

# Die Energie ist da 100%-erneuerbar

Jochen Magerfleisch

Vorstand

juwi Holding AG

Wörrstadt, den 25. November 2009

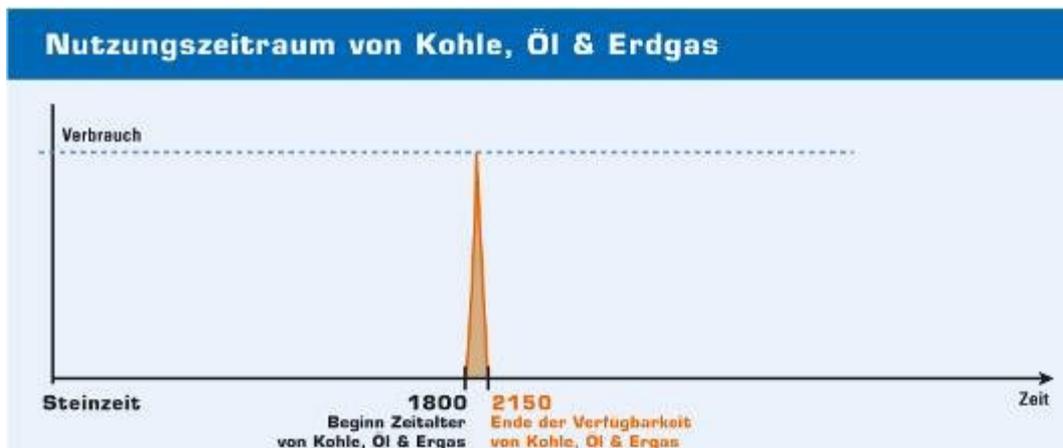


juwi – 100% glaubwürdig

juwi



# Warum erneuerbare Energien?



# Warum erneuerbare Energien?

## Energiebilanz von Kraftwerken

Energieträger	Energetische Amortisationszeit (für Herstellung, Betrieb und Entsorgung)
Windkraft	4 bis 7 Monate
Wasserkraft	9 bis 13 Monate
Photovoltaik	1 bis 3 Jahre
Konventionelle Kraftwerke	<b>nie</b>

# Warum erneuerbare Energien?



Die 6 wärmsten Jahre, sortiert nach der höchsten Temperatur seit 1861

1. 1998
2. 2005
3. 2002
4. 2003
5. 2004
6. 2001

Quelle: WMO, Genf / Globale Mitteltemperatur in Bodennähe

# Warum erneuerbare Energien?

Angebote

erneuerbarer Energien

weltweit

Wasserkraft

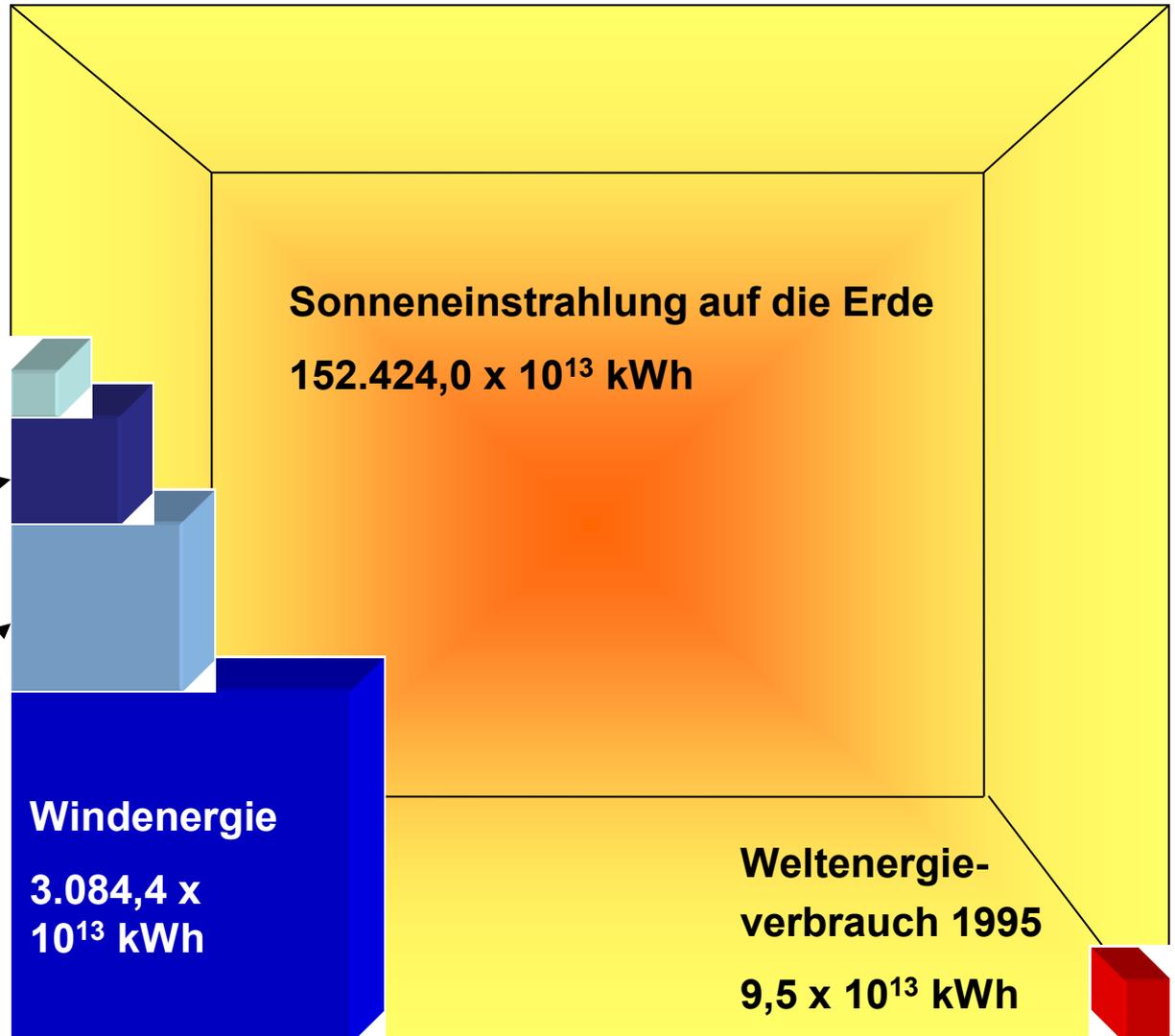
$4,6 \times 10^{13}$  kWh

Biomasse

$152,4 \times 10^{13}$  kWh

Wellen- und  
Meeresenergie

$762,1 \times 10^{13}$  kWh



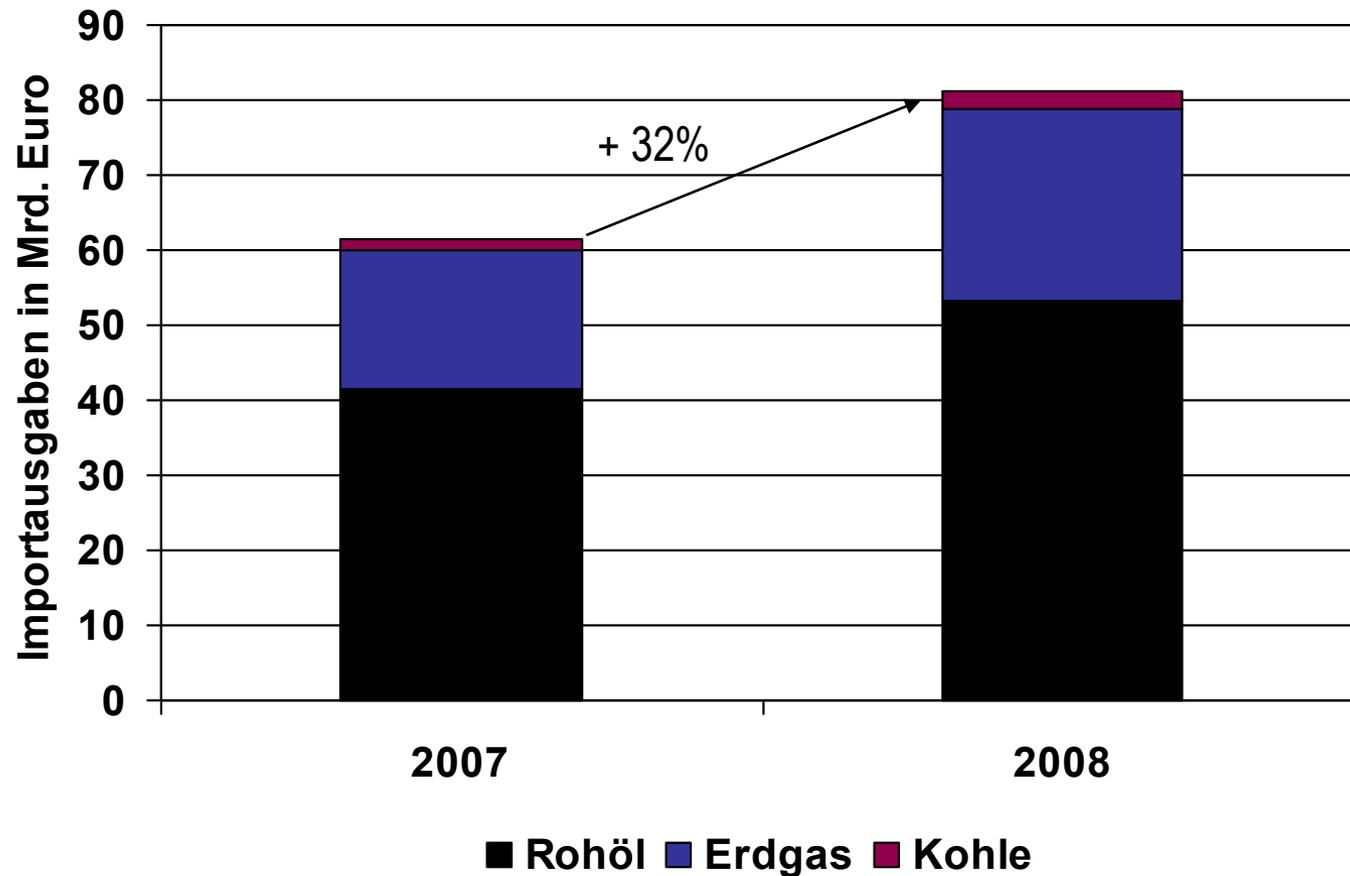
# Warum erneuerbare Energien?

Abhängigkeit Deutschlands von Energieimporten	
Nettoimporte von Energieträgern 2004	
Kernenergie (Uran)	100 %
Mineralöl	96,1 %
Naturgase	83,2 %
Steinkohle	60,7 %

Bei Beibehaltung der gegenwärtigen Energieversorgungsstruktur wird die Abhängigkeit von Rohstoffimporten zur Energieversorgung in der Europäischen Union drastisch zunehmen.



# Warum erneuerbare Energien?

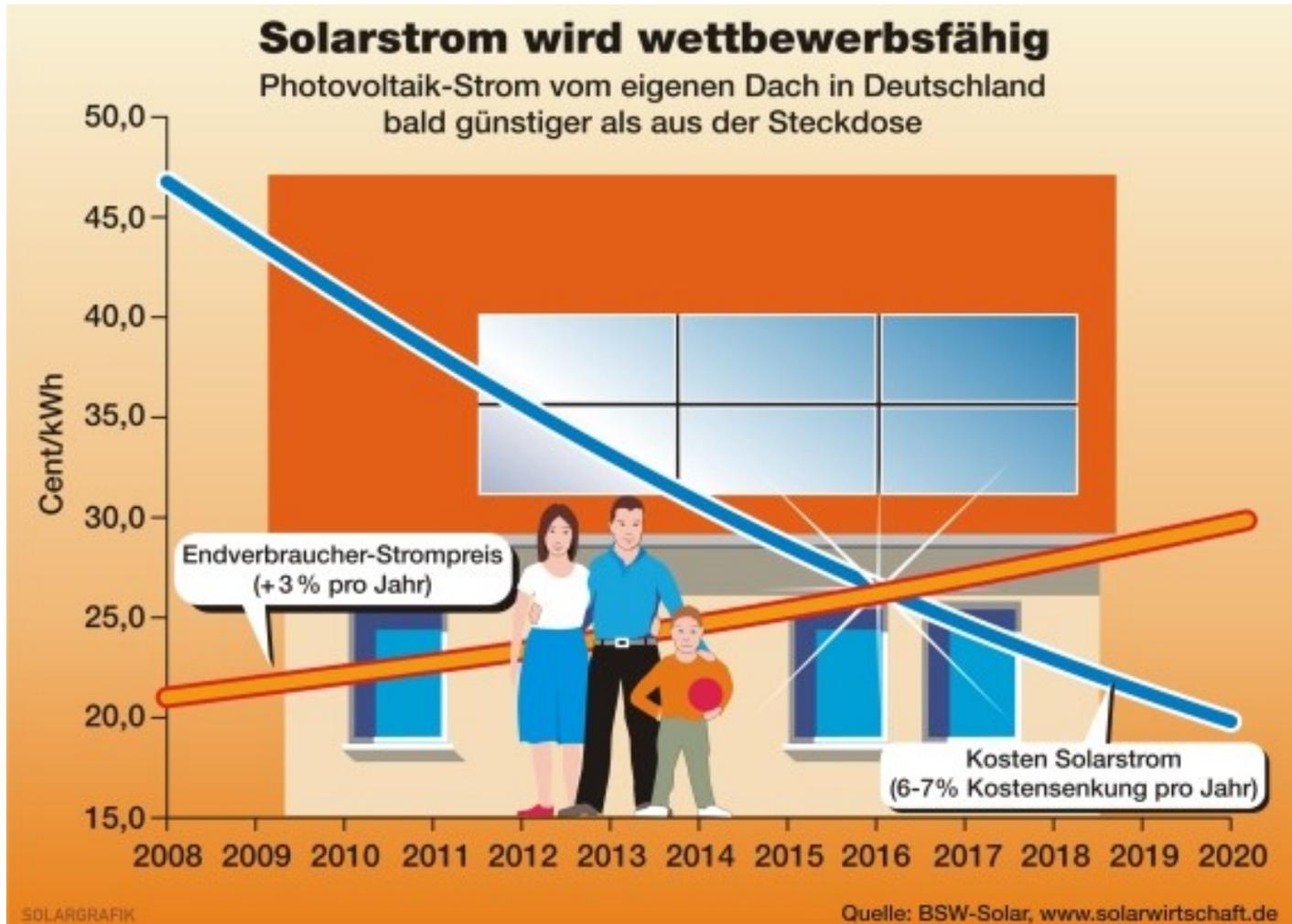


Durch Erneuerbare Energien können die immensen Ausgaben für Rohstoffimporte gestoppt werden.

