

# Technik und Wirtschaftlichkeit der Windkraft

Dr.- Ing. Detlef Ahlborn

BI Pro Hirschberg und Kaufunger Wald

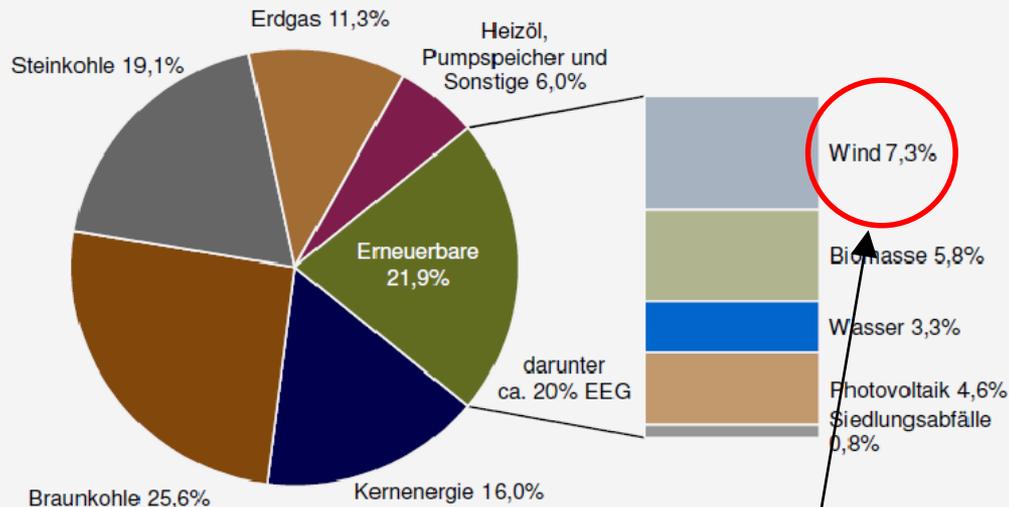
Großalmerode

# Wo kommt unser Strom her?

## Brutto-Stromerzeugung Anteile nach Energieträgern 2012

**bdew**  
Energie. Wasser. Leben.

Brutto-Stromerzeugung 2012 in Deutschland: 617 Mrd. Kilowattstunden\*



Quellen: BDEW, AG Energiebilanzen Stand: 12/2012

\* vorläufig, teilweise geschätzt

BDEW Bundesverband der  
Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

23000 Windräder

Strom muß im Augenblick des Verbrauchs erzeugt werden.

Bedingung:

