



**Energiewende ohne Alternative**  
***Aber nur mit Windenergie möglich!***

# 19. Sächsischer Windenergietag

– Quo vadis deutscher Energiemarkt – Die Energiewende im Jahr 2017 –

Hotel „The Westin“ Leipzig, 08.10.2015

Vortrag

**„Stand der Windenergie in Sachsen“**

FSD Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Schlegel  
Referent Klimaschutz a. D.  
Mitglied VEE Sachsen e. V.  
Tel.: 03431-701279  
Mobil: 0177-4541681  
E-mail: Schlegel-Doebeln@t-online.de

# **1. Vorbemerkungen globale Klimaerwärmung**

**2. Windstromergebnisse 2013/2014  
und Beispiele**

**3. Entwicklung bis 2020/2023**

## AKW "Fukushima I" / Japan nach Erdbeben, Tsunami und Ausfall der Kühlung am 12.03.2011

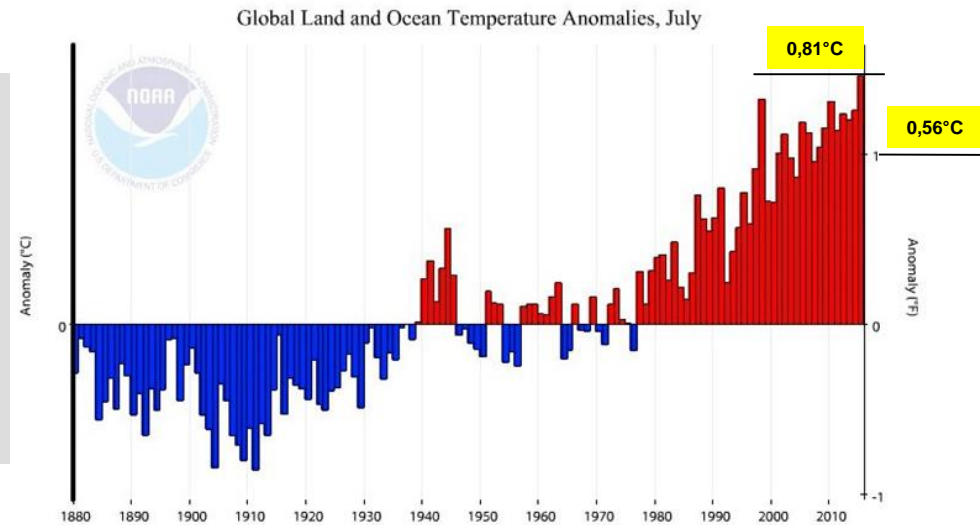
- praktische Totalzerstörung der Reaktorblöcke 1 bis 4
- mit teilweiser Kernschmelze der Reaktorblöcke 1 bis 3

Durchschnittswerte von 1880 bis heute

Quelle: <http://nachrichten.t-online.de>

Die globale Klimaerwärmung kennt keine Pause, was auch immer Klimaleugner aller Couleur behaupten:

- seit Ende der 70er Jahre steigen die Temperaturen an
- nach dem Rekordjahr 2014 erwarten die Klimaforscher für 2015 bereits wieder neuen Temperaturrekord
- die resultierenden Klimafolgen trägt die gesamte Menschheit



### (Eingangs)-These:

- Die atomare Katastrophe - der GAU in Fukushima -, ausgelöst von einem Erdbeben der Stärke 9,0 ist **nicht** der tatsächliche Treiber der Energiewende, **sondern** die maßgeblich vom Menschen ausgelöste **Klimaerwärmung!**

Quelle: Schlegel, Oktober 2015 bearbeitet



Foto: de.wikipedia.org/kraftwerke

### Braunkohlen-KW Jämschwalde/BRB

$P = 3.000 \text{ MW}$ ;  $\eta_{el} = (35 - 36) \%$

$m_{BK} \approx 24 \times 10^6 \text{ t/a}$ ;  $E \approx 21.500 \text{ GWh/a}$

2013:  $m_{CO_2} \approx 25,7 \text{ Mio. t/a}$  ↑ [4. Platz EU]



Foto: de.wikipedia.org/kraftwerke

### Braunkohle-KW Belchatow (PL) – 3. global

$P = 5.053 \text{ MW}$ ;  $\eta_{el} \leq 42 \%$

$E \approx 30.000 \text{ GWh(?)}$

2013:  $m_{CO_2} \approx 37,2 \text{ Mio. t/a}$  ↑ [1. Platz EU]

- Hauptproblem der Klimaerwärmung sind die Treibhausgasemissionen (THG):

- Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Lachgas ( $N_2O$ ), etc.

- Treibhausgaskonzentration  $CO_2$  ist durch Verbrennung/Energiegewinnung gegenüber vorindustrieller Zeit um etwa 43% in der Atmosphäre angestiegen

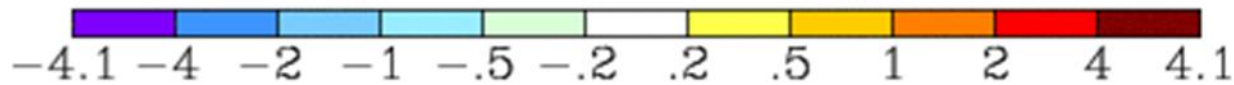
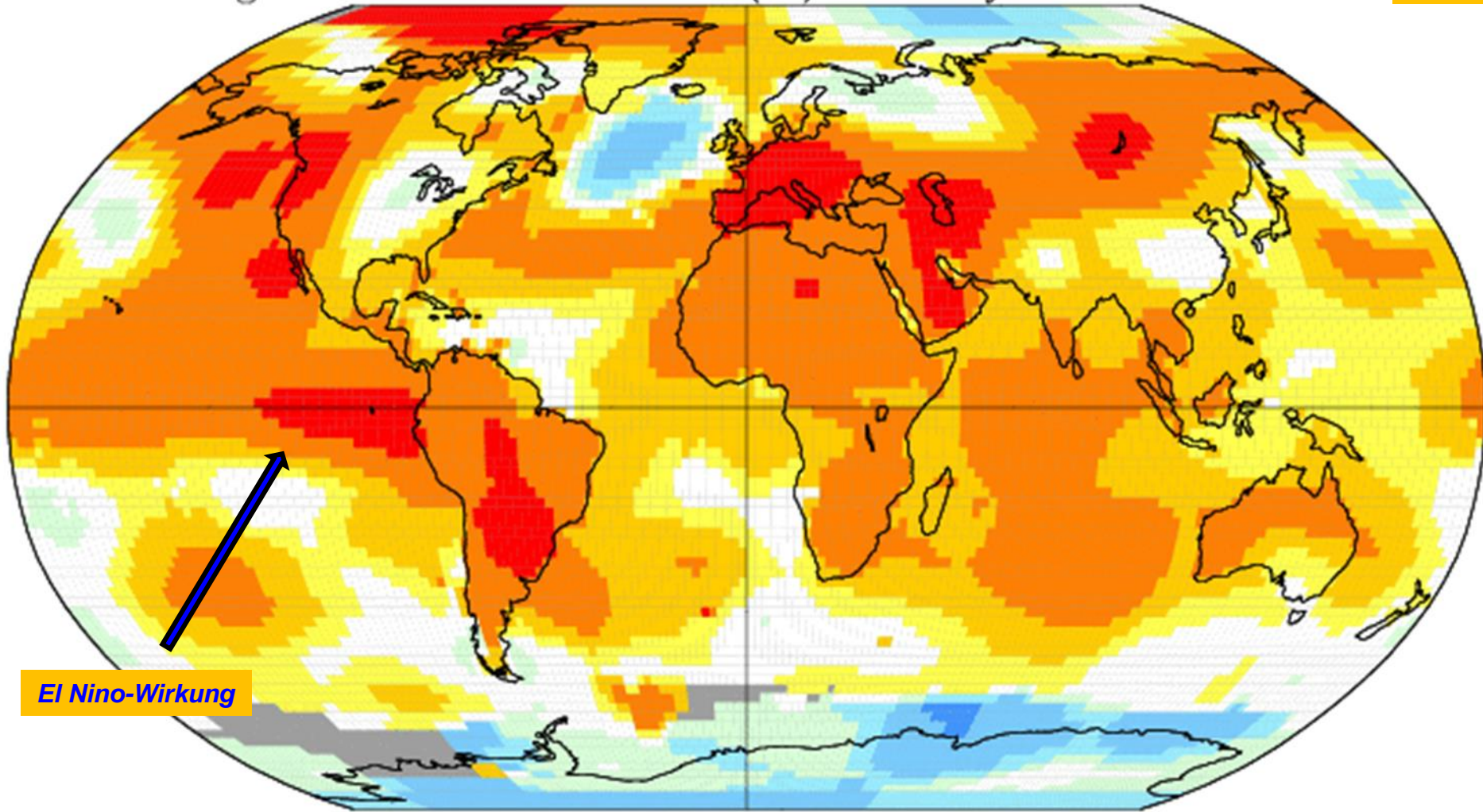
- Treibhausgase heizen die Atmosphäre auf – Einstrahlung und Abstrahlung stehen nicht mehr im Gleichgewicht – Folge: anthropogen verursachte Erderwärmung

