das Licht ausgehen.“



Foto: Harald Dettenborn

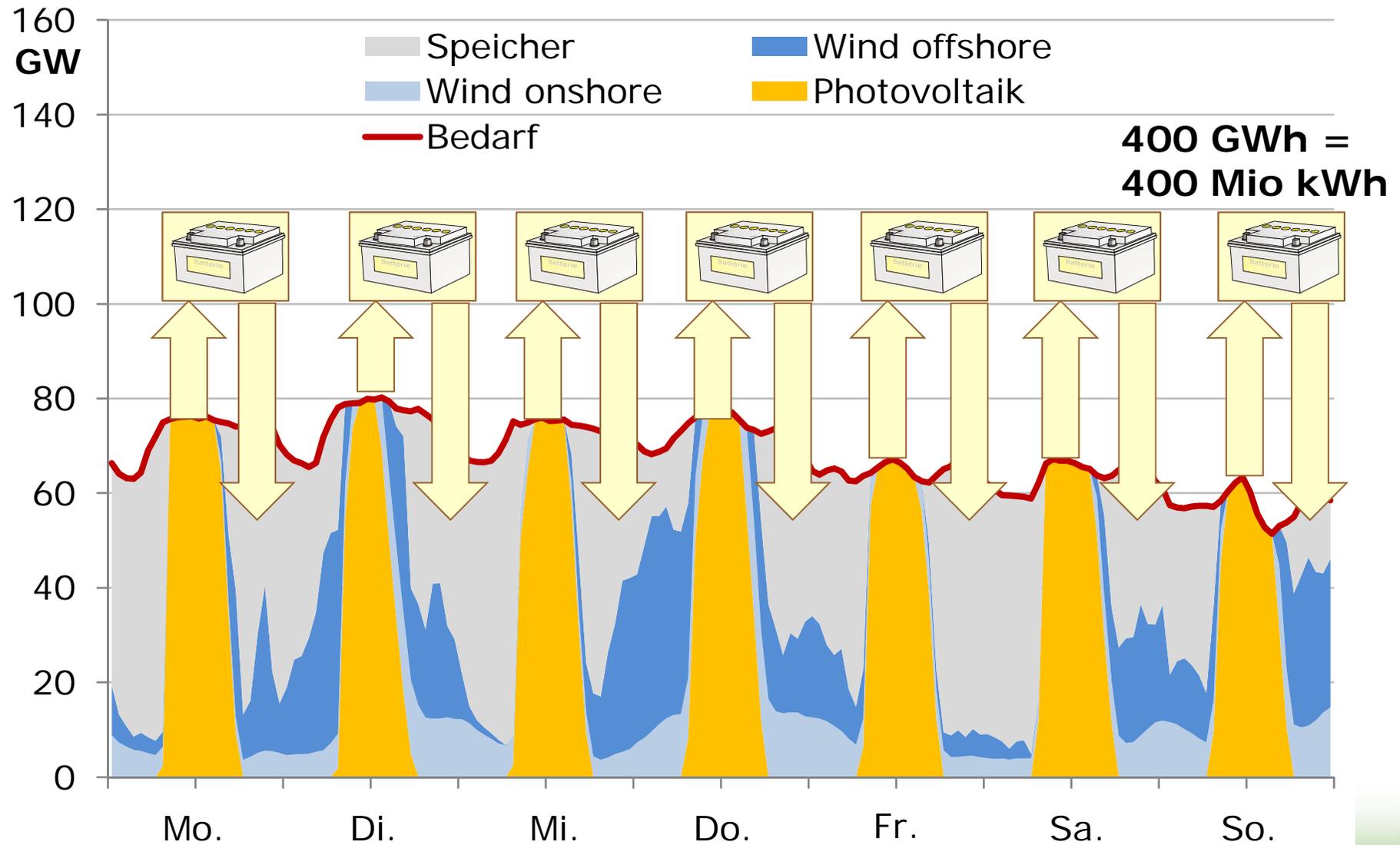
# Mögliche Stromversorgung 2040

Monatsmittlere Erzeugung bei 80% Wind und PV



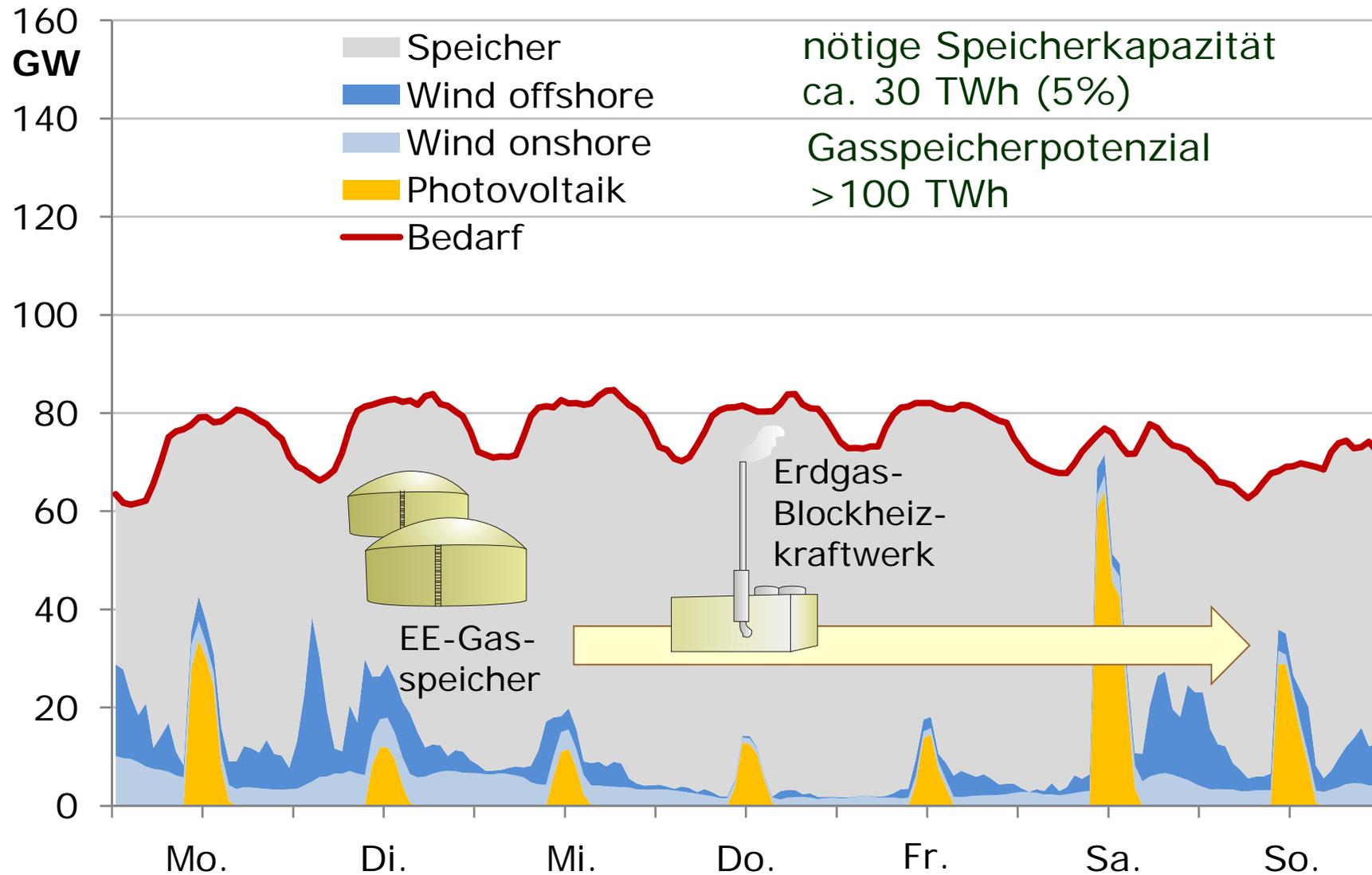
# Speicherung von Überschüssen

## sonnige Frühjahrswoche

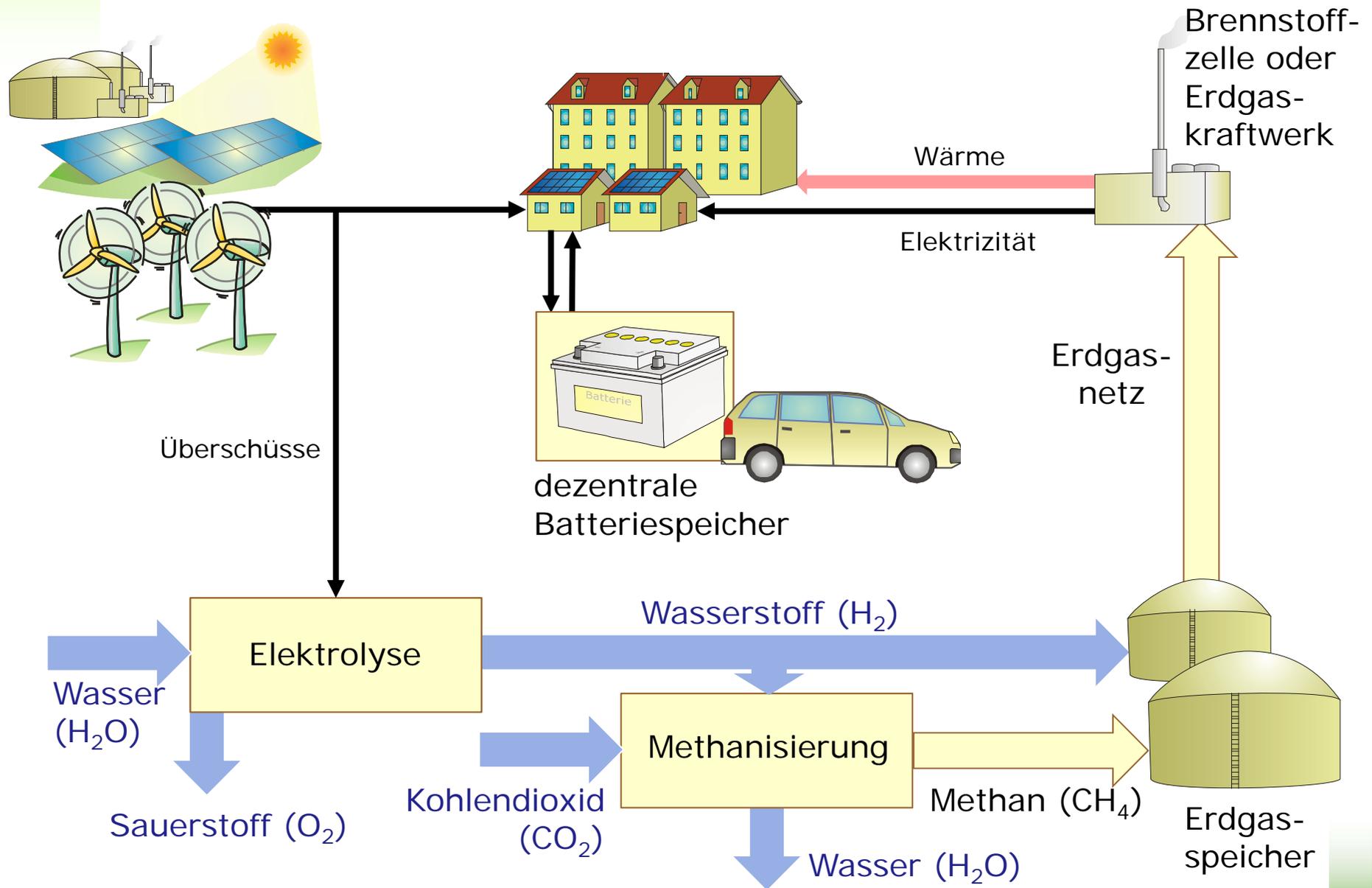


# Mögliche Stromversorgung 2040

bei 80% Wind und PV, **windarme Winterwoche**



# Speicherlösungen einer regenerativen Stromversorgung



Eine **sichere Stromversorgung** zu 100 % auf Basis erneuerbarer Energien **ist möglich.**

Backup-**Kraftwerke auf Erdgasbasis** **müssen dazu schnellstmöglich errichtet** und können später mit erneuerbaren Gasen betrieben werden.

**Batterie- und Gasspeicher** können den nötigen **Speicherbedarf** problemlos **decken.**

Die **Energiewende bietet für den Industriestandort Deutschland enorme Chancen.**

**Moderne Entwicklungen** wie die Photovoltaik, Brennstoffzellen, Batterietechnologien oder Power-to-Gas haben das Potenzial für **Exportschlager.**

Dies **darf nicht** zugunsten auslaufender Technologien **verhindert werden.**

Für den Erhalt der Lebensgrundlagen künftiger Generationen brauchen wir eine **Energie-revolution** mit **100% erneuerbaren Energien bis 2040**.

**Politik und Konzerne** sind **nicht in der Lage** unsere Lebensgrundlagen zu schützen.

**Eigenverbrauchsanlagen** können nicht nur in Deutschland eine demokratische **Energie-revolution** einleiten – **Kämpfen wir dafür!**

Helft mit, ...