# Zukünftig werden erneuerbare Energien wettbewerbsfähig

Energieform	Vergütung bei Inbetriebnahme im Jahr 2009 und im Jahr 2030 (alle Angaben in Cent/kWh)	
	2009	2030
Windenergie	ca. 5 bis 9,2	ca. 3 bis 5
Wasserkraft	ca. 11,5	ca. 6 - 10
Bioenergie	ca. 10	ca. 8
Geothermie	ca. 16	ca. 12
Photovoltaik	ca. 32 bis 43	ca. 6 - 10
<b>Durchschnitt</b>	<b>ca. 16</b>	<b>ca. 8</b>

# Solarstrom wird in Zukunft wettbewerbsfähig



# Flächenbedarf für regenerative Energien

## Windenergie

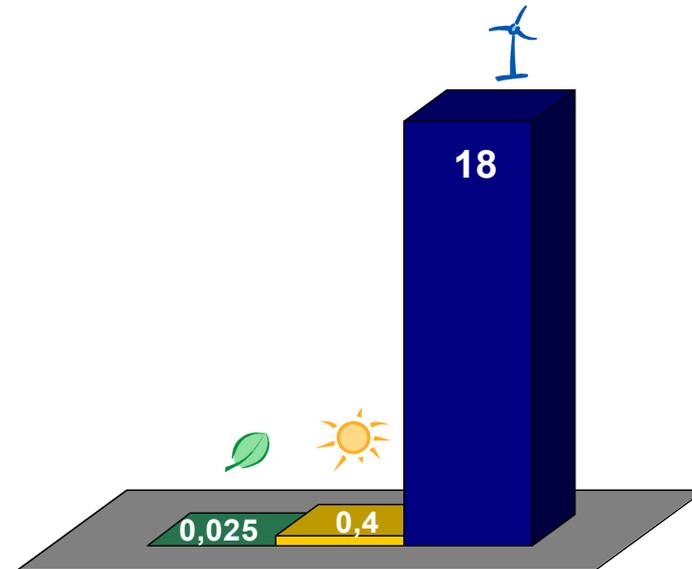
(Einzelanlage der 6-MW-Klasse)

## Bioenergie

(landwirtschaftliche Biogasanlage)

## Photovoltaik

(Freiflächenanlage)



(Ertrag pro Hektar in Mio. kWh)

## Flächeneffizienz:

Windenergie

45 : 1



Photovoltaik

16 : 1



Biogas

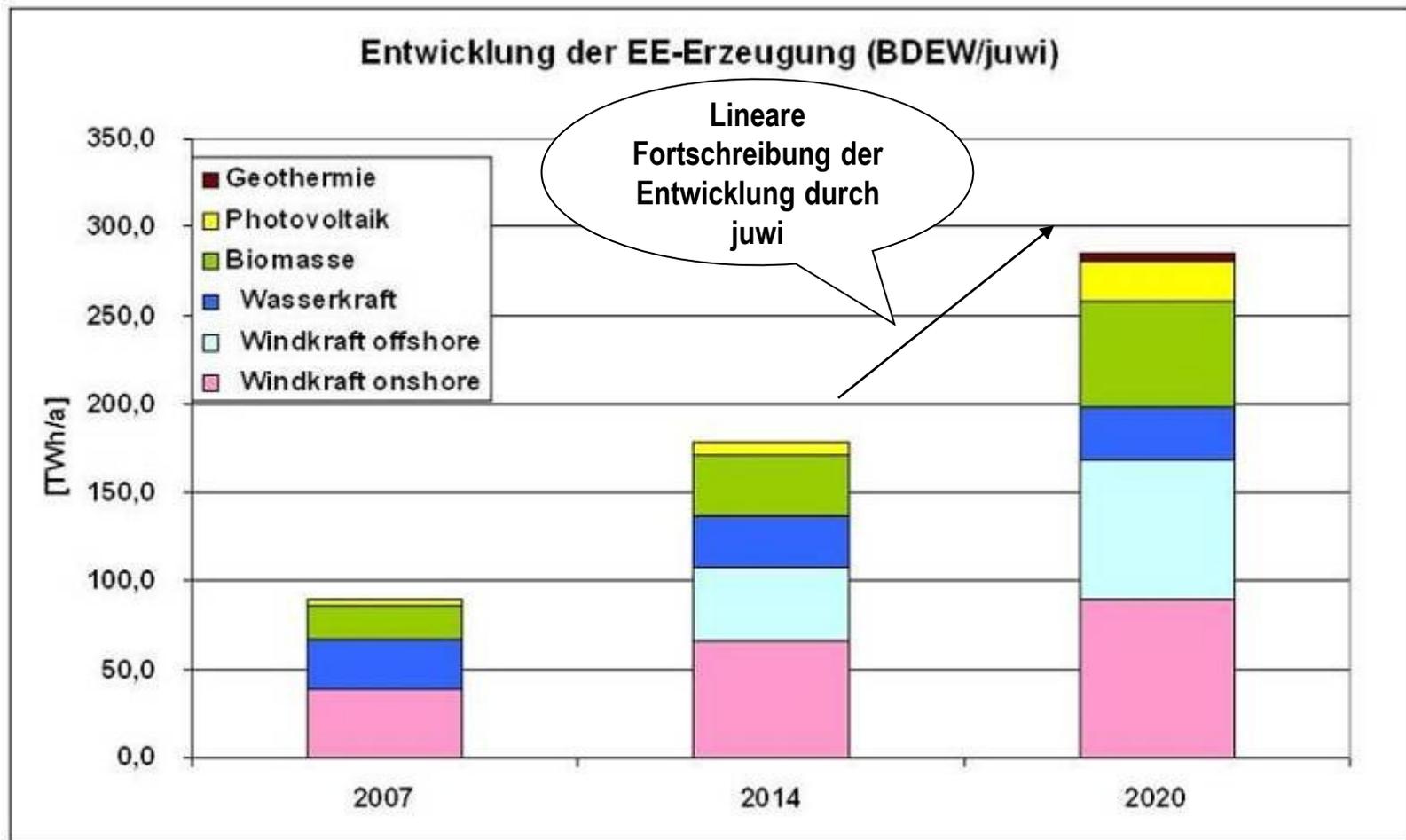
# Die Zukunft erneuerbarer Energien

	Hochborn	Spiesheim 2009	Flomborn (2010)
Inbetriebnahme	1995	2009	2010
Leistung (kW)	250	2.000	6.000
Nabenhöhe (m)	40	138	135
Rotor (m)	30	82	126
Jahresertrag (MWh)	300	6.000	18.000
Volllaststunden	1.200	3.000	3.000
Ertragsfaktor (1 = Hochborn)	1	20	60



**Technologieentwicklung bringt höhere Effizienz, fallende Produktionskosten und Versorgungssicherheit**

# Die erneuerbaren Energien haben eine rasante Entwicklung vor sich

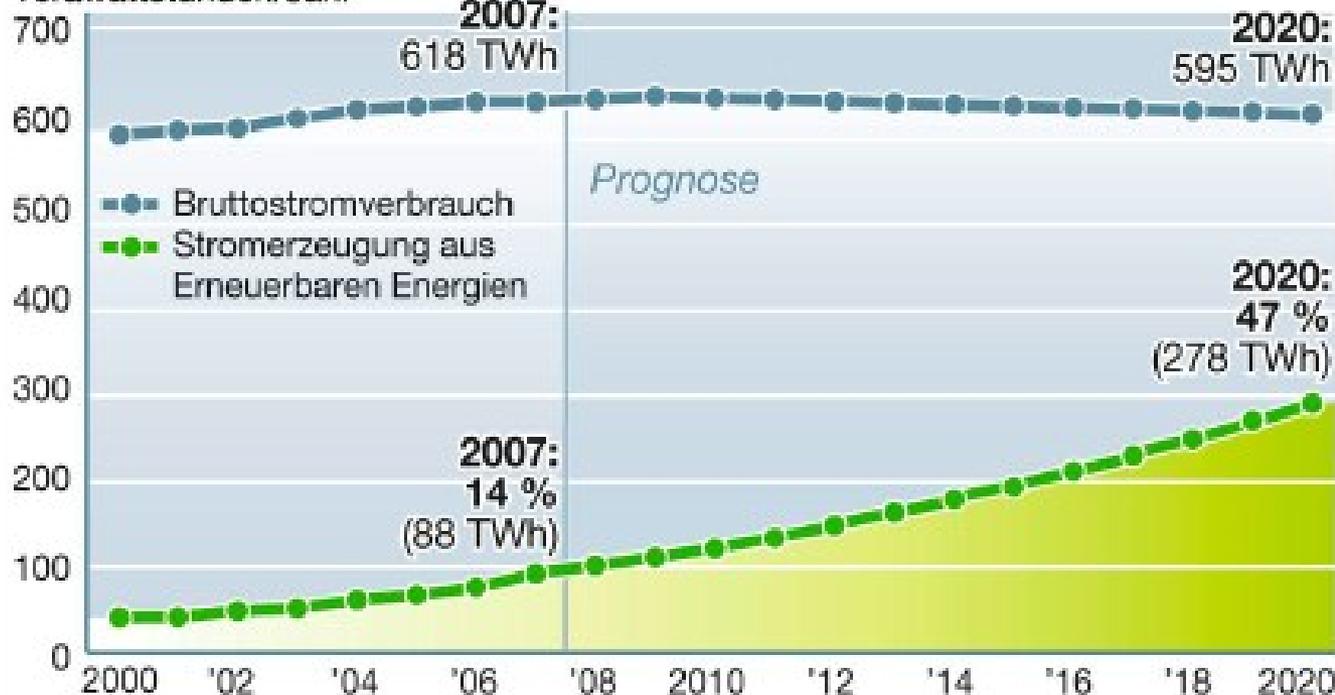


# Die erneuerbaren Energien haben eine rasante Entwicklung vor sich

## Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in Deutschland bis 2020

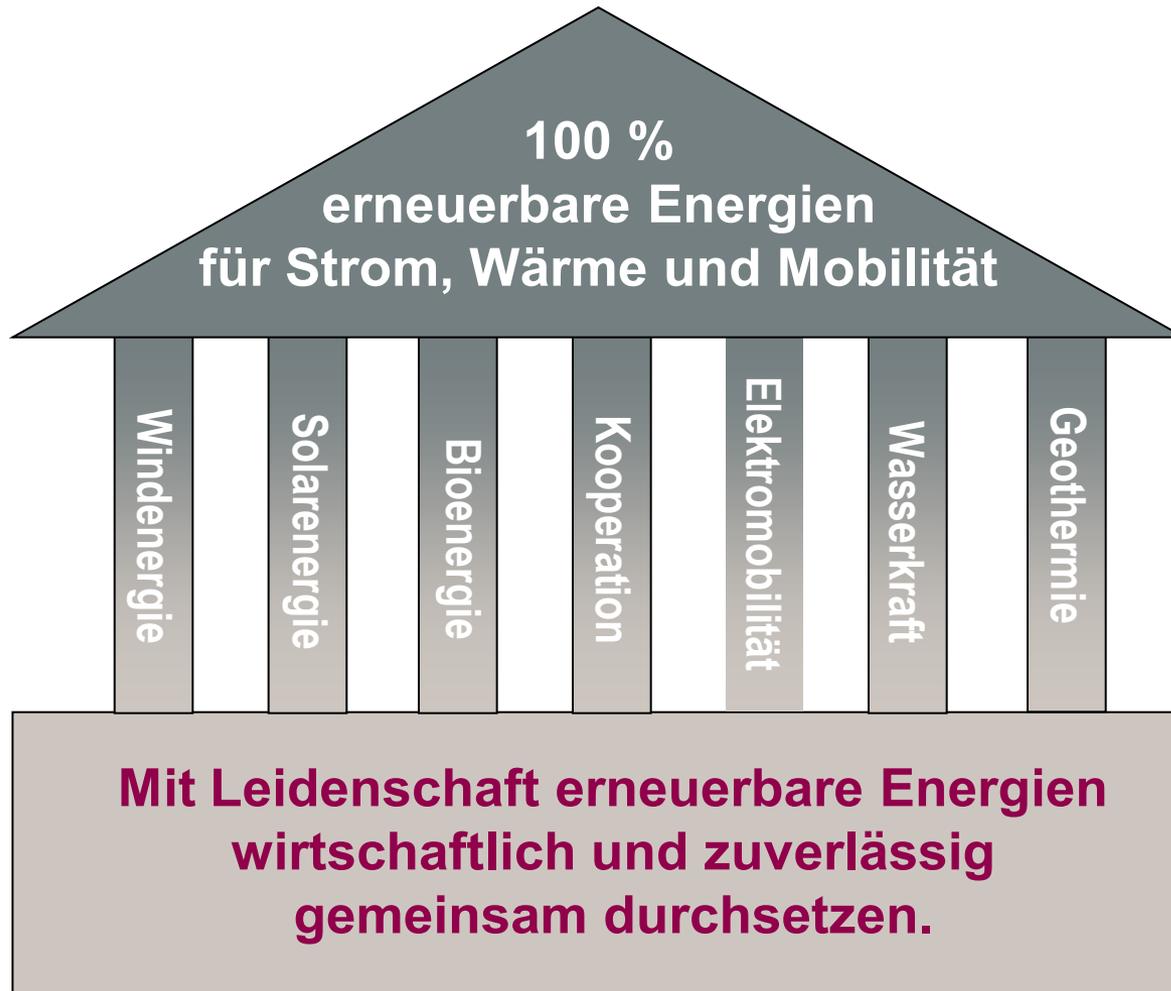
Bis 2020 wächst der Anteil Erneuerbarer Energien auf 47 %.