# Globale Temperaturentwicklung Sommer 2015

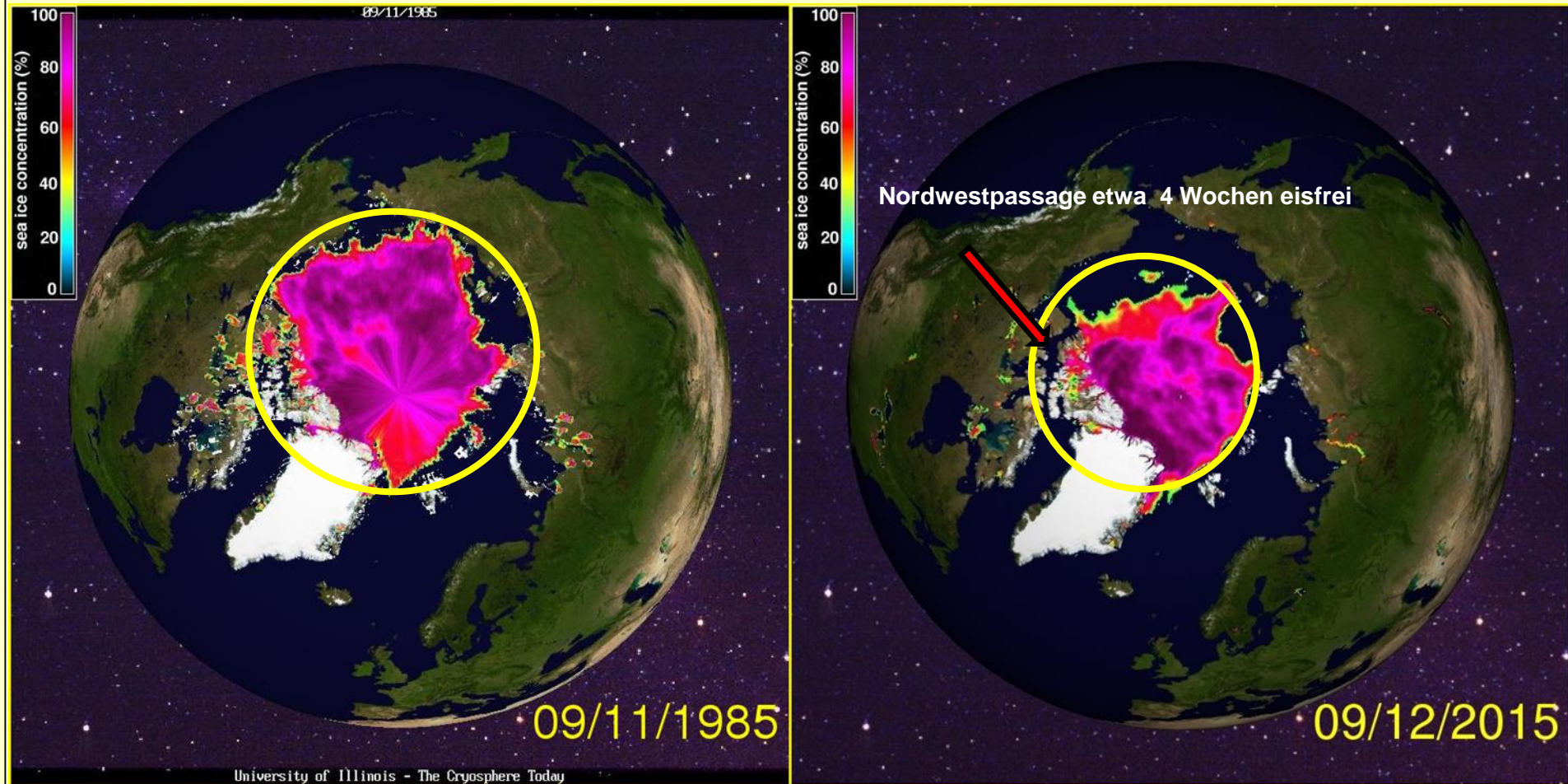
Jun-Jul-Aug 2015

L-OTI(°C) Anomaly vs 1951-1980

0,78K



# Entwicklung der nordpolaren Meereisfläche innerhalb von 30 Jahren



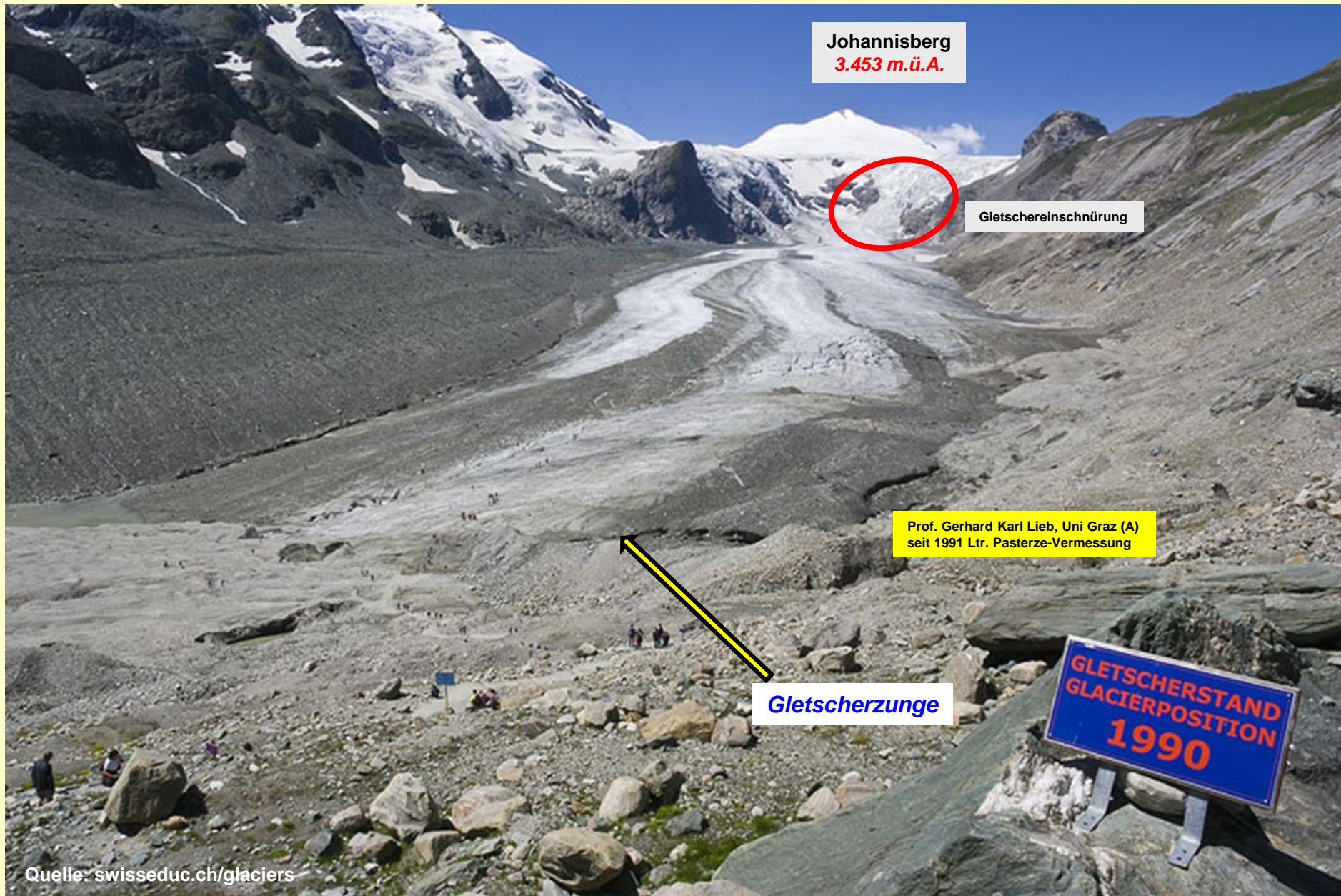
1980:  $A_{\text{Eis min}} \approx 7.229.500 \text{ km}^2$  – 11.09.1980

2015:  $A_{\text{Eis min}} \approx 4.410.000 \text{ km}^2$  – 11.09.2015

} stetiger Abwärtstrend ungebremst [ $\Delta A_{\text{Eis}} \approx 39\%$ ]  
4. niedrigster Stand nach 2012, 2007 und 2011

# Gletscherschwund der Pasterze / Kärnten (A) von 1990 – 2009

## *Sichtbarer Dickenverlust der Gletscherzunge*





# Klimaschutz muss von unten kommen!



*Demo zur Klimakonferenz  
in Lima (Peru) Dez. 2014*

Quelle: Nick Reimer



*Wochenende 15. – 17.08.2015:  
Massive Proteste von hunderten  
Kohlegegnern und Klimaschutz-  
aktivisten in Garzweiler (NRW)*

Quelle: Ende Gelände/Flickr



*Bürgerenergie liefert derzeit etwa die Hälfte  
des Ökostroms in die deutschen Netze*

Quelle: Jörg Farys/BEEn

Führende deutsche Klimaforscher fordern den Ausstieg aus der Fossilverstromung

**X FOSSIL FREE DEUTSCHLAND** Kein Geld für Kohle, Öl und Gas. #Divest



Über Fossil Free ▾ Kampagnen ▾ Material ▾ Fossil Free Städte Tour 2015 Kontakt Presse Blog

# WERDE TEIL DER FOSSIL FREE BEWEGUNG!

Die internationale Fossil Free Bewegung wächst schnell – Bleibe auf dem Laufenden und finde heraus, wie du mitmachen kannst:

Deine E-mail

MACH MIT.

KEIN GELD MEHR FÜR KOHLE, ÖL & GAS



Prof. Stefan Rahmstorf,  
PIK Potsdam



Prof. Hans-Joachim Schellnhuber,  
Direktor, PIK Potsdam

1. Vorbemerkungen globale Klimaerwärmung

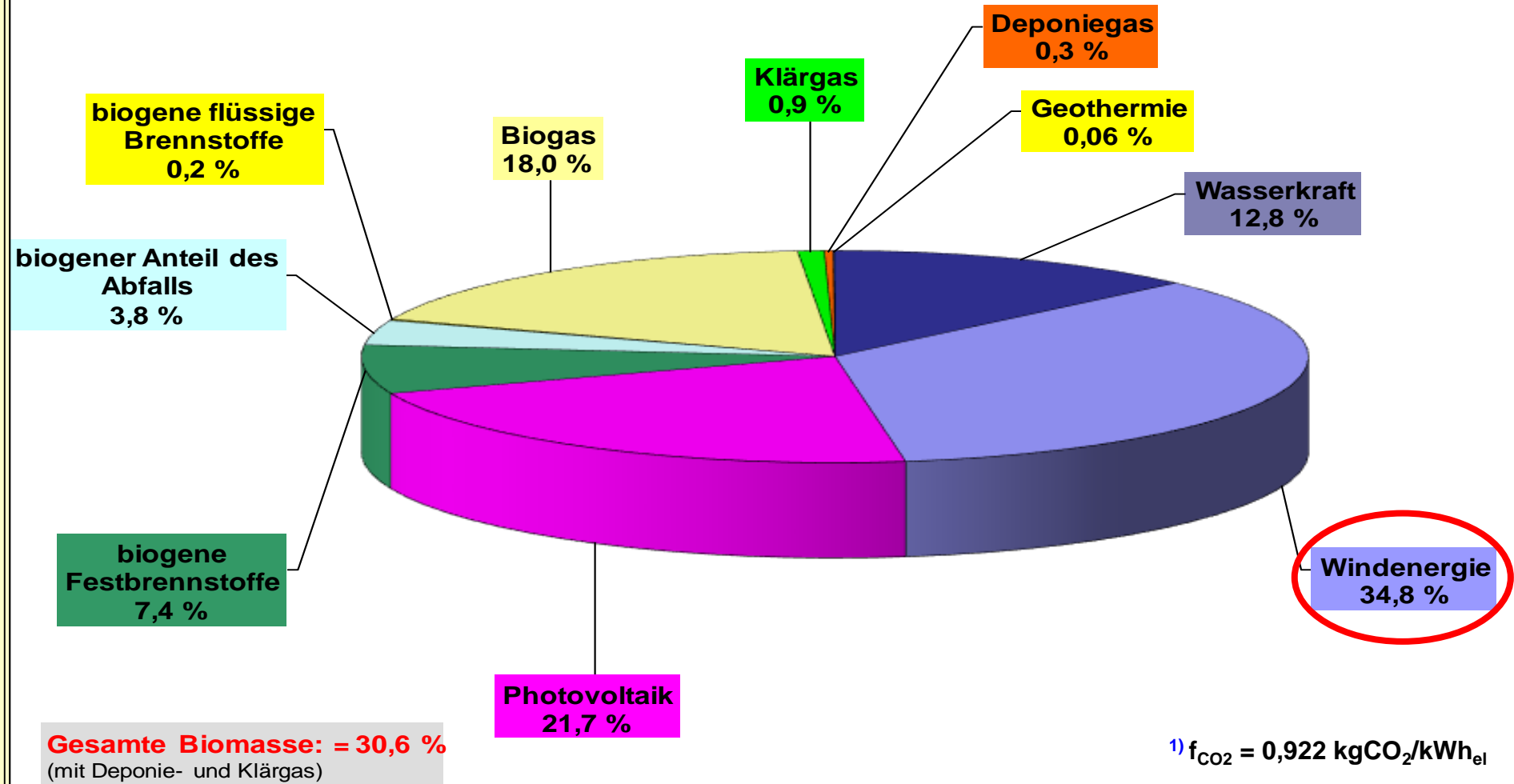
**2. Windstromergebnisse 2013/2014  
und Beispiele**

