

Ringvorlesung Umwelt der TU München am 06.05.2015

German Biogas Association
Association Allemande du Biogaz
Asociación Alemana de Biogás

Fachverband
Biogas e.V.



Energiewende in Deutschland = Strommärkte im Wandel

Dr. Stefan Rauh
Geschäftsführer
Fachverband Biogas e.V.

Agenda

- Vorstellung Fachverband Biogas e.V.
- Aktuelle Energieproduktion in Deutschland
- Warum Energiewende?
- Herausforderungen eines zukünftigen Energiesystems
- Rolle der Biogaserzeugung in der Zukunft
- Fazit



Fachverband Biogas e.V. – Ziele

Die Ziele des
Fachverband Biogas e.V.
sind die Förderung der
Biogasbranche und die
Förderung einer
nachhaltigen
Energieversorgung

**politische Lobbyarbeit auf
Bundes- und EU-Ebene in
den Bereichen:**

- Energiewirtschaftsrecht
- Genehmigungsrecht
- Umweltrecht
- landwirtschaftliches
Fachrecht
- Steuerrecht

- Ausgestaltung des
rechtlichen Rahmens
- Schaffung adäquater
technischer Regelwerke
- Unterstützung von
Forschung &
Entwicklung
- Informationsaustausch
- Mitgliederservice



Struktur Fachverband Biogas e.V.

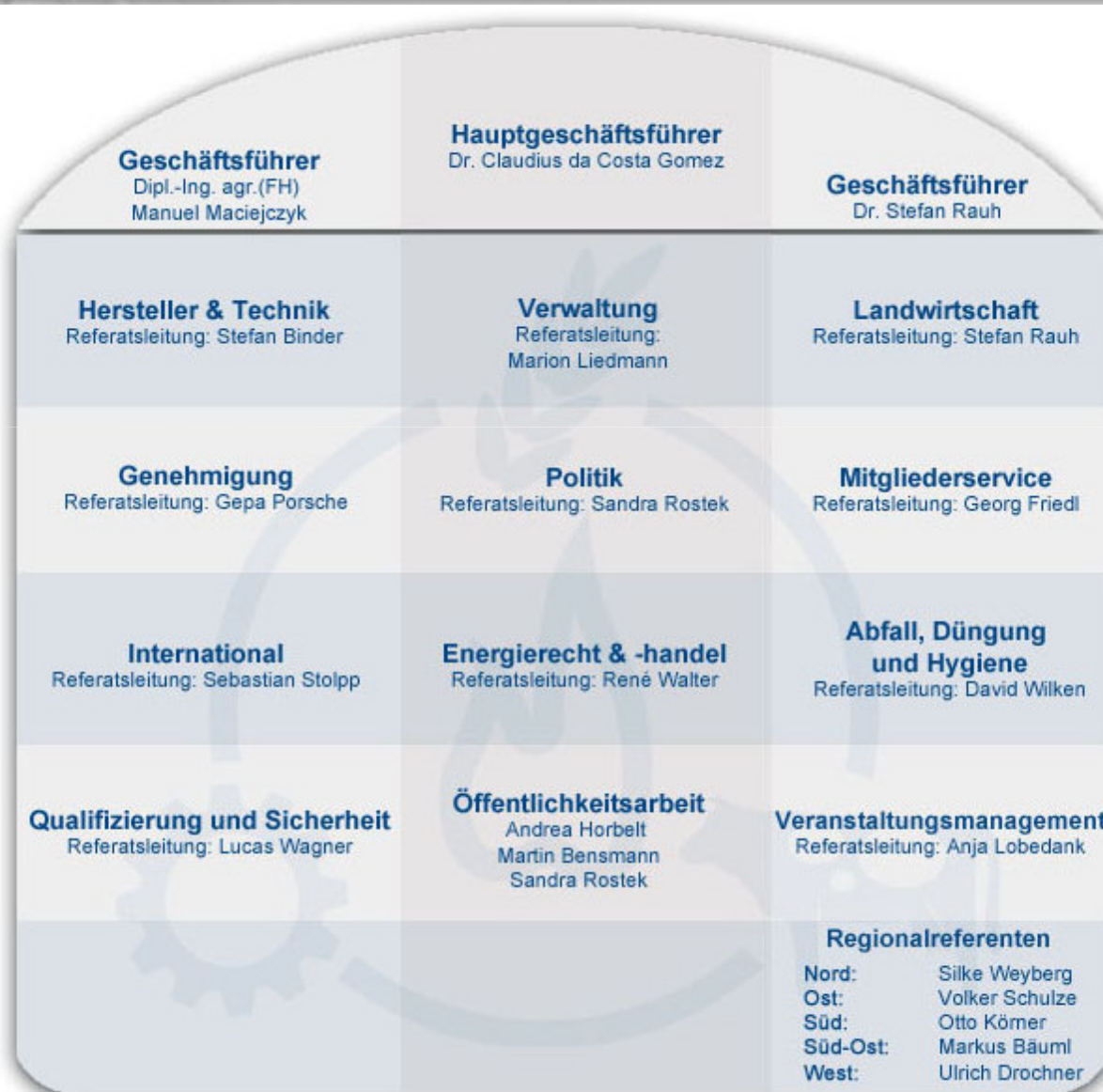
über 400 ehrenamtliche Experten



Mitglied im Europäischen Biogasverband (EBA)



Organigramm der Geschäftsstellen



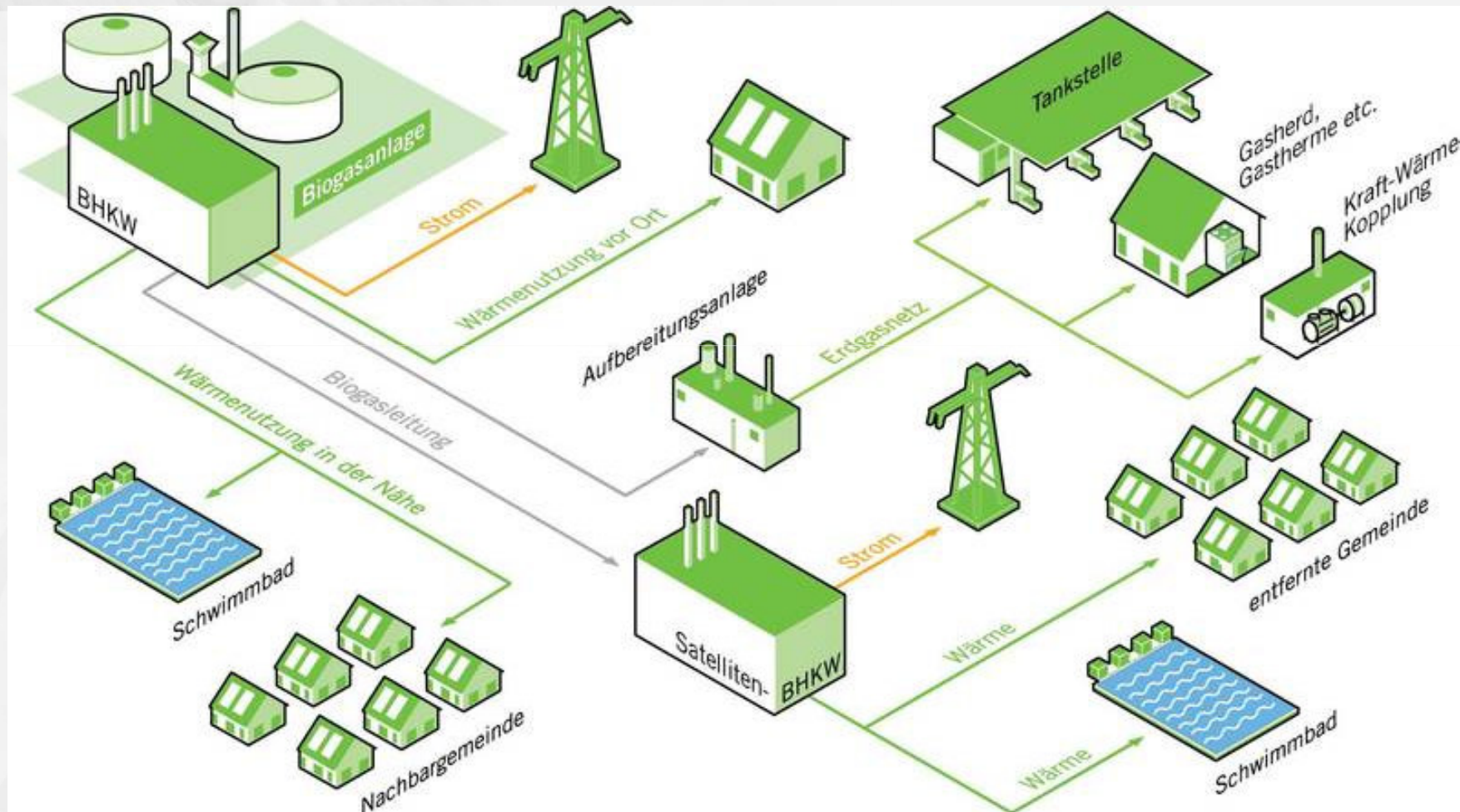
AKTUELLE ENERGIE- PRODUKTION IN D

Dr. Stefan Rauh
06.05.2015

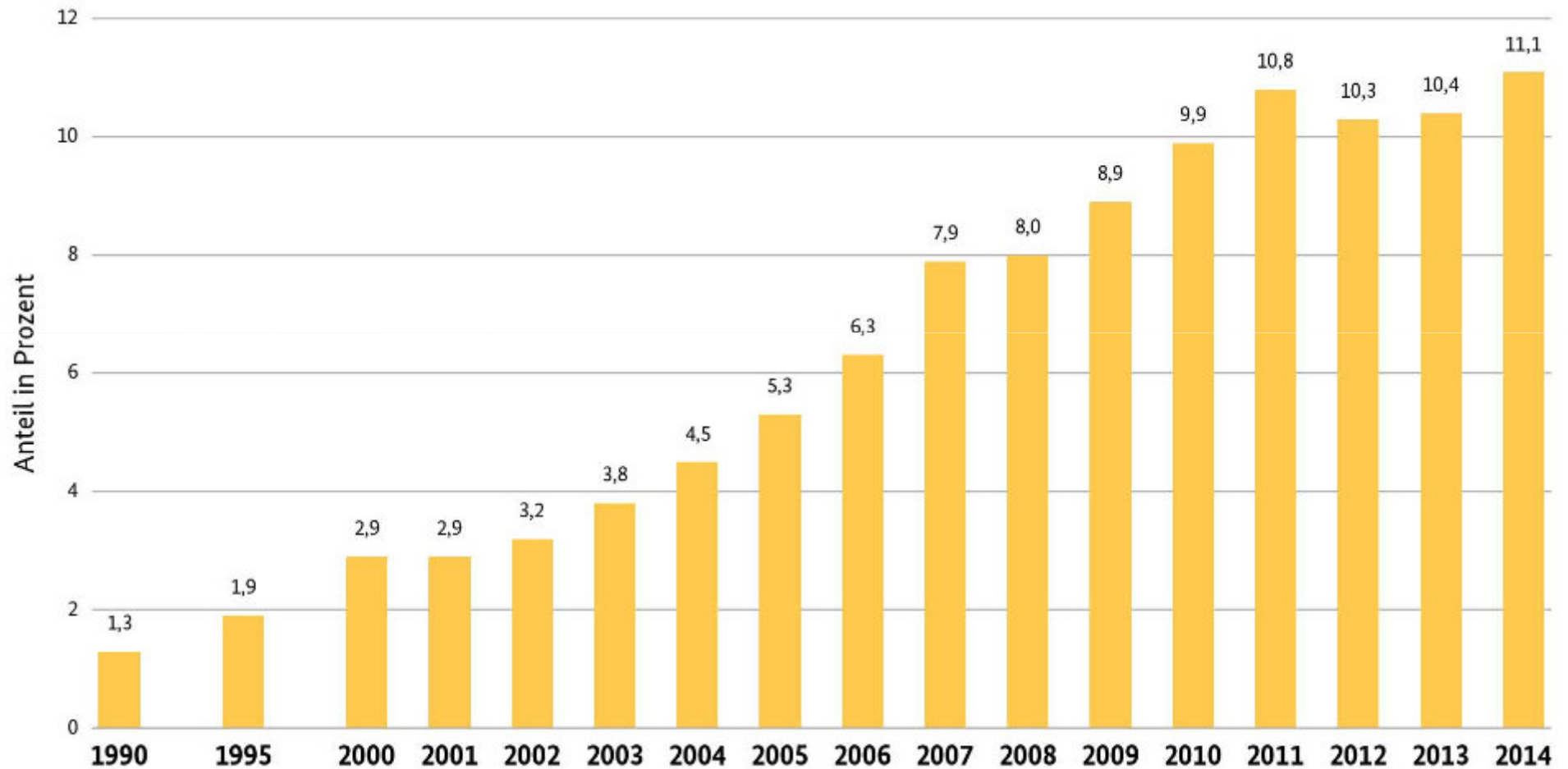
6 Fachverband Biogas e.V.



Multitalent Biogas



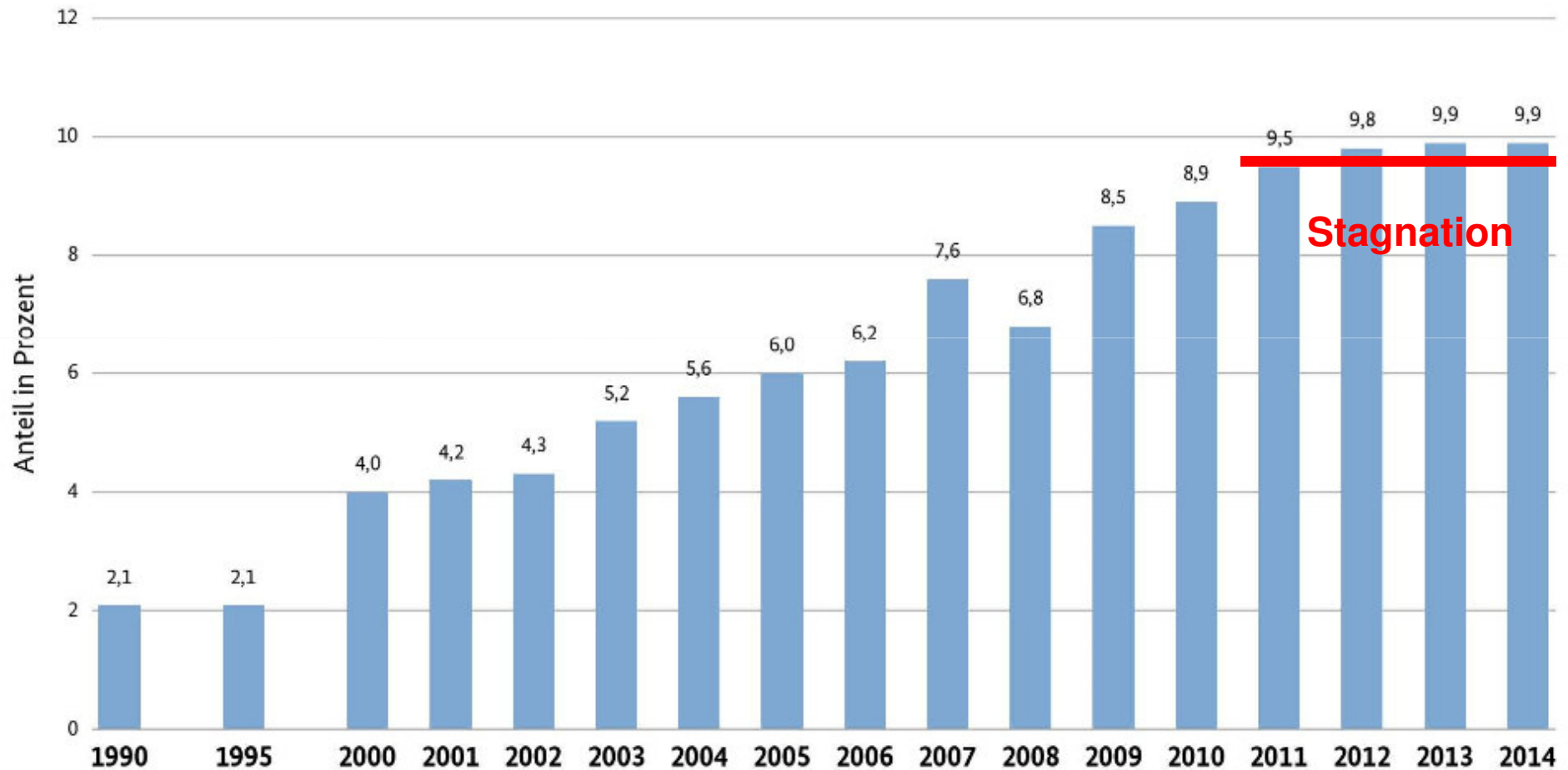
Entwicklung des EE-Anteils am Primärenergieverbrauch