Terawattstunden/Jahr



Quelle: Branchenprognose 2020  
Stand: 1/2009

# Unsere Vision



# 13 Jahre erneuerbare Energien



**Gegründet:** 1996  
**Mitarbeiter:** rund 700 Mitarbeiter (weltweit)  
**Umsatz (Gruppe):** ca. 600 Mio. € in 2009

## Windkraft

- ca. 350 Windräder
- ca. 550 Megawatt

## Photovoltaik

- ca. 1.000 Anlagen
- ca. 300 Megawatt peak

## Bioenergie

- 5 Biogasanlagen
- eigene Holzpelletsproduktion



# Unser Leistungsspektrum

## ➔ Zielführend integrieren:

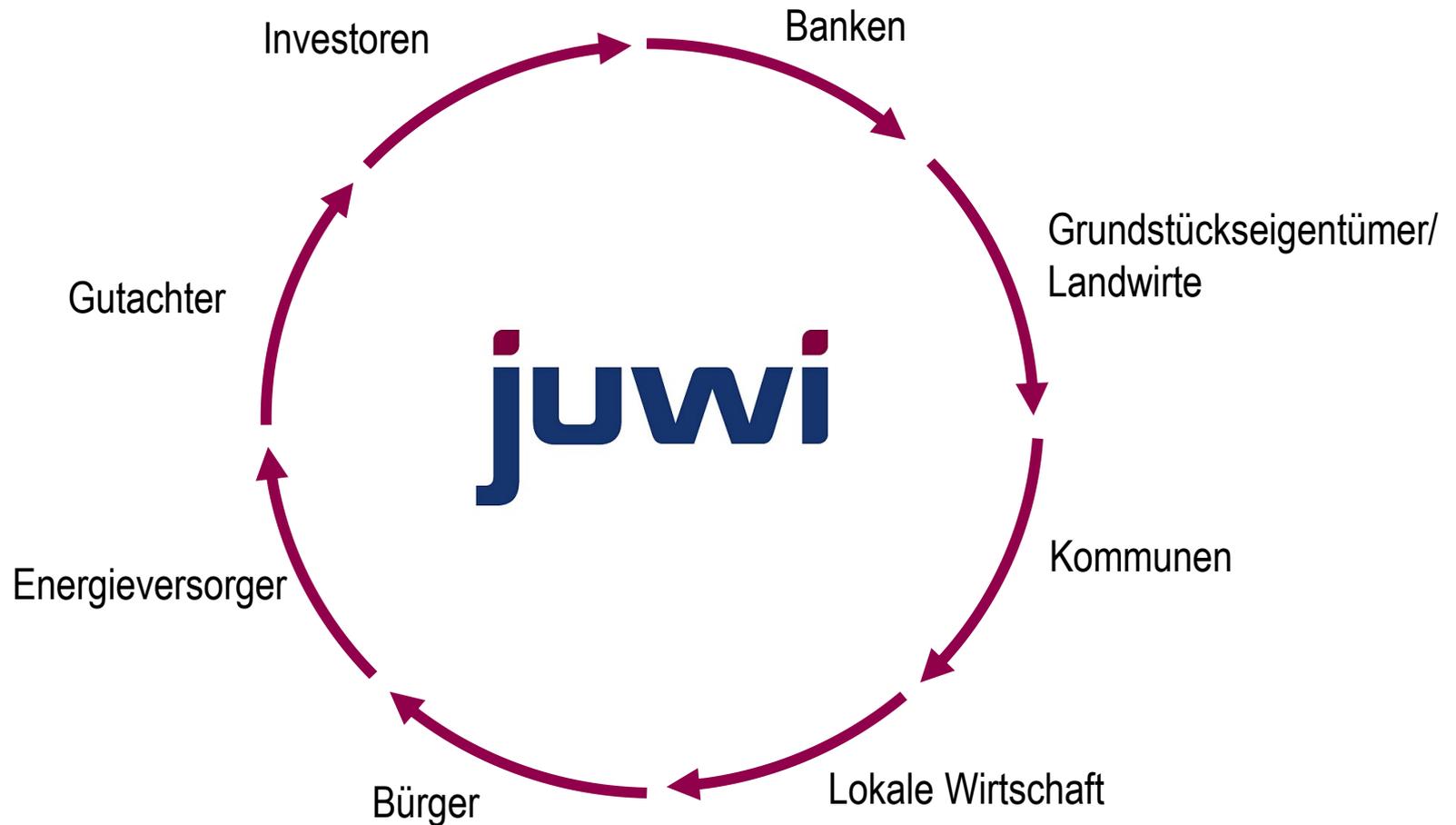
- Beratung, Standortsuche & Akquise
- Planung & Entwicklung
- Finanzierung & Vertrieb
- Realisierung & Montage
- kaufmännische & technische Betriebsführung

Die Summe aller Teile:  
Mensch, Natur, Technik

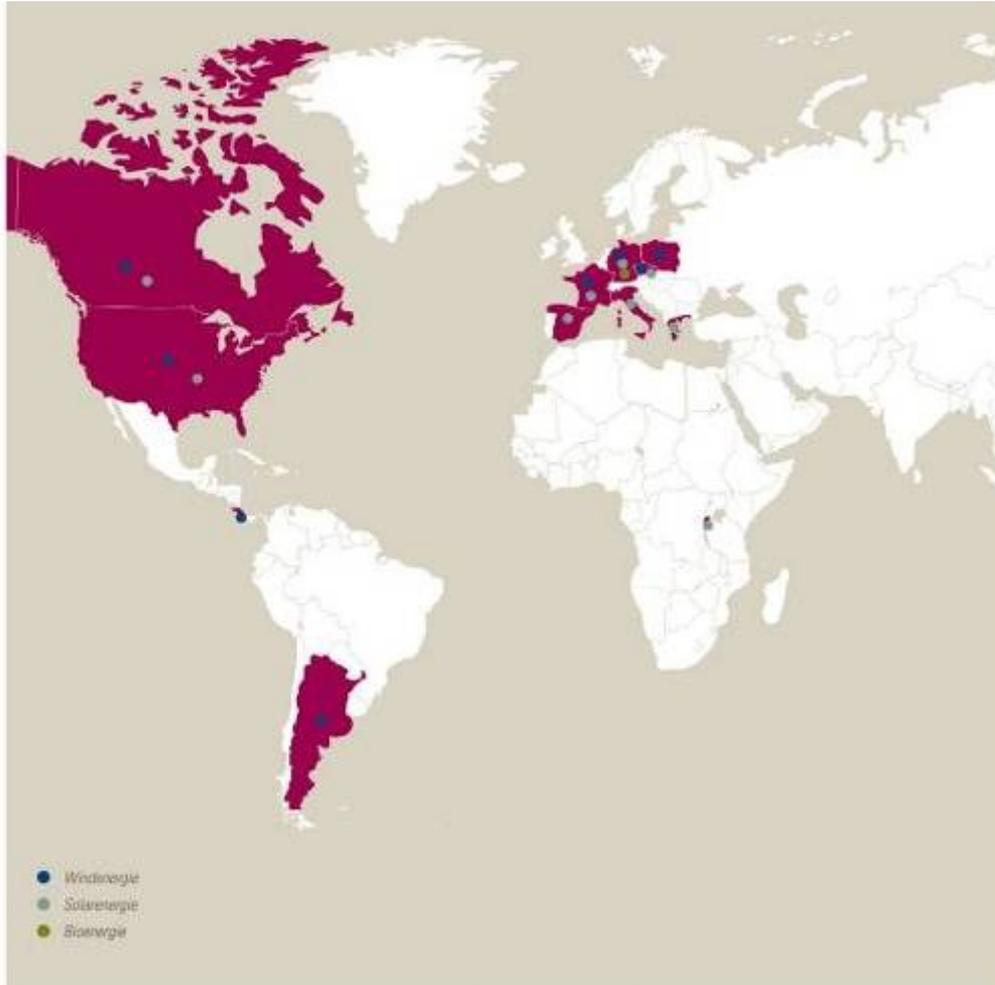


*juwi begleitet Sie in allen Phasen der Projektentwicklung.*

# Zusammenspiel der Parteien



# Niederlassungen und Projekte



Über 600 Mitarbeiter weltweit:

- Deutschland:  
Wörrstadt, Brandis, Berlin
- Südeuropa:  
Frankreich, Italien, Spanien,  
Griechenland
- Osteuropa:  
Tschechien, Polen
- Amerika:  
USA, Costa Rica

# Die juwi-Gruppe – unzählige Referenzen



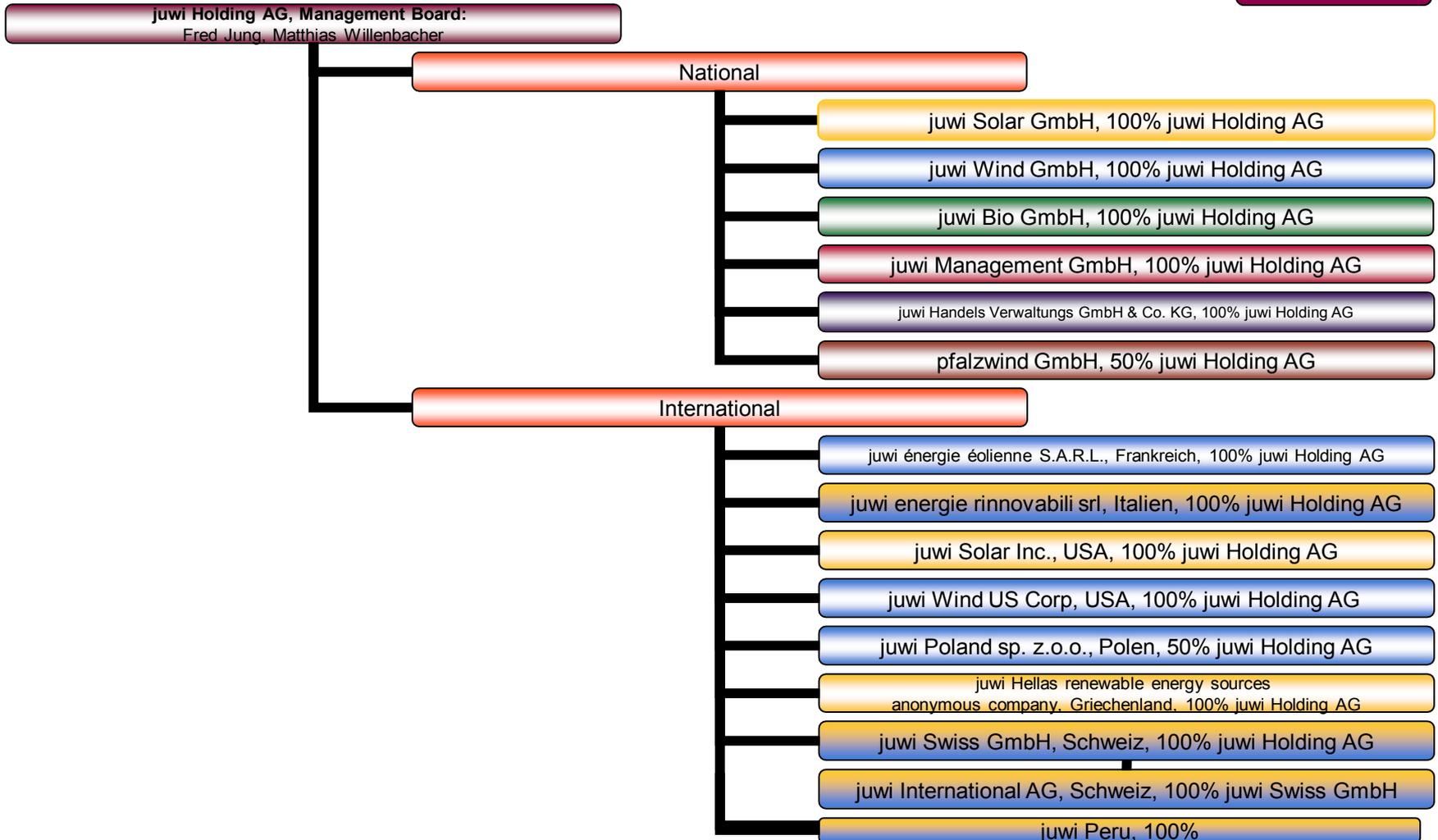
## Ausgewählte Referenzobjekte:

- **Windpark „Guanacaste“ (Costa Rica)** 55 Anlagen / 49,5MW
- **Windfeld Rheinhessen-Pfalz** 28 Anlagen / 32,9MW
- **Solarpark „Waldpolenz“ (Sachsen)** 40MWp
- **Solarparks im RZ Schwaben (Bayern)** 12MWp
- **Solarpark “Mont Jali” in Kigali (Ruanda)** 250kWp
- **Biogasanlage Morbach (Rheinland-Pfalz)** 650kW (th), 500kW (el)

# Die juwi Gruppe – 40 Gesellschaften



Auszug



# Die R&D Gesellschaft

juwi R&D Research&Development GmbH & Co KG

GF: Fred Jung, Matthias Willenbacher, Jan Warzecha

Wasserkraft

Mobilität

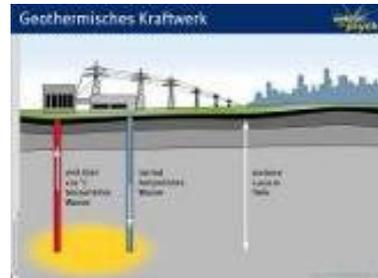
Technische  
Produktentwicklung

ATS

Geothermie

Neue Geschäftsfelder

Produktentwicklung



# IPP Kooperationen

Pfalzwerke AG



➔ Renewable Independent Power Producer:

Stadtwerke Mainz



- Dezentrale Kraftwerke in der Region
- Hohe Akzeptanz in der Bevölkerung
- Umweltfreundlicher Energiemix
- Stabilisierung der Strompreise
- Unabhängigkeit von Energieimporten

Stadtwerke Aachen



Energieversorgung Offenbach



Berner Kraftwerke



Die Bandbreite der Zusammenarbeit reicht von der Realisierung einzelner Projekte bis hin zur gemeinsamen Gesellschaft für den Betrieb regenerativer Kraftwerke.