- Ausreichende Kraftwerks- Leistung

- Ausreichende „Energievorräte“

- Regelbarkeit

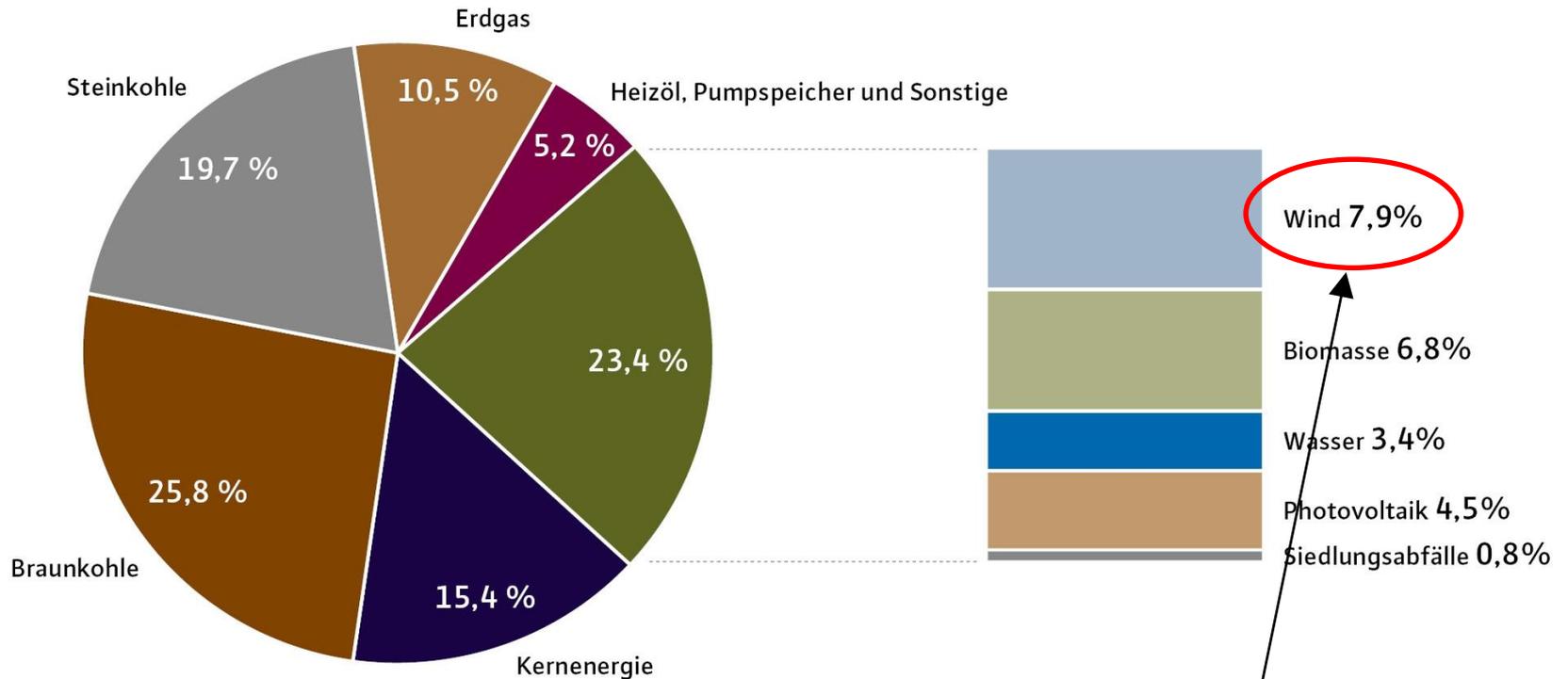
- Kraftwerksreserven

# Wo kommt unser Strom her?

## Bruttostromerzeugung

nach Energieträgern 2013

Brutto-Stromerzeugung 2013 in Deutschland: 629 Mrd. Kilowattstunden\*

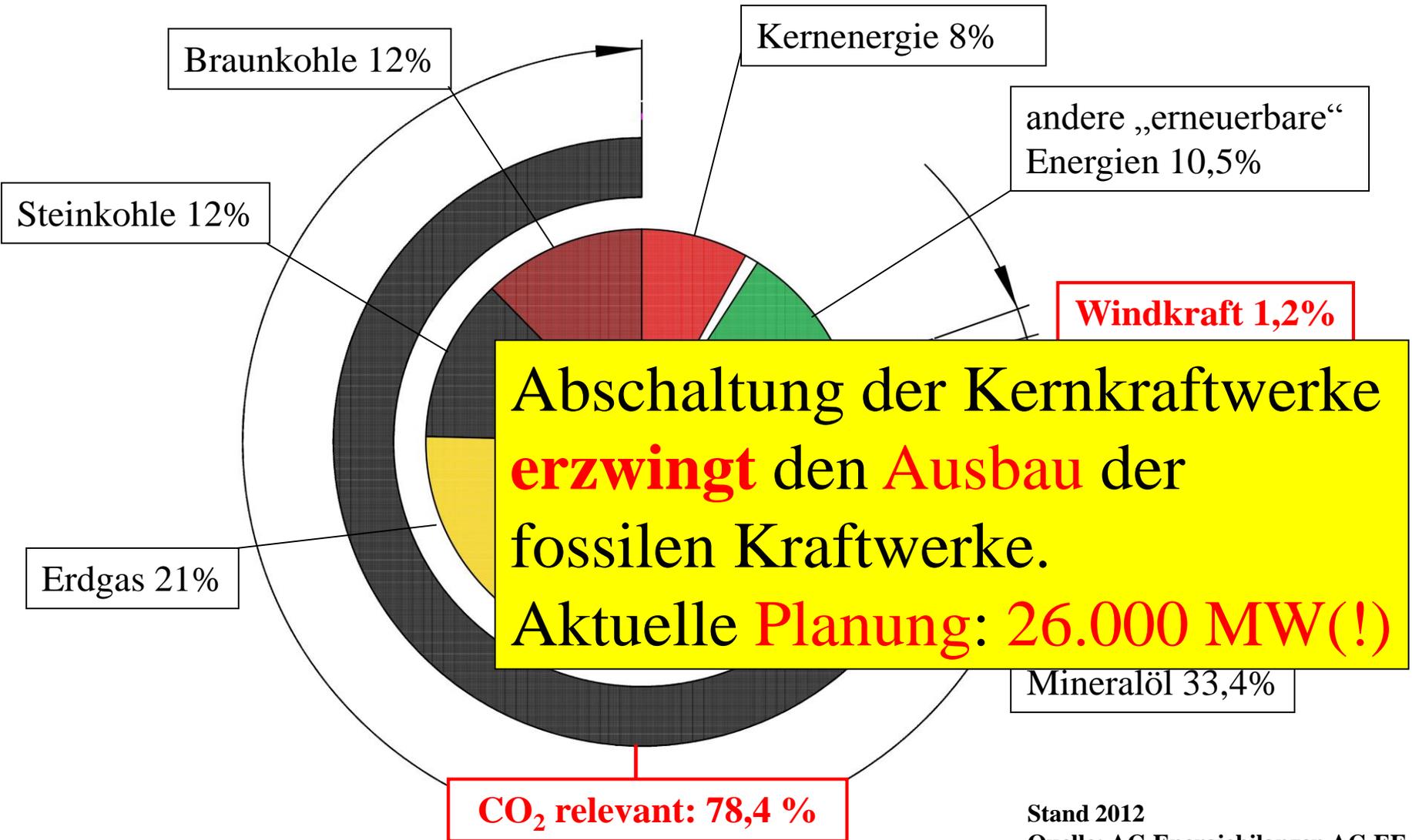


24000 Windräder

\* vorläufig, teilweise geschätzt

Quellen: BDEW, AG Energiebilanzen, Stand Dezember 2013

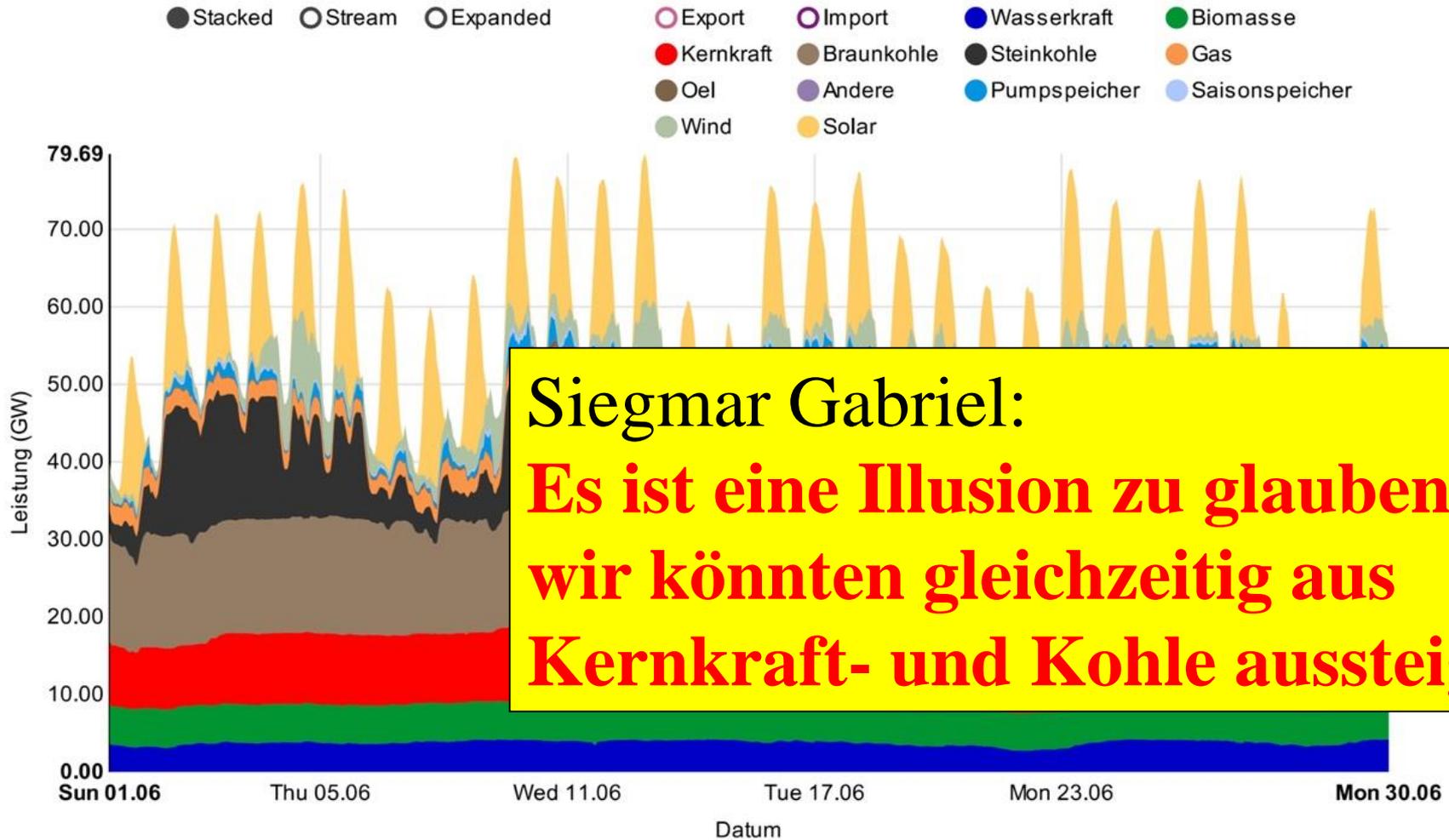
# Anteil Windkraft am Gesamtenergieverbrauch