Quelle: BMWi 2015



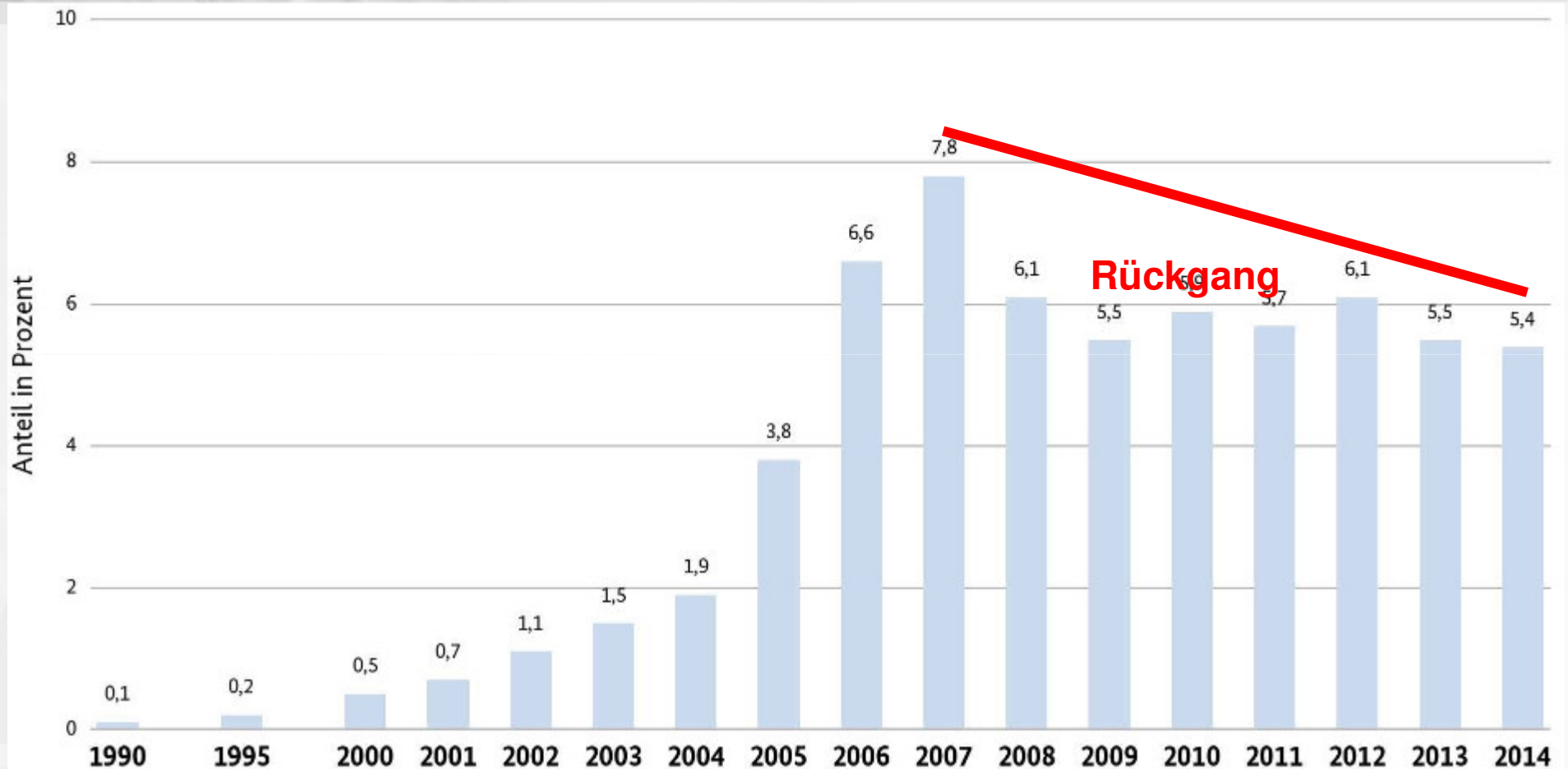
Entwicklung des EE-Anteils am Wärmeendverbrauch



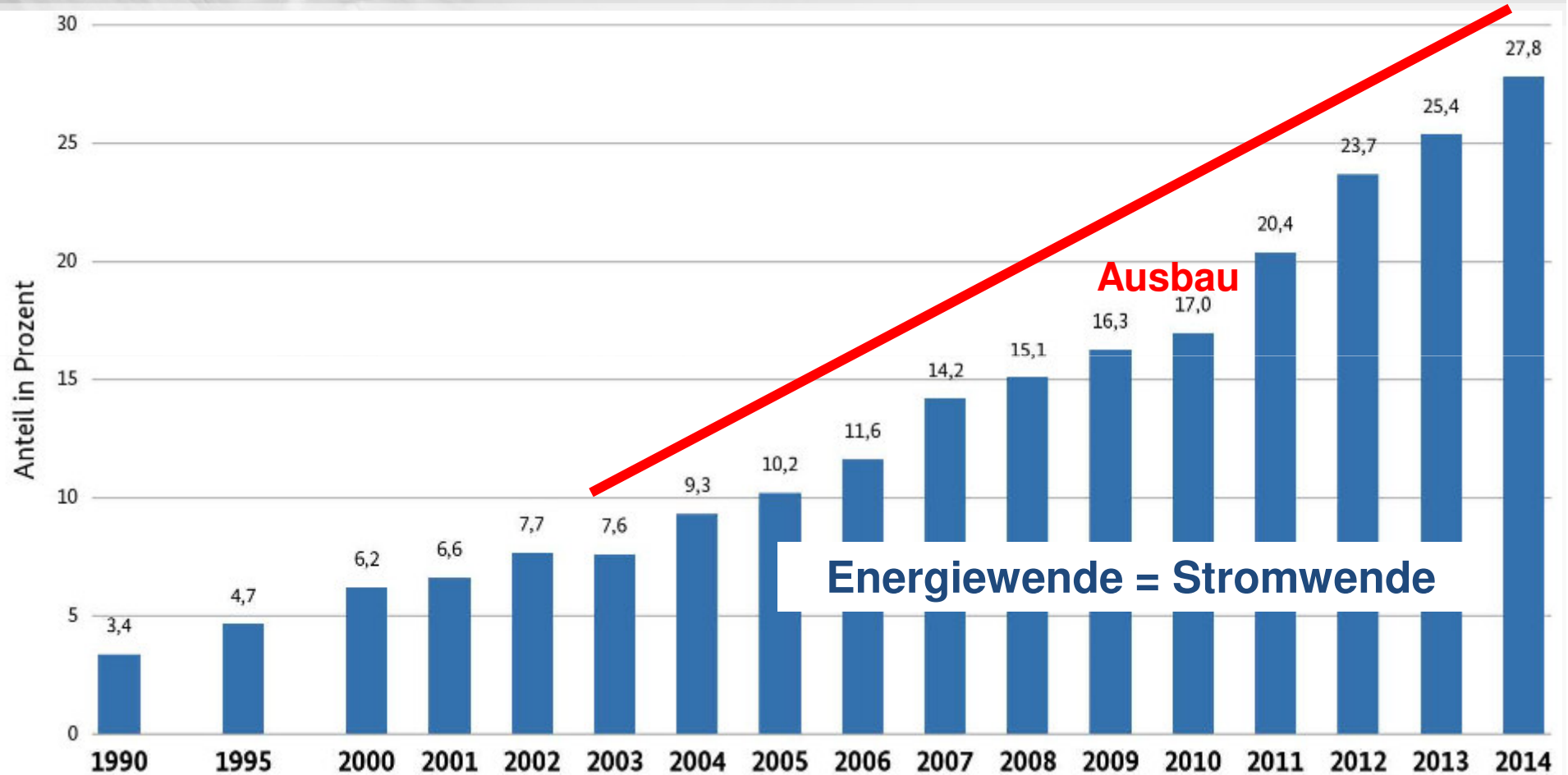
Quelle: BMWi 2015



Entwicklung des EE-Anteils am Endenergieverbrauch des Verkehrs



Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus EE

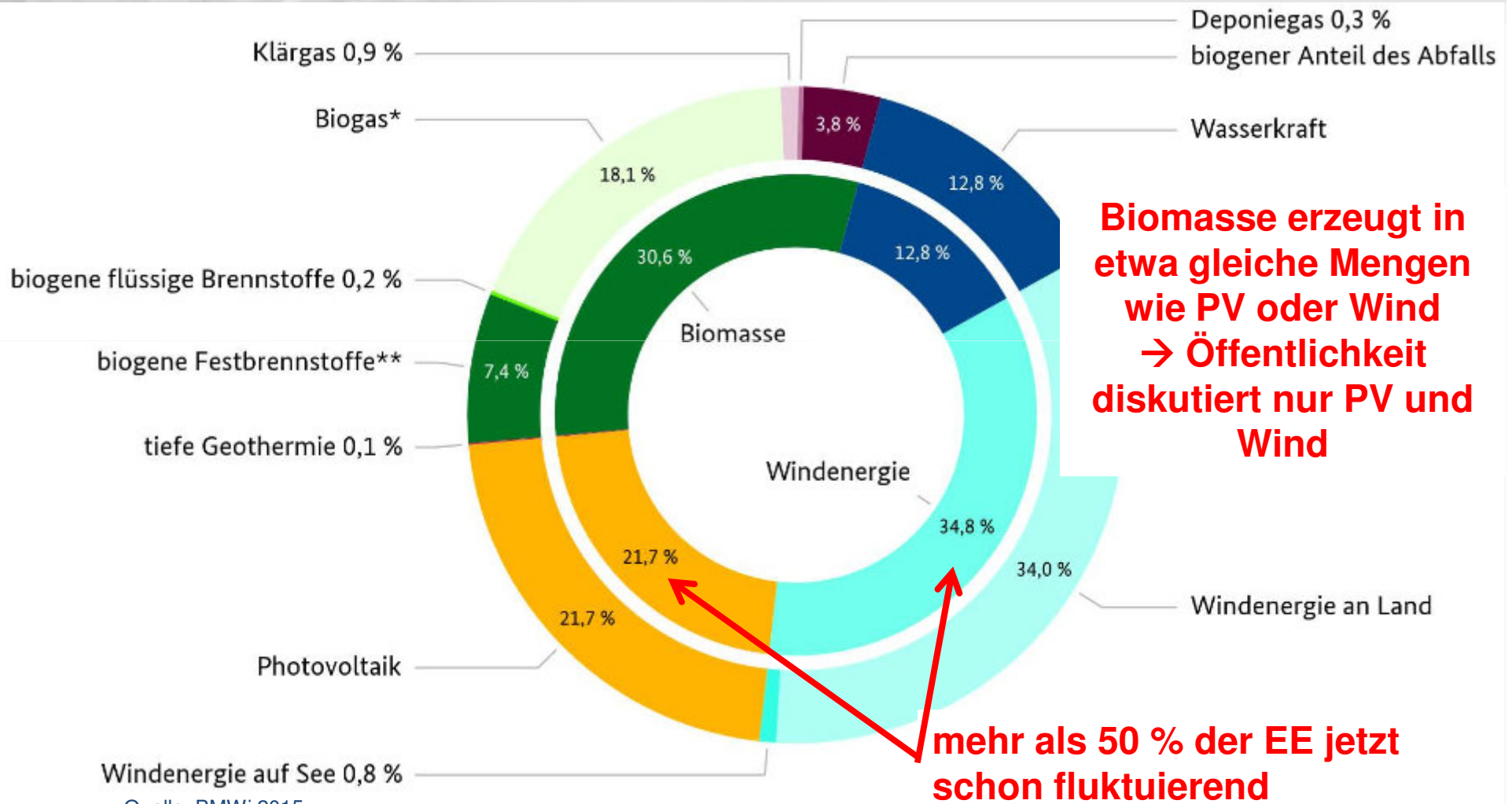


Quelle: BMWi 2015



Stromerzeugung aus EE in 2014

Gesamt 160 TWh

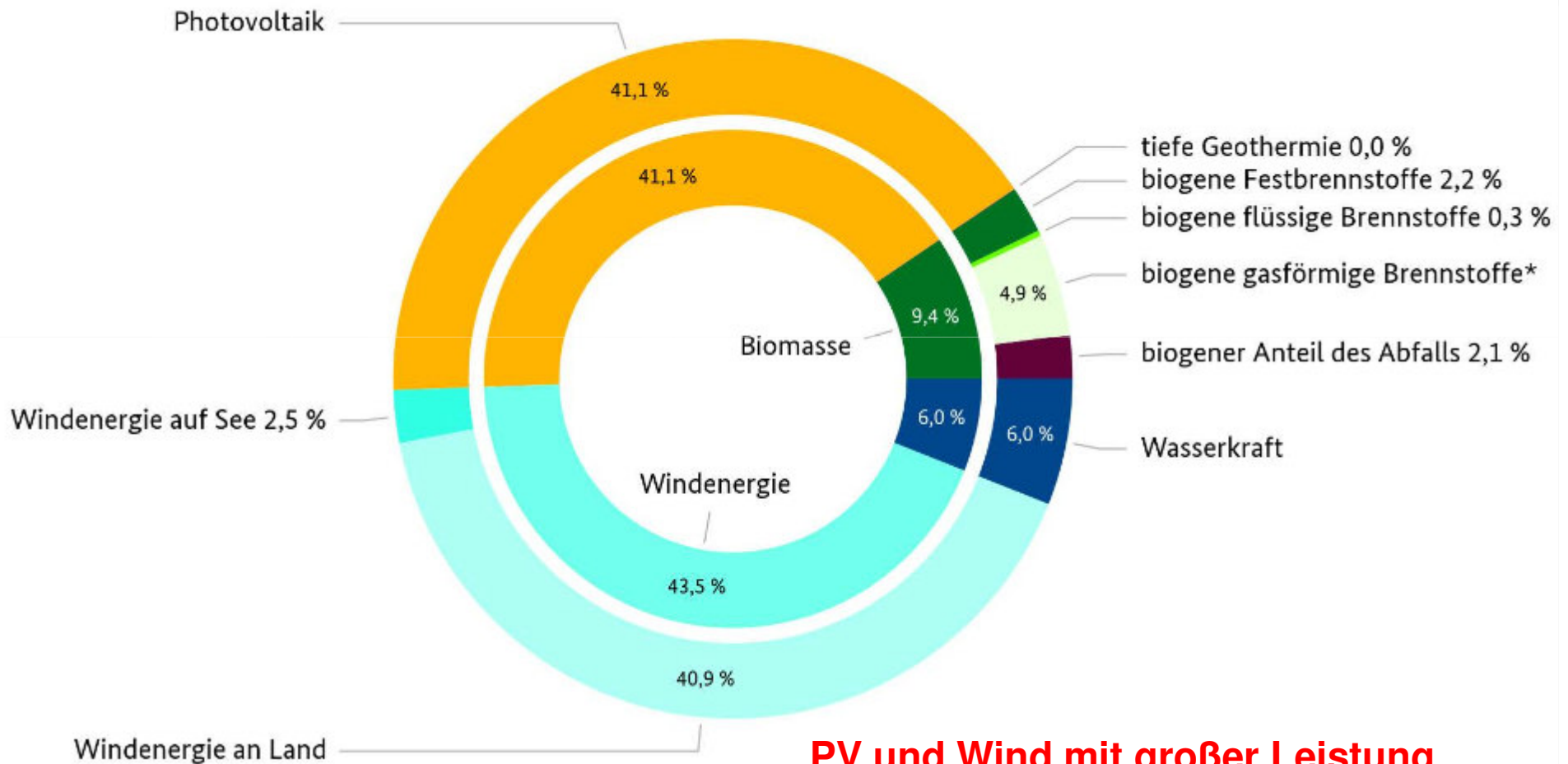


Quelle: BMWi 2015



Installierte Leistung zur Stromerzeugung aus EE

93,1 GW (diese Zahl bitte merken!!)