# Kombiprojekte mit Gemeinden



## Die Morbacher Energielandschaft (Hunsrück)

**Investitionsvolumen: rund 45 Mio. Euro**

Windkraft: 28 Megawatt (14 Anlagen)

Solarenergie: 500 Kilowatt<sub>peak</sub> (4.000 m<sup>2</sup>)

Biogas: 500 Kilowatt (NawaRos)

Holzpellets-Produktionsanlage: 20.000 to p.a.

***Gewinner des Deutschen Solarpreises 2007***

---

## Die Mehringer Höhe (Moselberge)

**Investitionsvolumen: rund 50 Mio. Euro**

Windkraft: 30 Megawatt (15 Anlagen)

Solarenergie: 3,5 Megawatt (ca. 35.000 m<sup>2</sup>)

---

## Der Schneebergerhof (Pfalz)

**Investitionsvolumen: rund 17,5 Mio. Euro**

Windkraft: 8,9 Megawatt (5 Anlagen)

Solarenergie: 1,2 Megawatt (ca. 12.000 m<sup>2</sup>)



# Wir leben unsere Überzeugungen

## → Work-Life-Balance in Wörrstadt:

- Kindertagesstätte Juwelchen
- Sport- und Freizeitangebote
- Speisesaal & Andachtsraum

## → Soziales Engagement weltweit:

- Solaranlage Krankenhaus, Peru
- Solaranlage Gesundheitsstation, Ruanda
- Sport-Sponsoring, Deutschland
- Förderer des Films „Energy Autonomy“



## Der grüne Fuhrpark in Wörrstadt:

- Solare Carports & Elektrofahrzeuge



## Auszeichnungen:

- Deutscher Klimaschutzpreis 2008
- Deutscher Solarpreis 2007



Firmensitz der juwi-Gruppe in Wörrstadt



Solare Parkplatzüberdachung am Firmensitz in Wörrstadt

## Ausbildung der Trainees

- Grundlagen EE
- Grundlagen Projektmanagement
- Grundlagen Elektrotechnik
- Grundlagen Finanzierung und Recht
- Vertiefung Wind, Solar, Bio

## Weiterbildung der Mitarbeiter

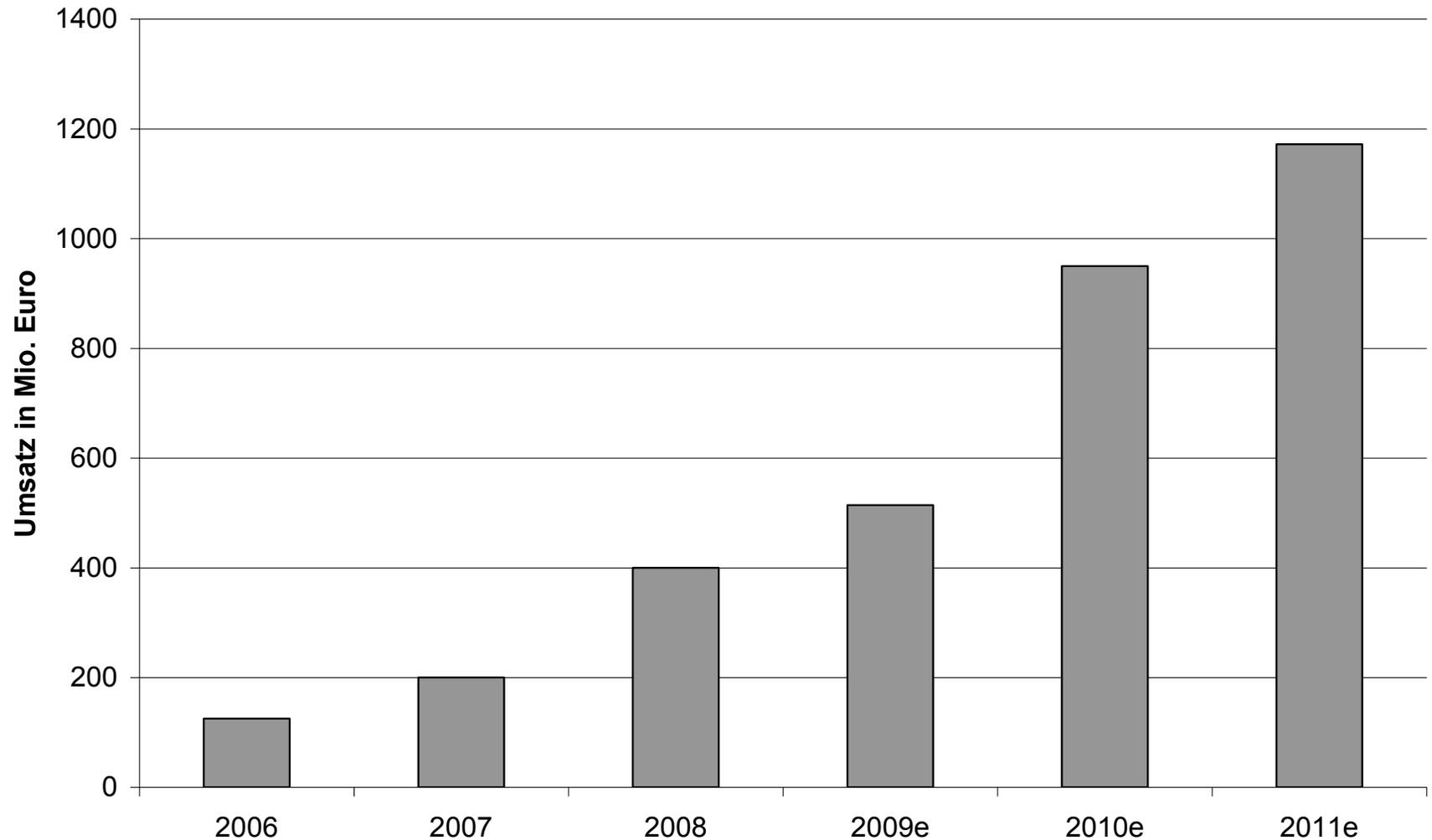
z. B. Verkaufstrainings, Softwareschulung, Produktschulungen, Sprachkurse, etc.



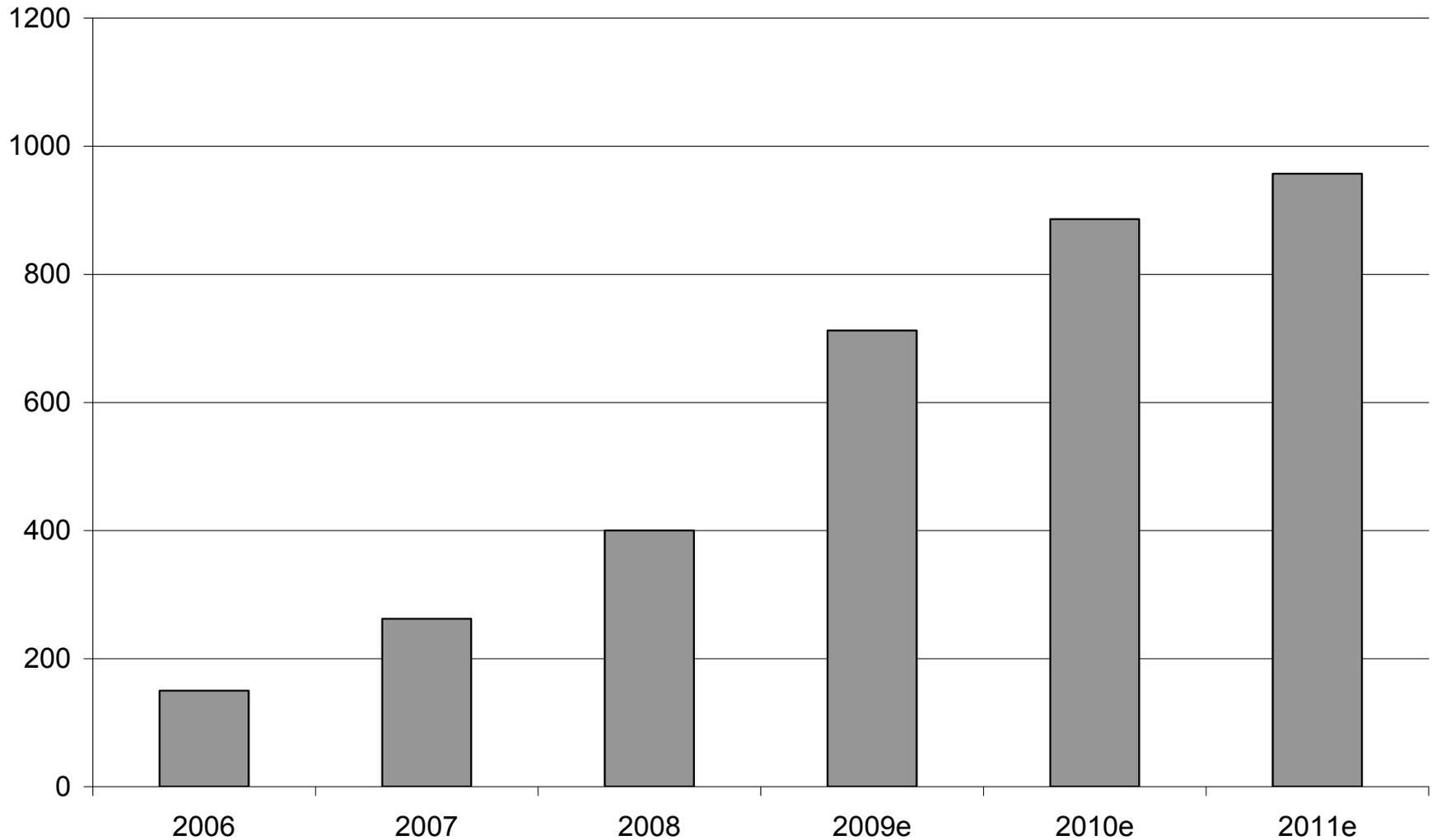
Aus der Praxis - Für die Praxis



# Der Umsatz der juwi Holding AG steigt kontinuierlich



# Die Mitarbeiterzahl steigt entsprechend mit



# Windenergie @ juwi

## Zahlen und Fakten:

- Anzahl Windräder: >350 (60 Standorte)
- Installierte Leistung: > 500 Megawatt
- Investitionsvolumen: ca. 750 Mio. €
- Jahresenergieertrag: ca. 1 Mrd. kWh
- Jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung: > 850.000 t

## Ausgewählte Referenzen:

- Windpark Guanacaste, Costa Rica  
55 Anlagen / 49,5 Megawatt
- Windfeld Rheinhessen-Pfalz, RLP  
28 Anlagen / 32,9 Megawatt
- Windpark Hartenfelser Kopf, Westerwald  
14 Anlagen / 28 Megawatt
- Windpark Plouguin/Kerherhal, Frankreich  
7 Anlagen / 14 Megawatt



Windpark in Costa Rica



Windpark in der Bretagne

# Solarenergie @ juwi



## Zahlen und Fakten:

- Anzahl PV-Anlagen: >1.000
- Installierte Leistung: > 300 Megawatt
- Investitionsvolumen: ca. 1 Mrd. €
- Jahresenergieertrag: ca. 300 Mio. kWh
- Jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung: > 200.000 t

## Ausgewählte Referenzen:

- Solarpark Lieberose, Brandenburg  
Freifläche / 53 Megawatt
- Solarpark Matino, Italien  
Freifläche / 3,2 Megawatt
- Muggensturm, Baden-Württemberg  
Logistikzentrum / 1,8 Megawatt
- Mainz, Rheinland-Pfalz  
Fußballstadion / 0,24 Megawatt



Freiflächenanlage in Brandenburg, ehemaliger Truppenübungsplatz



Solares Fußballstadion beim 1. FSV Mainz 05

## Zahlen und Fakten:

- 4 Biogasanlagen
- 1 Holzpelletswerk
- 1 Holzhackschnitzel-Heizwerk
- 1 Energiekabine
- Investitionsvolumen: > 8,5 Mio. €
- Jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung: > 7.800 t

## Ausgewählte Referenzen:

- Biogasanlage Bischheim, Pfalz  
500 Kilowatt (elektrisch)
- Holzpelletswerk Morbach, Hunsrück  
20.000 Tonnen Jahresproduktion
- Energiekabine Wörrstadt, Rheinhessen  
Solarkollektor + Pelletsheizkessel



Energiekabine am Firmensitz der juwi-Gruppe in Wörrstadt



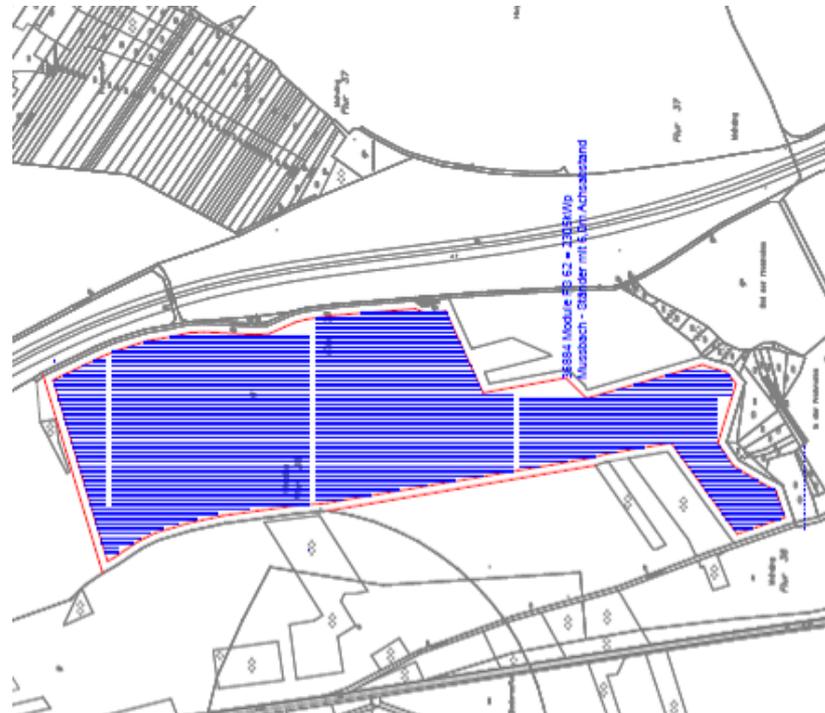
Landwirtschaftliche Biogasanlage in Bischheim, Donnersbergkreis