3. Entwicklung bis 2020/2023

# Struktur der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland 2014

$E_{\text{ges 2014}} \approx 160.610 \text{ GWh} \rightarrow \triangleq 27,8\% \rightarrow \Delta m_{\text{CO}_2} \approx 148.000 \text{ kt} \downarrow$  <sup>1)</sup>

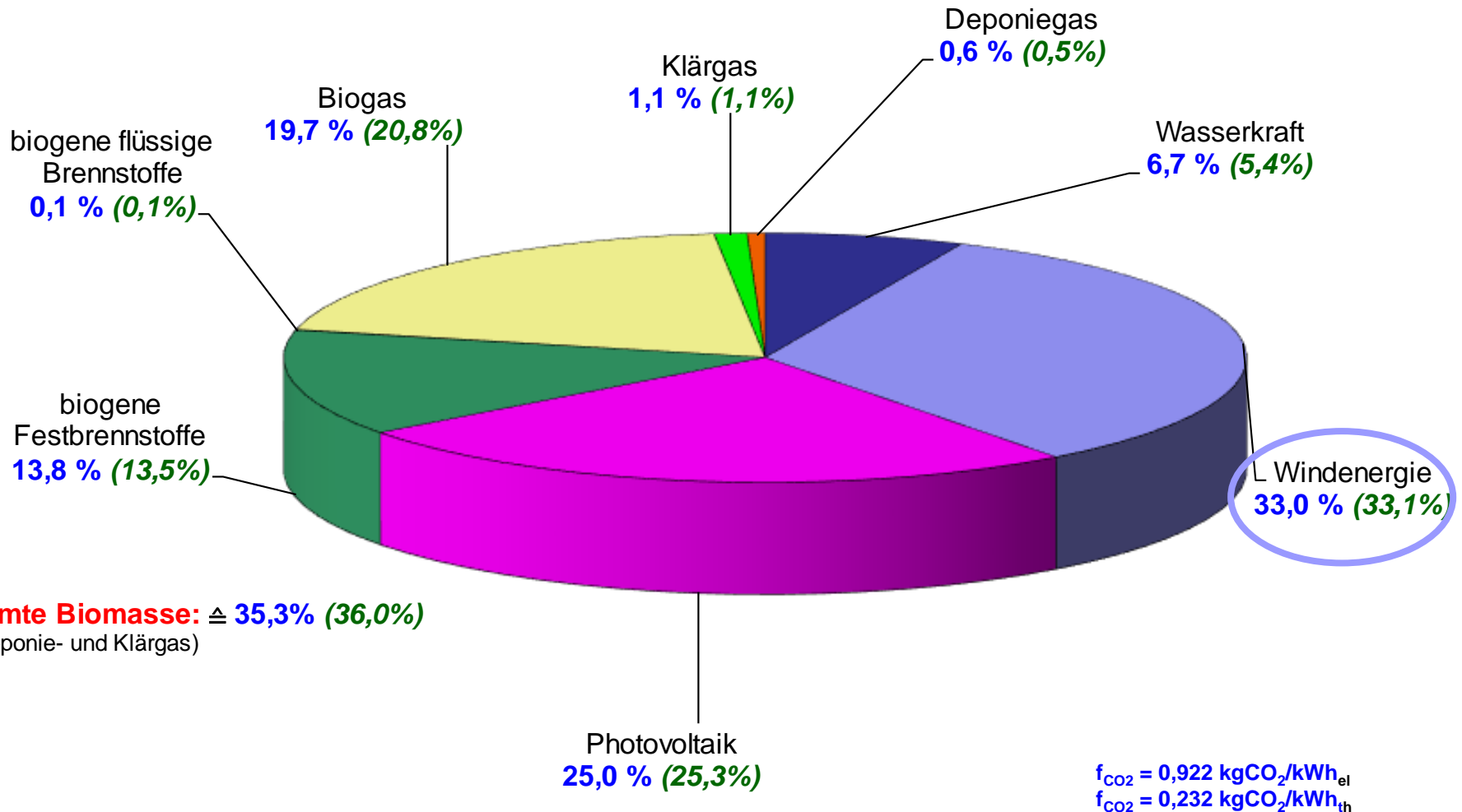
<sup>1)</sup> Bezug auf Braunkohleemissionen;  $E_{\text{verb brutto}} = 578,5 \text{ TWh}$



# Struktur der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen 2013/2014

$E_{\text{ges } 2013} \approx 4.730,1 \text{ GWh} \rightarrow \triangleq 24,6\% \rightarrow \Delta m_{\text{CO}_2} \approx 4.360 \text{ kt}$  ↓

$E_{\text{ges } 2014} \approx 5.130 \text{ GWh} \rightarrow \triangleq 26,4\% \rightarrow \Delta m_{\text{CO}_2} \approx 4.730 \text{ kt}$  ↓



# Jahresstromerträge Windenergie-Anlagen in Sachsen 2013/2014<sup>1)</sup>

- 2013:  $E_{WEA} = 1.559.008 \text{ MWh}$

$\Delta E_{WEA} 2013:2002 = 2,11 \text{ fache Steigerung}$

■ Versorgungsgrad 2013:  $n_{HH} \approx 630.410 \text{ HH/a}^{**} \rightarrow \triangleq 29,4 \% HH_{SN}$   
 $n_{EW} \approx 1.189.170 \text{ EW/a}^* \rightarrow \triangleq 29,4 \% EW_{SN}$

- 2014:  $E_{WEA} \approx 1.700.000 \text{ MWh}$

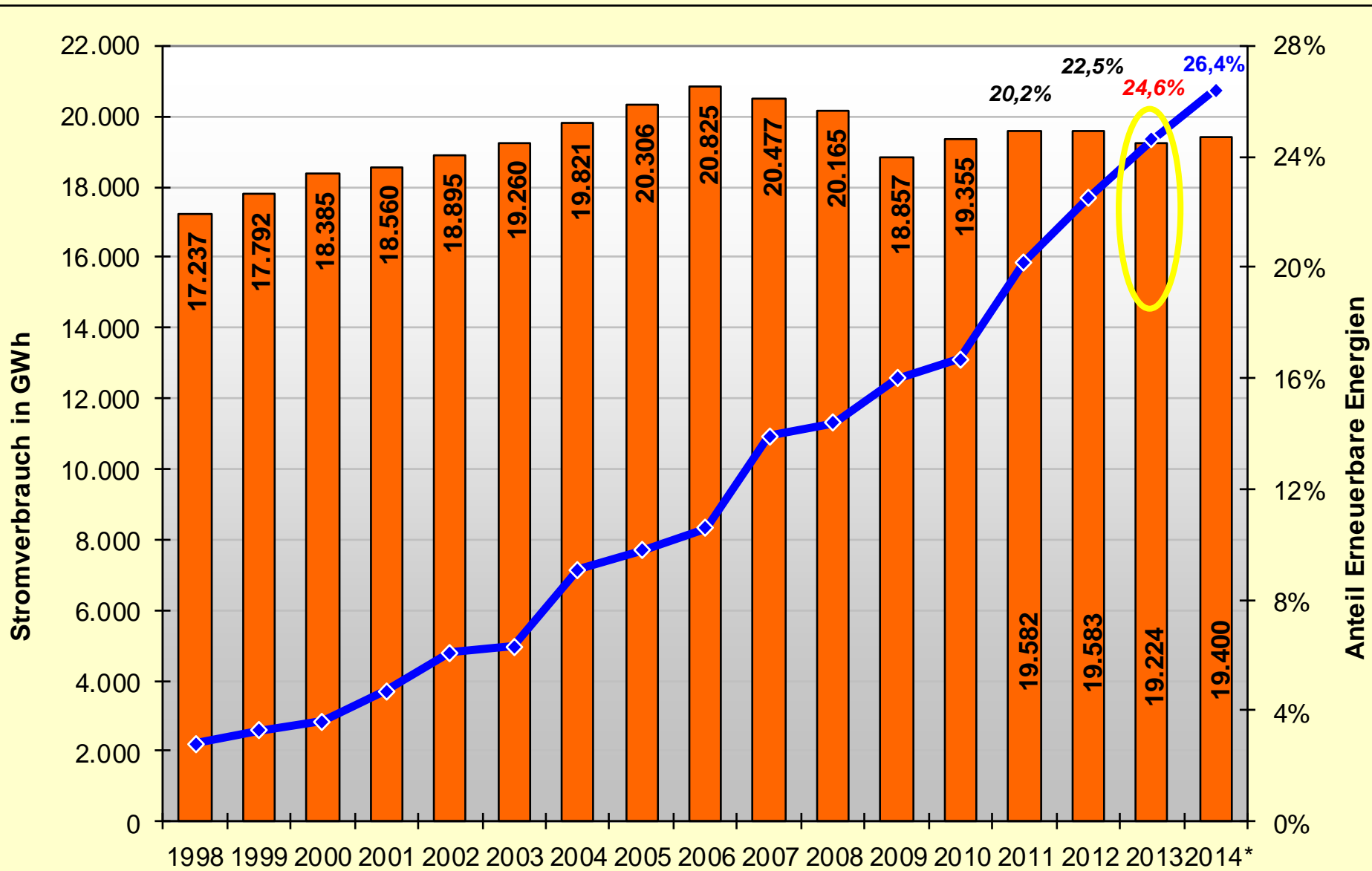
$\Delta E_{WEA} 2014:2002 \approx 2,30 \text{ fache Steigerung}$