Stand 2012

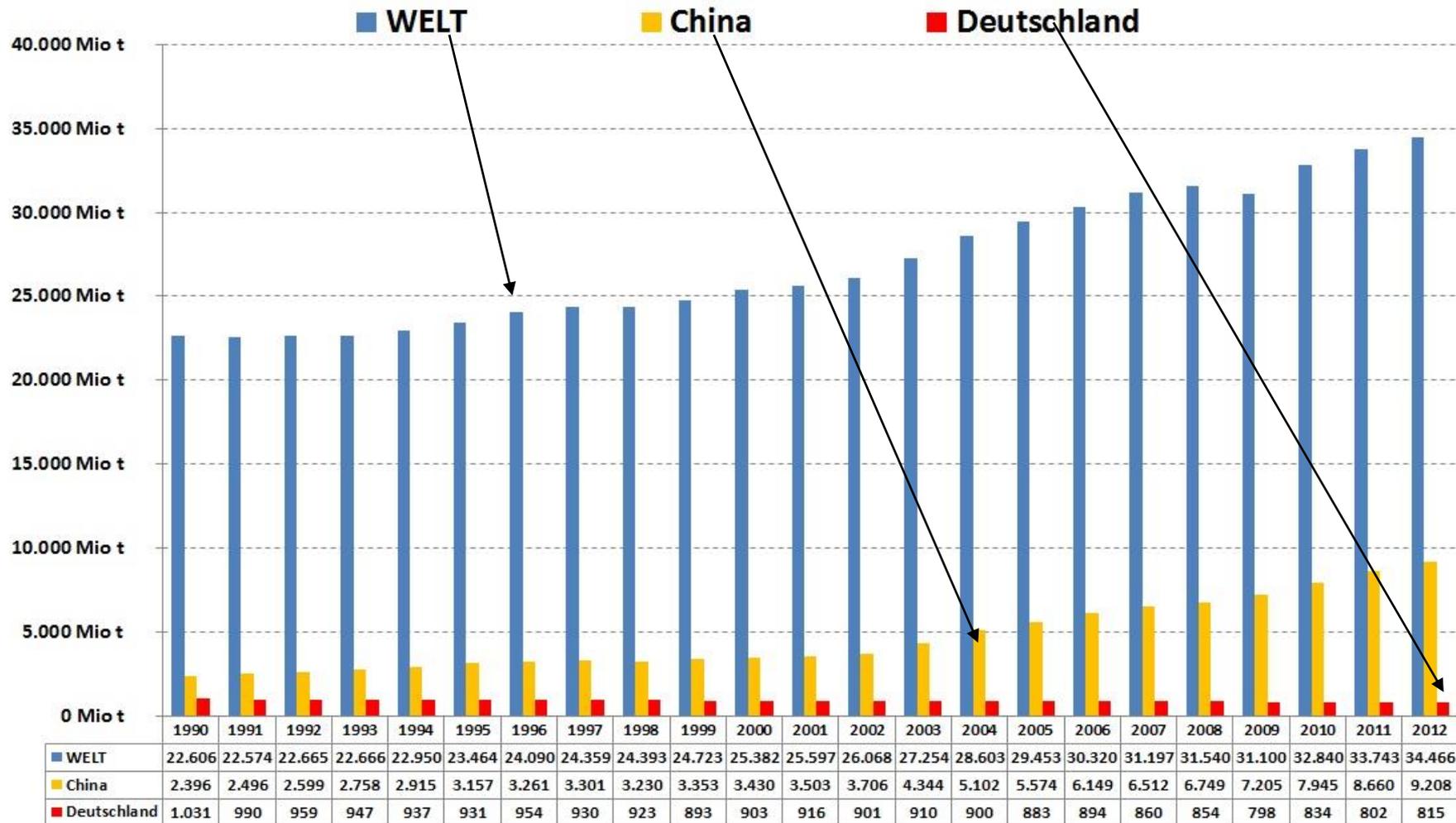
Quelle: AG Energiebilanzen AG EE Stat

# Juni Einspeisung 2014



# CO<sub>2</sub> Emissionen weltweit

## Vergleich der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen



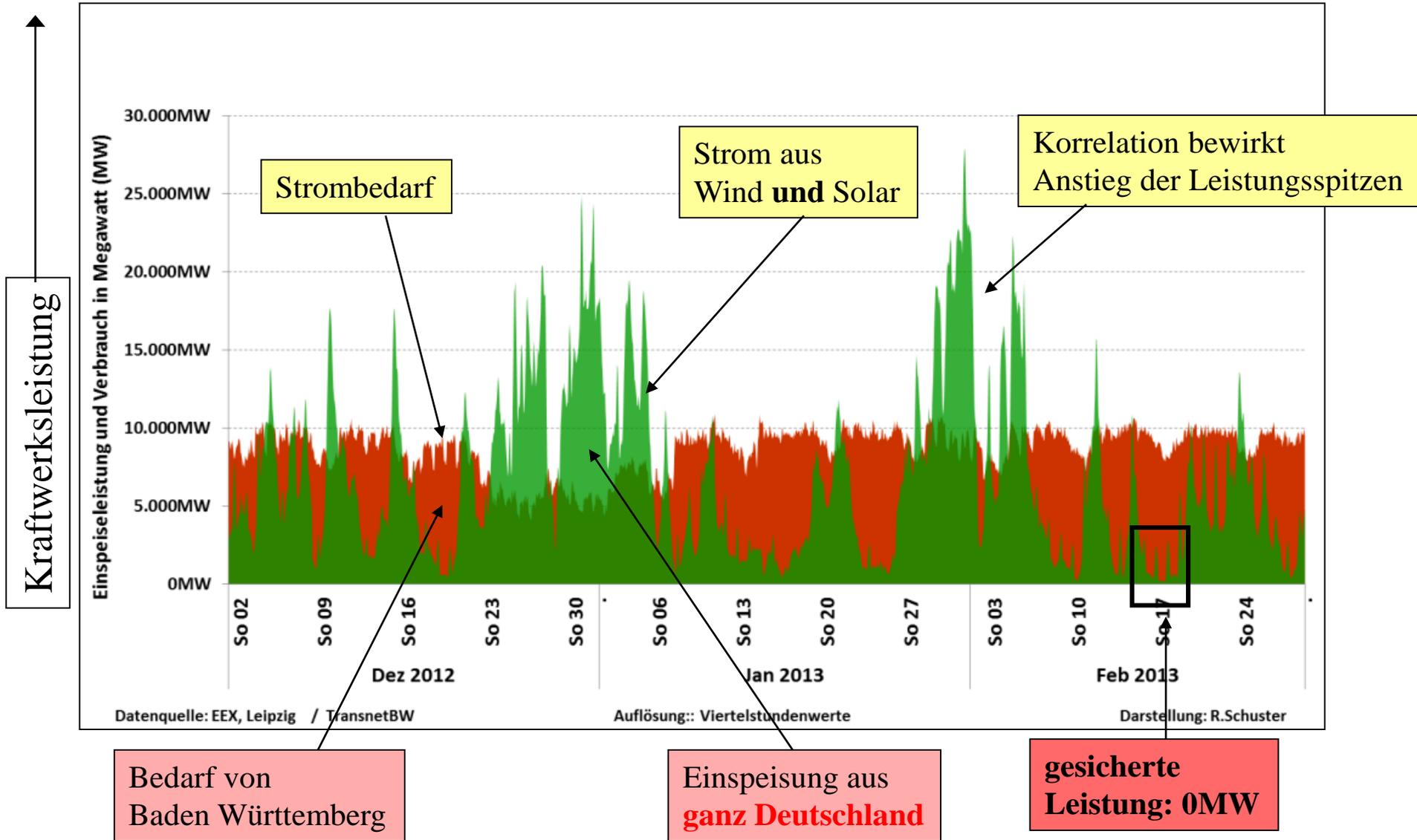
BMWi Energiedaten Gesamt; Stand 20.08.2013; Tabelle 12