PV und Wind mit großer Leistung und begrenzter Verfügbarkeit

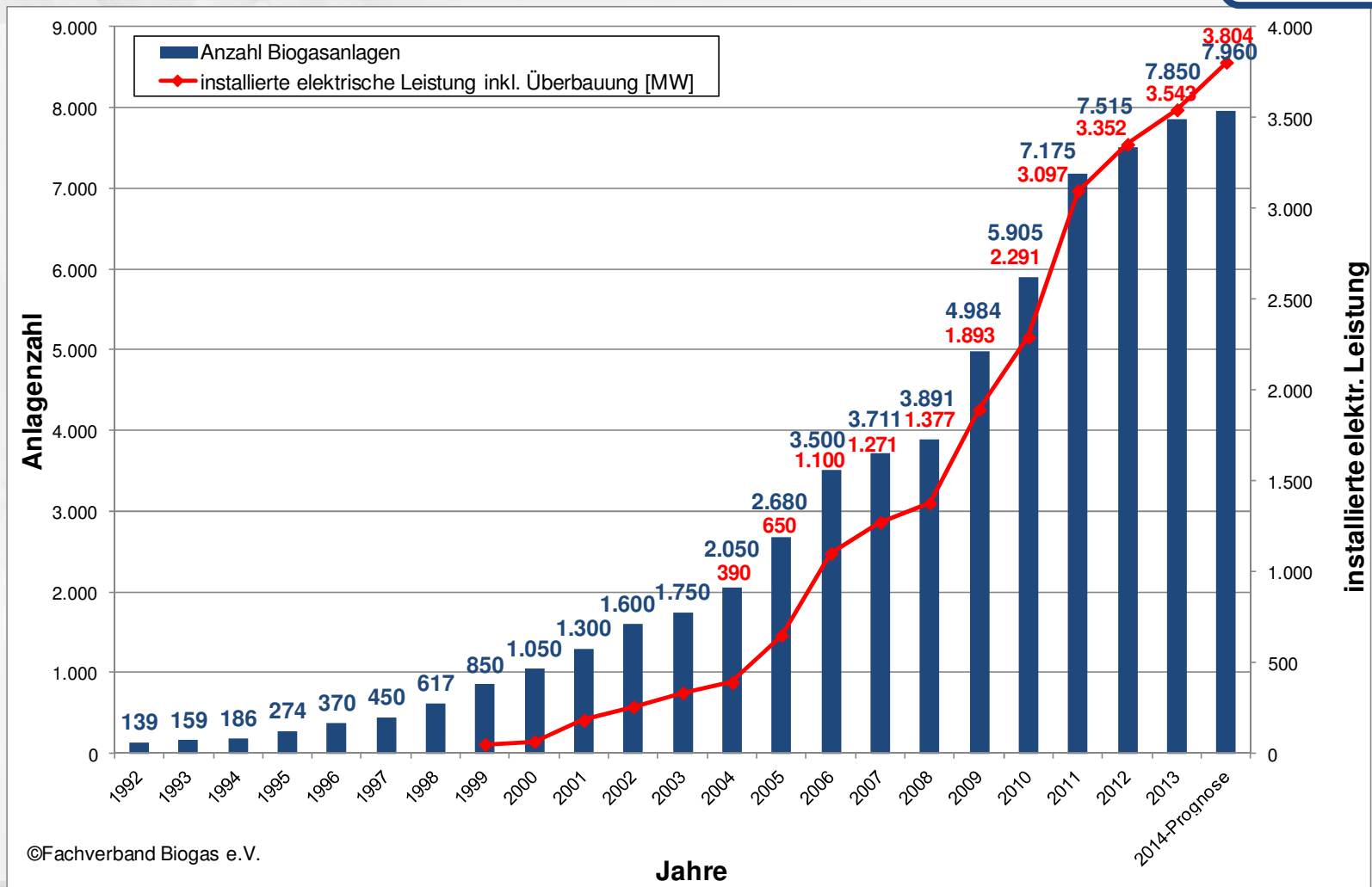
Quelle: BMWi 2015

Dr. Stefan Rauh
06.05.2015



Biogasanlagenanzahl und installierte Leistung

Strom für 7 Mio. Haushalte



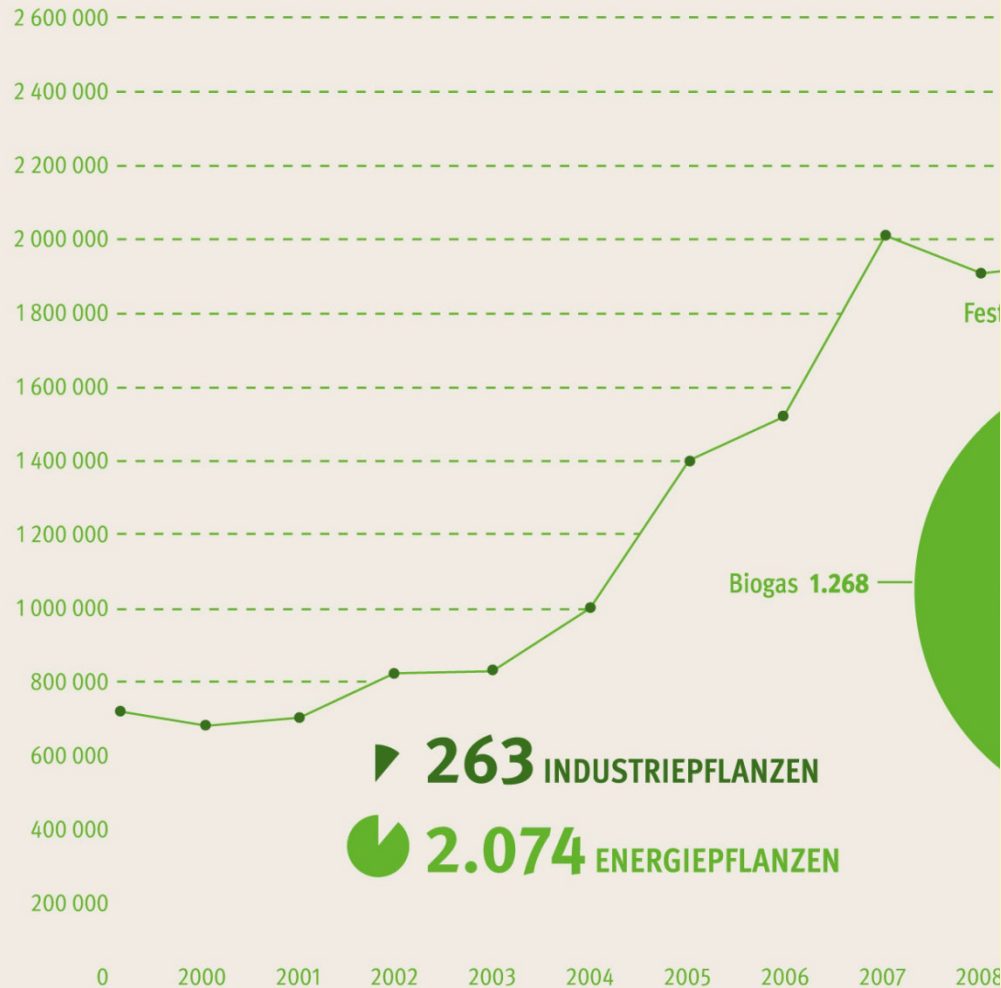
©Fachverband Biogas e.V.



Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland von 2000 bis 2014

ANBAU NACHWACHSENDER ROHSTOFFE

in Hektar



Quelle: FNR (2014); © FNR 2014

Maisanbau in Deutschland

ANBAUJAHR 2014

BIOGAS

0,9 Mio. HEKTAR²⁾

35%

FUTTER, SONSTIGES

1,7 Mio. HEKTAR¹⁾

65%

MAISANBAU GESAMT

2,6 Mio. HEKTAR

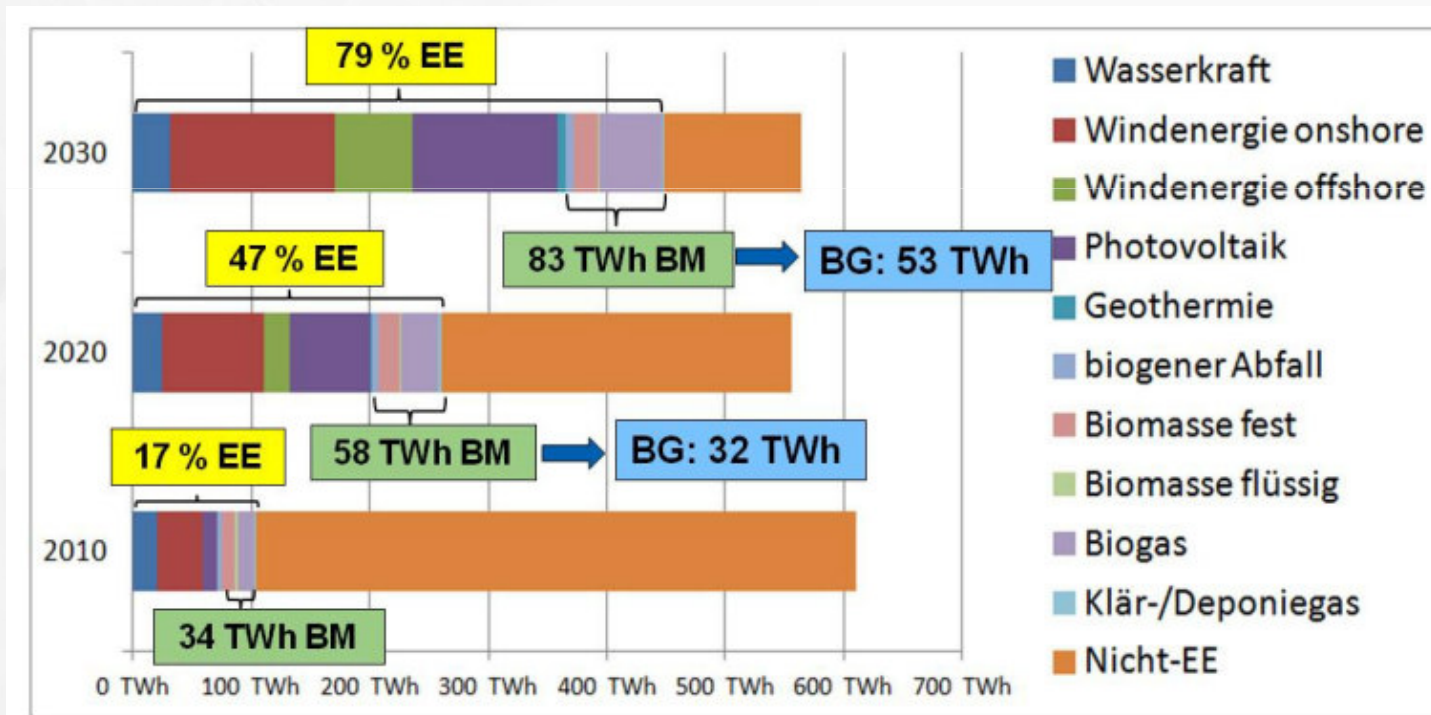
Quellen: ¹⁾ Statistisches Bundesamt, 2014
²⁾ DMK/FNR e. V.

Stand: Oktober 2014

Potenziale der Bioenergie

2020: 32 TWh bei 5.000 Vlh = 6,4 GW

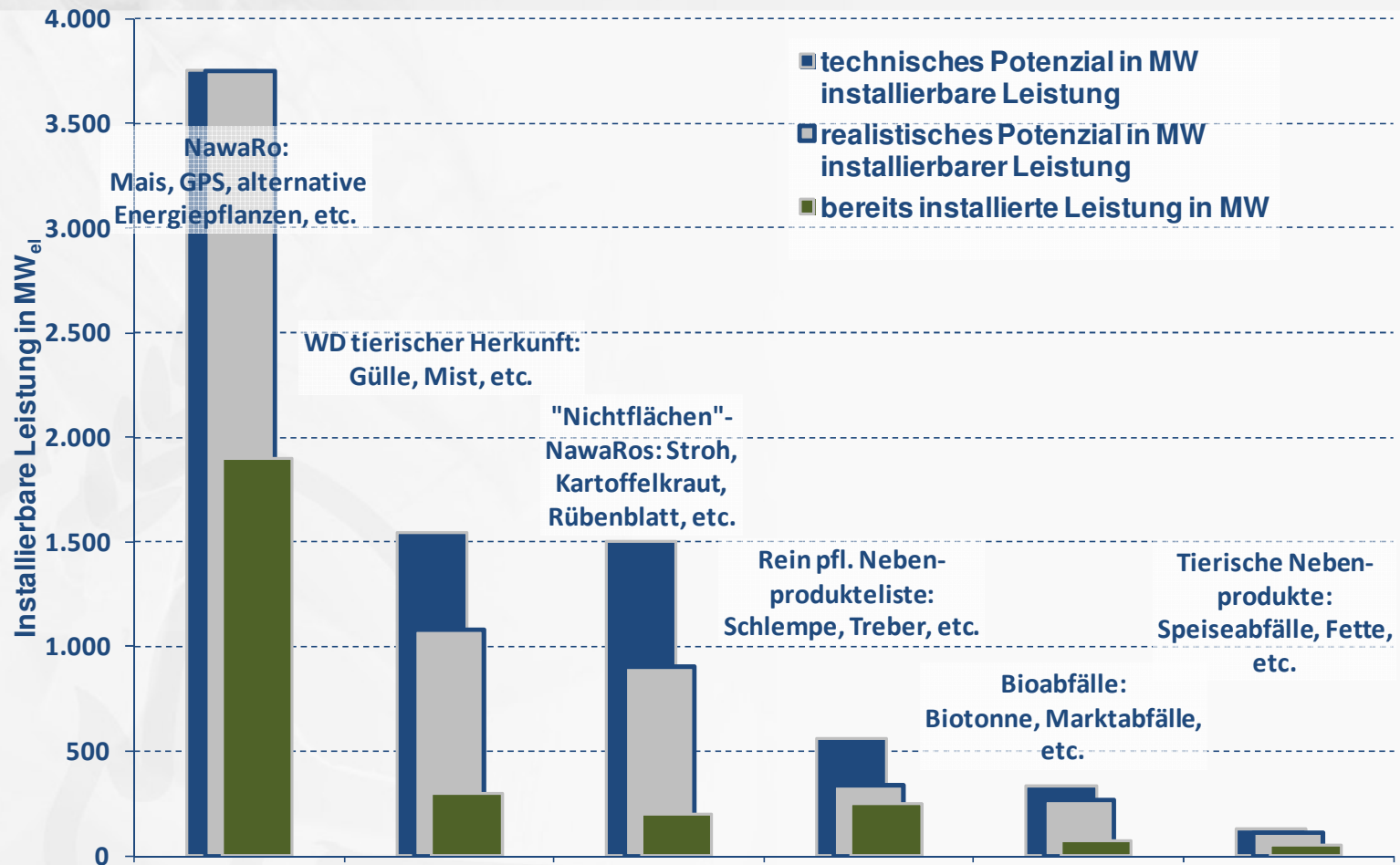
2030: 53 TWh bei 3.000 Vlh = 17 GW



Quelle: IZES 2013



Wo liegen die Potenziale?



Annahme: 4 Mio. ha Ackerflächen stehen für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung, davon 2 Mio. ha für Biogas
 Berechnungen FvB 2012; Datengrundlage KTBL 2010; DBFZ 2011



WARUM EINE ENERGIEWENDE?



Gründe für die Energiewende

- Endlichkeit fossiler Ressourcen
- Sicherheit /Stichwort Fukushima
- Endlagerproblematik
- Unabhängigkeit von Energieimporten
- Klimaschutz



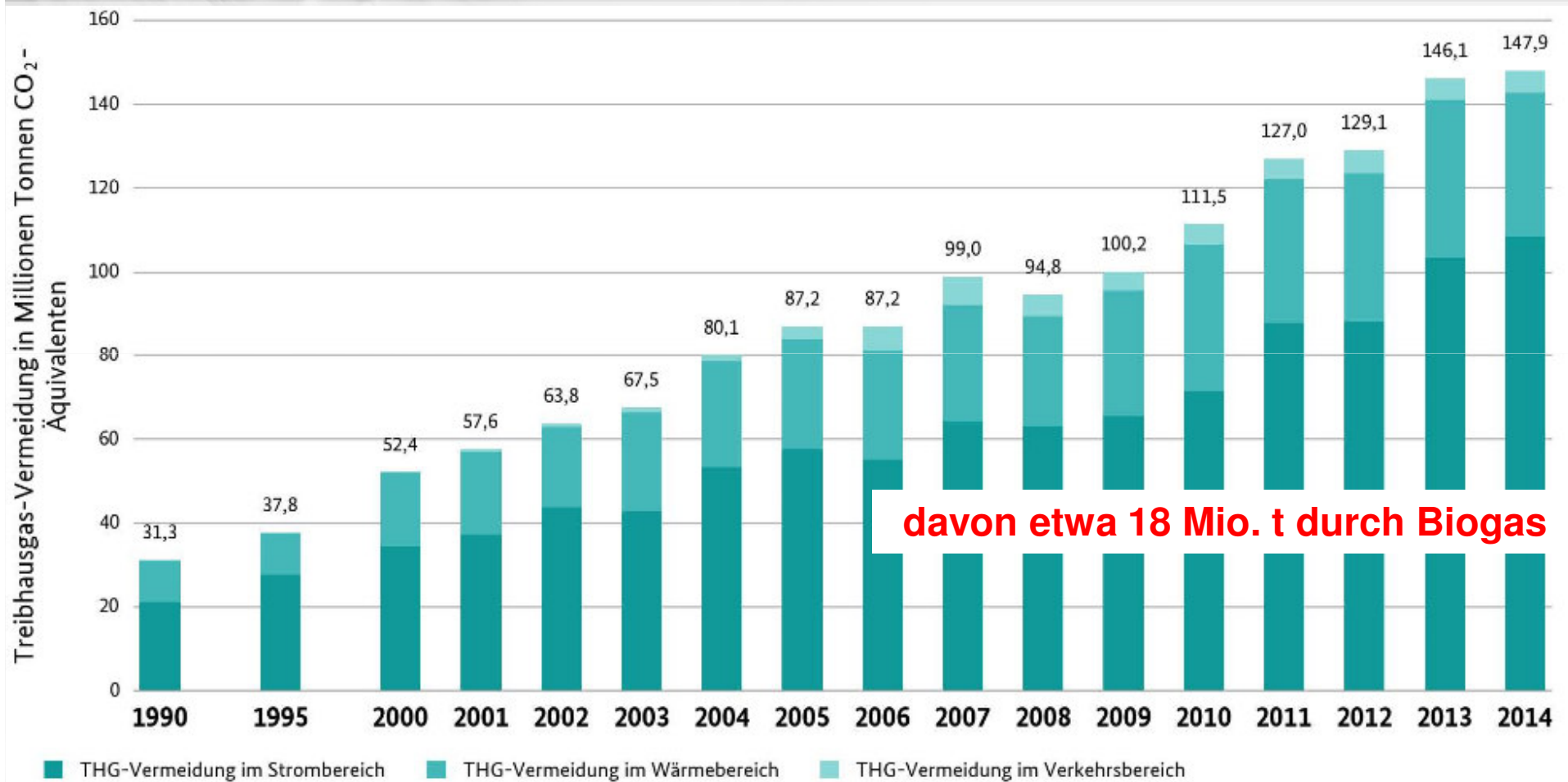
Klimaschutz – Bilder sagen oft mehr!