■ Versorgungsgrad 2014:  $n_{HH} \approx 687.420 \text{ HH/a}^{**} \rightarrow \triangleq 31,9 \% HH_{SN}$   
 $n_{EW} \approx 1.296.720 \text{ EW/a}^* \rightarrow \triangleq 32,1 \% EW_{SN}$

\*  $e_{EW} \approx 1.311 \text{ kWh}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  - 2013: 4.046.385 EW - 2014: 4.034.700 EW

\*\*  $e_{HH} \approx 2.473 \text{ kWh}/(\text{HH} \cdot \text{a})$  - 2013: 2.146.100 HH - 2014: 2.156.500 HH

# Stromverbrauch und Anteil Erneuerbarer Energien in Sachsen (1998 – 2014\*)



2014\* : EE- Daten hochgerechnet  
 Quelle : StaLa, Schlegel, September 2015

█ Stromverbrauch     
 ◆ erneuerbare Energien

# Anteil der EE am Elektroenergieverbrauch 2013/2014 in Sachsen

- Elektroenergieverbrauch in Sachsen 2013/2014 (*Hochrechnung*)

$$E_{\text{Verbrauch}} = 19.224 \text{ GWh} \quad (E_{\text{brutto erzeugt}} \approx 42.738 \text{ GWh}) / 19.400 \text{ GWh}$$

- Einspeisung 2013/2014 und Verbrauchsanteile in Prozent<sup>♦</sup>

Windenergie:	<b>1.559,0 GWh</b>	→	<b>8,1 %</b>	-	<b>1.700 GWh</b>	→	<b>8,8 %</b>
Wasserkraft:	<b>314,8 GWh</b>	→	<b>1,6 %</b>	-	<b>280 GWh</b>	→	<b>1,4 %</b>
Biomasse (fest und flüssig)**:	<b>660,9 GWh</b>	→	<b>3,5 %</b>	-	<b>700 GWh</b>	→	<b>3,6 %</b>
Biogas*:	<b>1.015,1 GWh</b>	→	<b>5,3 %</b>	-	<b>1.150 GWh</b>	→	<b>5,9 %</b>
Photovoltaik:	<b>1.180,3 GWh</b>	→	<b>6,1 %</b>	-	<b>1.300 GWh</b>	→	<b>6,7 %</b>

$$E_{\Sigma \text{ Einspeisung}}: \quad \begin{array}{l} \mathbf{4.730,1 \text{ GWh}} \rightarrow \triangleq \mathbf{24,6\%} \triangleq N_{HH} \approx \mathbf{1.912.700 \text{ HH/a}} \quad 1)2)3)4) \\ \mathbf{5.130 \text{ GWh}} \rightarrow \triangleq \mathbf{26,4\%} \triangleq N_{HH} \approx \mathbf{2.074.400 \text{ HH/a}} \quad 1)2)3)4) \end{array}$$

\*  $\Sigma$  aus Biogas, Deponiegas, Klärgas

\*\*  $\Sigma$  aus Biomasse fest, flüssig, Klärschlamm, biogene Abfälle

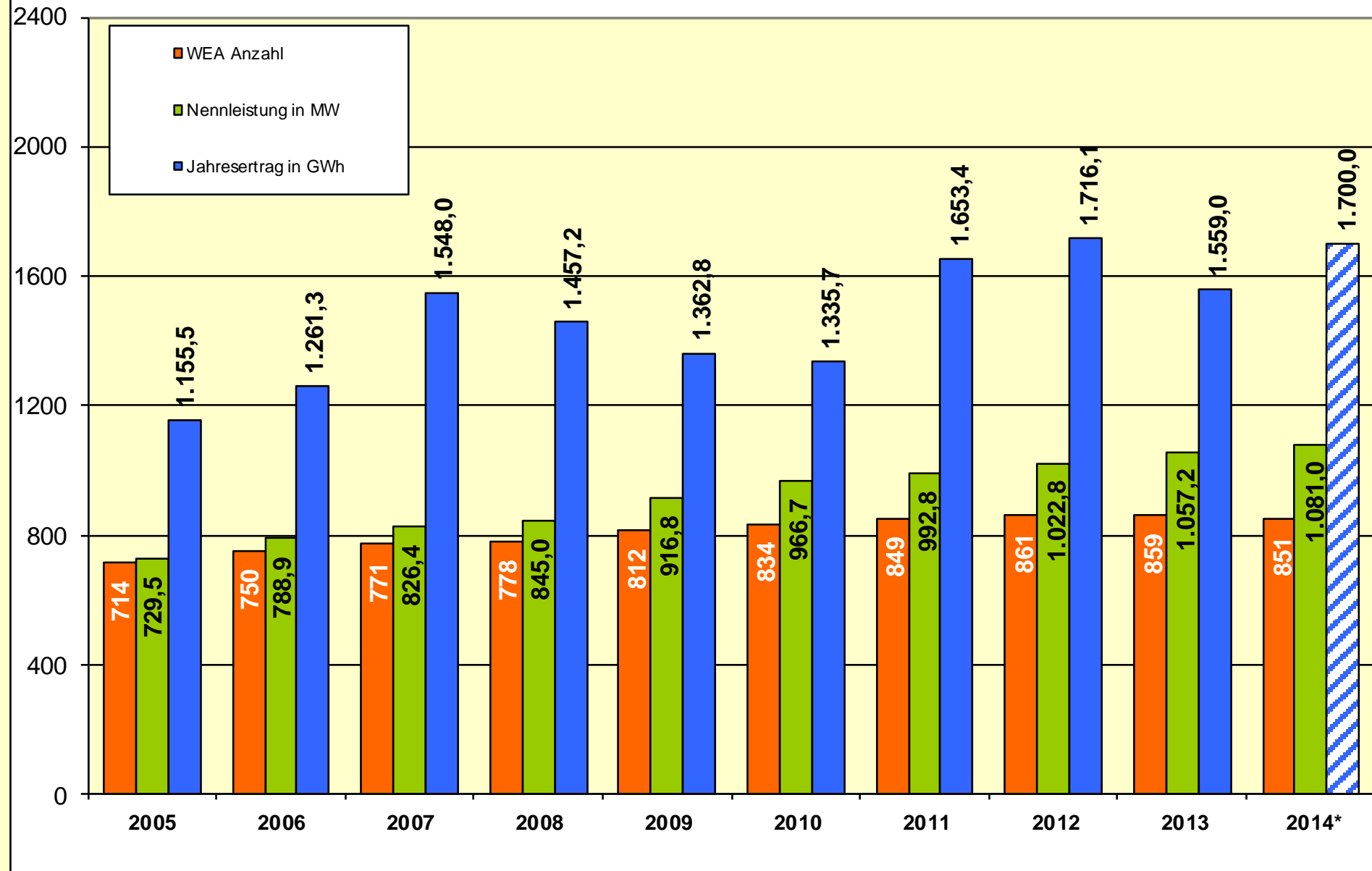
- 1)  $N_{SN} = 2.146.100 \text{ HH}$
- 2)  $n_{SN} = 4.046.385 \text{ EW}$
- 3)  $e_{HH} = 2.473 \text{ kWh}/(\text{HH} \cdot \text{a})$
- 4)  $e_{EW} = 1.311 \text{ kWh}/(\text{EW} \cdot \text{a})$

♦ mit Eigenverbrauch

Quelle: StaLa; Schlegel, Aug. 2015



# WEA-Entwicklung im Freistaat Sachsen



WEA-Leistungen / WEA-Anzahl / Landesflächenanteil in Bezug auf Sachsen 2015 <sup>1)</sup> (Auswahl)

1. <b>Niedersachsen</b>	<b>8.355 MW / 5.628 WEA / <math>\approx 2,6 \times A_{SN}</math></b>
2. <b>Brandenburg</b>	<b>5.627 MW / 3.381 WEA / <math>\approx 1,6 \times A_{SN}</math></b>
3. <b>Schleswig-Holstein</b>	<b>5.389 MW / 3.289 WEA / <math>\approx 0,9 \times A_{SN}</math></b>
4. <b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>4.392 MW / 2.623 WEA / <math>\approx 1,1 \times A_{SN}</math></b>
5. <b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>3.774 MW / 3.059 WEA / <math>\approx 1,9 \times A_{SN}</math></b>
6. <b>Rheinland-Pfalz</b>	<b>2.808 MW / 1.497 WEA / <math>\approx 1,3 \times A_{SN}</math></b>
7. <b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	<b>2.734 MW / 1.737 WEA / <math>\approx 1,1 \times A_{SN}</math></b>
8. <b>Bayern</b>	<b>1.618 MW / 833 WEA / <math>\approx 3,8 \times A_{SN}</math></b>
9. <b>Hessen</b>	<b>1.242 MW / 840 WEA / <math>\approx 0,9 \times A_{SN}</math></b>
10. <b>Thüringen</b>	<b>1.153 MW / 734 WEA / <math>\approx 1,1 \times A_{SN}</math></b>

**11. Sachsen <sup>2)</sup>** **1.121 MW / 865 WEA /  $1 \times A_{SN}$  / 8,8% \***

► **2014:**  $E_{Wind} \approx 1.700 \text{ GWh}^*$   $\Rightarrow$   $n_{Vers \text{ äq}} \approx 687.420 \text{ HH/a}$

► **2014:**  $N_{HH} = 2.156.100$   $\Rightarrow$   $p_{HH \text{ Vers äq}} \approx 31,9 \%$

$N_{EW} = 4.034.500$   $\Rightarrow$   $p_{EW \text{ Vers äq}} \approx 32,1 \%$

► **2014:**  $e_{HH \text{ SN}} \approx 2.473 \text{ kWh}/(\text{HH} \cdot \text{a})$   $\Rightarrow$   $e_{EW \text{ SN}} \approx 1.311 \text{ kWh}/(\text{EW} \cdot \text{a})$

Quelle: BWE 2015, StaLa; Schlegel, (August 2015 bearbeitet)

<sup>1)</sup> Stand: 30.06.2015; <sup>2)</sup> Stand: 30.09.2015 \* Ertragsprognose Schlegel