# juwi Solar: Projektentwicklungsablauf



*juwi begleitet Sie in allen Phasen der Projektentwicklung.*

# juwi Solar: Projektphasen







## Projekt Eigenkapitalquellen

Cashflow aus dem laufenden Geschäft / Finanzierung durch Matthias Willenbacher/ Fred Jung

Stadwerkepartner Aachen, Mainz, Pfalzwerke und Berner Kraftwerke

Große Pensions-/Investmentfonds: Dutch Infrastructure Fund, International Power plc

## Projekt Fremdkapitalquellen

Lokale Sparkassen und Genossenschaftsbanken, Landesbanken abhängig von den Investitionssummen

Große Geschäftsbanken wie z.B. Commerzbank und Deutsche Bank

Große Internationale Projektfinanzierungsbanken wie KfW IPEX Bank oder Europäische Investitionsbank

# juwi Solar: Projektphasen

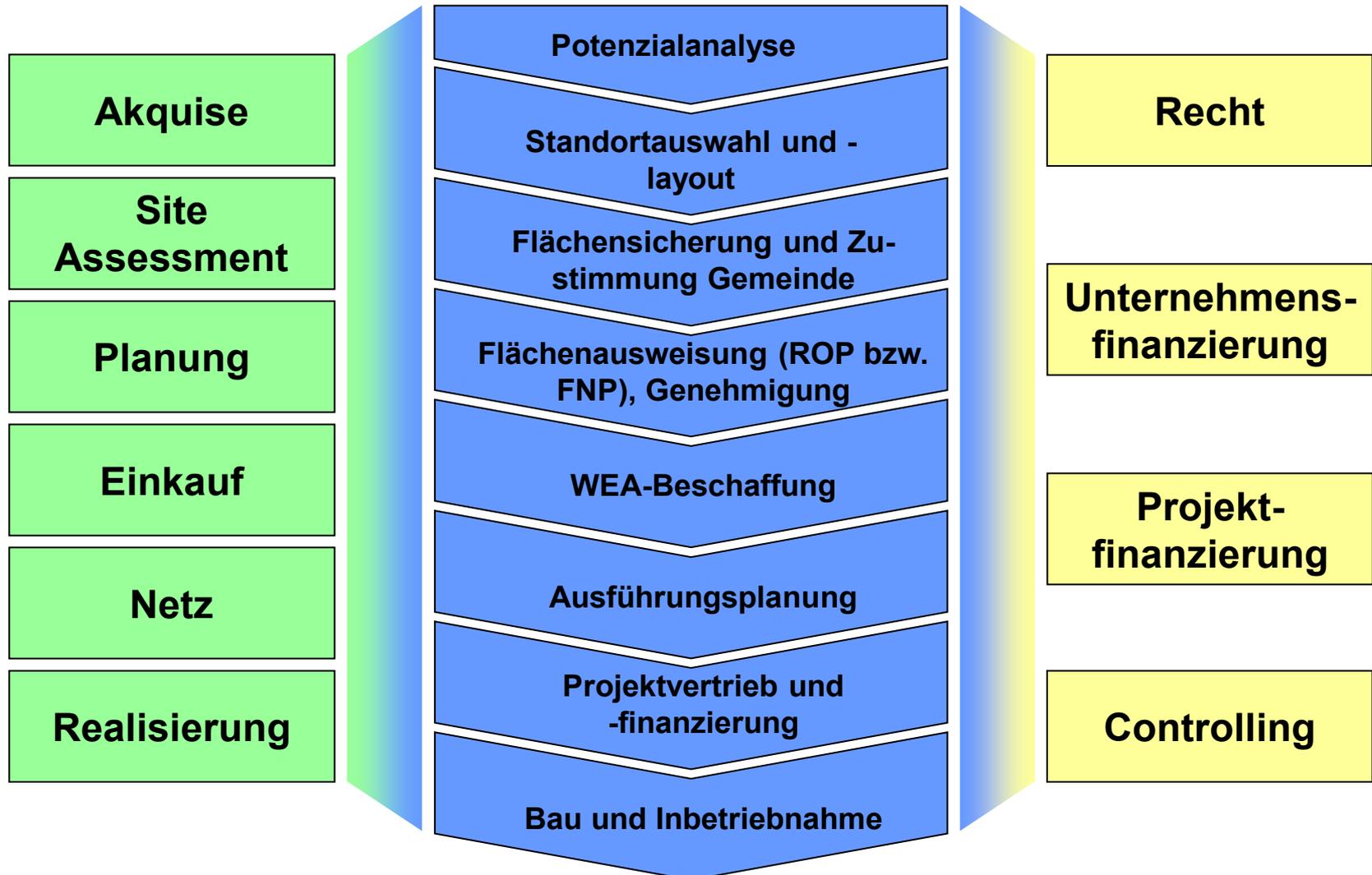


# juwi Solar: Projektphasen

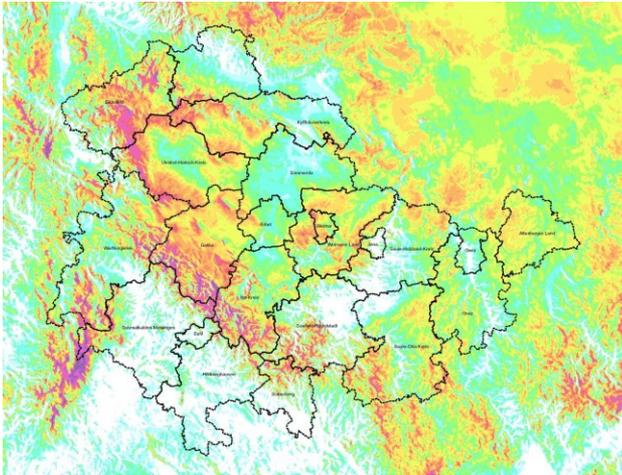


# juwi Solar: Projektphasen

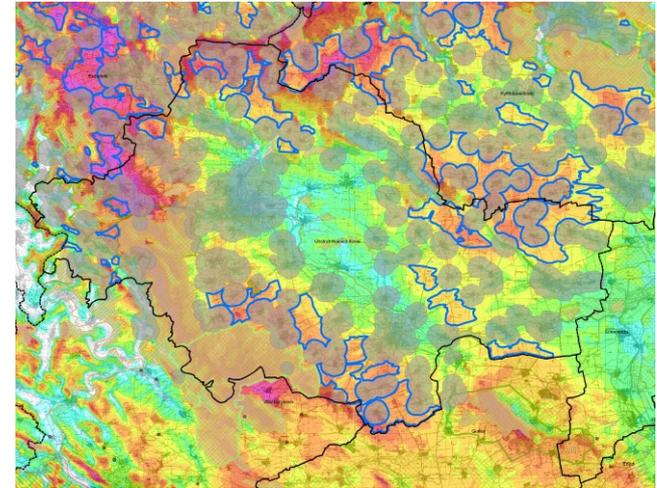




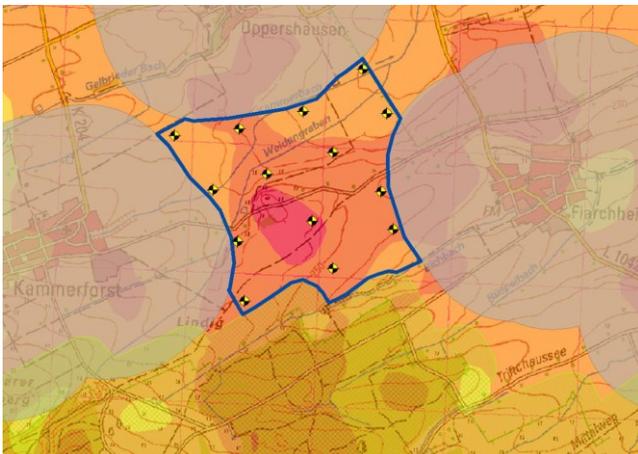
# Windenergie: Von der Windkarte bis hin zum Grundstückseigentümer



Darstellung der Landkreise in Thüringen mit Windgeschwindigkeiten



Herausstellung der Potenzialgebiete

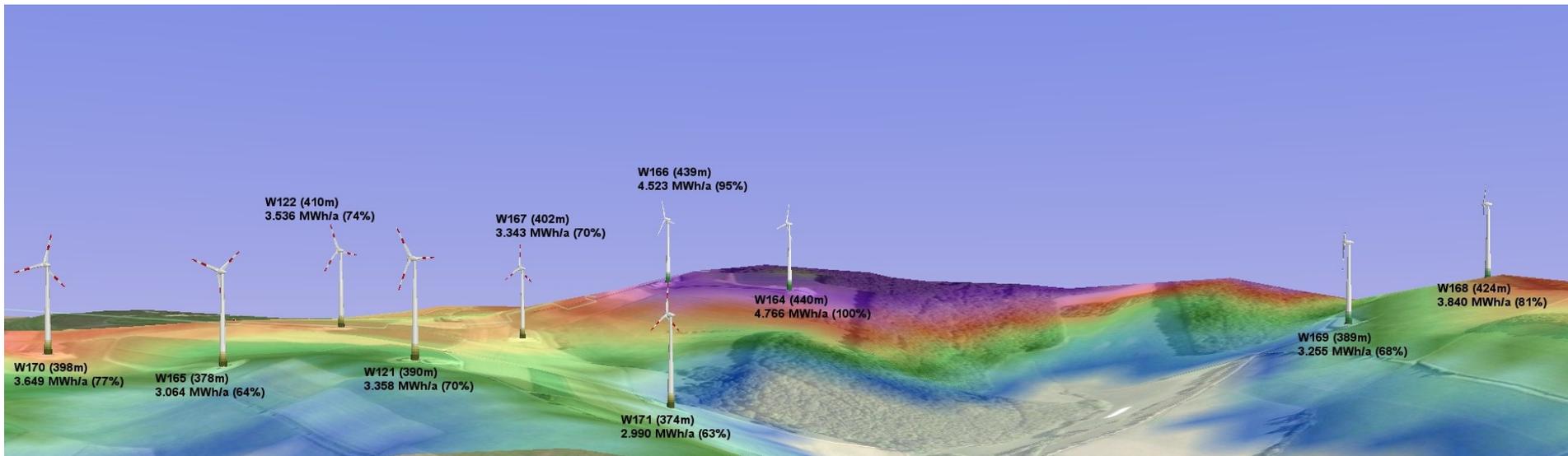


Darstellung eines Potenzialgebietes mit Planung



Flächensicherung für Planungssicherheit

# Windenergie: Abhängigkeit der Erträge vom Standort



# Windenergie: das Fundament



# Windenergie: der Turm



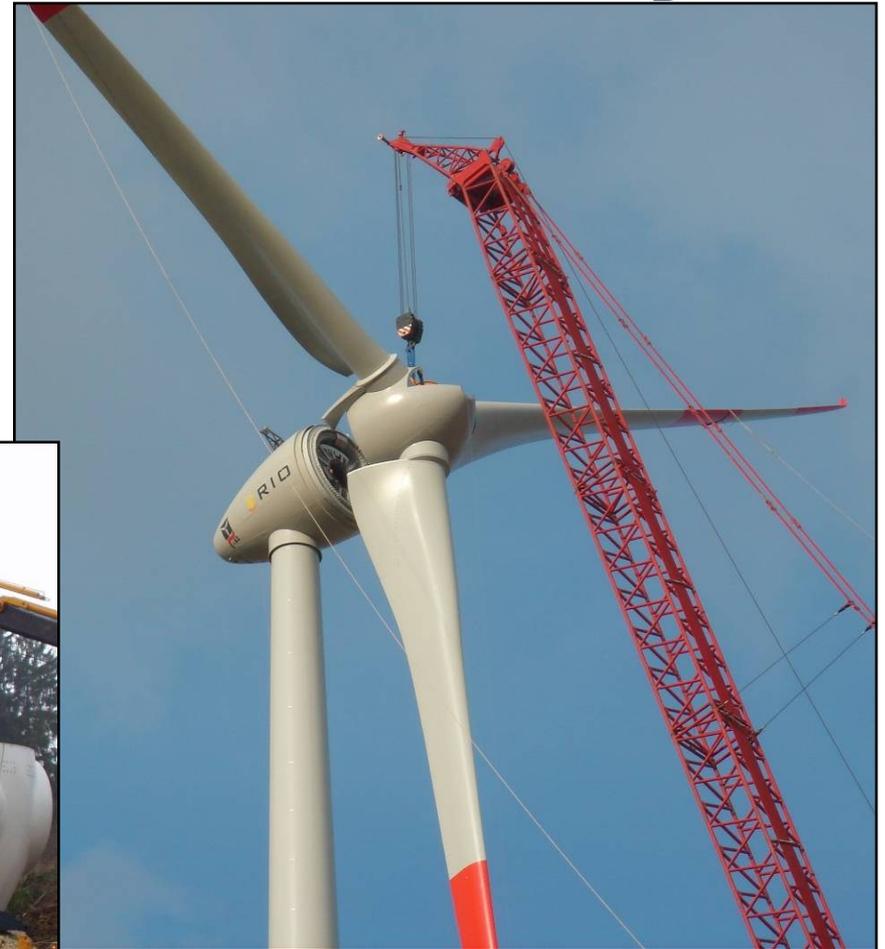
# Windenergie: die Gondel



# Windenergie: die Nabe



# Windenergie: der Rotor



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Kontakt:

Dr. Ralf Schmelter

juwi Holding AG

Energie-Allee 1

55286 Wörrstadt

+496732-9657-1097

[schmelter@juwi.de](mailto:schmelter@juwi.de)