Darstellung: Rolf Schuster

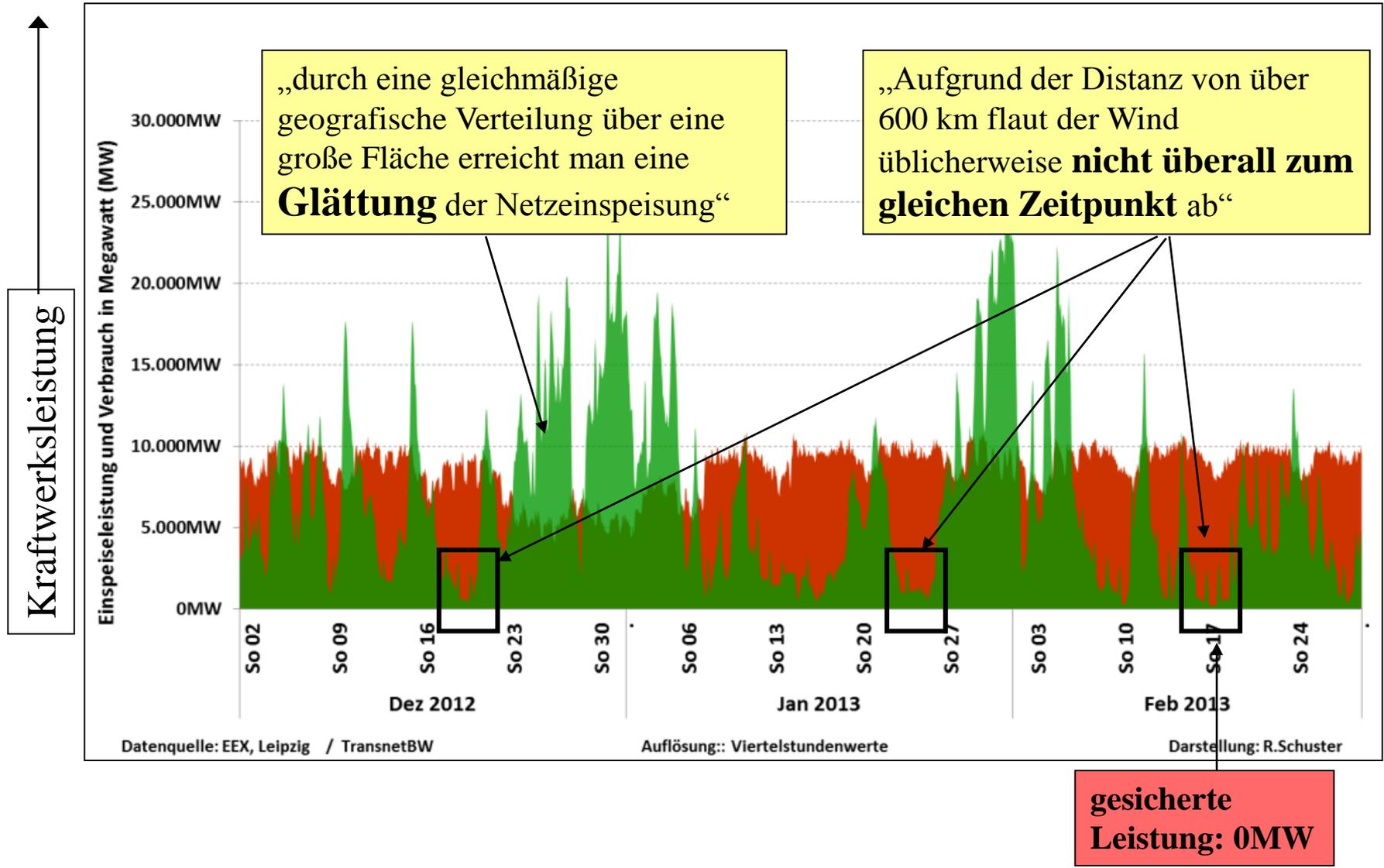
# Zufälliger Windstrom



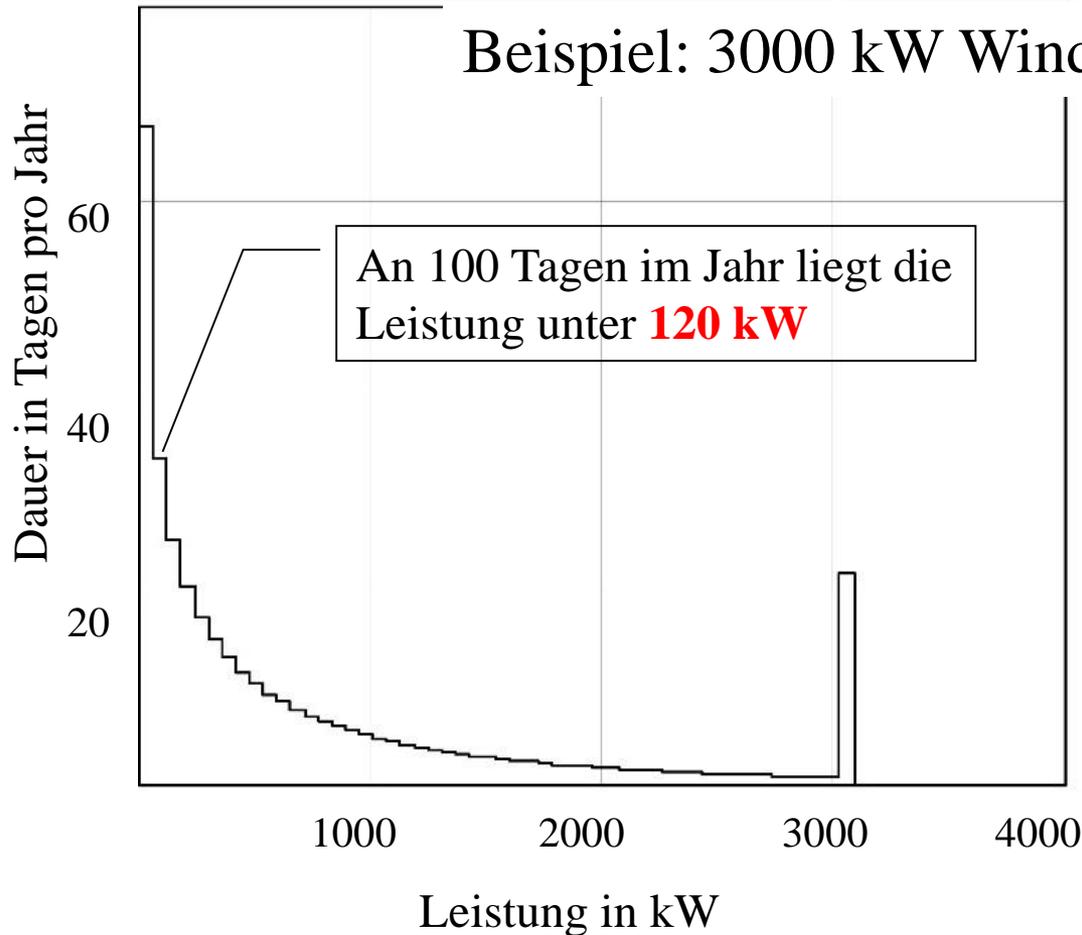
# Zufälliger Wind- und Solarstrom



# Expertenurteil (IWES Kassel)



# Wie zuverlässig weht der Wind?



Verfügbarkeit aller Windkraftträder in Deutschland zusammen (2013): **17%**

Zwischen Strombedarf und Stromerzeugung entsteht eine gigantische Versorgungslücke

Jedes Windkrafttrad braucht im Hintergrund fossil befeuerte Kraftwerke

Am häufigsten sind niedrige Leistungen unterhalb 700 kW

120 kW ?