# Jahresstromerträge [ $E_{\emptyset}$ ] von zwei Windparks in Sachsen 2011 - 2014



WP „Saldenberg“ (ERZ) – 9 x WEA  
E82-2MW, NH = 108 m, RD = 82 m

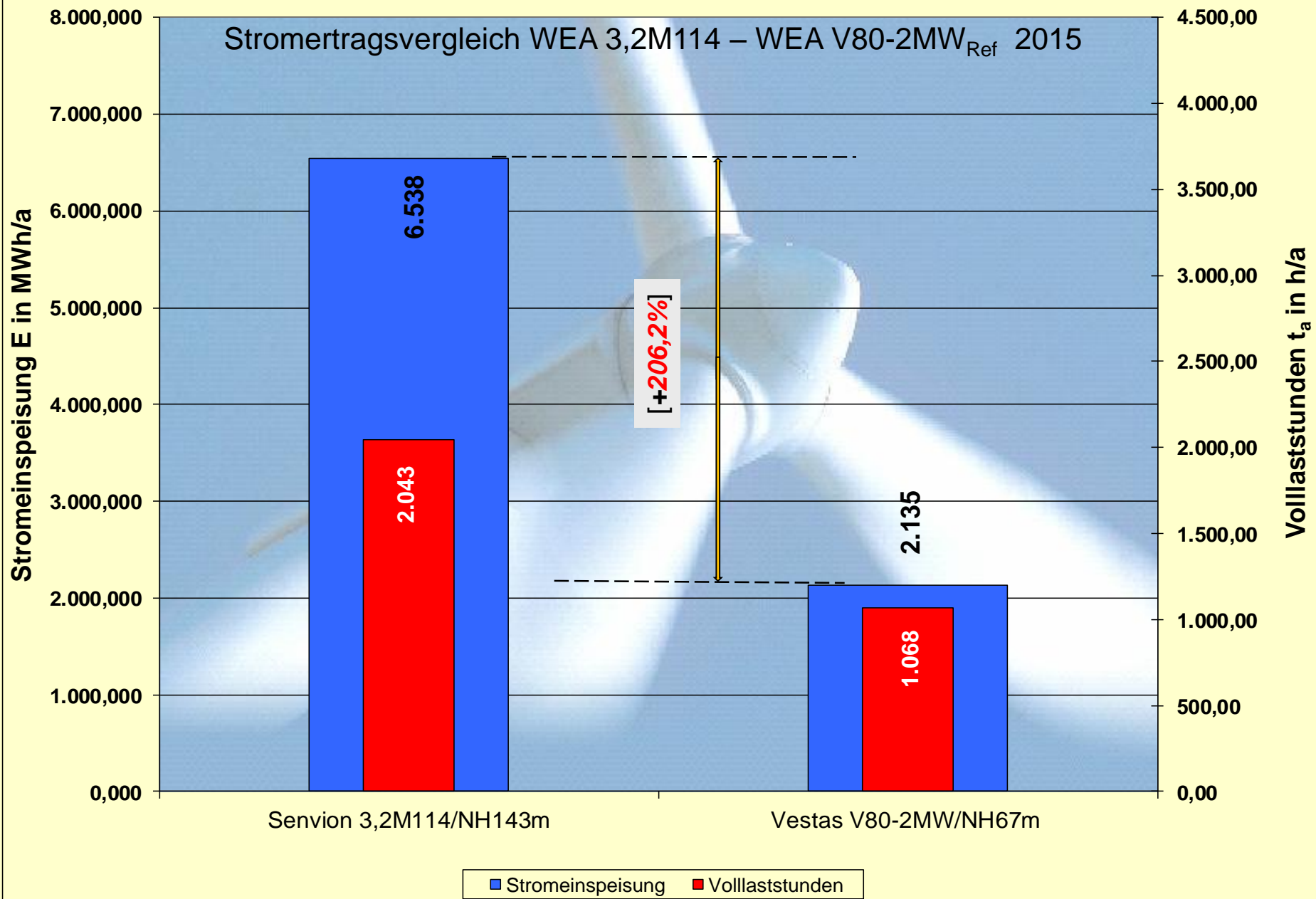
- Stromertrag 2011/12/13/14:  $\emptyset E_{(tv = 2.598,5 \text{ h/a})} = 46.773.182 \text{ kWh}$  [ $\emptyset e \approx 5.197,0 \text{ MWh/WEA}$ ]  
▶ (Pfaffroda: 2.572 EW, 12/2013) →  $n_{EW \text{ äq}} \approx 35.680 \text{ EW/a}$  [( $f \approx 13,9^*$ );  $p_{eff} = 29,66\%$ ]

WP „Silberberg“ (L) – 8 x WEA  
V90-2MW, NH = 105 m, RD = 90 m

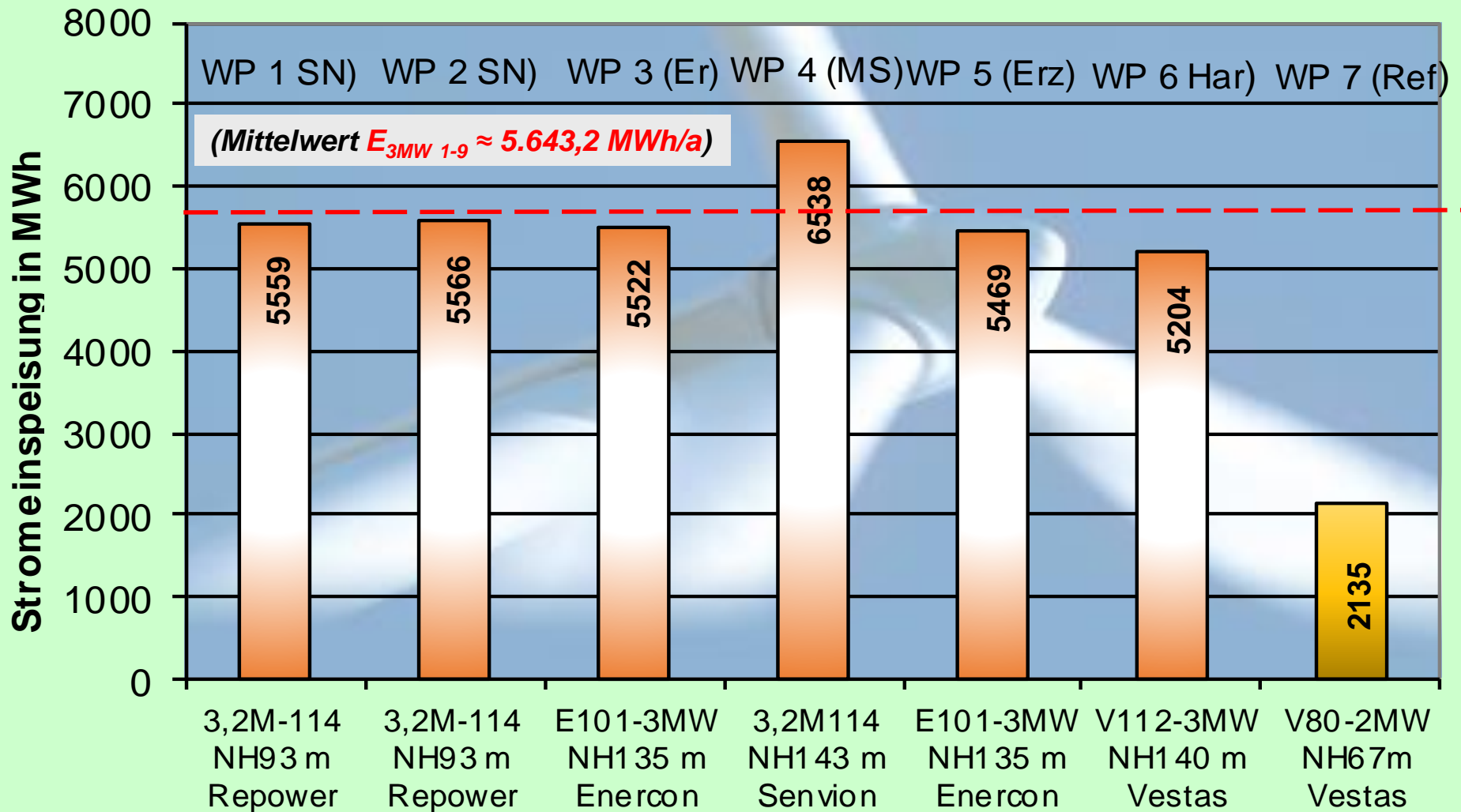


- Stromertrag 2011/12/13/14:  $\emptyset E_{(tv = 2.712,9 \text{ h/a})} = 43.406.605 \text{ kWh}$  [ $\emptyset e \approx 5.425,8 \text{ MWh/WEA}$ ]  
▶ (Grimma: 28.553 EW, 12/2013) →  $n_{EW \text{ äq}} \approx 33.110 \text{ EW/a}$  [( $f \approx 1,2^*$ );  $p_{eff} = 30,97\%$ ]

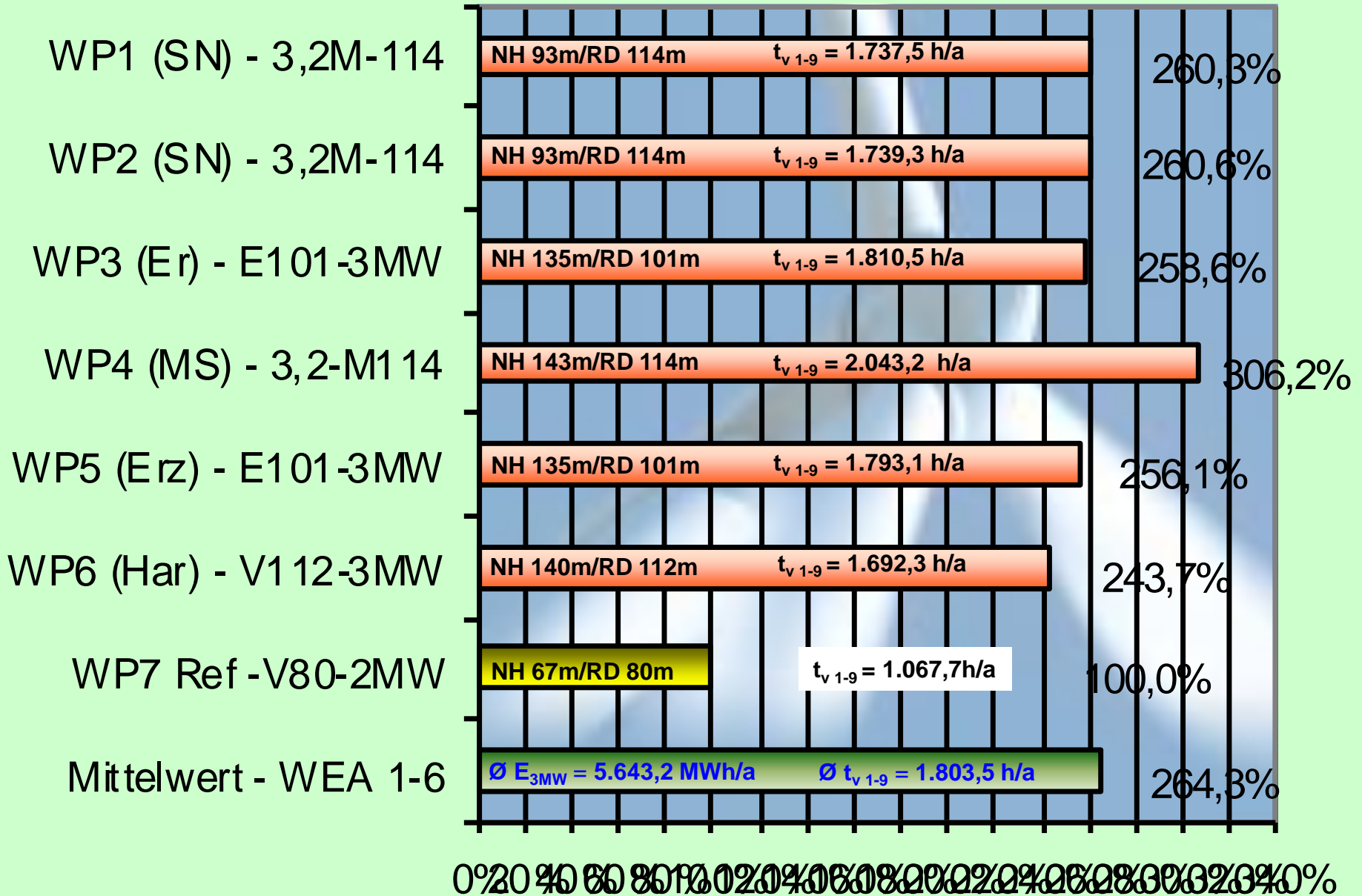
# Stromertragsvergleich WEA 3,2M114 – WEA V80-2MW<sub>Ref</sub> 2015