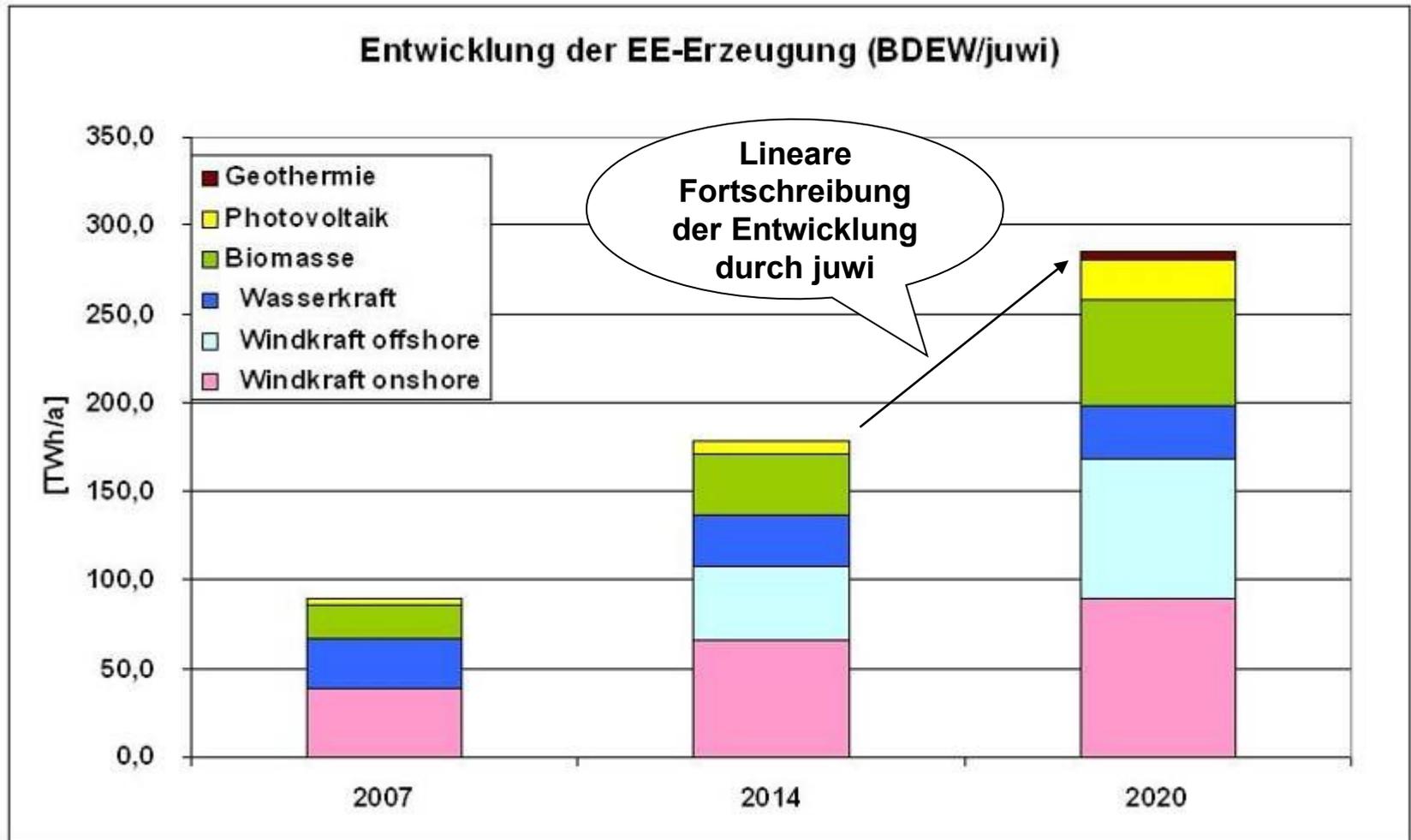
[www.juwi.de](http://www.juwi.de)



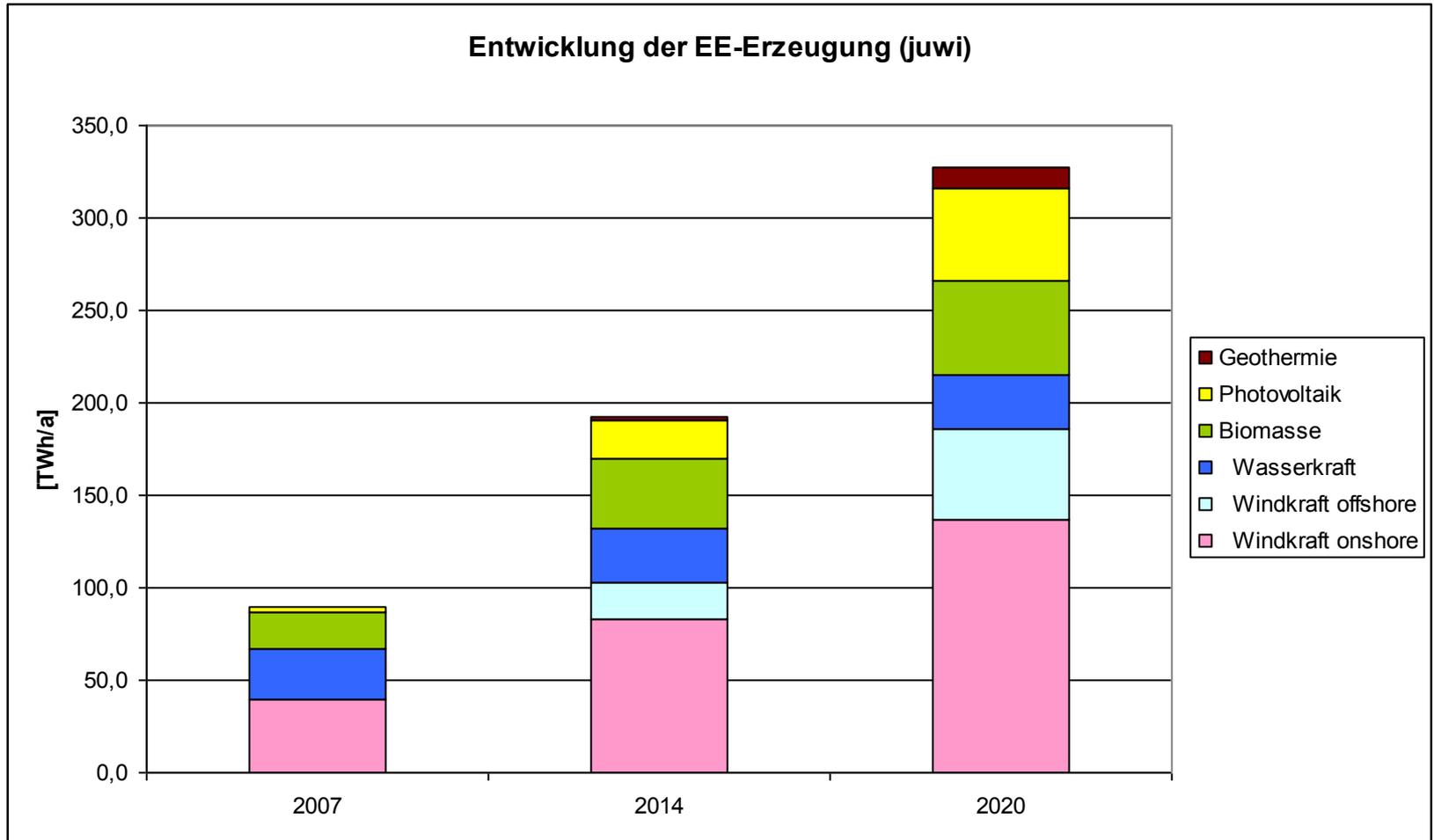
# Backup



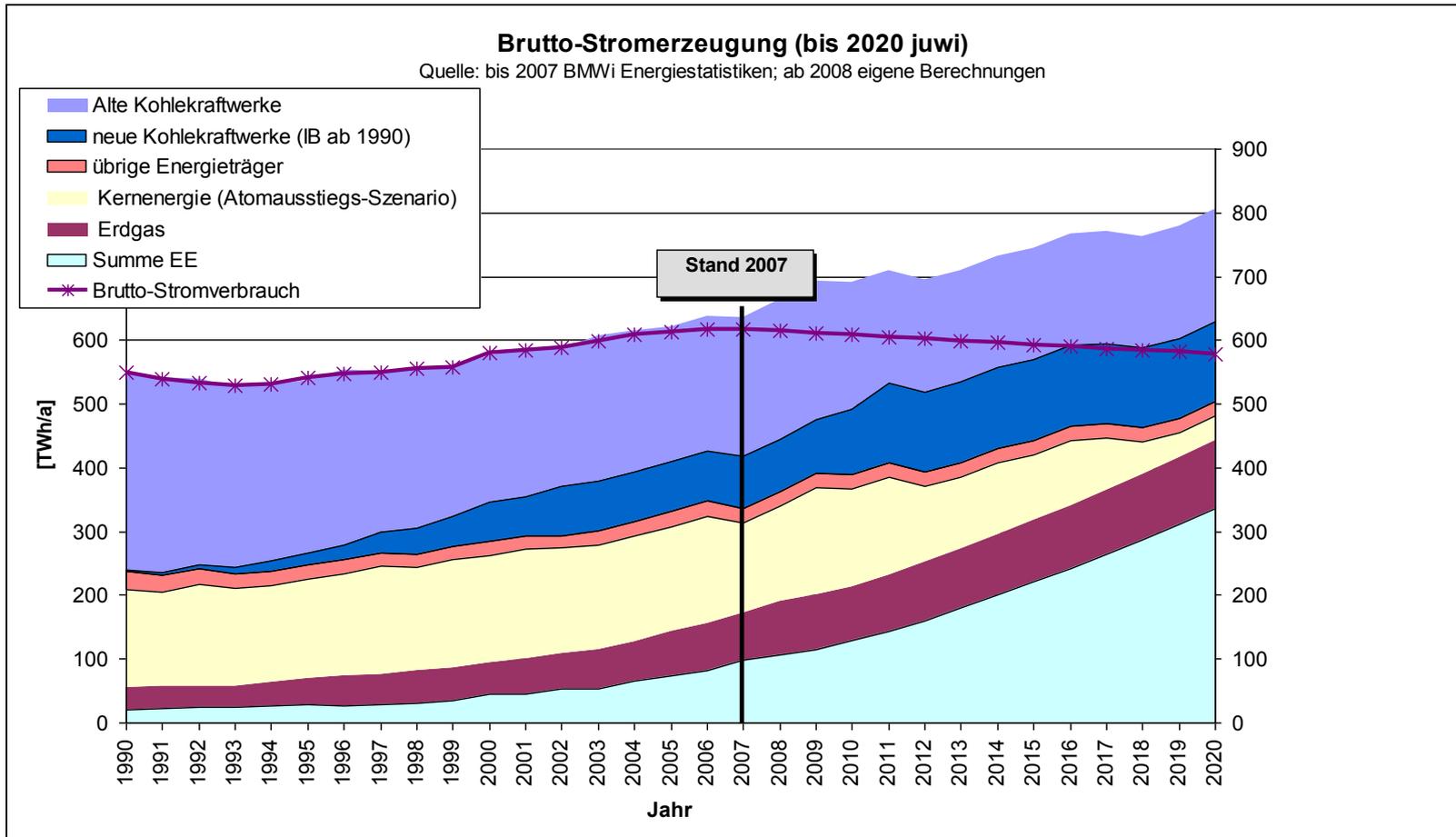
# 3 Entwicklung erneuerbarer Energie - Wirtschaftlichkeit



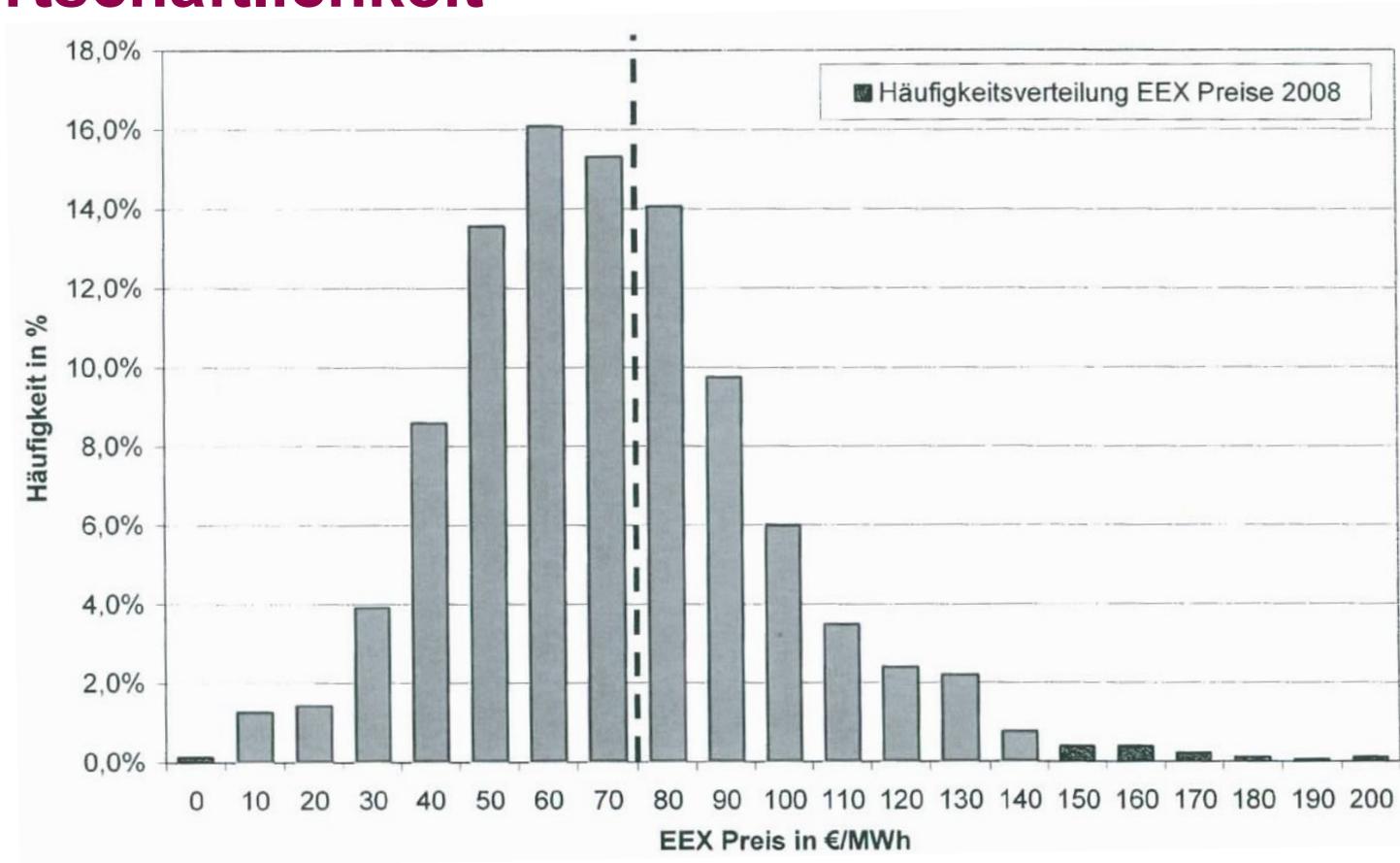
# 3 Entwicklung erneuerbarer Energie - Wirtschaftlichkeit