Quelle: Kaltschmitt 2015



THG-Vermeidung durch EE



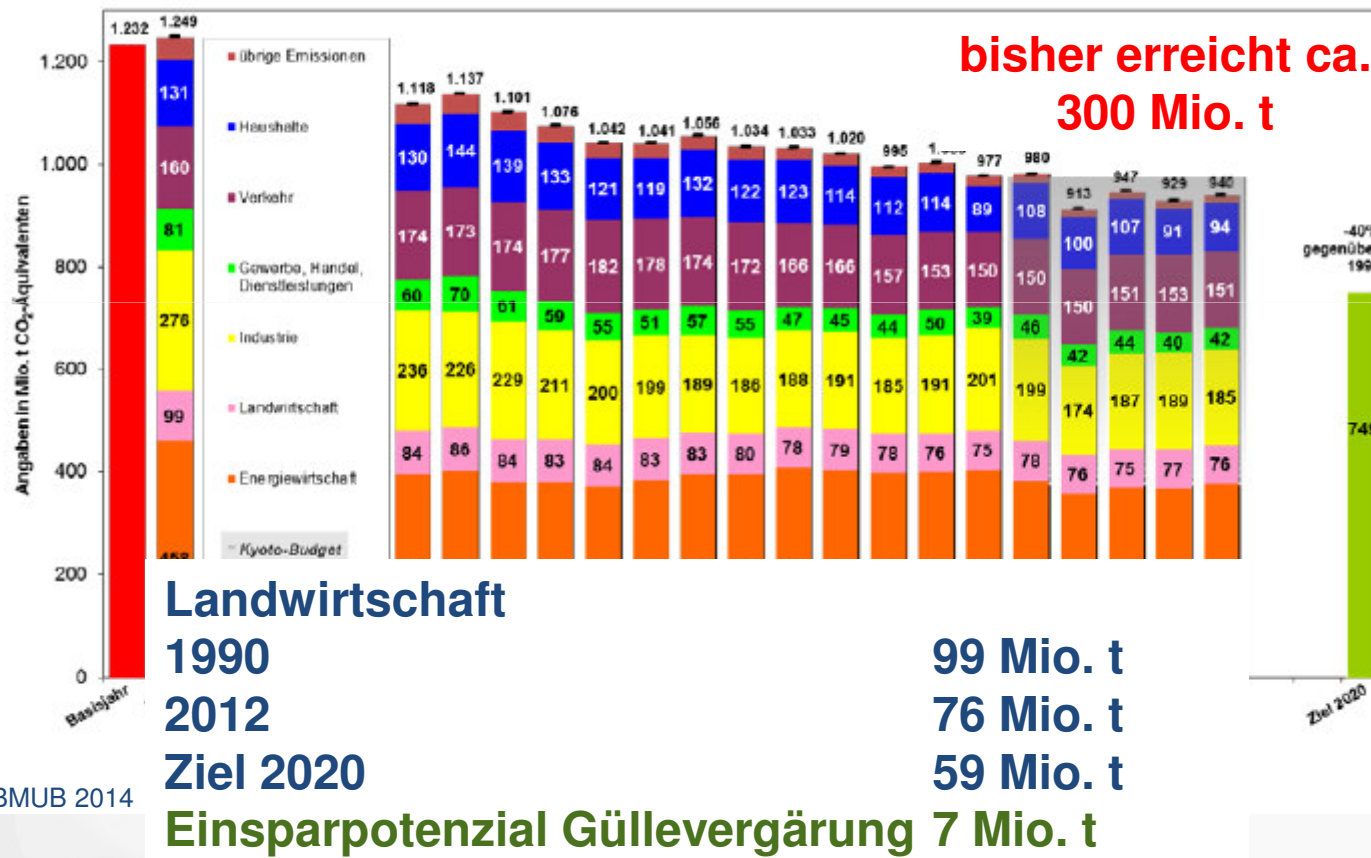
Quelle: BMWi 2015

Dr. Stefan Rauh
06.05.2015



Aktionsprogramm Klimaschutz 2020

Dezember 2014



Quelle: BMUB 2014



ENERGIESYSTEM DER ZUKUNFT

Dr. Stefan Rauh
06.05.2015

23 Fachverband Biogas e.V.



Hypothese zum zukünftigen Stromsystem

Hypothese

Die FEE (Wind, PV, Wasser) werden mittelfristig bis zur Hälfte der gesamten Stromerzeugung abdecken – dadurch bestimmen sie die Rationalität des Systems

Fluktuierende
Erneuerbare
Energien

52 GW PV

50-70 GW
Onshore

5-8 GW
Offshore

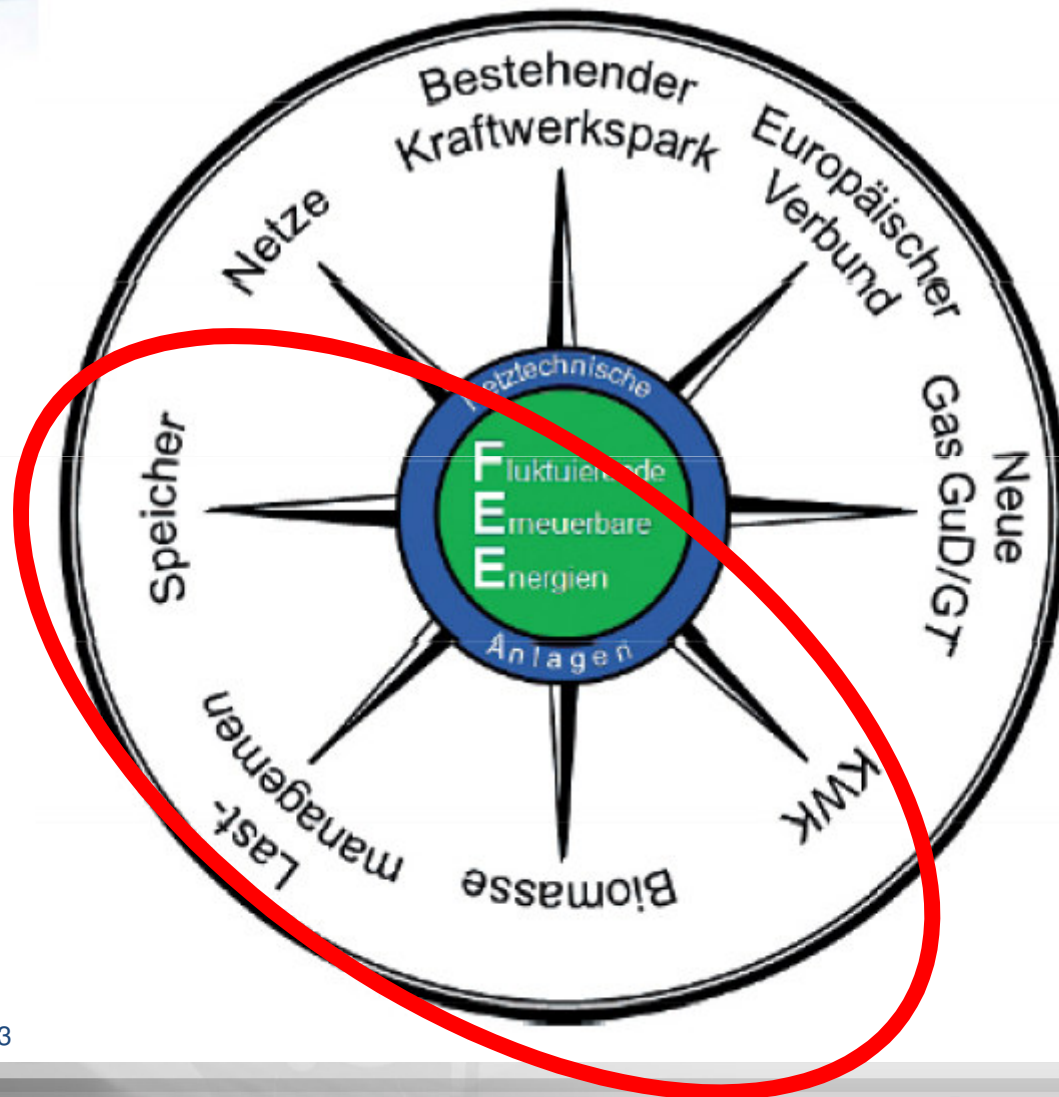
Unsicherheiten

Hält die Bundesregierung an den Ausbauzielen für die Erneuerbaren fest?
Reichen die heutigen Speicher dafür aus?
Hält der Netzausbau damit Schritt?

Quelle: Leprich 2013



Das zukünftige Energiesystem



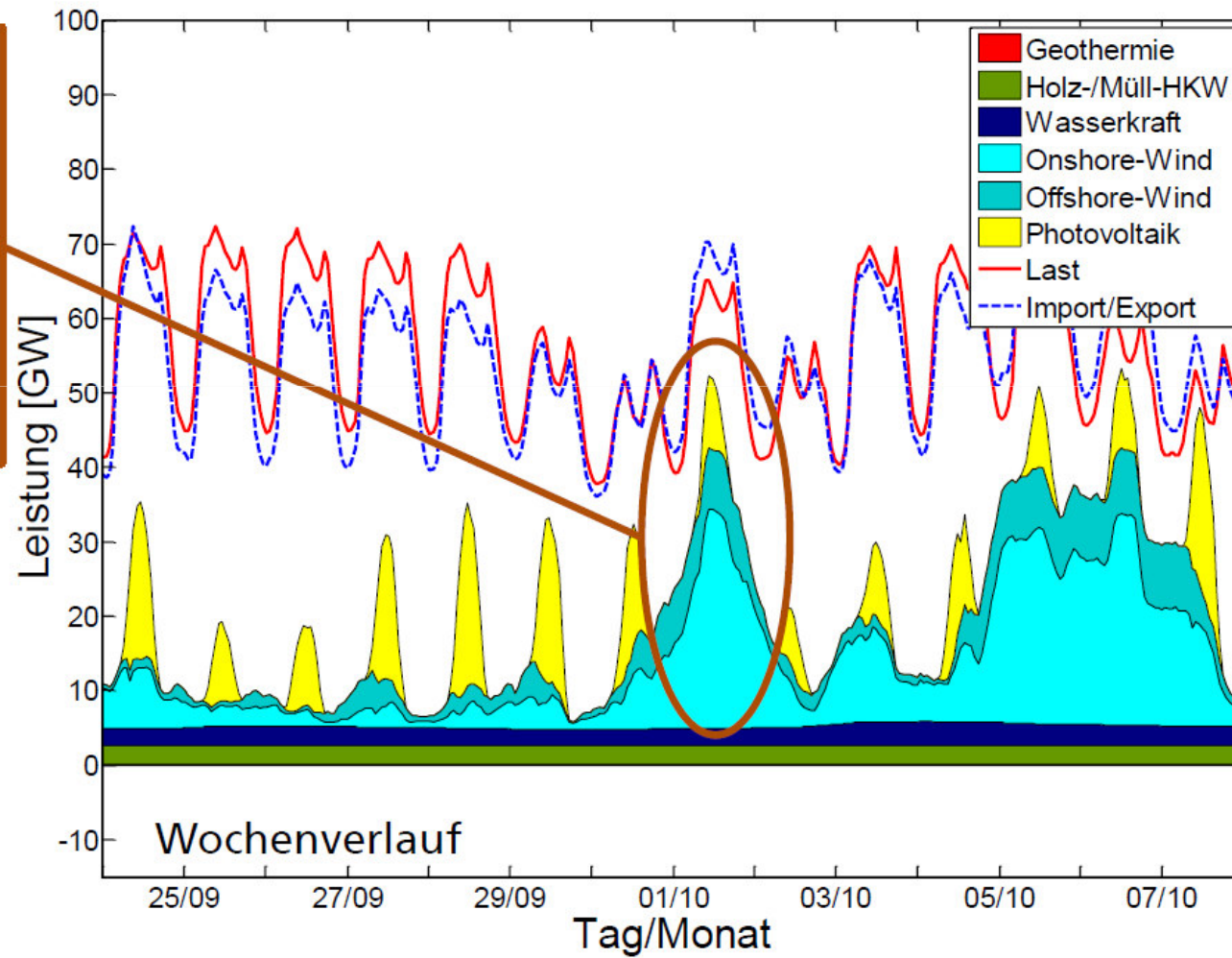
Quelle: Leprich 2013

Dr. Stefan Rauh
06.05.2015



Strombedarf und Stromversorgung aktuell

Diese Strommengen aus Wind und Sonne werden der Strombörse „notfalls“ zu Null € bereitgestellt.



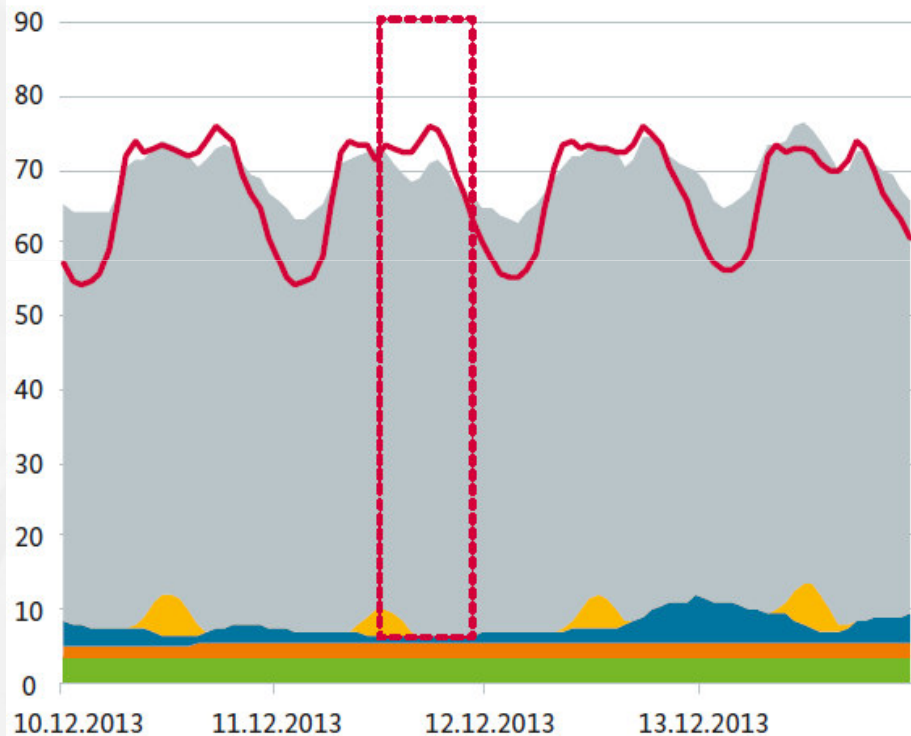
Quelle: IWES 2015



Beispiele für Situationen mit hoher und niedriger Residuallast

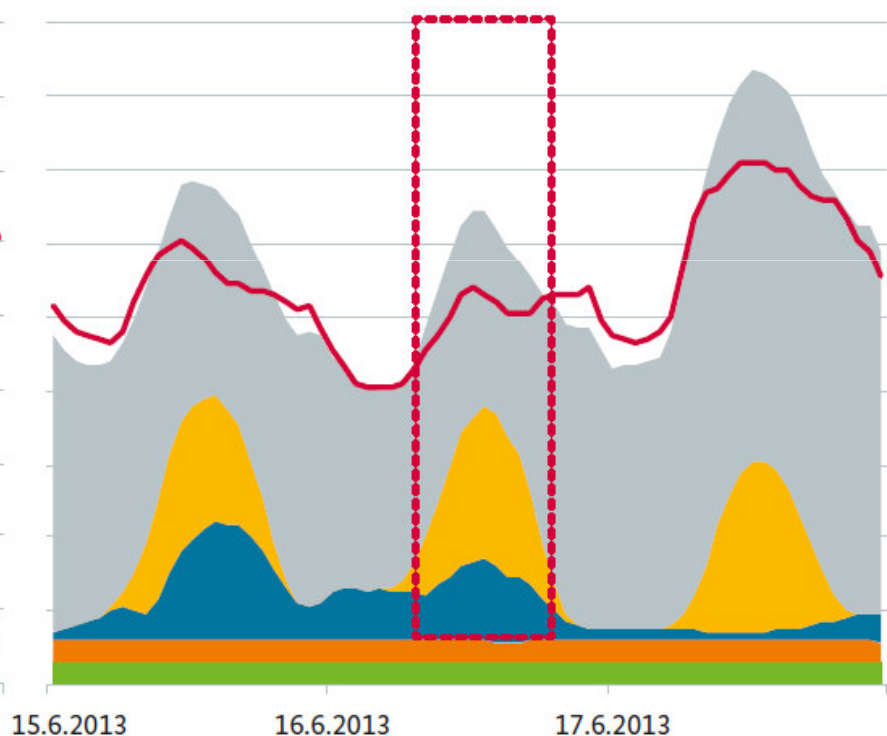
Hohe Residuallast:
hohe Stromnachfrage, wenig Wind- und Sonnenstrom