163 PS !

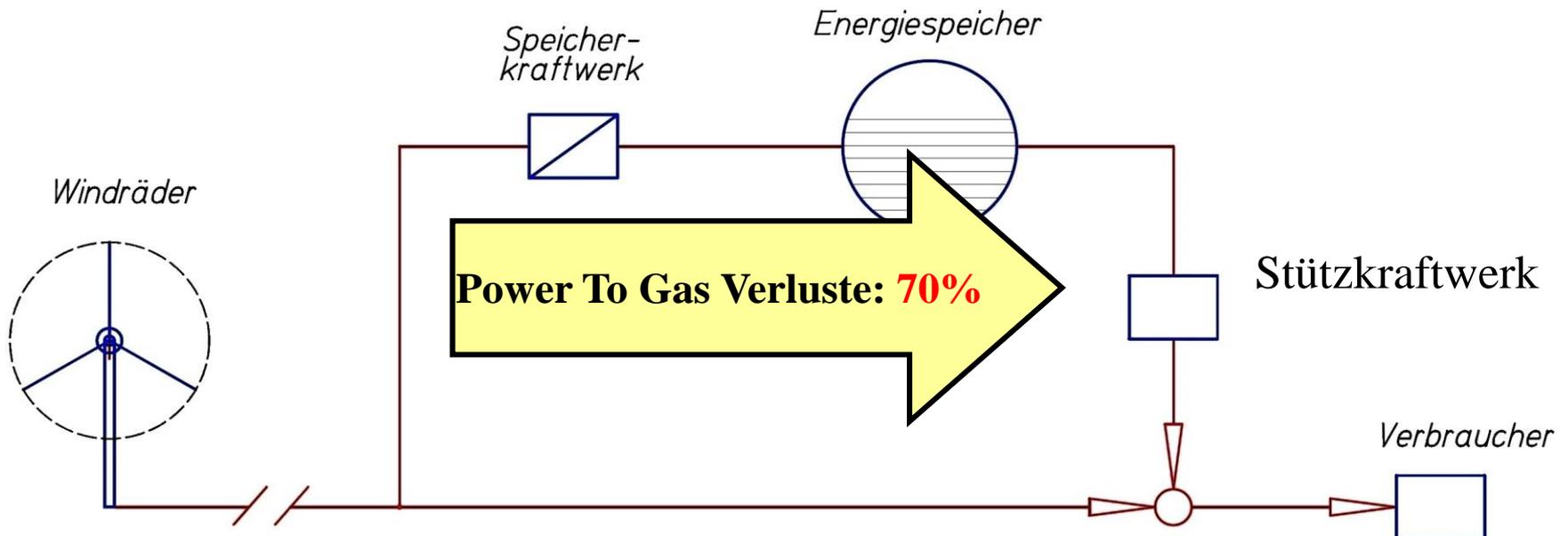


Zwei BMW- Motorräder mit  
zusammen 100 kW

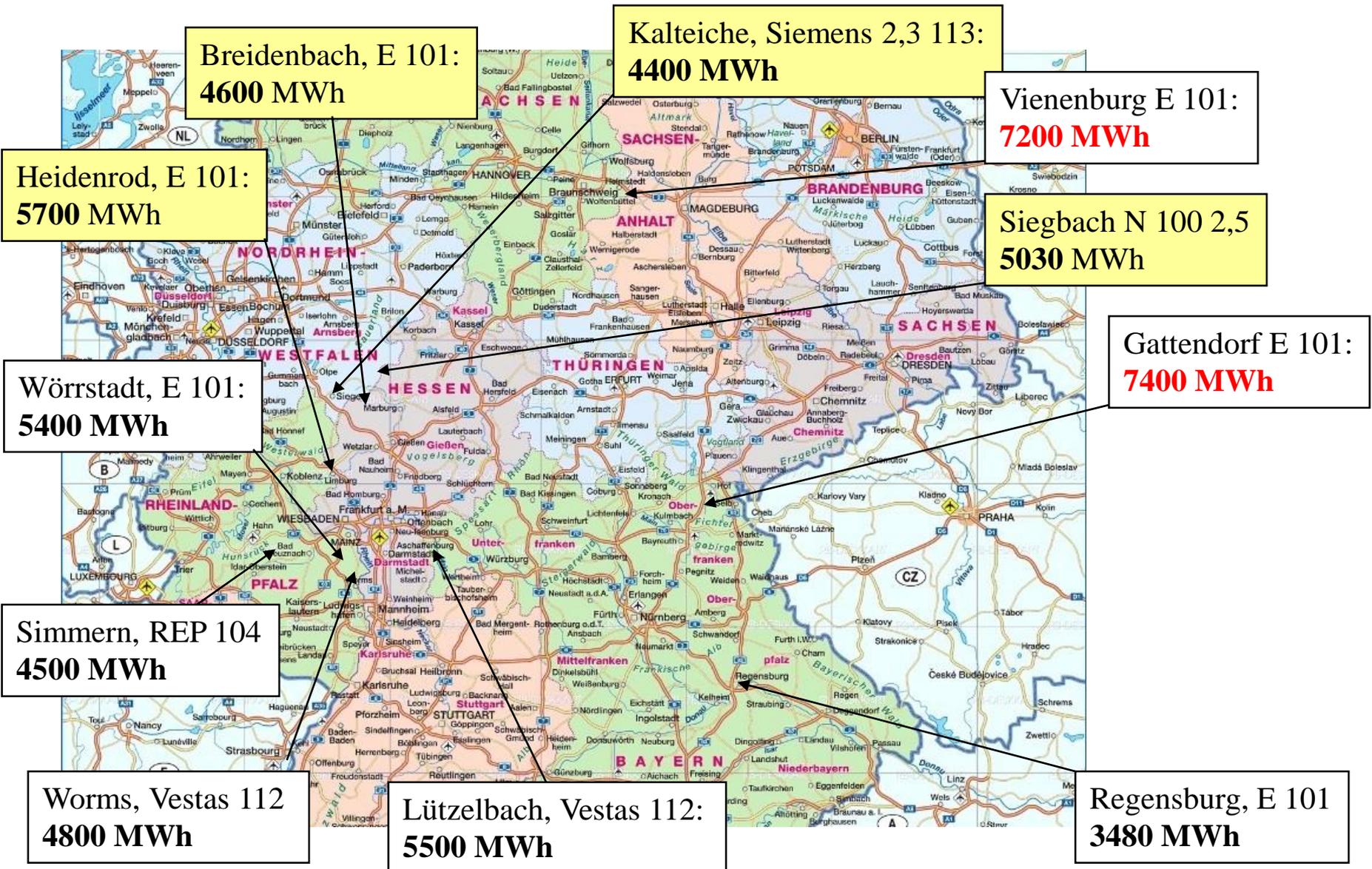
# Speicherung?

**Methangasspeicher:** Bei Speicherung und Stromerzeugung **geht die Hälfte** der ursprünglichen Energie **verloren**- zur Deckung der Verluste muss die **Zahl der Windräder verdoppelt** werden.

**Pumpspeicher:** Um 3 Wochen Flaute in Deutschland abzusichern, müsste der Bodensee 300m hoch gepumpt werden.  
**Für Hessen würde die 80-fache Fläche vom Edersee benötigt!**

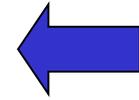


# 3 MW onshore Anlagen

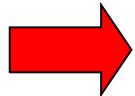
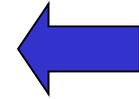


# Wie viele Windräder braucht Hessen?

Hessischer Energiegipfel: 28 TWh Windstrom =  
28.000 GWh = 28.000.000 MWh

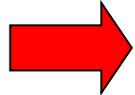
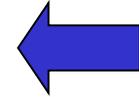


1 Windrad mit 3MW und 2000 Volllaststunden  
produziert  $3 \times 2000 = 6000$  MWh



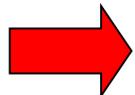
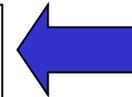
$28.000.000 : 6000 = 4700$  Windräder

Errichtung von Windparks mit je 10 Windrädern



$4700 : 10 = 470$  Windparks

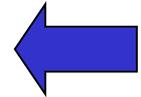
Fläche von Hessen: 21.000 km<sup>2</sup>



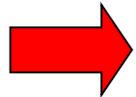
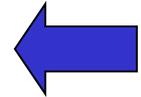
$21.000 : 470 = 44$  km<sup>2</sup> pro Windpark

**Alle 6,5 km ein Windpark mit je 10 Windrädern**

Größte elektrische Last im hessischen  
Stromnetz: 6000 MW

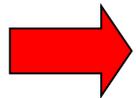
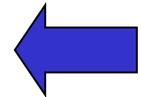


4700 Windräder mit 3MW produzieren Strom

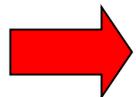


$4700 \times 3 = 14100$  MW Höchstleistung

Wohin mit Überschussstrom ohne Speicher?



Anlagen müssen abgeregelt werden



Stromertrag von 6000 MWh pro Windrad  
ist nicht in vollem Umfang nutzbar

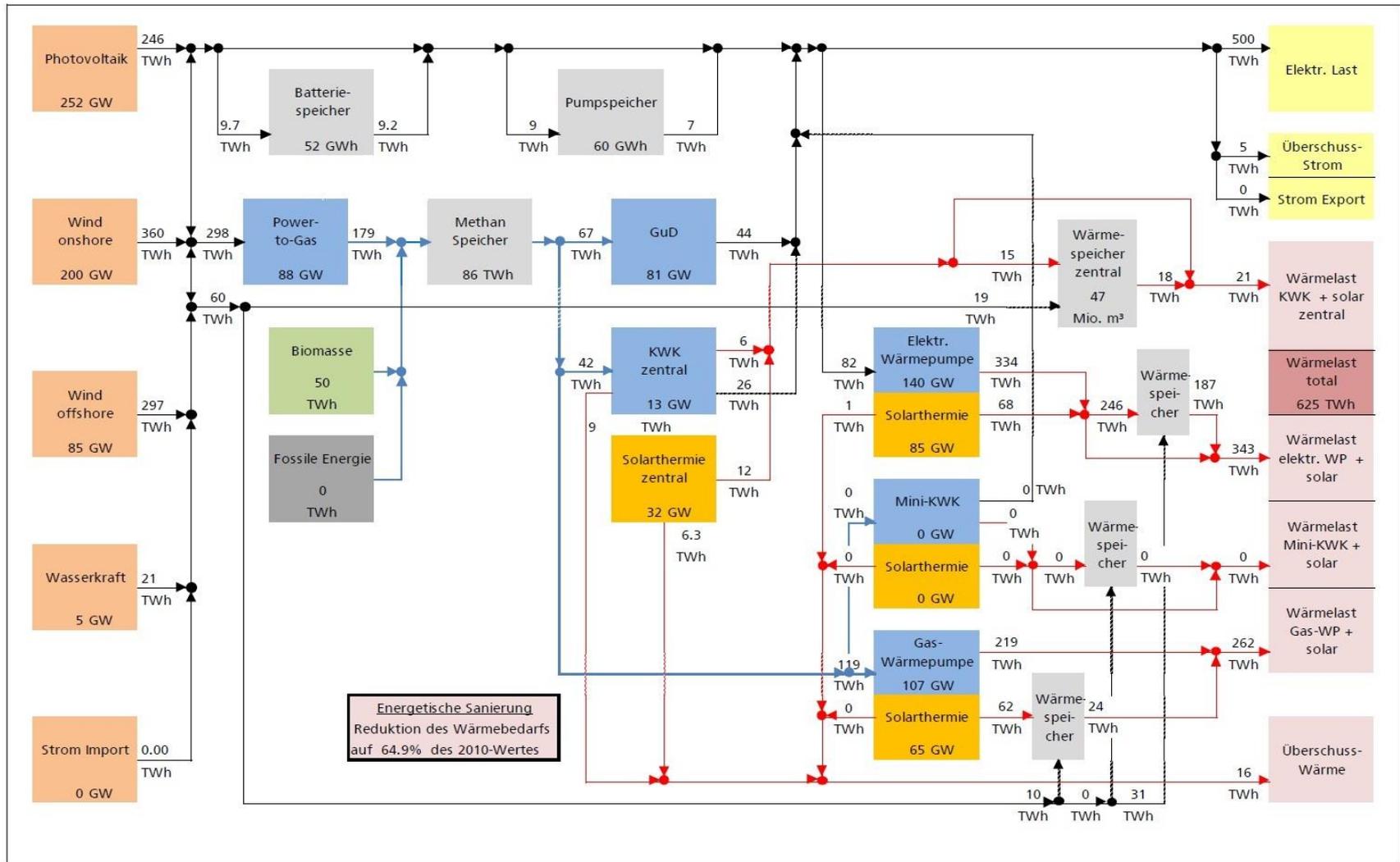
**Planung enthält grundsätzliche Fehler**