# 3 Entwicklung erneuerbarer Energie - Wirtschaftlichkeit



# 3 Entwicklung erneuerbarer Energie - Wirtschaftlichkeit



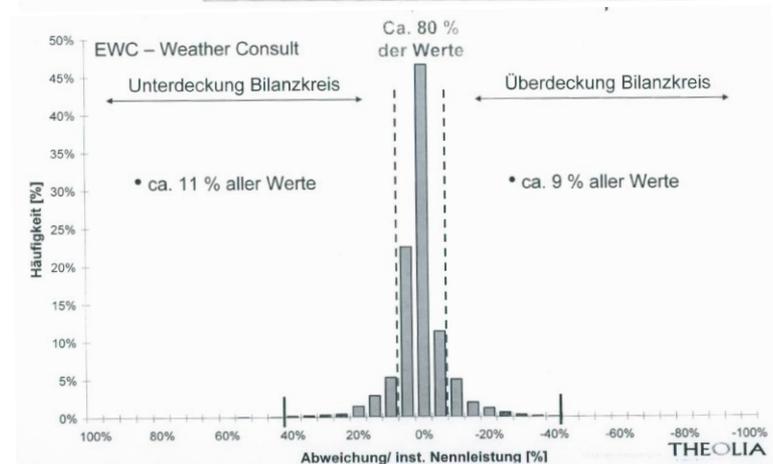
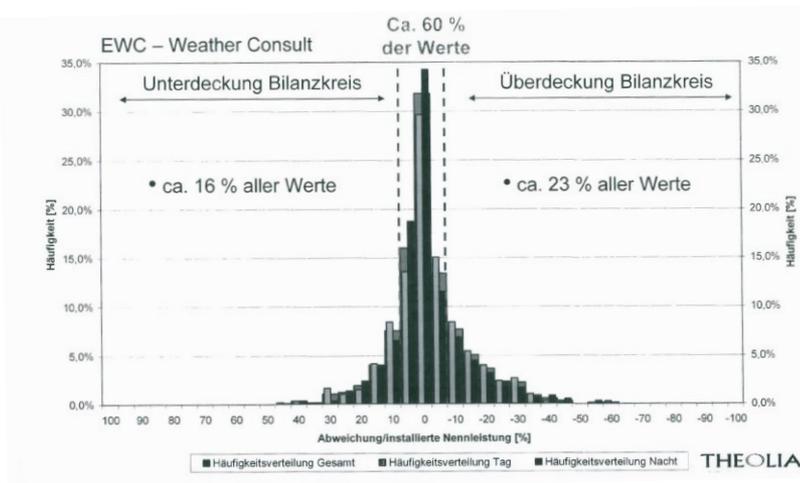
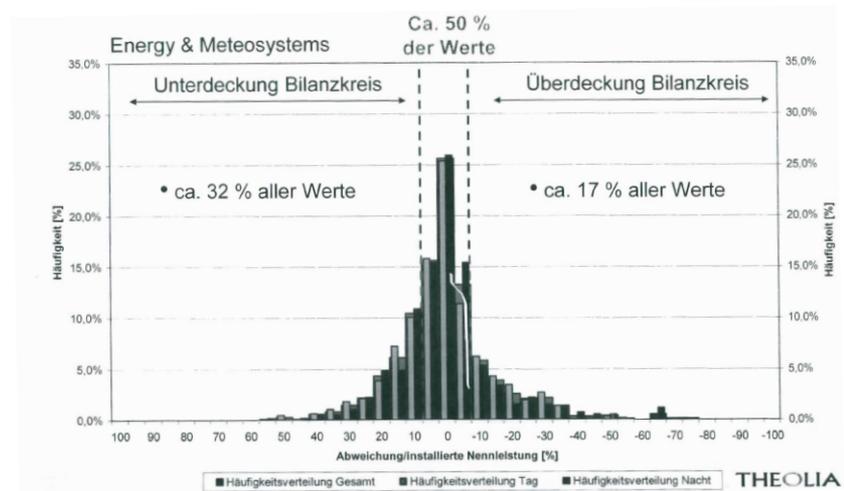
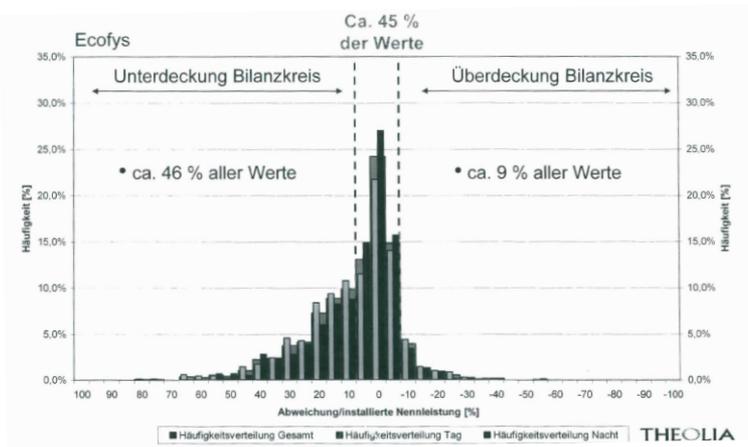
**2008 lag der EEX Spotpreis 26% aller Stunden oberhalb der  
Windeenergiepreisgrenze von 80Euro/MWh**

# 4 Verfügbarkeit erneuerbarer Energie - Repowering

Rheinland-Pfalz	Hochborn	Spiesheim (alt)	Spiesheim 2009	Flornborn (Alt)	Flornborn (2010)
Inbetriebnahme	1995	1997	2009	1999	<b>2010</b>
Leistung (kW)	250	500	2.000	1.000	<b>6.000</b>
Nabenhöhe (m)	40	65	138	60	<b>135</b>
Rotor (m)	30	40	82	60	<b>126</b>
Jahresertrag (MWh)	300	900	6.000	1.900	<b>18.000</b>
Volllaststunden	1.200	1.800	3.000	1.900	<b>3.000</b>
Ertragsfaktor (1 = Hochborn)	1	3	6	9	<b>60</b>

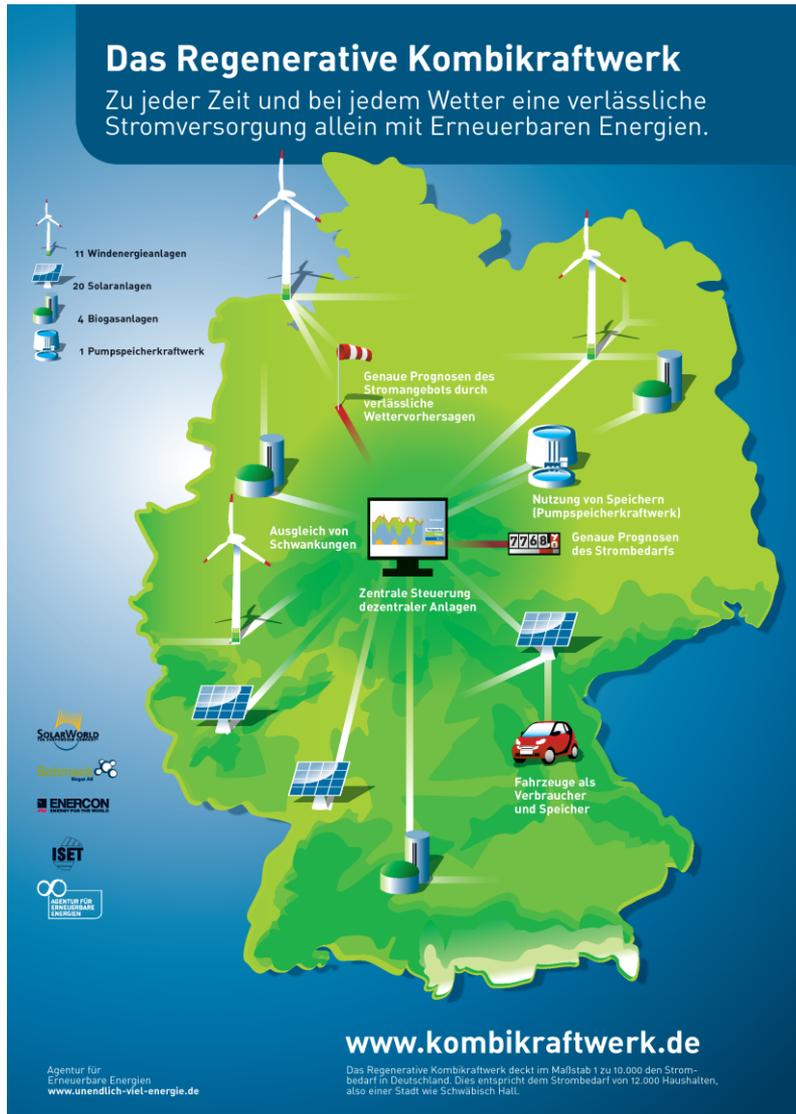
**Technologieentwicklung bringt höhere Effizienz, fallende Produktionskosten und Versorgungssicherheit**

# 4 Verfügbarkeit erneuerbarer Energien



**Prognosegenauigkeit hat sich für Windenergieanlagen in den letzten 3 Jahren von 45 auf 80% erhöht**

# 5 Das regenerative Kombikraftwerk



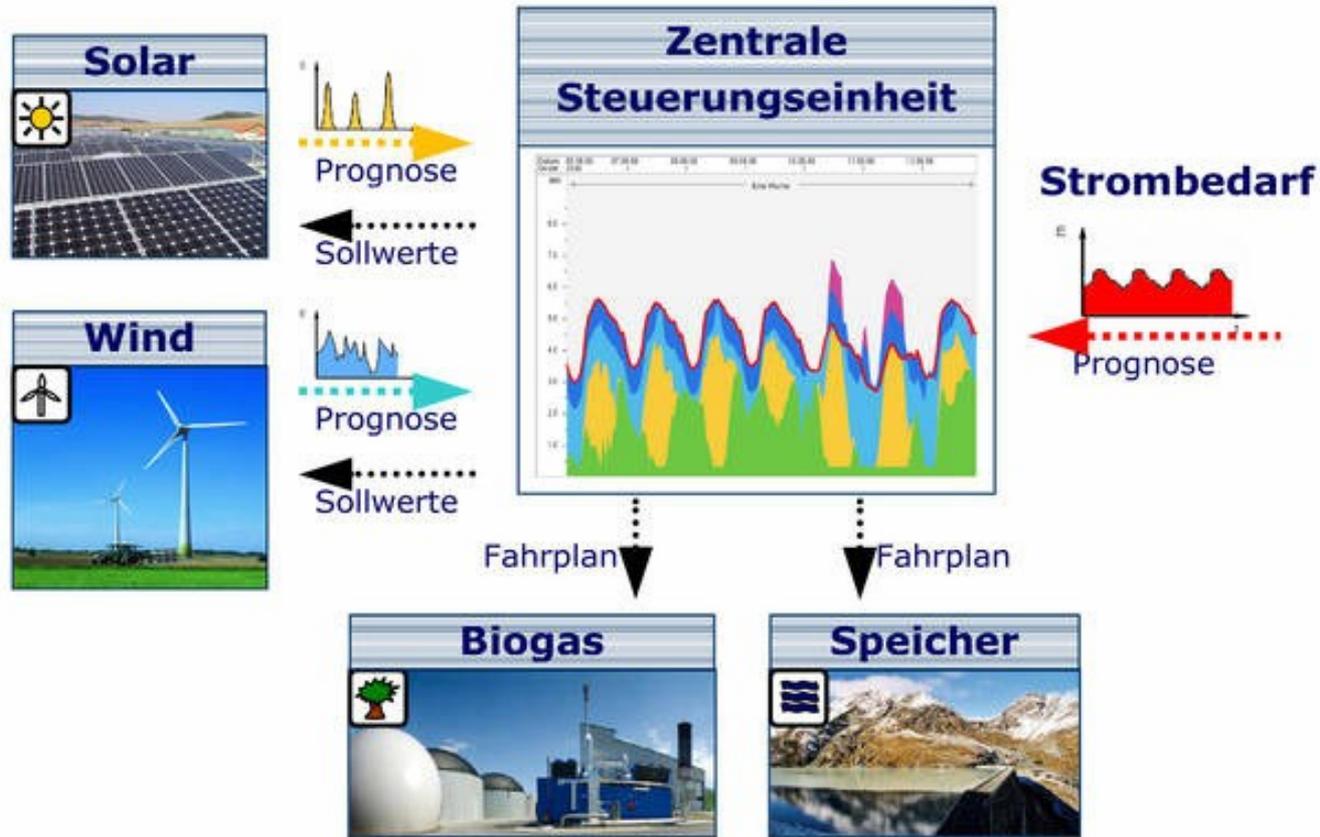
## Das regenerative Kombikraftwerk

- Vernetzung von 36 Erneuerbare-Energien-Kraftwerke: 11 Windanlagen, vier Biogasanlagen und Blockheizkraftwerke, 20 Solaranlagen und ein Pumpspeicherkraftwerk
- Regelung durch zentrale Steuerungseinheit
- Deckung im Maßstab 1/10.000 des Strombedarfs in Deutschland mit erneuerbaren Energien
- Wetterunabhängigkeit gegeben
- Deckung von Bedarfsspitzen und Speicherung von Energien in „ruhigen Zeiten“