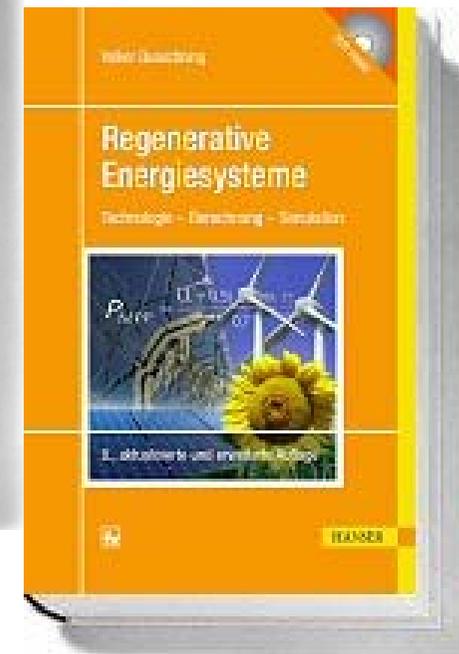
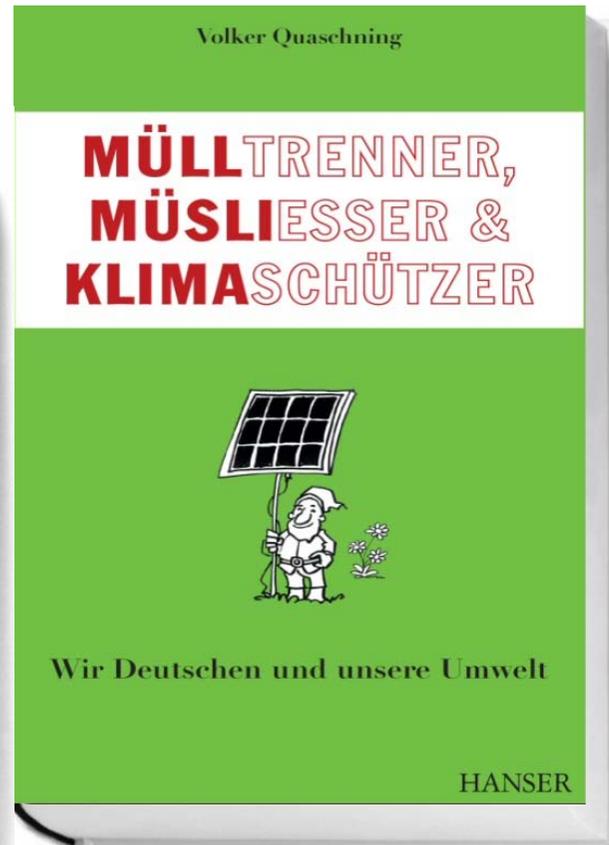
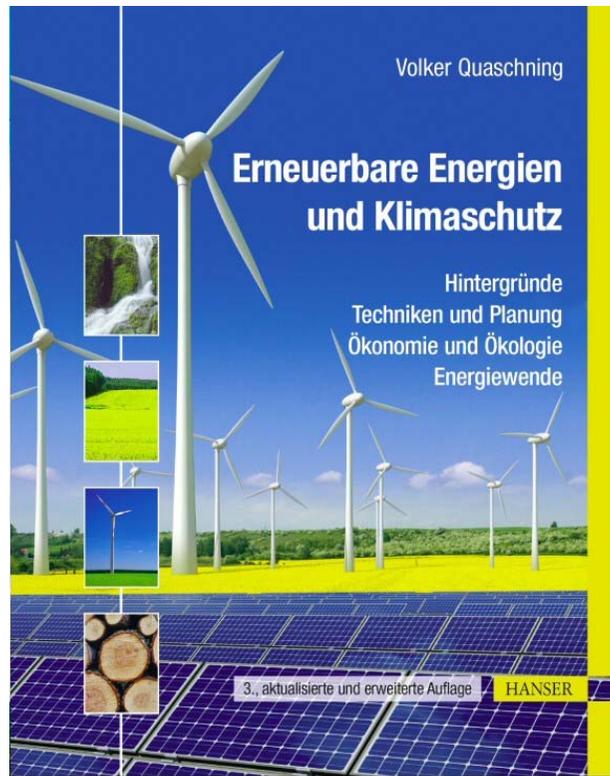
**...die Energierevolution**  
gegen die bestehenden Widerstände  
**durchzusetzen.**



Grafik: Michael Hüter

**Unsere Kinder werden es uns danken.**

# Zum Weiterlesen...



[www.volker-quaschnig.de](http://www.volker-quaschnig.de)