# Kann Hessen so aussehen?



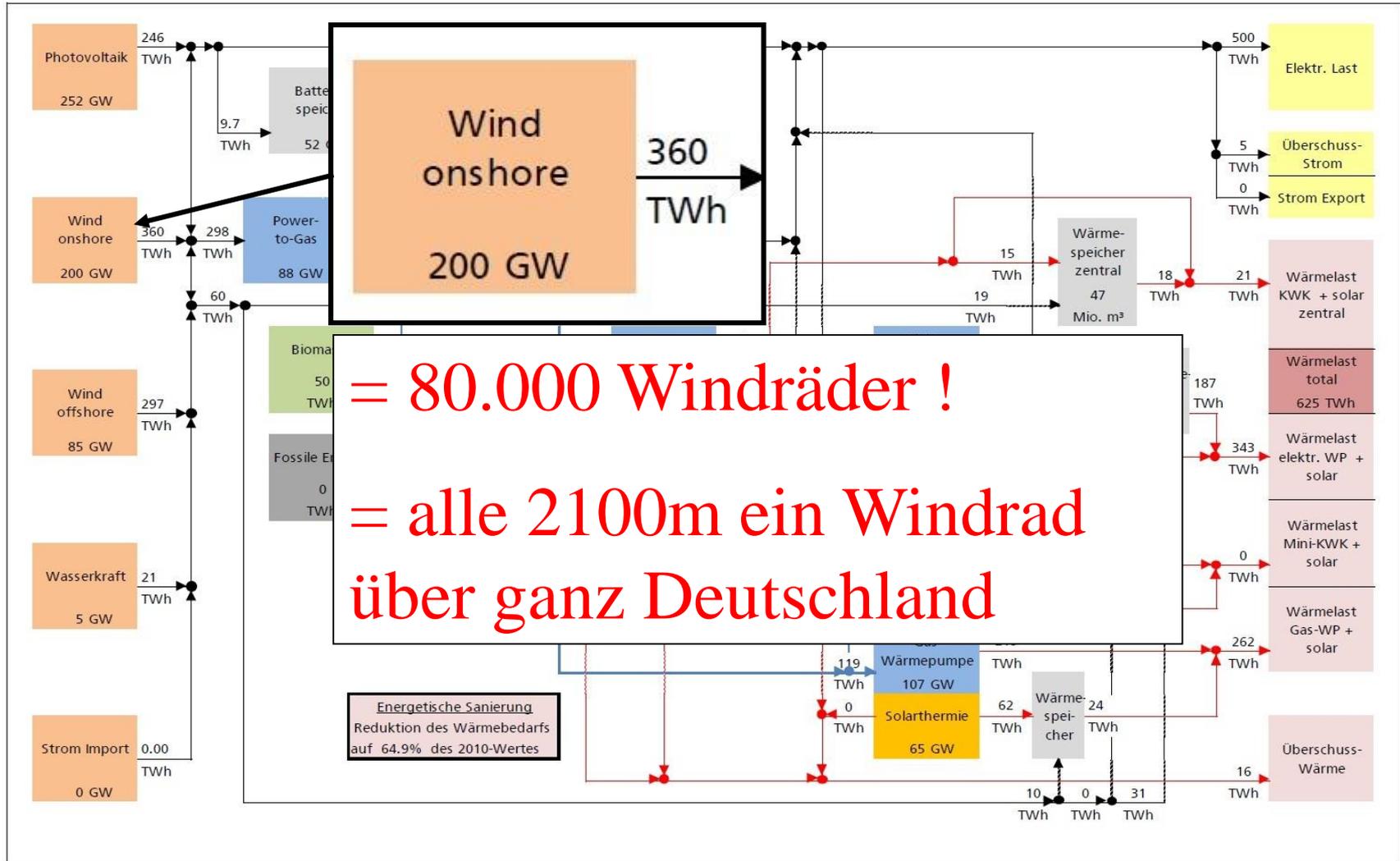
Windpark im Vogelsberg

# 100 % Versorgung?



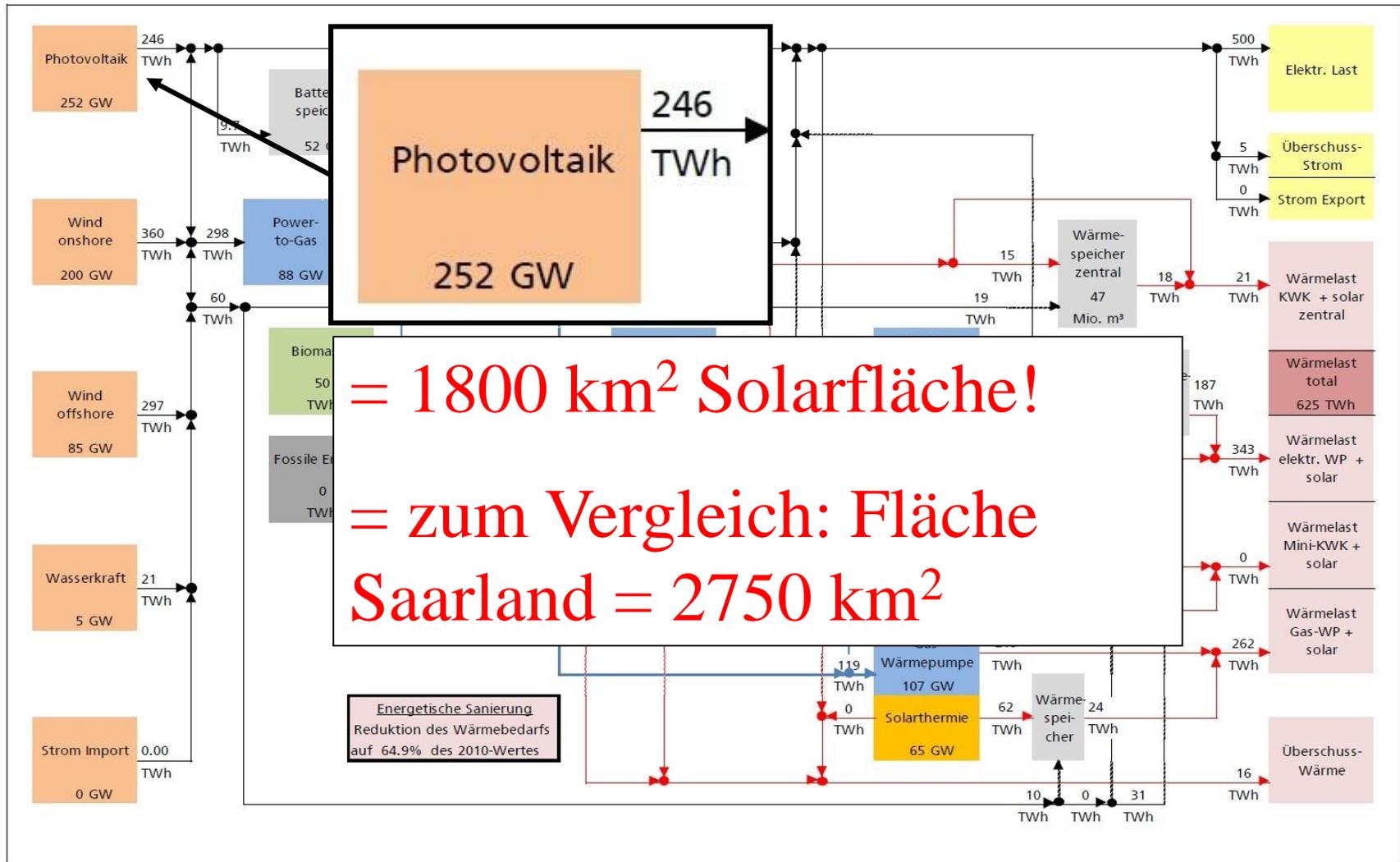
ISE Fraunhofer Institut Freiburg

# 100 % Versorgung?



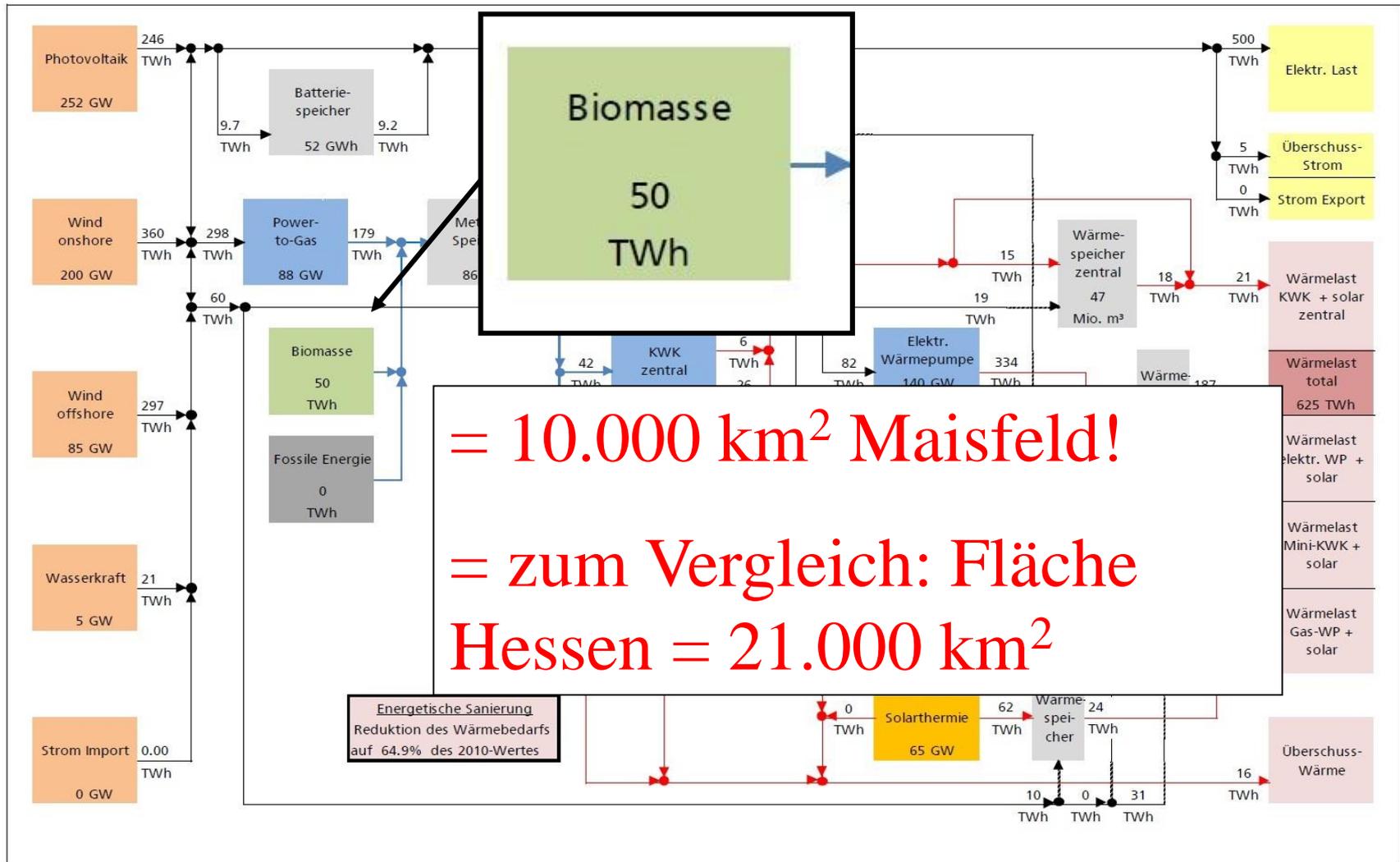
ISE Fraunhofer Institut Freiburg

# 100 % Versorgung?



ISE Fraunhofer Institut Freiburg

# 100 % Versorgung?



ISE Fraunhofer Institut Freiburg

Netzbetreiber kaufen Strom ein für

**21.800.000.000 € pro Jahr**

und verkaufen ihn weiter für

**2.000.000.000 € pro Jahr**

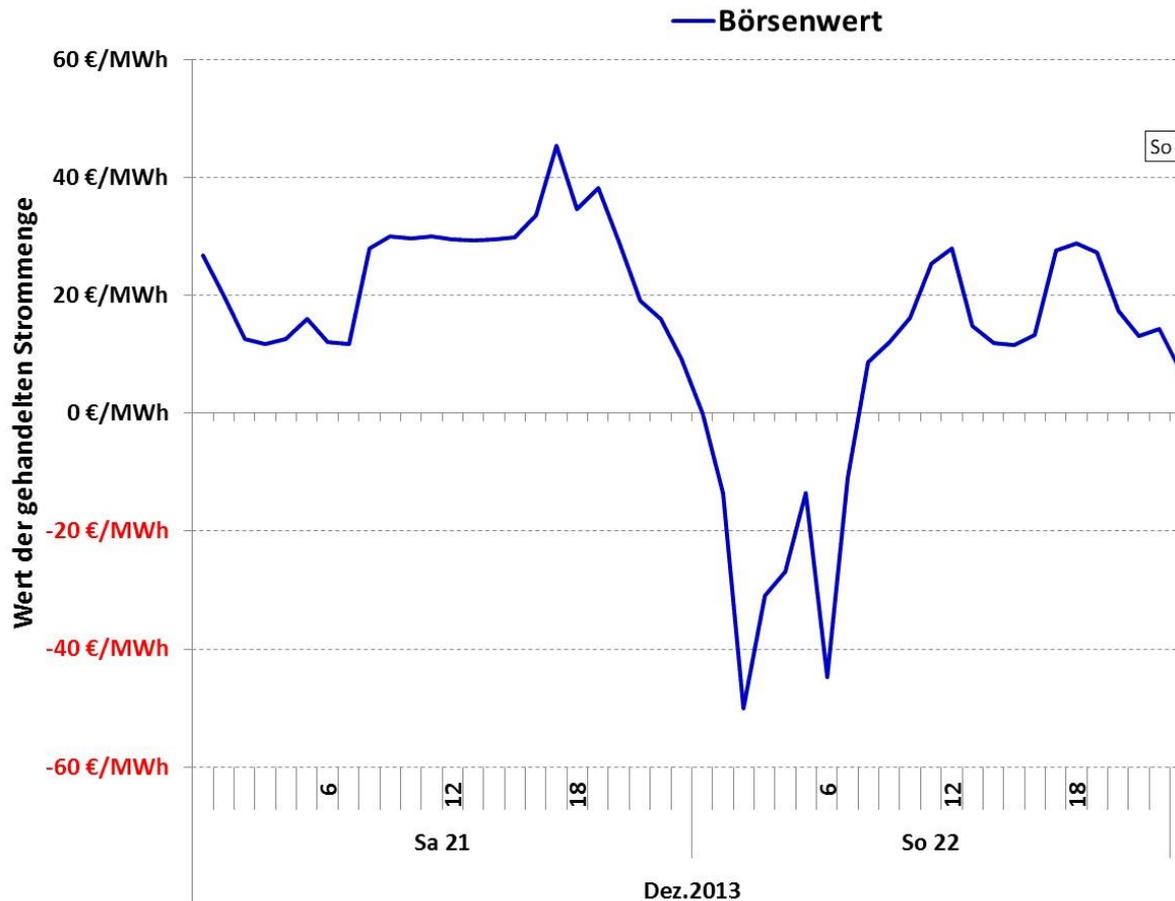
**Wertvernichtung:**

**19.800.000.000 € pro Jahr**

Quelle: FAZ, 9. Januar 2014

# „Wertschöpfung 2“

Stundenkontrakte 21.12.2013 - 22.12.2013 Börsenwert EPEX Spot



	Preis	Volumen	Wert
So 22	0,05 €/MWh	33.354 MWh	1.668 €
1	-13,54 €/MWh	35.146 MWh	-475.878 €
2	-50,01 €/MWh	36.040 MWh	-1.802.375 €
3	-30,90 €/MWh	36.761 MWh	-1.135.924 €
4	-26,85 €/MWh	36.749 MWh	-986.697 €
5	-13,45 €/MWh	36.638 MWh	-492.778 €
6	-44,74 €/MWh	36.025 MWh	-1.611.772 €
7	-10,89 €/MWh	34.325 MWh	-373.798 €
8	8,70 €/MWh	32.416 MWh	282.020 €
9	12,08 €/MWh	32.250 MWh	389.582 €
10	16,27 €/MWh	32.136 MWh	522.853 €