Residuallast in GW



Niedrige Residuallast:
geringe Stromnachfrage, viel Wind- und Sonnenstrom

Residuallast in GW



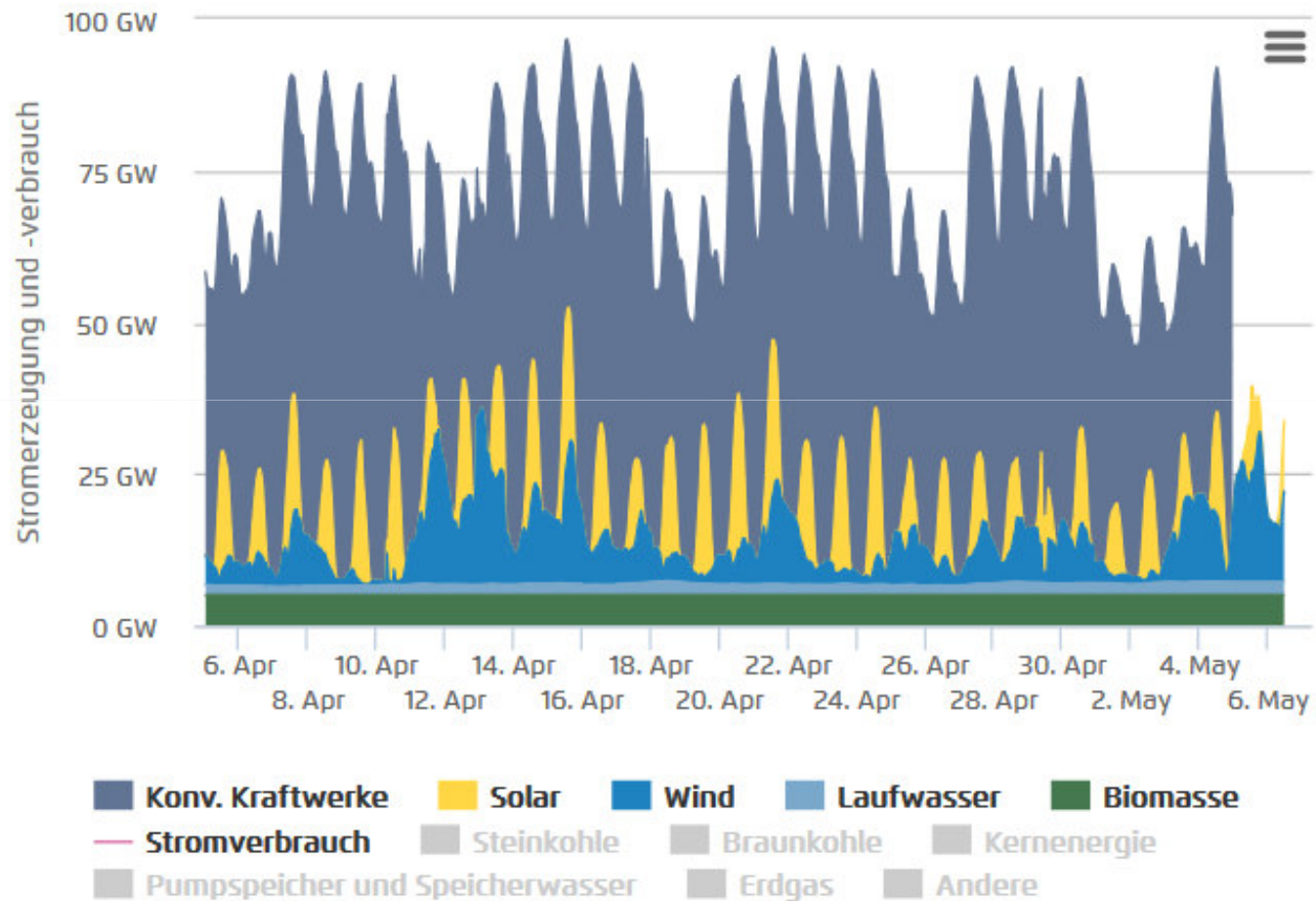
— Biomasse — Laufwasser — Wind — Solar — Konventionelle Kraftwerke — Stromverbrauch

Quelle: BMWi 2015



Wie war die Realität?

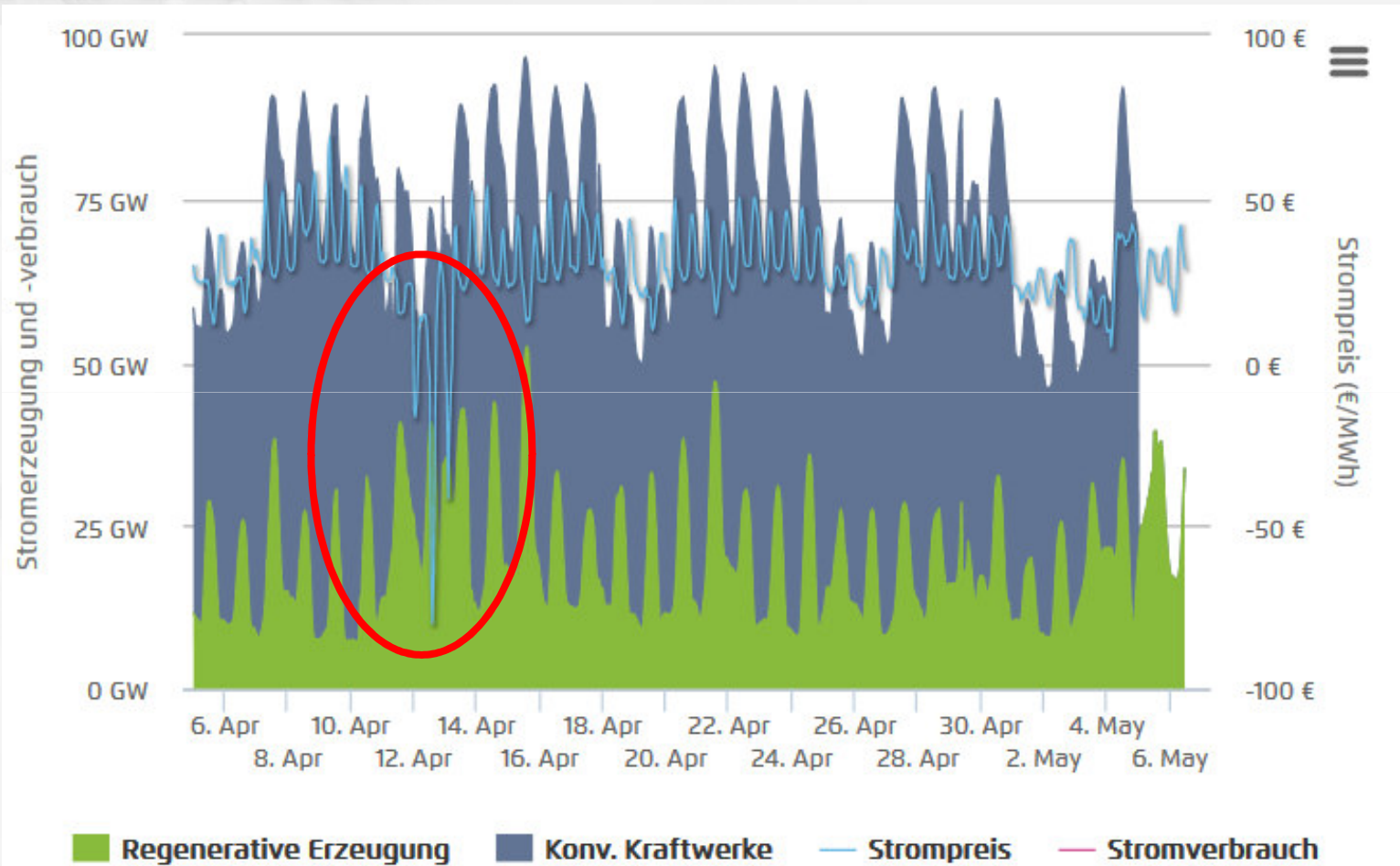
Stromerzeugung und Last



Agora Energiewende; Stand: 06.05.2015, 15:15



Wie war die Realität? Stromerzeugung und Last



Agora Energiewende; Stand: 06.05.2015, 15:15



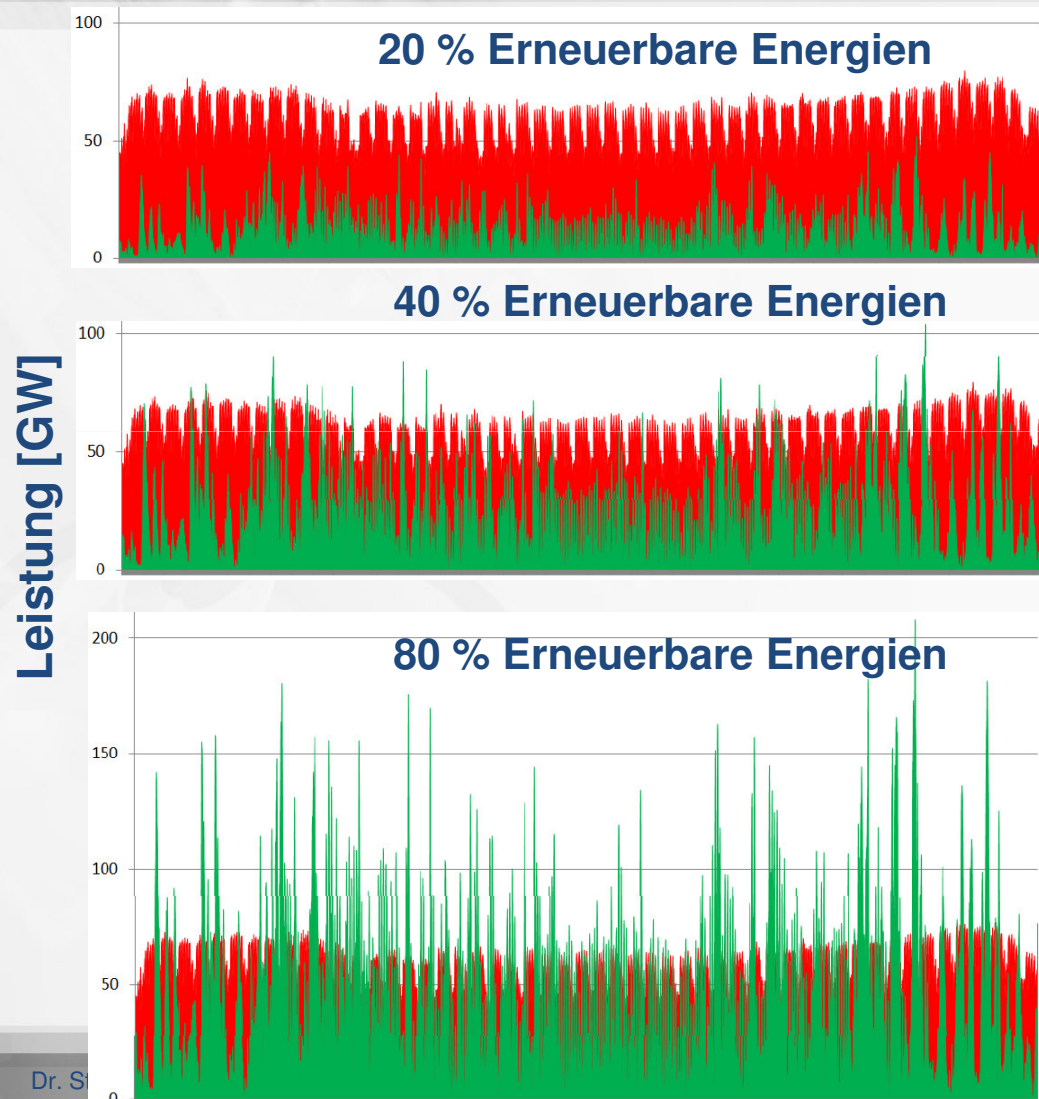
Auftreten von Stromüberschüssen 2020



Quelle: IZES 2013



Flexibilität statt Grundlast: Die neue Rolle der Bioenergie



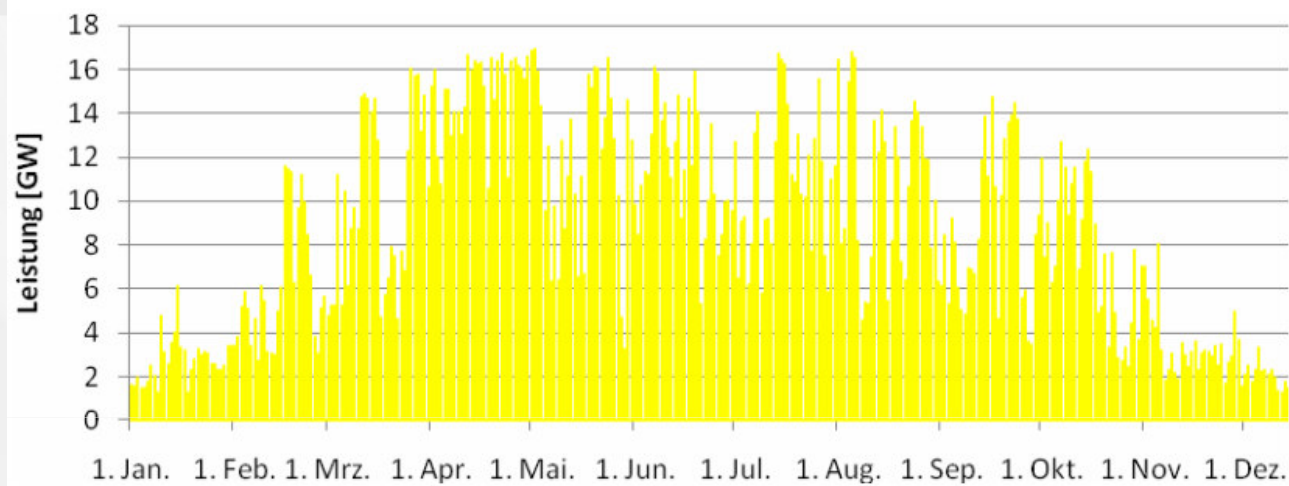
- Grundlast verliert mit zunehmendem EE-Anteil an Wert
- Flexible, steuerbare Anlagen müssen die Täler von Wind und Sonne füllen
- ➔ Bioenergie und Erdgas-KWK

rot Strombedarf (2010)