## Schlussfolgerungen

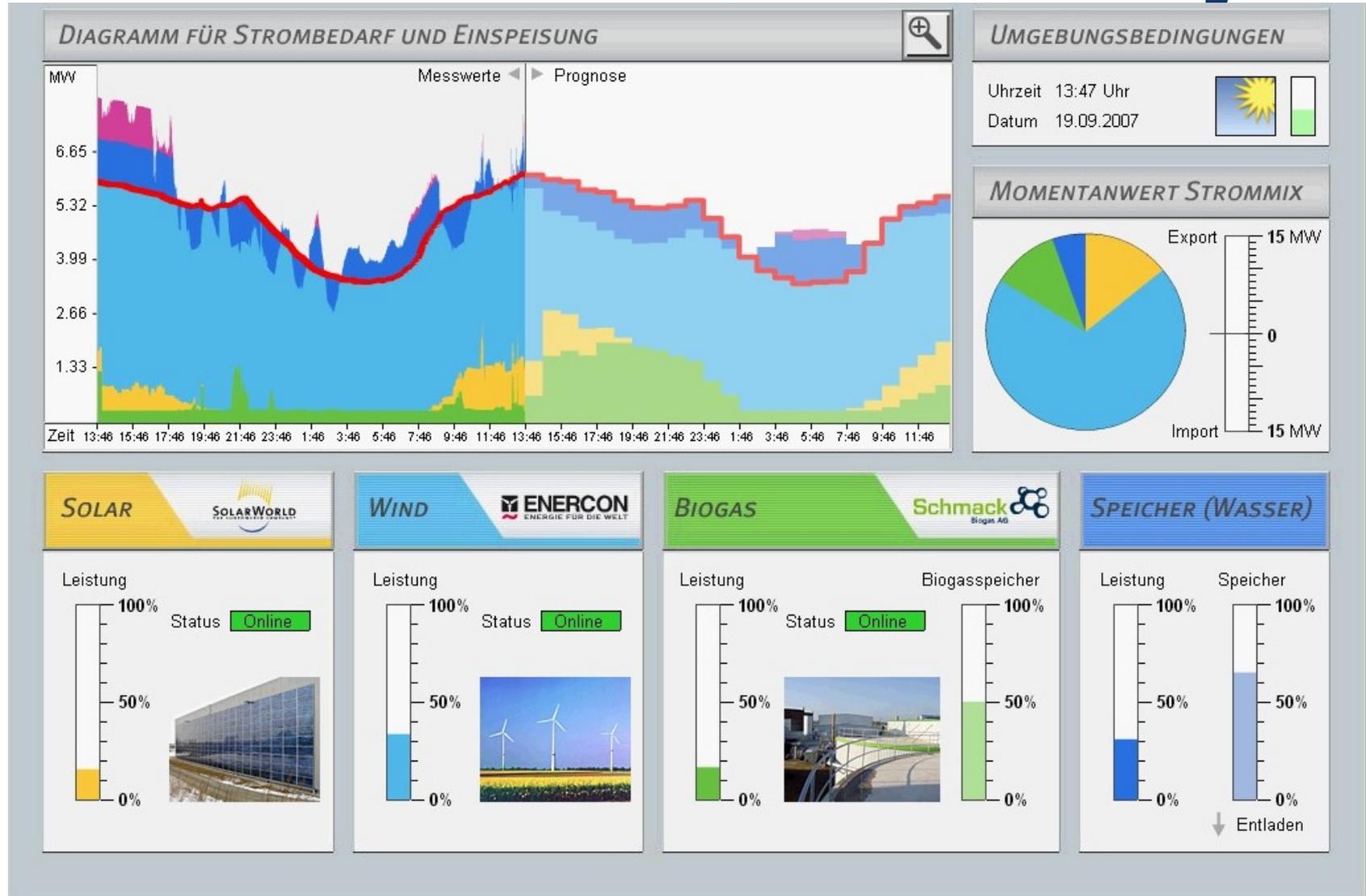
- Optimale Vereinigung der verschiedenen erneuerbaren Energien
- Beispielprojekt erbringt den Beweis, dass erneuerbare Energien den Strombedarf komplett decken können

# 5 Das regenerative Kombikraftwerk



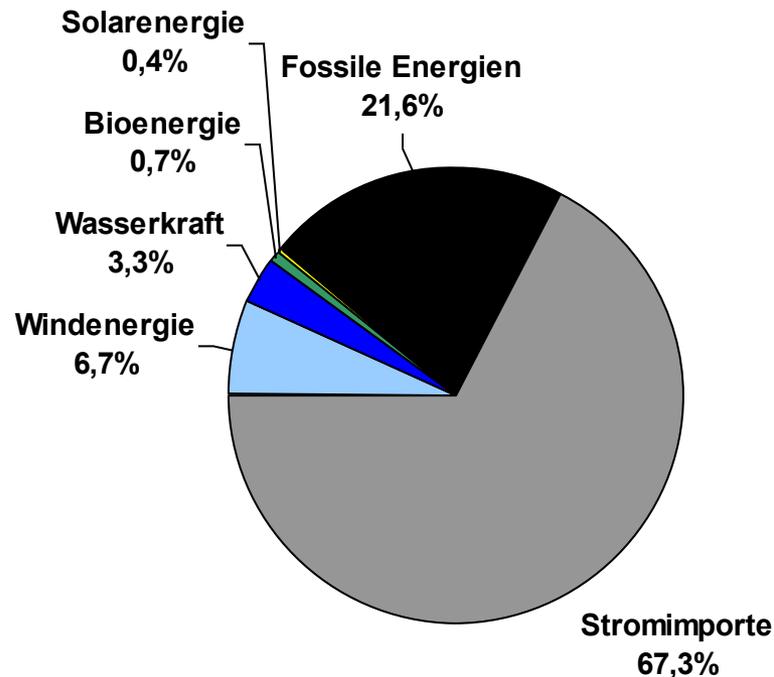
**Auf Basis der tatsächlich eingespeisten Leistungen werden die Fahrpläne für die Biogasanlagen und Speicherkraftwerke angepasst**

# 5 Das regenerative Kombikraftwerk



# 5 Das regenerative Kombikraftwerk

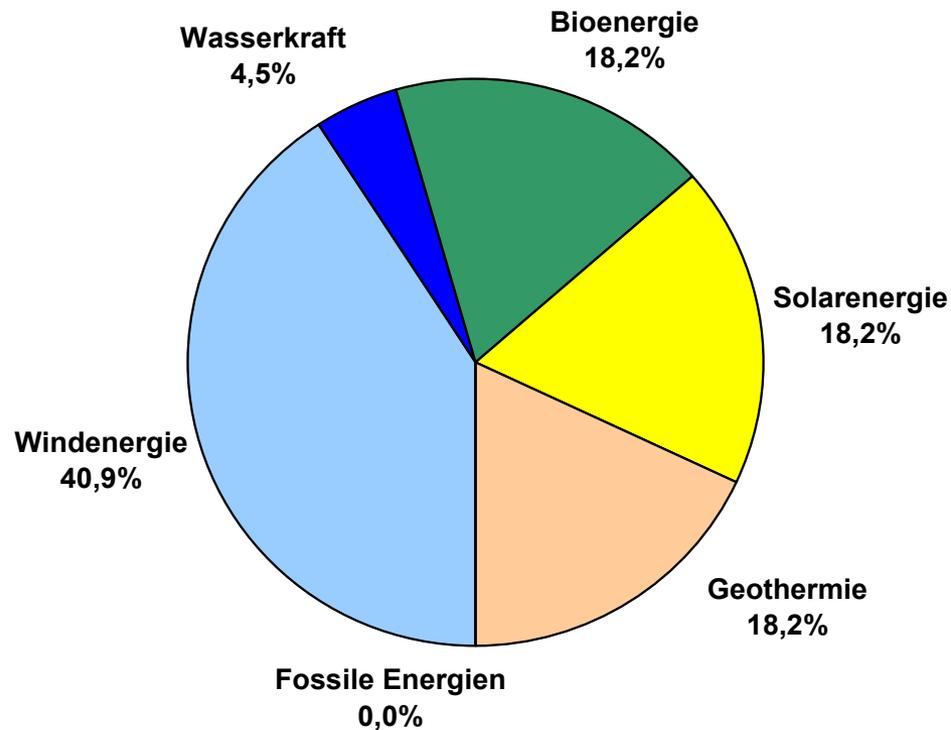
Strombedarf in RLP: ca. 27 TWh  
(Eigenstromerzeugung: ca. 30%)



**Situation heute:** 30% Eigenerzeugung, überwiegend auf Basis fossiler Energien  
**Perspektive 2030:** 100% Eigenerzeugung, alleine durch erneuerbare Energien und 20% Energieeinsparung

# 5 Das regenerative Kombikraftwerk

Eigenstromerzeugung in RLP 2030:  
ca. 22,0 TWh (Strombedarf: ca. 22 TWh)



# 5 Das regenerative Kombikraftwerk

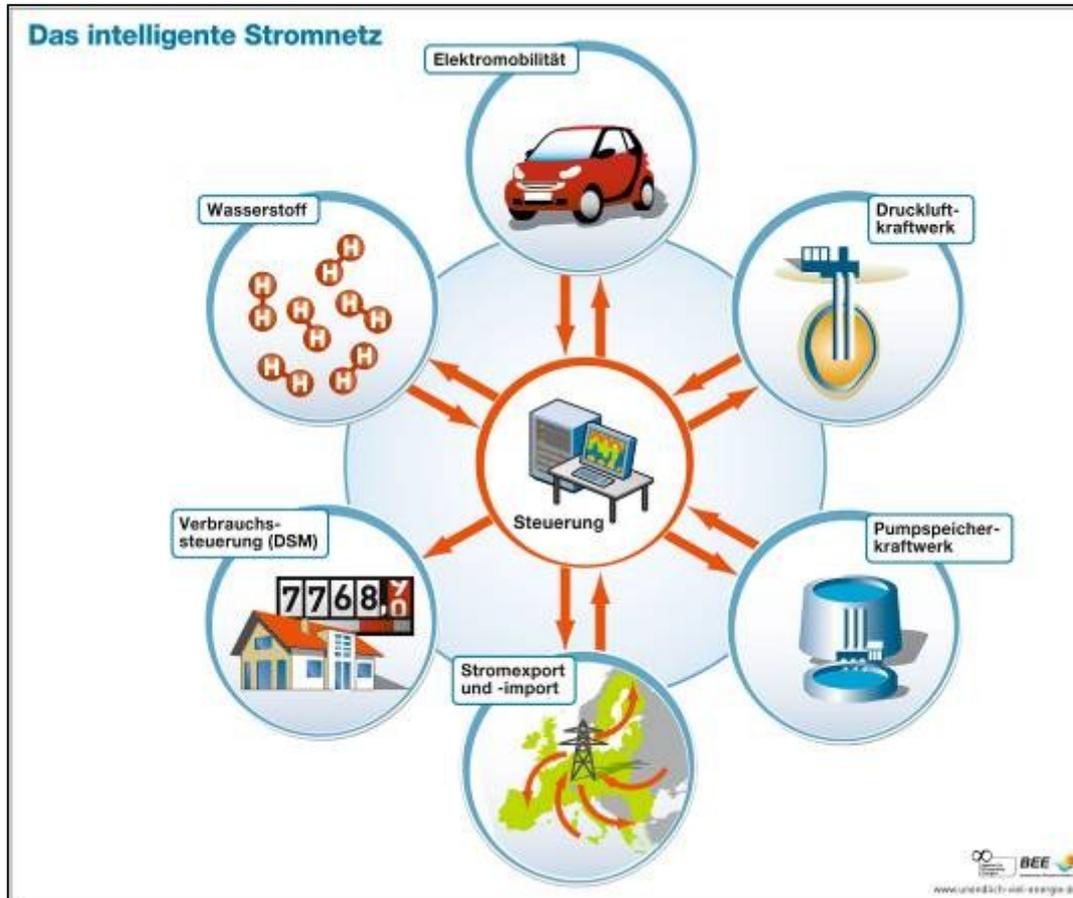


## Energieform

Vergütung bei Inbetriebnahme im Jahr 2009  
und im Jahr 2030 (alle Angaben in Cent/kWh)

	<b>2009</b>	<b>2030</b>
Windenergie	ca. 5 bis 9,2	ca. 3 bis 5
Wasserkraft	ca. 11,5	ca. 10
Bioenergie	ca. 10	ca. 8
Geothermie	ca. 16	ca. 12
Photovoltaik	ca. 32 bis 43	ca. 8-15
Durchschnitt	ca. 16	ca. 8

# 6 Das Internet der Energie



## Herausforderungen für die Energie in der Zukunft

- Intelligente Stromerzeugung
- Intelligente Stromnetze
- Intelligenter Verbrauch
- Intelligente Speicherung

Intelligente Steuerung durch Echtzeitvernetzung aller Systemkomponenten auf Basis von digitaler Datenerfassung, -verarbeitung und -vernetzung

# 7 Stromlücke oder Luxusproblem?



## Aktueller Stand in Deutschland

- Kein nationaler Regelenergieausgleich
- Zu wenig Wettbewerb bei Beschaffung von Regelenergie
- Sehr eingeschränkter internationaler Regelenergieausgleich
- Durch diese Mehrfachhaltung von Regelenergie entstehen volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von ca. 300 Mio. EUR/Jahr
- Speicher- und Pumpspeicherwasserkraftwerke mit ca. 11GW Nennleistung → bis 2020 +3GW möglich



17GW\*  
(20 - 42GW in Planung)

19GW\*



\* Nennleistung der Speicher- und Pumpspeicherkraftskapazitäten  
Quelle: KSU-Verbände; BWE, Tiroler Kraftwerke AG; Nordel; BKW

# 7 Stromlücke oder Luxusproblem?

## Voraussetzung für eine gesicherte saubere und wirtschaftliche Stromversorgung in der Zukunft

- ✓ Verfügbarkeit von Energiespeichern (Deutschland und Nachbarländer)
- ✓ Schaffung eines europäischen Verbundnetzes/Ausbau der Stromnetze
- ✓ Aufbau eines Lastmanagements („Smart Metering“)
- ✓ Fokussierung auf die Dezentralität der erneuerbaren Stromerzeugung
- ✓ Anreizsetzung zum besseren Zusammenspiel von erneuerbaren Energien
- ✓ Erhaltung eines flexiblen Kraftwerksparks/Vorrang von erneuerbaren Energien
- ✓ Degression der Erzeugungskosten der erneuerbaren Energien