11	25,43 €/MWh	32.574 MWh	828.359 €
12	28,00 €/MWh	32.385 MWh	906.786 €
13	14,77 €/MWh	31.609 MWh	466.866 €
14	11,94 €/MWh	31.333 MWh	374.116 €
15	11,61 €/MWh	31.049 MWh	360.481 €
16	13,24 €/MWh	30.950 MWh	409.781 €
17	27,68 €/MWh	29.693 MWh	821.908 €
18	28,77 €/MWh	31.156 MWh	896.352 €
19	27,25 €/MWh	32.382 MWh	882.399 €
20	17,34 €/MWh	32.982 MWh	571.908 €
21	13,07 €/MWh	32.753 MWh	428.082 €
22	14,29 €/MWh	32.859 MWh	469.548 €
23	7,17 €/MWh	32.359 MWh	232.015 €

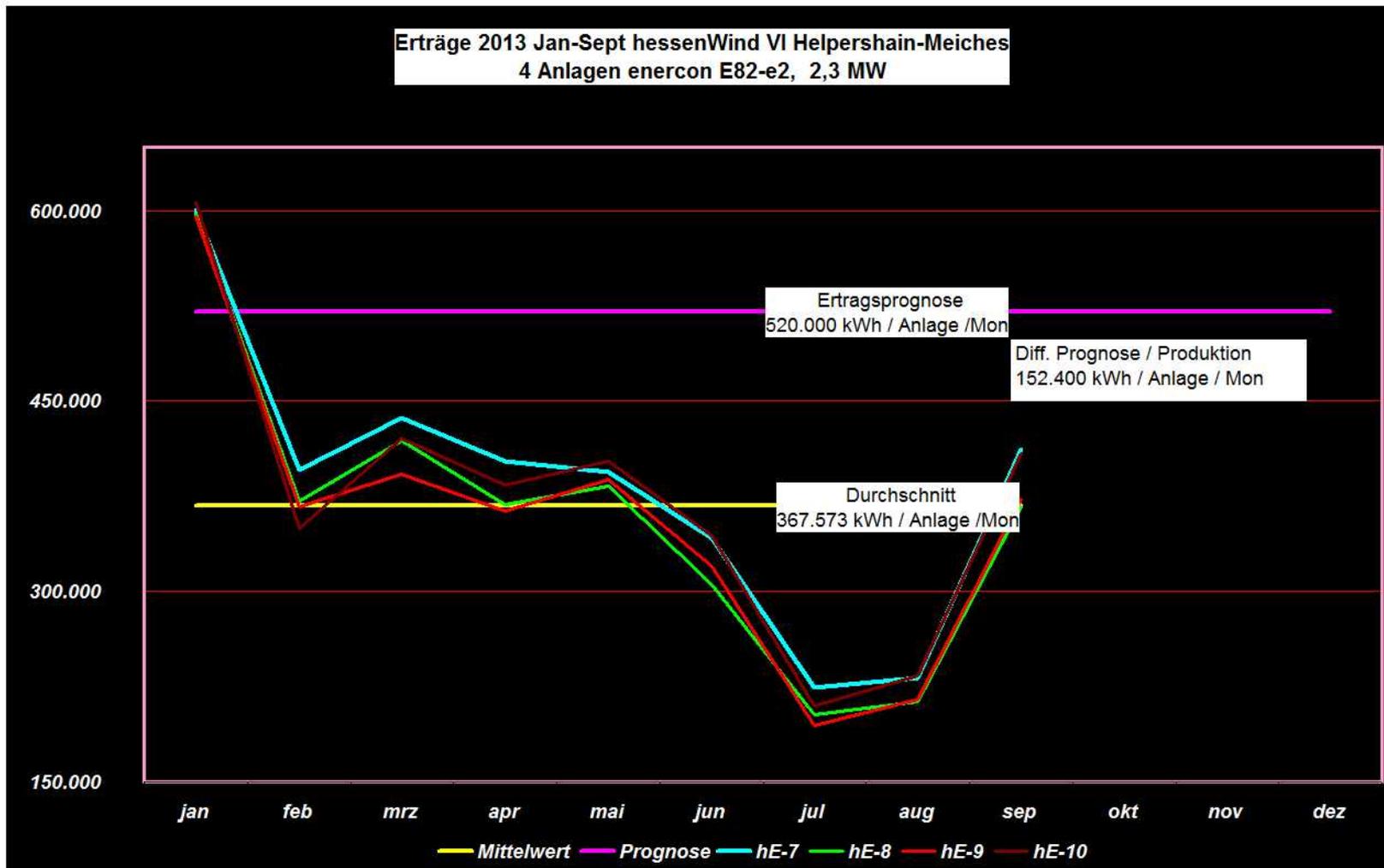
Datenquelle: EEX-Leipzig

Dez. 2013  
Auflösung: Stundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster

Volkswirtschaftlicher Schaden einer einzigen Nacht: **29.000.000€**

# Windraderträge im Vogelsberg



Vogelsberg: Hessenwind VI Helpershain Melches

# Bürgerwindparks?

„86 von 101 Windkraftfonds produzieren weniger Strom als geplant. Im Durchschnitt sind es 16% weniger Strom“

„Die Windkraftfonds, die in den vergangenen Jahren aufgelegt wurden, laufen nicht so wie prognostiziert“

„Kostspielige Wartungen und hohe Reparaturaufwendungen, die so nicht kalkuliert waren, belasten die Fondsgesellschaft.“