grün Erzeugung Wind & Solar

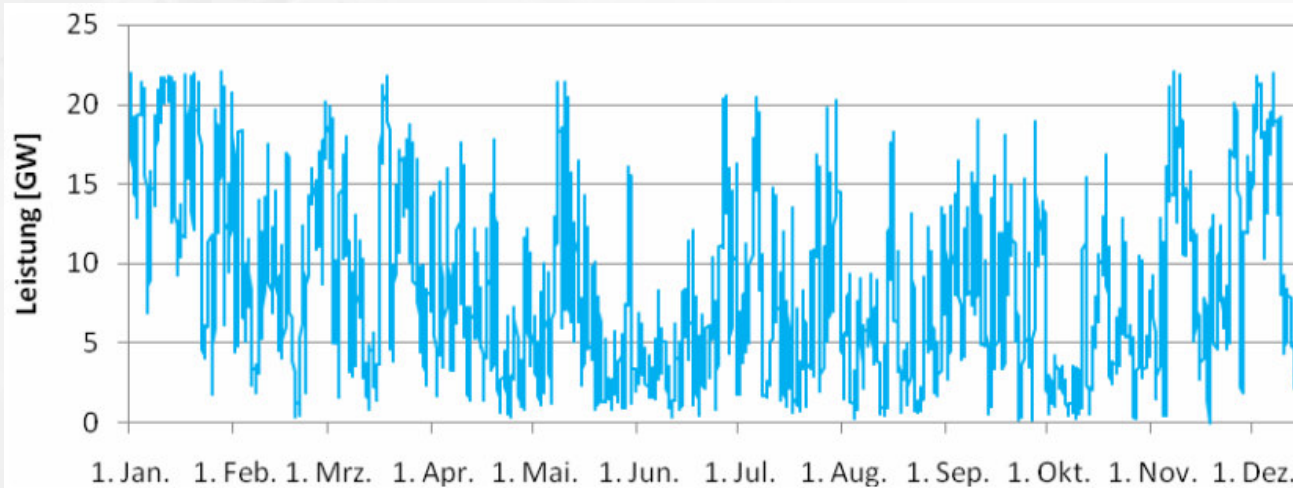


PV und Wind onshore in 2020



16 GW PV +
22 GW Wind on +
8 GW Wind off =

46 GW FEE
entspricht 50 % der
benötigten Leistung



**Aber wann
verfügbar?**

Quelle: IWES 2010



Kapazität und Erzeugung 2014

Wind

Photovoltaik

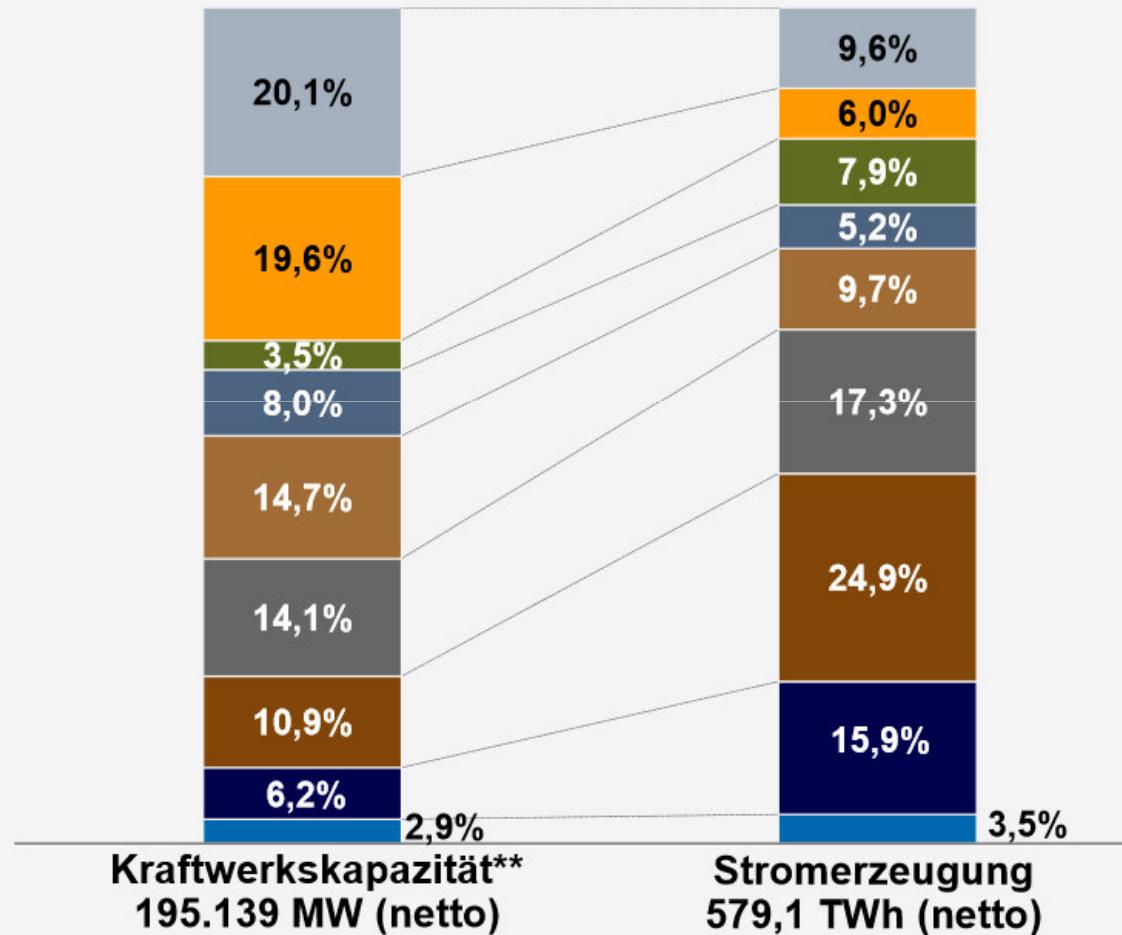
Biomasse und
sonst. Erneuerbare Energien
Öl, Pumpspeicher und Sonst.

Erdgas

Steinkohle

Braunkohle

Kernenergie
Wasserkraft (ohne Psp.)

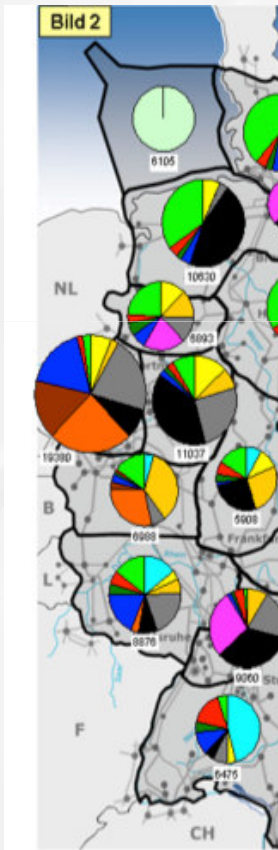


Quelle: BDEW, Stand 03/2015

* vorläufig **zum 31.12.2014



MARKT installie



und Nachfrage
deutliches

220 GW
 90 GW
 130 GW
 85 GW

g verbessert



ROLLE DER BIOGASPRODUKTION



Umbau des Energiesystems und Erbringung von Systemdienstleistungen

Erforderliche Systemdienstleistungen

- Frequenzhaltung (Regelenergie)
- Blindleistung (Spannungshaltung)
- Schwarzstartmöglichkeit
- Redispatch

Biogas kann das!!!

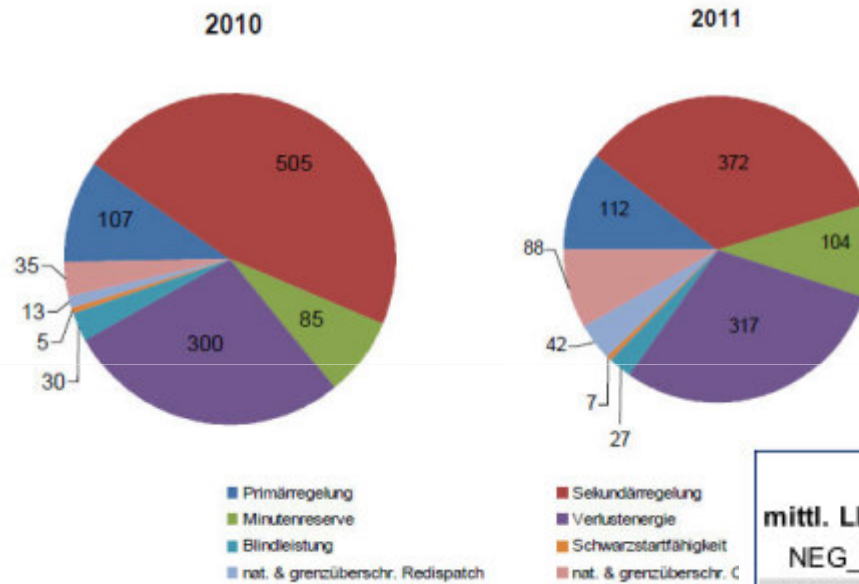
Wer Systemdienstleistungen erbringt ist systemrelevant!!
Aktuell erfüllen die fossilen Kraftwerke diese Leistungen!!
Deshalb sind sie aktuell Must-Run!!

Wenn Biogas das übernimmt, sind wir Must-Run!!



Märkte für Biogasanlagen?!

Saldierte Kosten der Systemdienstleistungen in Mio. Euro



Quelle: IZES 2013

Biogas erbringt bereits Systemdienstleistungen

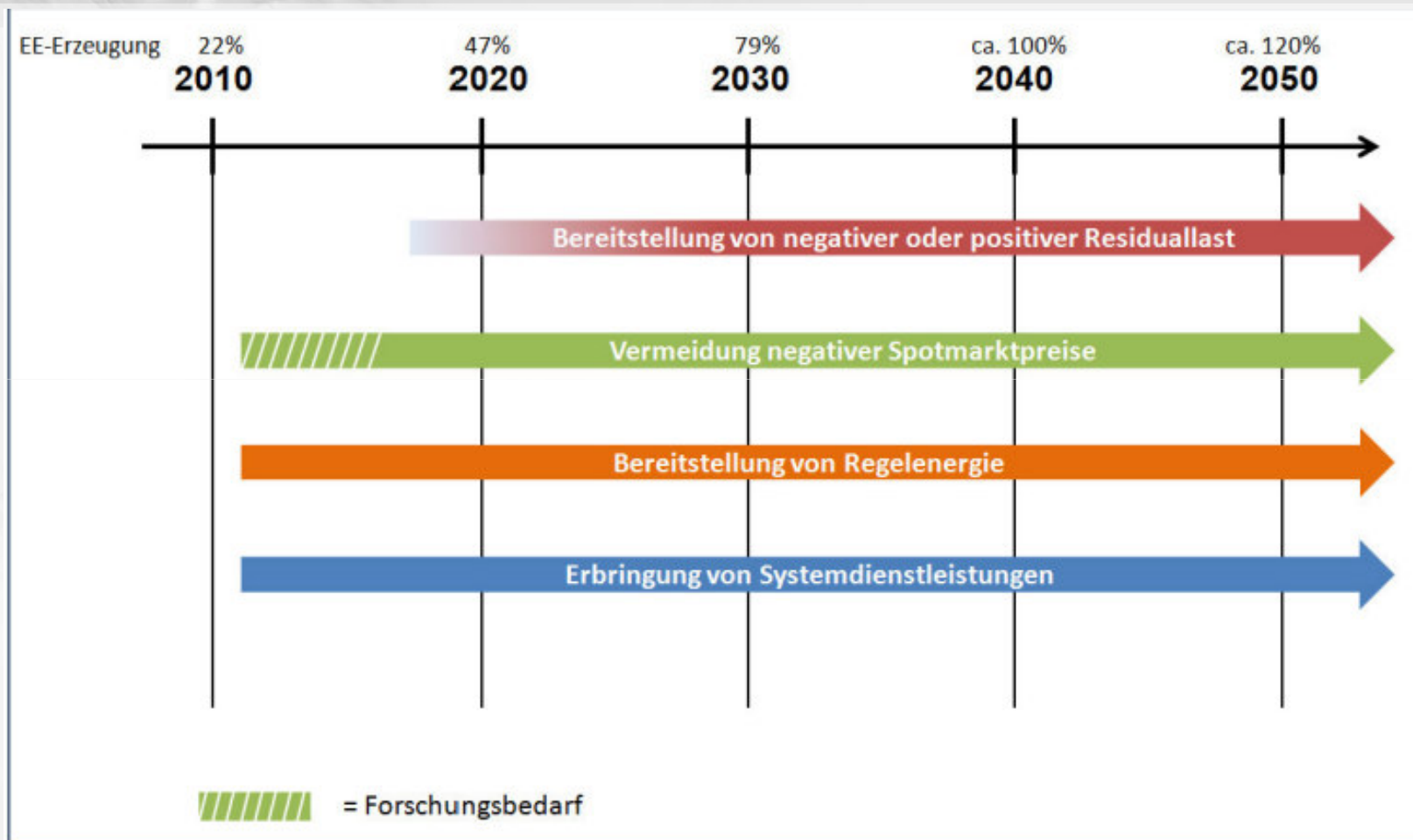
Erlösmöglichkeit Regelenergie bei etwa 60-80.000 €/MW

	Mittelwert	Anzahl h	Mittelwert/ h
mittl. LP			
NEG_HT	659 €	60	11 €
NEG_NT	1.409 €	108	13 €
POS_HT	257 €	60	4 €
POS_NT	611 €	108	6 €
Grenz-LP			
NEG_HT	2.096 €	60	35 €
NEG_NT	3.155 €	108	29 €
POS_HT	302 €	60	5 €
POS_NT	777 €	108	7 €

Quelle: IZES 2013



Einsatz von Biogas als Flexibilitätsoption



Quelle: IZES 2013



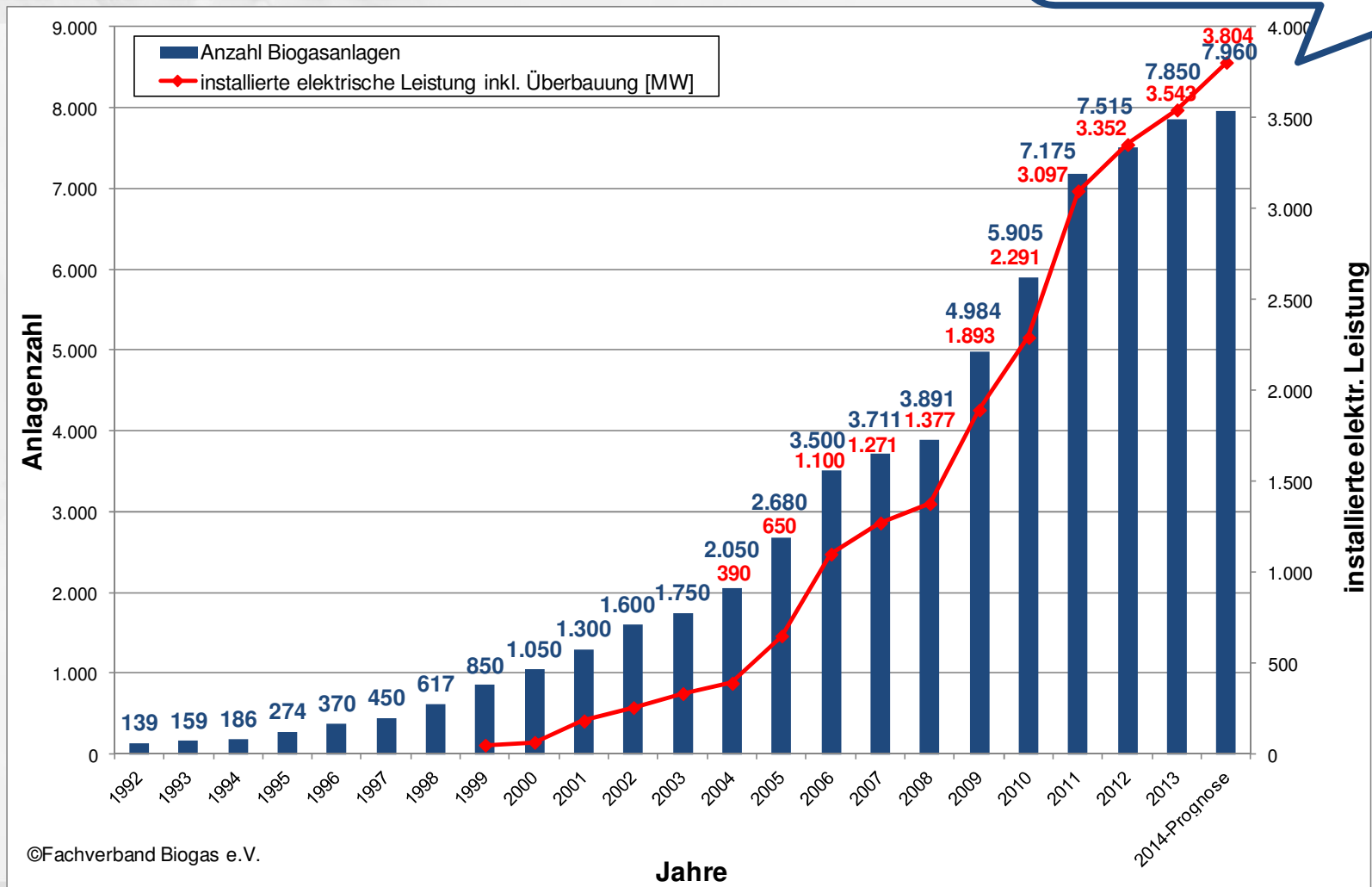
Zukunftsaufgaben für Biogasanlagen

- Spezialisierung von Biogasanlagen:
 - Bedarfsgerechte Strombereitstellung
 - Kombinierte Strom- und Wärmebereitstellung (ganzjähriges Wärmekonzept)
 - Gasaufbereitung für Einspeisung ins Gasnetz oder Kraftstoffnutzung
- Qualität statt Quantität: Ausgleichsfunktion im Konzert der EE
- Verstärkte Nutzung von Rest- und Nebenprodukten bei der Biogasproduktion
- Optimierung der Anlagentechnik in Richtung „Regelfähigkeit“



Umstellung hat bereits begonnen!

Überbauung!!!
(80 % vermarkten den Strom an der Börse)



©Fachverband Biogas e.V.



Welche Position hat Bayern?