# Stromerträgevergleich WP 2015 - verschiedene Standorte



# Prozentualer Stromertragsvergleich sächsischer WEA 2015



# Windenergienutzung in den Landesdirektionsbereichen (LDB)

Arbeitsstand: 30.09.2015

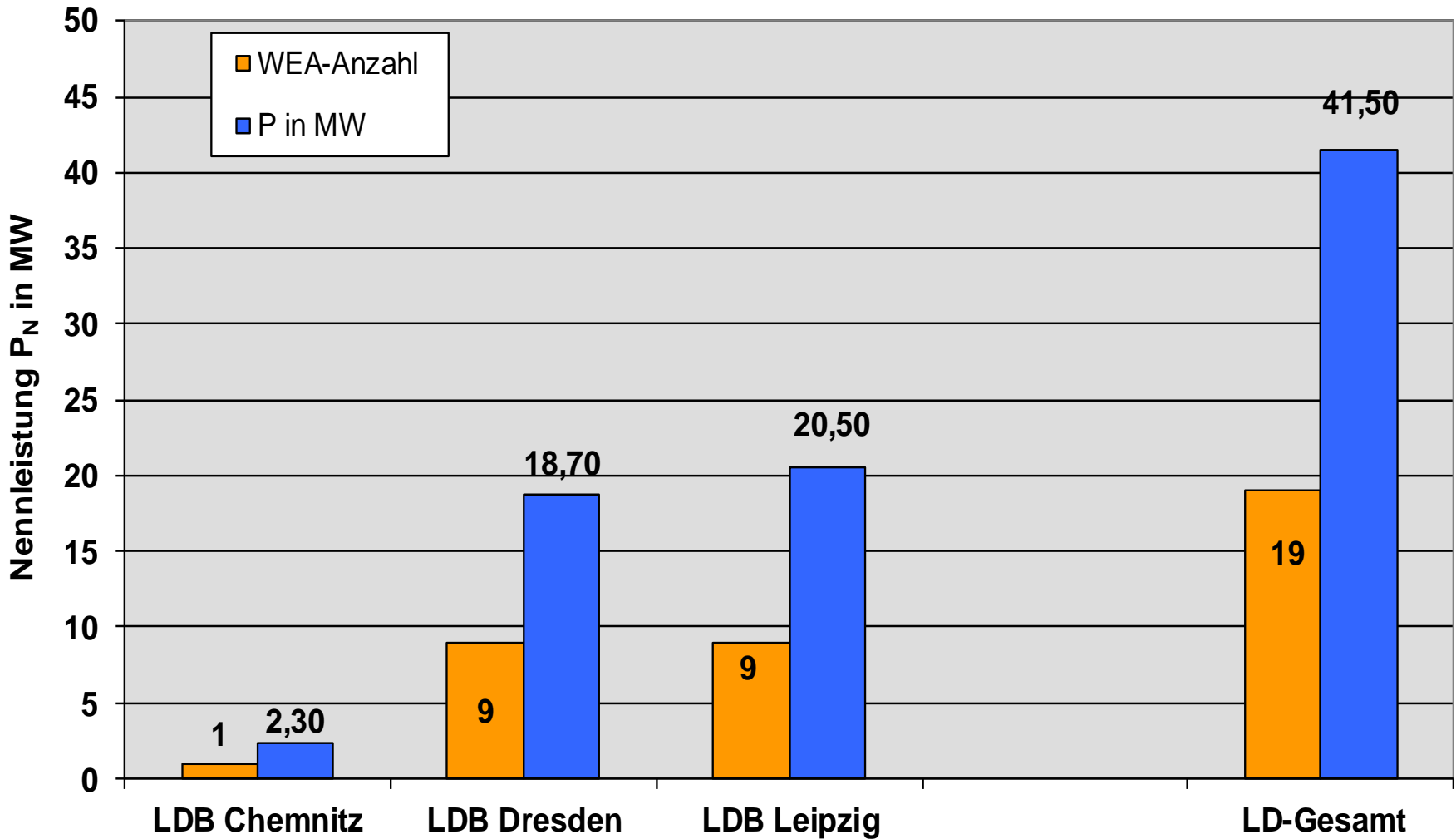
- LDB Chemnitz: **334 WEA /  $P_N = 395.560$  kW**

- LDB Dresden: **333 WEA /  $P_N = 478.625$  kW**

- LDB Leipzig: **198 WEA /  $P_N = 246.520$  kW**

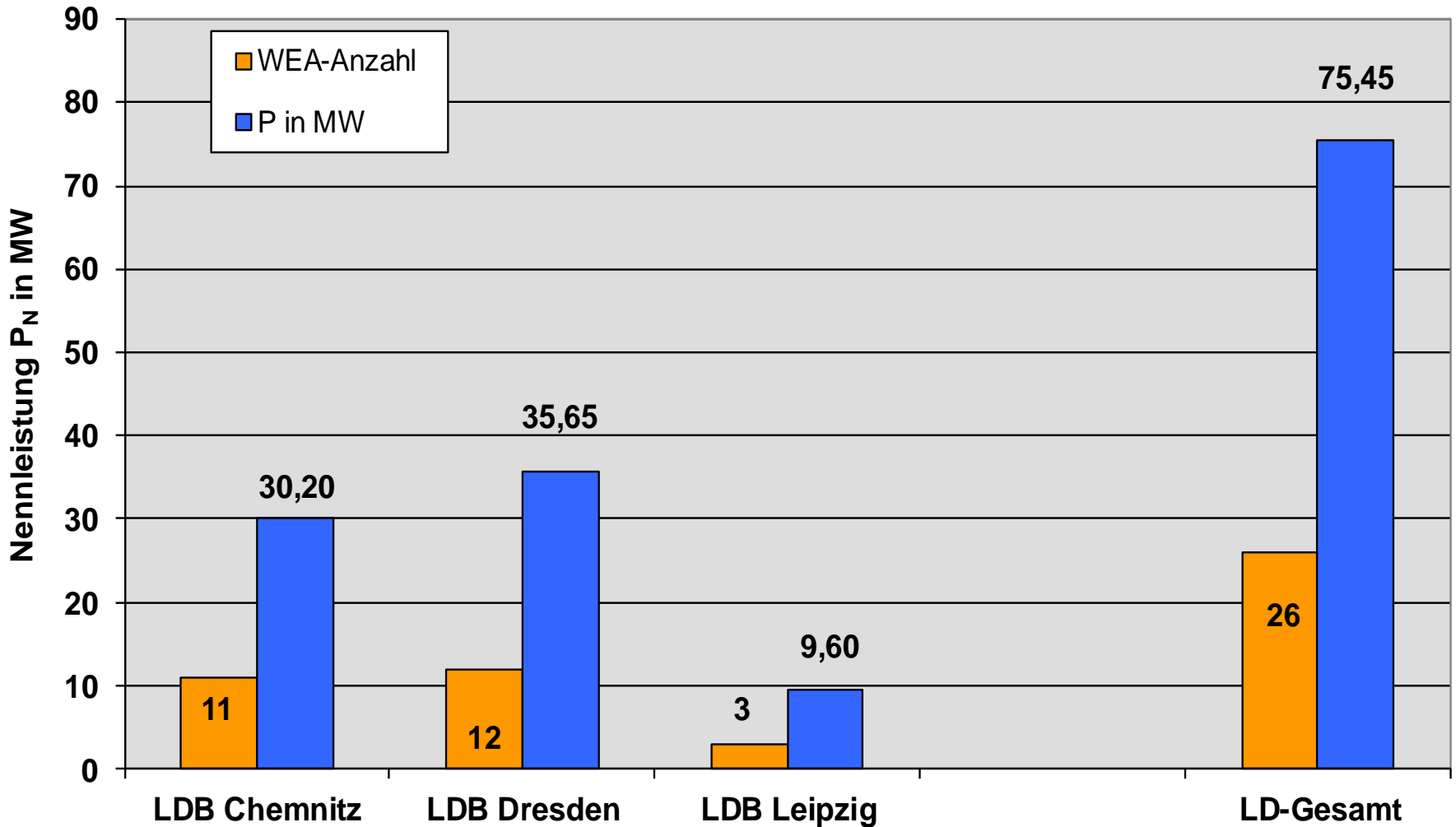
**$\Sigma$ : 865 WEA /  $P_N = 1.120.705$  kW**

# WEA-Neuerrichtungen 2015





# WEA-Genehmigungen 2015



# Genehmigte WEA in Sachsen 2015 – Typ/Leistung/Nabenhöhe/Rotordurchmesser

WEA-Typ	Leistung $P_N$ [kW]	Nabenhöhe NH [m]	Rotordurchmesser RD [m]	Anzahl n [-]
<b>Enercon</b>				
E53-800kW	800	73	53	1
E70-2MW	2.000	64	71	1
E82-2.3MW	2.300	138	82	1
E92-2.3MW	2.350	108	92	1
E101-3MW	3.050	135	101	2
<b>Nordex</b>				
N117/2400	2.400	141	117	1
<b>Siemens</b>				
SWT-3.2MW113	3.200	140	113	3
<b>Senvion</b>				
MM92-2MW	2.050	100	92	2
3,2M114	3.200	143	114	4
<b>Vestas</b>				
V112-3.3MW	3.300	140	112	10
<b>Summe</b>	<b>75.450</b>			<b>26</b>
<b>Durchschnitt</b>	<b><math>\varnothing P=2.902\text{kW/WEA}</math></b>	<b><math>\varnothing NH=130,2\text{m}^{1)}</math></b>	<b><math>\varnothing RD=104,5\text{m}^{1)}</math></b>	