Der **Chef der Sparkasse Fulda**, Alois Früchtl: „Viele Kunden, die Geld in Beteiligungen in Windanlagen steckten, hätten völlig falsche Vorstellungen von dieser Anlageform, /.../ „**Trotz der auf 20 Jahre garantierten Vergütung: Eine Anlage in Windkraft stellt immer ein nicht zu vernachlässigendes unternehmerisches Risiko dar.**“

# Zusammenfassung 1

Nordhessens Bürgerinitiativen vor der  
Regionalversammlung in Kassel:

Die Energiewende ist schon lange gescheitert

- an den Gesetzen der Physik
- an den Gesetzen der mathematischen Statistik
- an den Gesetzen der Ökonomie

**Siegmar Gabriel** in Kassel am 17. 4. 2014 vor Vertretern aus Nordhessen (SMA- Managern, SPD- Spitzen uva....)

- **„Die Wahrheit ist, dass die Energiewende kurz vor dem Scheitern steht.“**
- **„Die Wahrheit ist, dass wir auf allen Feldern die Komplexität der Energiewende unterschätzt haben.“**
- **„Für die meisten anderen Länder in Europa sind wir sowieso Bekloppte.“**

Reinhold Messner:

**„Alternative Energiegewinnung ist  
unsinnig, wenn sie genau das zerstört, was  
man eigentlich durch sie bewahren will:**

**DIE NATUR.“**

Informieren Sie sich bei  
**[www.vernunftkraft.de](http://www.vernunftkraft.de)**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**