- 17. Dezember 2014: Bayerns Wirtschafts- und Energieministerin Aigner und Bayerns Landwirtschaftsminister Brunner starten „Beratungsinitiative Biogas“ in München
- 02. Februar 2015: Abschluss des Energiedialogs Bayern
„Wir werden die Bioenergie stärken, insbesondere werden wir die Möglichkeiten zur bedarfsgerechten Erzeugung [...] fördern.“



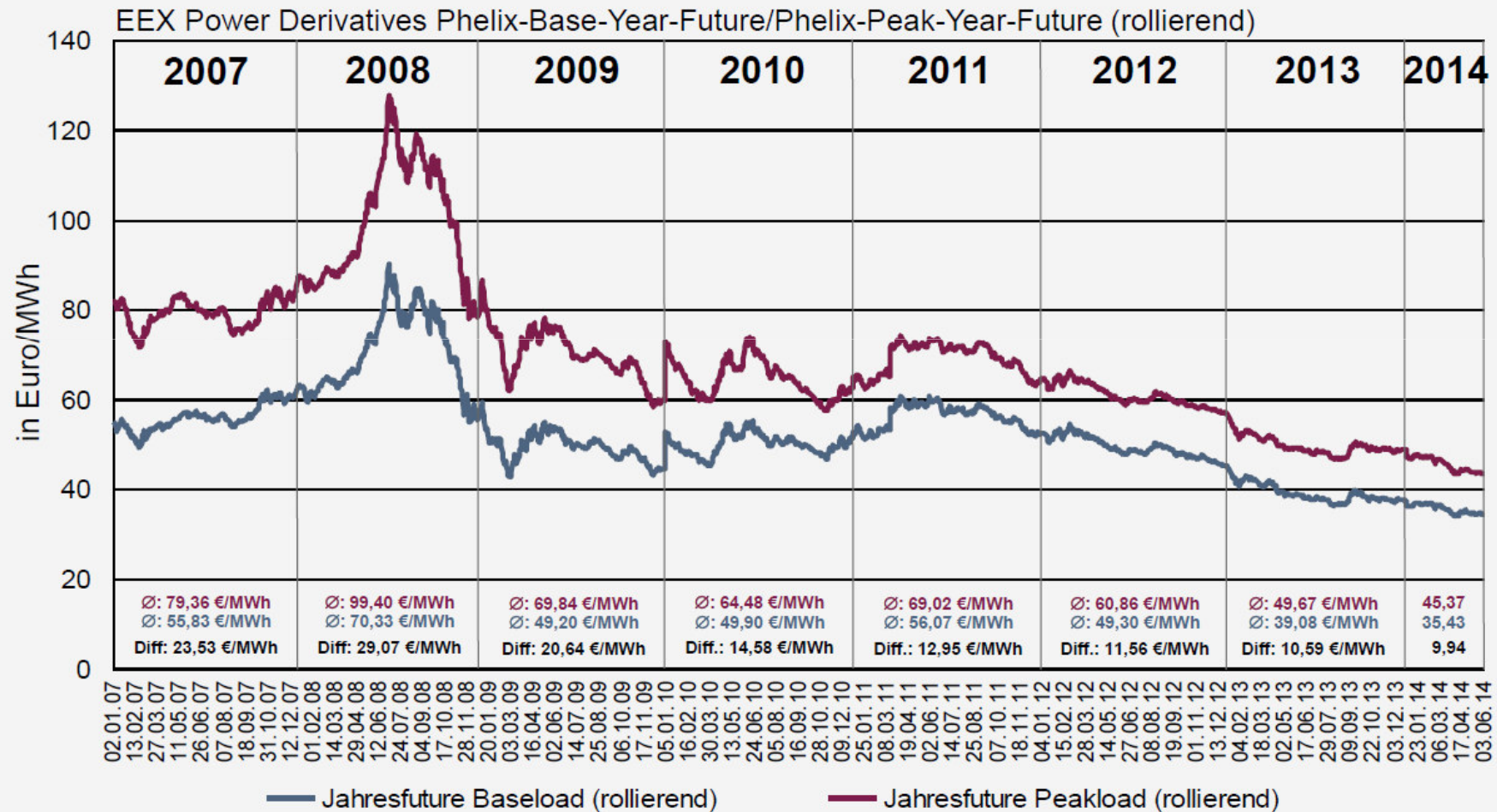
Warum brauchen wir ein neues Strommarktdesign?

Stromversorgung mit überwiegend fluktuierenden EE benötigt flexible Ausgleichsmechanismen

- Aktuelles Strommarktdesign auf die fossile Welt zugeschnitten
- Bau und Betrieb flexibler Kraftwerke ist derzeit nicht rentabel
- Derzeit keine Anreize für Flexibilisierung der Nachfrage („Demand-Side-Management“)
- Die Versorgungssicherheit wird durch das Marktdesign in Frage gestellt (trotz Überkapazitäten)



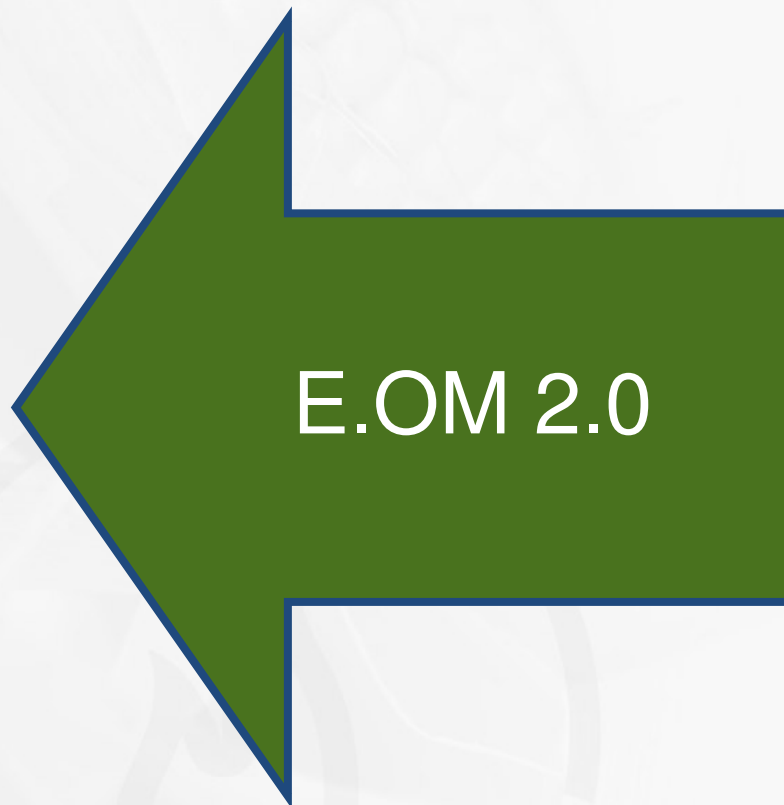
Entwicklung der Strompreise an der Börse



Quelle: BDEW 2015



Glaubensfrage: Wie stark sind die Kräfte des Markts? – Zwei politische Hauptströmungen



Der Weg zur Entscheidung ist voller Tretminen



„Nehme ich da nun die modernsten, die saubersten, oder die lokal am wichtigsten, frage ich alle, ob sie wollen, dass ihre Kraftwerke in so eine Reserve hineinkommen?“

18. Juli 2014



Grünbuch des BMWi



- Wichtigste Anforderung an das Strommarktdesign ist es, die Flexibilisierung des Stromsystems zu ermöglichen.
- Die Einführung eines Kapazitätsmarktes behindert den Umbau des Stromsystems und ist deshalb abzulehnen; die Einführung einer temporären Kapazitätsreserve ist jedoch zu begrüßen.
- Die Großhandels- und Regelleistungsmärkte müssen auf die Anzahl und Dezentralität der Teilnehmer angepasst werden.
- Endkundenmärkte müssen für EE geöffnet werden über
 - Einführung des Grünstrom-Markt-Modells
 - Ermöglichung von Eigen- und Nahstromkonzepten mit EE



Fazit

- Energiewende ist die große Herausforderung unserer Generation
- Neues Energiesystem ist erforderlich, das auf fluktuierende EE ausgerichtet ist
- Neues System braucht Flexibilitätsoptionen (Speicher, DSM)
- Biogas ist ein wichtiger Baustein der Energiewende
- Umbau des Stromsystems hat gerade begonnen und stellt die Weichen für die Zukunft





ABFALL. GUT GENUTZT.
PRODUKTION MIT ERNEUERBARER ENERGIE AUS BIOMASSE.



**ANDERE HABEN EINEN ENERGIELIEFERANTEN.
WIR RUND 25.000.**

TRENDWENDE ERREICHT?!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fachverband Biogas e.V.

German Biogas Association · Association Allemande du Biogaz · Asociación Alemana de Biogas

[Home](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Sitemap](#) | [Suche](#)

VERBAND

FACHARBEIT

PRESSE

TERMINE

FIRMEN

PUBLIKATIONEN

MITGLIEDER

Fachreferate

Querschnittsreferate

Interne Referate



MITGLIED WERDEN



FIRMEN



PUBLIKATIONEN



TERMINE

Mitglieder:

Login:

Name:

Passwort:

[Home](#)

Aktuelles vom Fachverband Biogas e.V.

Aktuelle Pressemitteilung des Fachverband Biogas e.V.

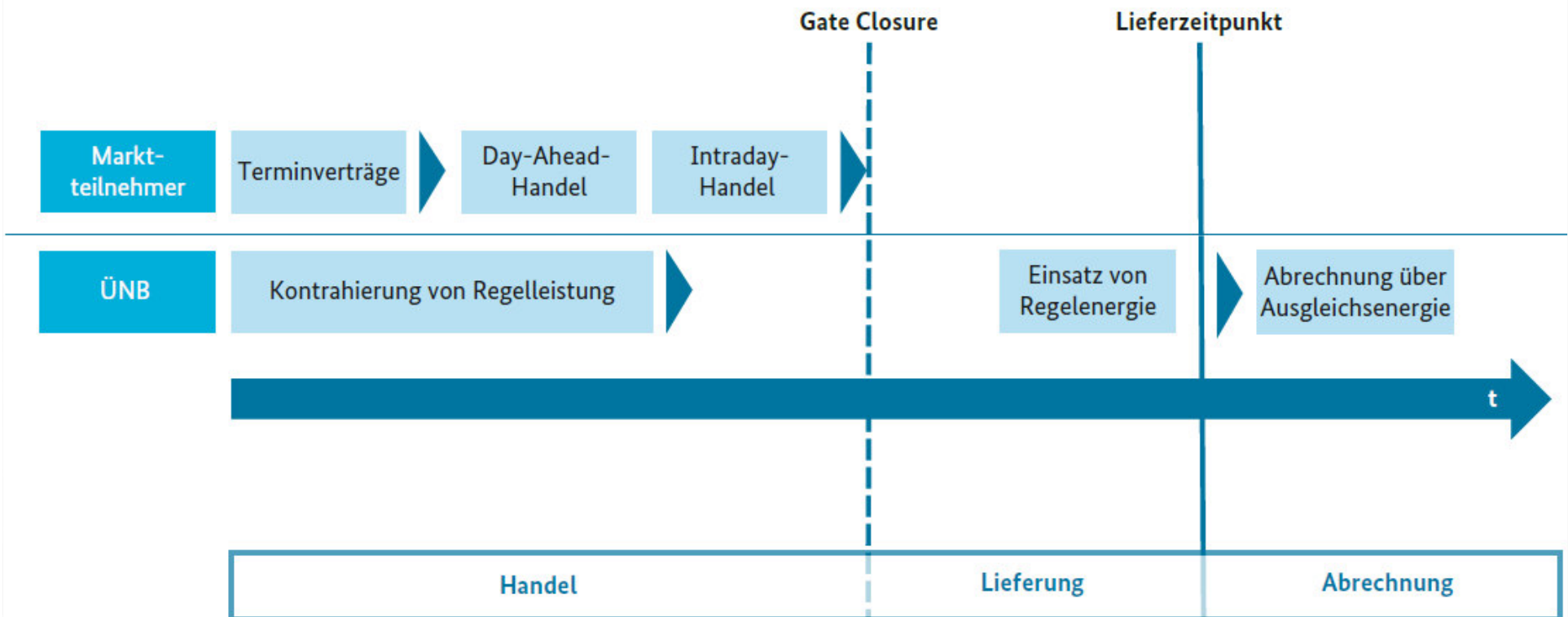
Energiepflanzen verteuern nicht die Lebensmittel

Aktuell:

Jetzt
Mitglied werden

Aktuelle Strommärkte in Deutschland

Abbildung 1: Zeitliche Darstellung der Teilmärkte in Deutschland



Quelle: BMWi 2015

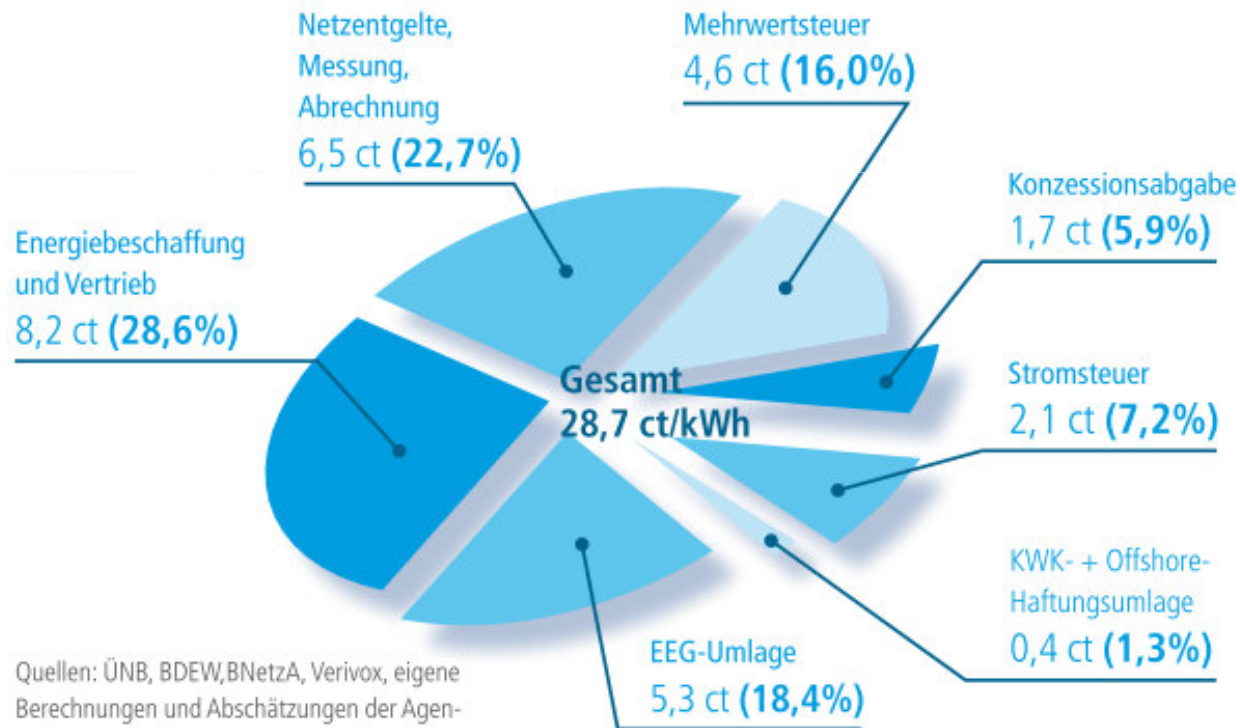
Dr. Stefan Rauh
06.05.2015



Zusammensetzung der Haushaltsstrompreise

HAUSHALTSSTROMPREIS 2013 (PROGNOSE)

Von insgesamt 28,7 Cent pro Kilowattstunde entfallen 5,3 Cent auf die Förderung Erneuerbarer Energien.



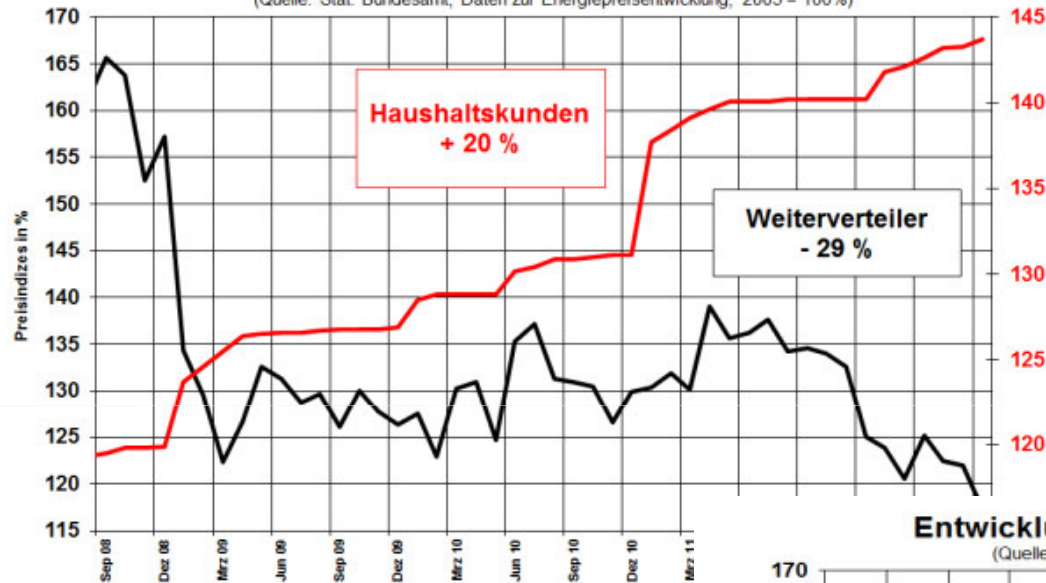
Quellen: ÜNB, BDEW, BNetzA, Verivox, eigene Berechnungen und Abschätzungen der Agentur für Erneuerbare Energien; Stand: 3/2013



Sinkende Börsenpreise führen nicht zu sinkenden Preisen für Privathaushalte

Entwicklung der Strompreisindizes in D ab Sept. 2008

(Quelle: Stat. Bundesamt; Daten zur Energiepreisentwicklung; 2005 = 100%)