# Tabellarische Übersicht WEA-Genehmigungen/-Neuerrichtungen/-Rückbauten Sachsen 2015

	LDB Chemnitz		LDB Dresden		LDB Leipzig		LD-Gesamt	
WEA 2014	Anzahl n [-]	Leistung P [MW]	Anzahl n [-]	Leistung P [MW]	Anzahl n [-]	Leistung P [MW]	Anzahl n [-]	Leistung P [MW]
<b>Genehmigungen <sup>2)</sup></b>	<b>11</b>	<b>30,20</b>	<b>12</b>	<b>35,65</b>	<b>3</b>	<b>9,60</b>	<b>26</b>	<b>75,450</b>
<b>Neuerrichtungen <sup>1)</sup></b>	<b>1</b>	<b>2,30</b>	<b>9</b>	<b>18,70</b>	<b>9</b>	<b>20,50</b>	<b>19</b>	<b>41,500</b>
<b>Rückbau/ <sup>3)</sup> Repowering</b>	<b>14</b>	<b>7,980</b>	<b>23</b>	<b>13,29</b>	<b>3</b>	<b>0,45</b>	<b>40</b>	<b>21,720</b>

1) bis 30.09.2015

2) erteilte Genehmigungen  
(teils im Bau)

3) alle Rückbauten

**Blick Richtung Thüringen auf die derzeit  
von Abmessung und Leistung her größte  
sächsische WEA**

WP „Mark Sahnau“ (Z)  
**Errichtung WEA Senvion  
3,2M-114 / NH 143m**



**Autobahn A4 – Richtung  
Hermsdorfer Kreuz (TH)**



WP „Hilmersdorf“ (ERZ)  
1 x E101-3MW / NH135m

*1. Schritt zum Repowering des Windparks*

Quelle: Foto, Schlegel, 15.04.2015

WP „Riesa-Mautitz“  
4 x E101-3MW / NH135m  
7 x V112-3,3MW / NH140m  
(geplant)

*Erster Teil des künftigen WP mit insgesamt  
11 WEA der 3MW-Klasse seit Weihnachten  
in Betrieb – trotz verschiedenster Störmanö-  
ver der Gegner*

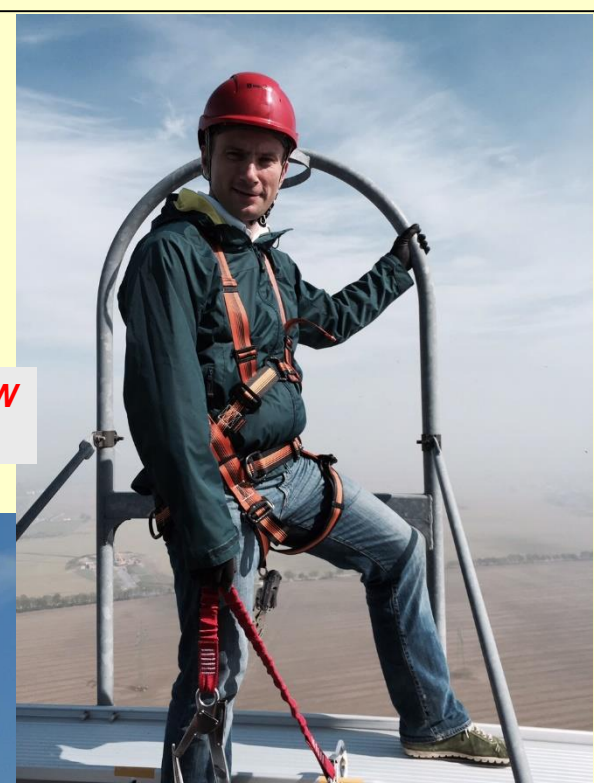


Quelle: Foto, Schlegel, 15.12.2015

## WP „Wülknitz-Streumen“ (MEI)

**SM Martin Dulig (SMWA) am 21.08.2015 zum Besuch der im Bau befindlichen 1. sächsischen Bürgerwindenergieanlage**

**SM Dulig auf der E82-2,3MW  
in 138m Höhe**



Quelle: egNEOS, 21.08.2015

E82-2,3MW / NH138m

E101-3MW / NH135m



**Die Befahrung des Windparks  
weckt neue Hoffnungen in Sach-  
sen, dass die Vereinbarungen aus  
dem Koalitionsvertrag auch einge-  
halten werden!**

Quelle: Foto, Schlegel, 30.08.2015

WP „Wülknitz-Streumen“ (MEI) –  
Repowering mit Bürger-WEA

**Errichtung von derzeit:**

**- 2 WEA Enercon E101-3MW / NH 135m**

**Investoren:**

- Aufwind GmbH Friedrichshafen (BW)
- egNEOS eG (Bürgerwindrad)

**Erste WEA im Rohbau fertig:**

**- Im Hintergrund Umspannwerk  
mit Hochspannungsmasten und  
Leitungsnetzen**

## WP „Naundorf“ (TDO) - Erweiterung

### Errichtung abgeschlossen:

- 4 WEA Vestas V112-3MW / NH 140m
- 1 WEA Vestas V90-2MW / NH 125m

### Investoren:

- Wind 2000 GmbH
- WPD onshore GmbH & Co. KG Bremen



1. Vorbemerkungen globale Klimaerwärmung
2. Windstromergebnisse 2013/2014  
und Beispiele
- 3. Entwicklung bis 2020/2023**

## Bundesrepublik Deutschland verfolgt nachstehende EE-Ziele zur mittel- und langfristigen Umsetzung der Energiewende:

- ▶ **40%** EE-Stromanteil bis zum Jahr 2020
- ▶ **[55 - 60%]** EE-Stromanteil bis zum Jahr 2035
- ▶ **80%** EE-Stromanteil bis zum Jahr 2050
- ▶ **100%** EE-Stromanteil bis zum Jahr [**2050 + x**] oder [**2050 - x**]?
- ▶ **Prognose:** *100% EE-Stromversorgung wird deutlich vor 2050 erreicht !*

# EE-Stromziele Sachsen bis 2020/2023 nach Energie- und Klimaprogramm [EuK (Entwurf) / EKP 2012] - *Auszug*

EuK-Ziel: **2020**

EKP-Ziel: **2023**



► **Windenergie:** **3.500 GWh/a** **2.200 GWh/a** [-37,1 %]

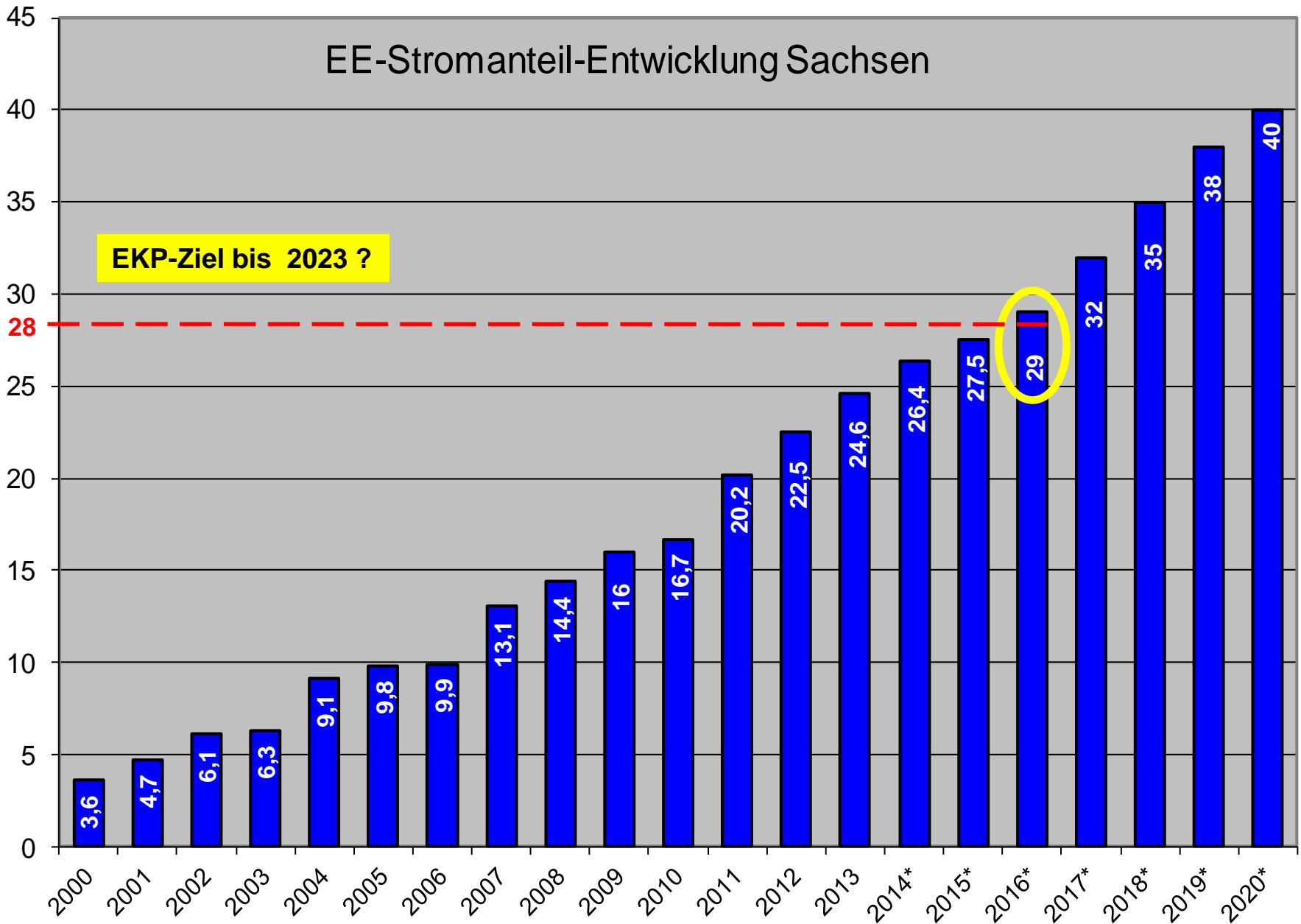
- Wann erfolgt endlich die Überarbeitung des völlig unzureichenden Energie- und Klimaprogramms [EKP 2012]?
- Wann kommt der Windpotenzial-Atlas?