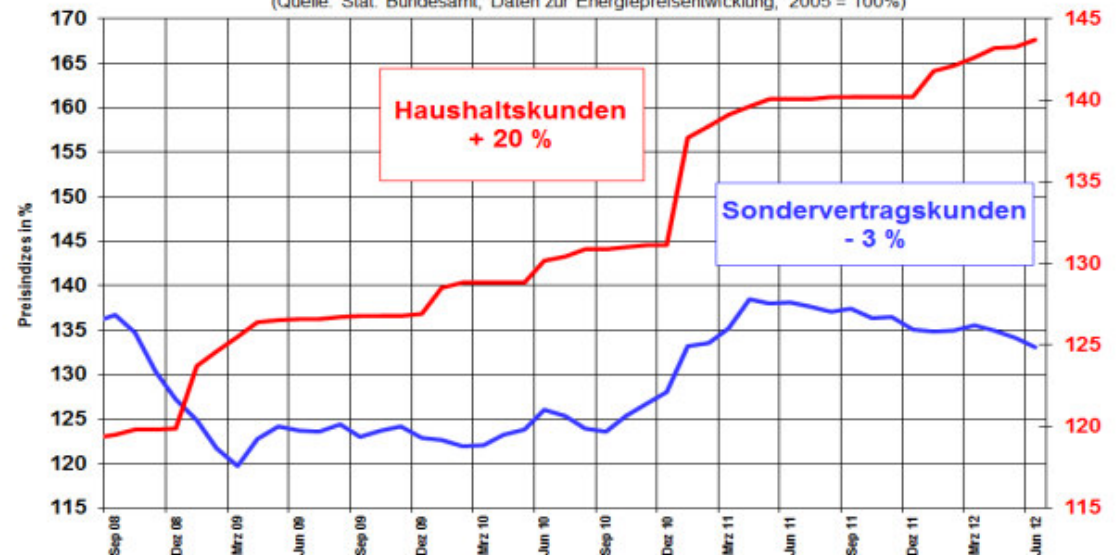
Quelle: Harms 2012

- Steigender Anteil EE senkt Börsenpreis um 0,7 ct/kWh
- Sinkende Preise werden nicht an Privathaushalte weitergegeben

Quelle: Harms 2012

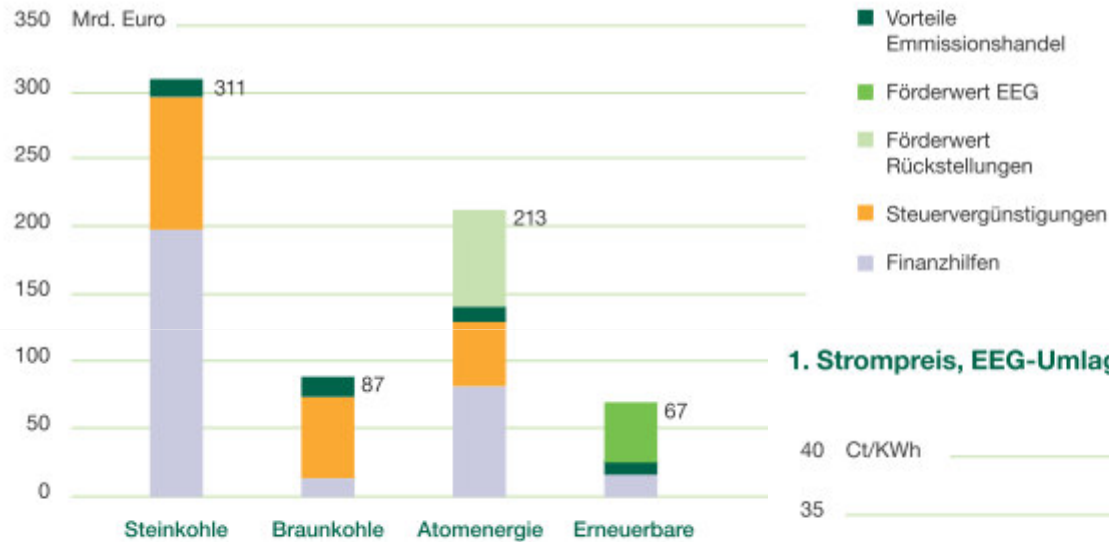
Entwicklung der Strompreisindizes in D ab Sept. 2008

(Quelle: Stat. Bundesamt; Daten zur Energiepreisentwicklung; 2005 = 100%)



Sind EE wirklich teurer – NEIN!

2. Staatliche Förderungen 1970–2012 in Mrd. Euro (real)



Quelle: FÖS 2012

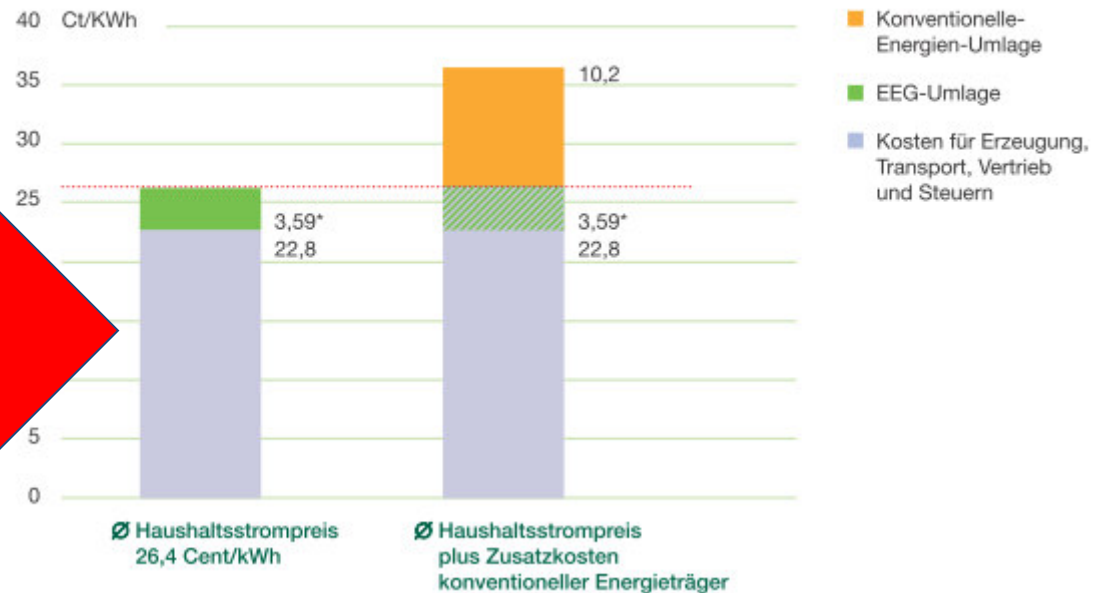
Förderung der Fossilen + Kosten der Umweltschäden entsprechen einer Umlage von 10,2 ct/kWh

Externe Kosten



Quelle: FÖS 2012

1. Strompreis, EEG-Umlage und Zusatzkosten konventioneller Energieträger 2012



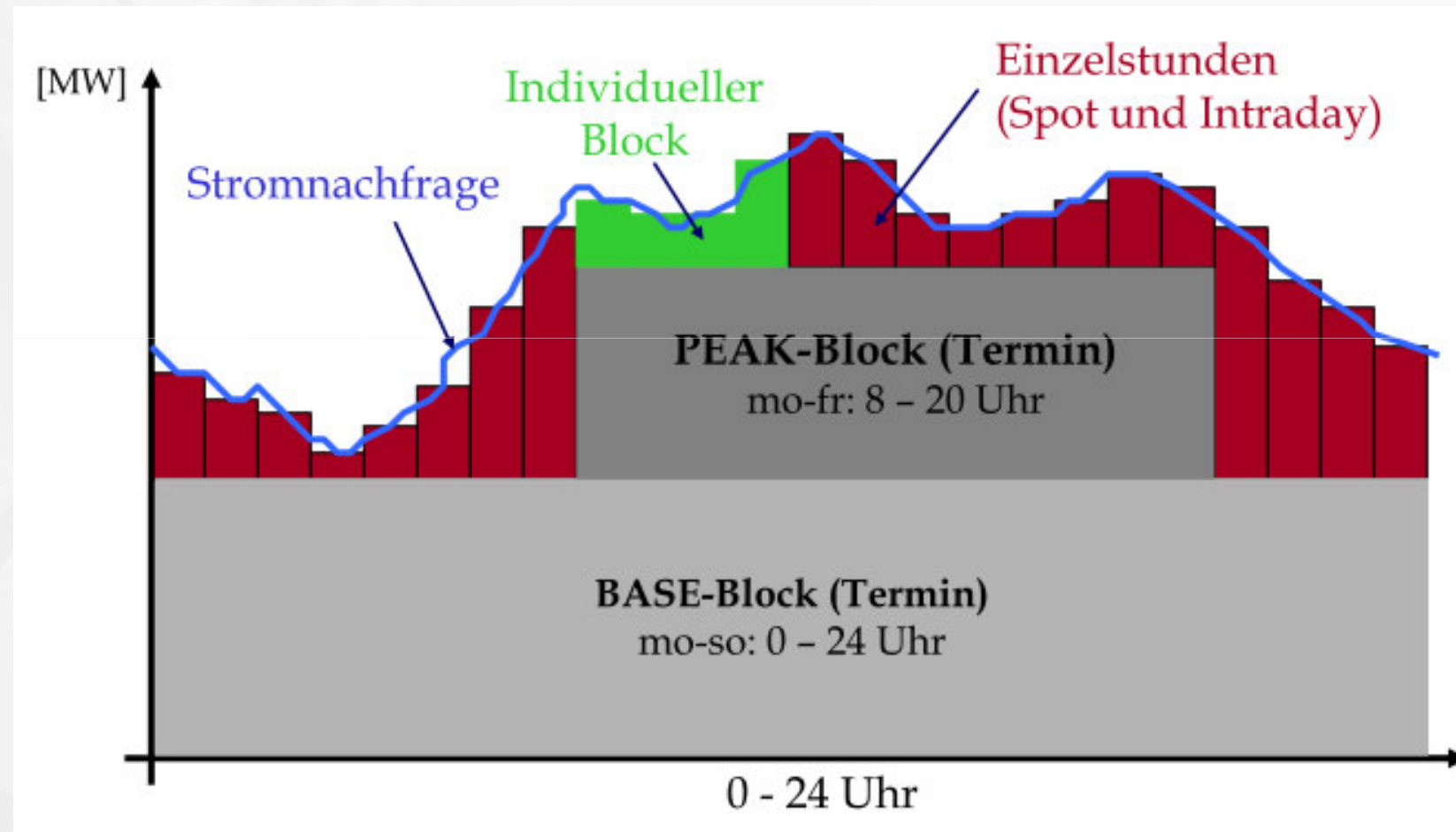
Märkte und Lieferzeiträume: Handelbare Kontraktarten



Quelle: Lenck; Energy Brainpool 2012



Zusammenhang von Termin-, Spot- und Intradaymarkt in der Tagesbetrachtung



Quelle: Lenck; Energy Brainpool, 2012



Regelzonen deutscher Übertragungsnetzbetreiber

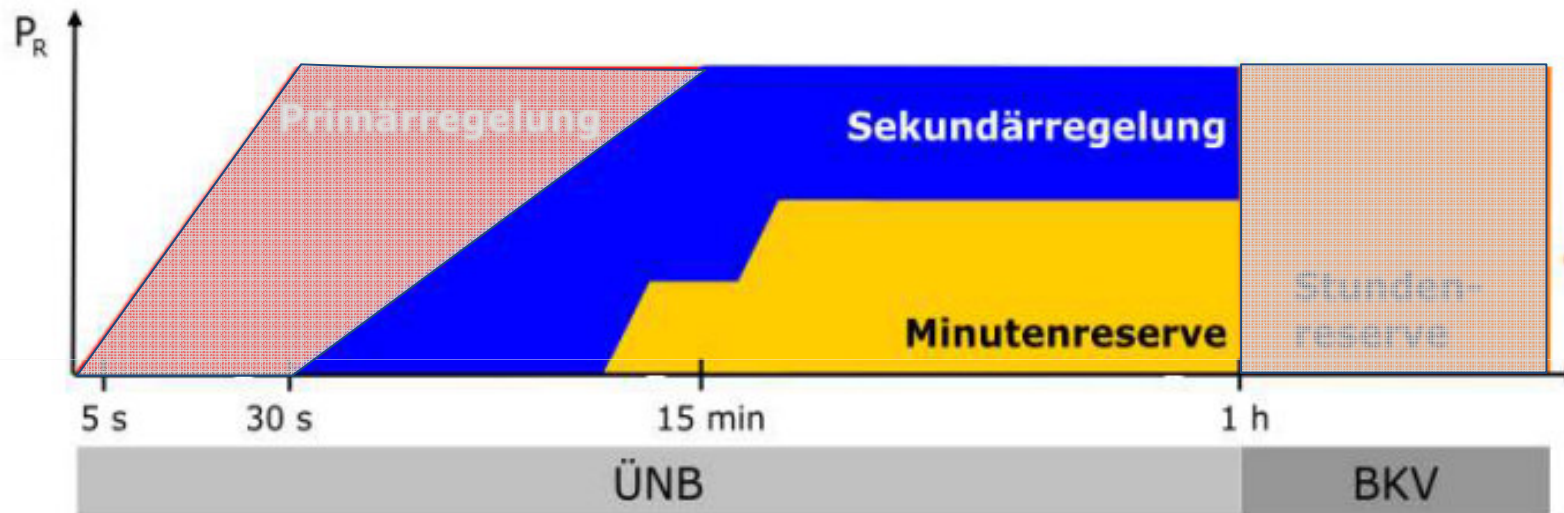


Quelle: Wikipedia, 2012

- Übertragungsnetzbetreiber hat die Verantwortung für das Gleichgewicht von Ein- und Ausspeisungen im Stromnetz.
- In Deutschland werden insgesamt 7000 Megawatt positiver Regelleistung (zusätzliche Leistung für den Engpassfall), und 5500 Megawatt negativer Regelleistung (Senkung der Produktion bzw. künstliche Erhöhung des Verbrauchs) vorgehalten.
- Innerhalb der Reservearten ist der NB gehalten, vom billigsten Anbieter z. teuersten Anbieter aufzurufen (teuer = selten)



Regelenergiearten im Strommarkt



Quelle: Verstege (2003),

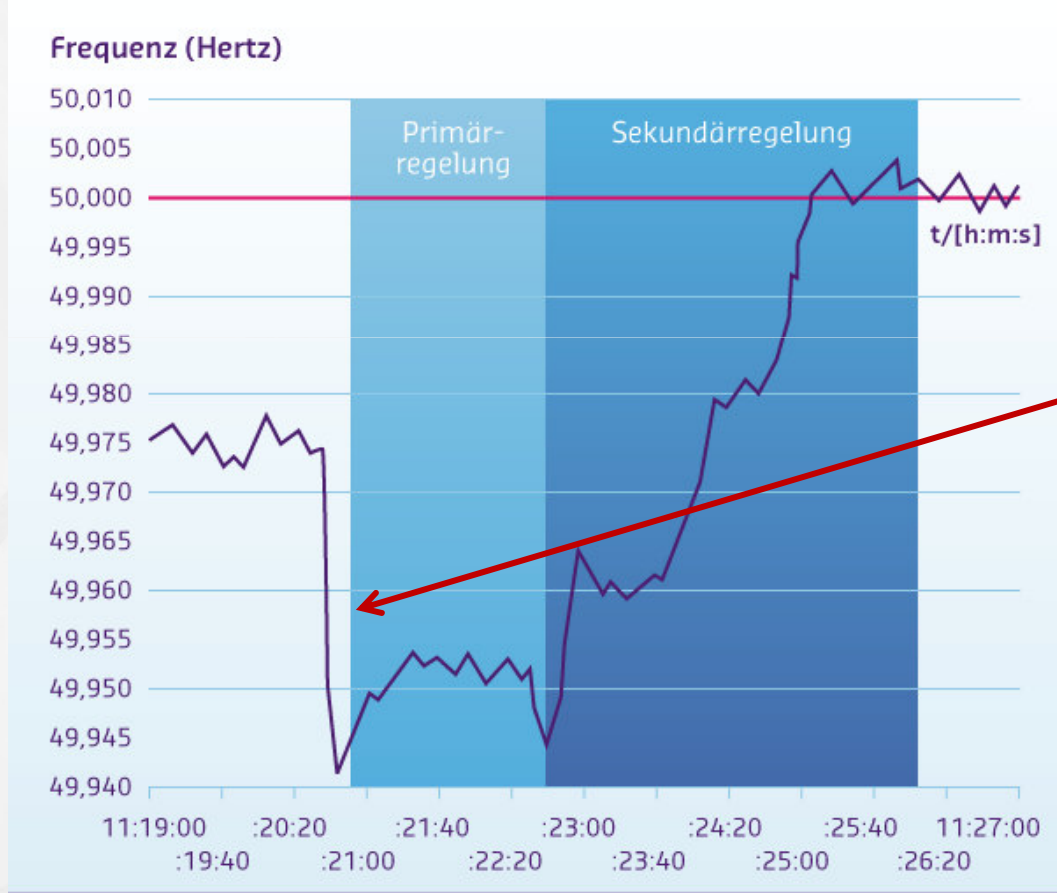
Für den **Biogasmarkt** sind folgende **Regelenergiearten** von Interesse:

- Sekundärregelung
- Minutenreserve



Frequenzschwankungen als Auslöser von Regelenergie

Primär- und Sekundärregelung



Primär- und Sekundärregelung kommen bei Schwankungen der Frequenz zum Einsatz

Quelle: amprion, 2012