**Windenergieziel muss bis 2025 auf  $E \approx (5.000 - 7.500)$  GWh/a angehoben werden:**

- Bereitstellung von VR/EG
- $A_{WEA} \geq 1,5\% A_{SN}$
- Aufhebung Beschränkungen
- keine 10H-Abstandsregel über die Hintertür, etc.

# EE-Stromanteil-Entwicklung Sachsen

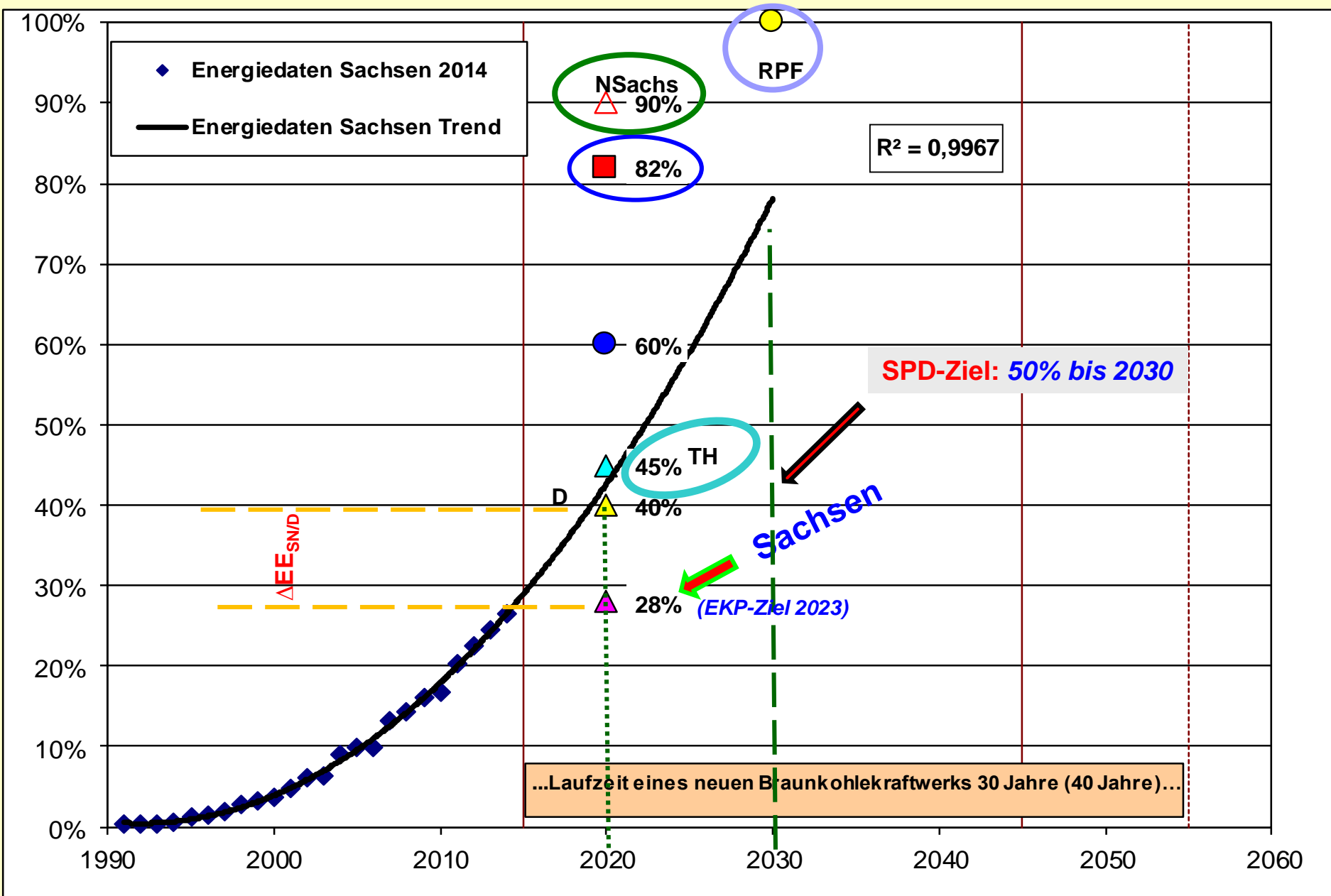
Anteil der EE am Stromverbrauch in %



\*Prognosedaten

Quelle: Stal a bis 2013 ausgewertet; Schlegel, September 2015

# Entwicklung EE-Anteil am Stromverbrauch bis 2020



## Stromspeicherung - eine Grundbedingung für die erfolgreiche Energiewende

Oberbecken

Foto, Schlegel, 12.05.2009

### PSW Markersbach (ERZ)

- Typ: **Pumpspeicherkraftwerk**
- $P_N = 1.050 \text{ MW}$  (6 Turbinen)
- $h_{\text{Fall}} = 288 \text{ m}$
- $V_{\text{ab max}} = 6 \cdot 70 \text{ m}^3/\text{s}$
- $t_{\text{el}} \approx 4,2 \text{ h}$
- $V_{\text{H}_2\text{O}} \approx 6,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  (Oberbecken 848,4 mHN)
- $V_{\text{H}_2\text{O}} \approx 7,7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  (Unterbecken 563 mHN)

Maschinenhaus

Foto, Schlegel, 12.05.2009

## Li-Ionen-Großspeicher DREWAG Dresden 17.03.2015

### Technische Daten:

- $W_{\text{kap}} = 2.700 \text{ MWh}$
- 50 Racks mit  $W_{\text{Rack}} = 54 \text{ kWh}$
- $\eta_{\text{ges}} = 92\%$  (Laden-Entladen)
- $t_{\text{Reak}} < 1 \text{ s}$

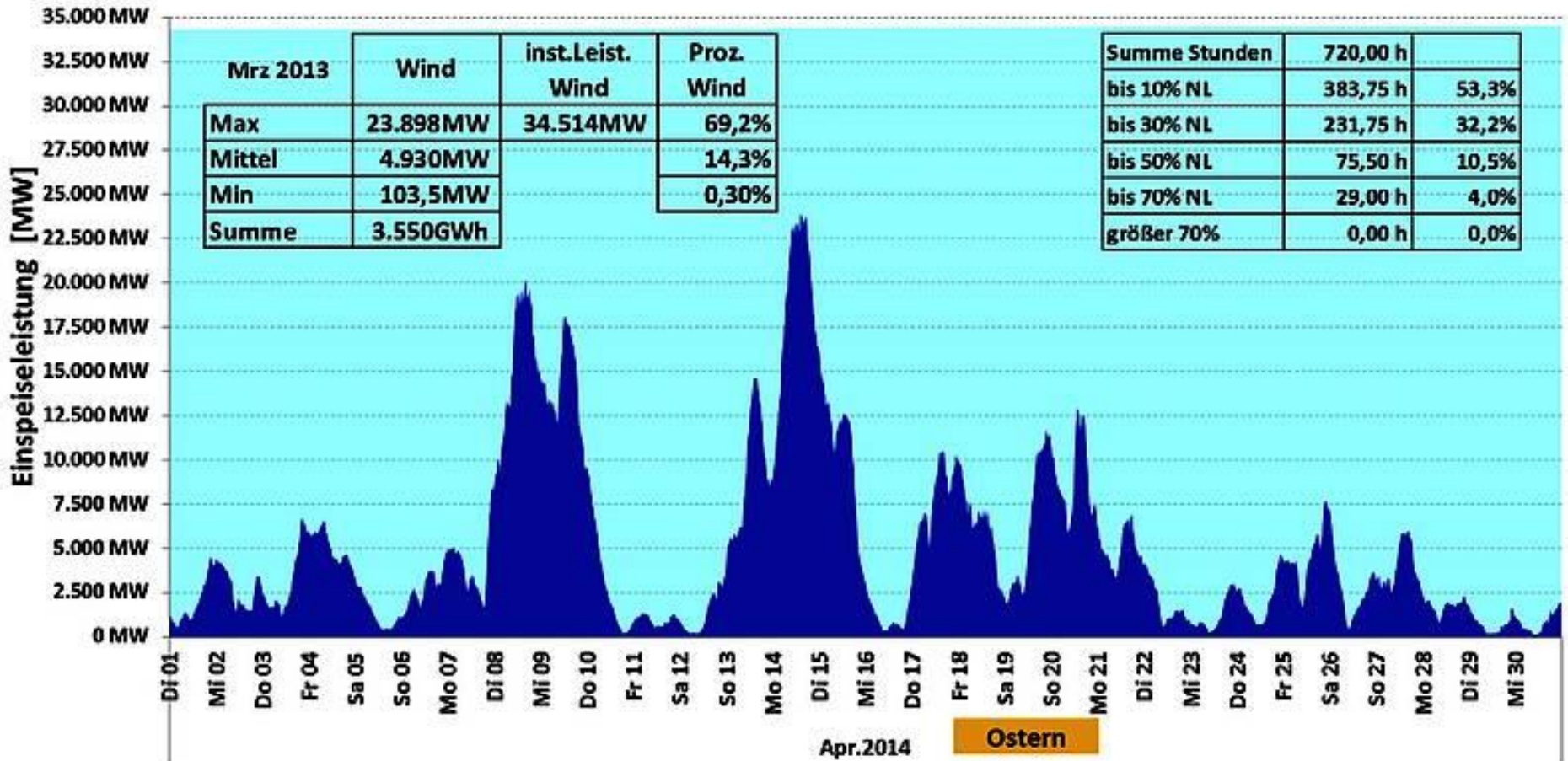


Foto, Olaf Rentsch, Bildzeitung

# Windstromverlauf Deutschland im Monat April 2014

■ Nennleistung Wind

■ Windenergie Einspeisung Ist EEX



Datenquelle: EEX-Leipzig

Auflösung: Viertelstundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster

- Es gibt heute **keine Technologie** zur Energiewandlung, die völlig frei von Beeinträchtigungen des Menschen und seines Lebensraumes ist. **Jede** Energiewandlung ist immer mit Eingriffen in die Sozialsphäre sowie in Natur und Umwelt verbunden!



Quelle: Foto, Schlegel

Braunkohletagebau „Vereinigtes Schleenhain“ / SN



WP „Rossau“ (FG);  
14 WEA,  $P_{ges} = 16.800 \text{ kW}$

Quelle: Foto, Schlegel

Schlegel, 09.10.2007



Quelle: juwi solar

PV-KW „Waldpolenz“ (L)  
 $P = 52.000 \text{ kW}_p$

Quelle: Schlegel, September 2014 (bearb.)



„Wissen generiert Verantwortung -  
*Verantwortung zwingt zum Handeln!*“

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**