

German Energy Transition – Opportunities and challenges

IEEJ - Japan Energy Policy Debate
Tokyo, 22./23. March 2012

Holger Gassner

Head of Markets and Political Affairs

RWE Innogy GmbH

VORWEG GEHEN

ドイツにおけるエネルギー転換 -チャンスと課題-

財団法人日本エネルギー経済研究所
2012年3月22-23日 於 東京

ホルガー・ガスナー

Head of Markets and Political Affairs

RWE Innogy GmbH

VORWEG GEHEN

Agenda

1. Political Framework and decisions

2. Opportunities and Challenges

3. Conclusion and Outlook

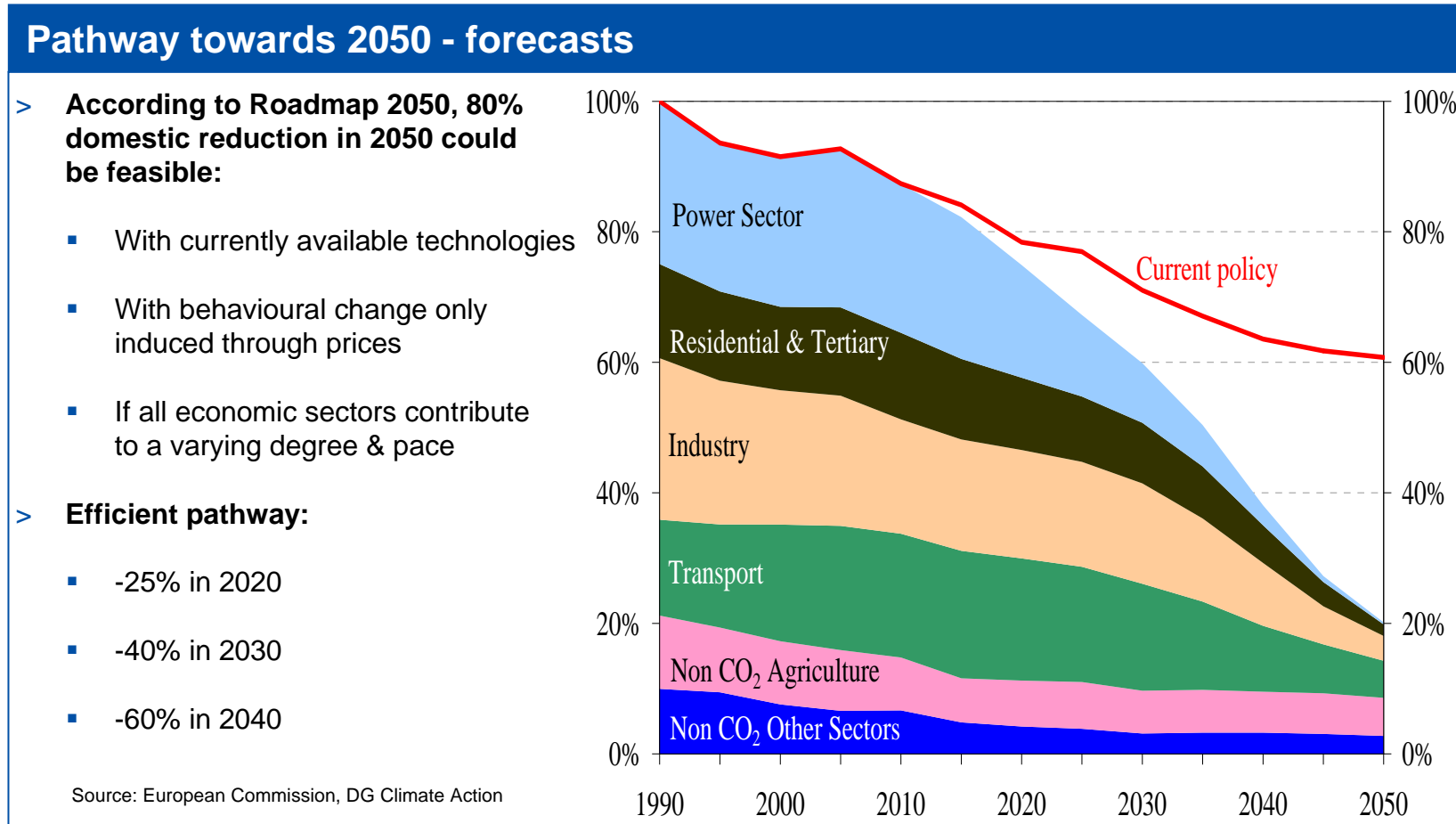
項目

1. 政治的枠組みと決定

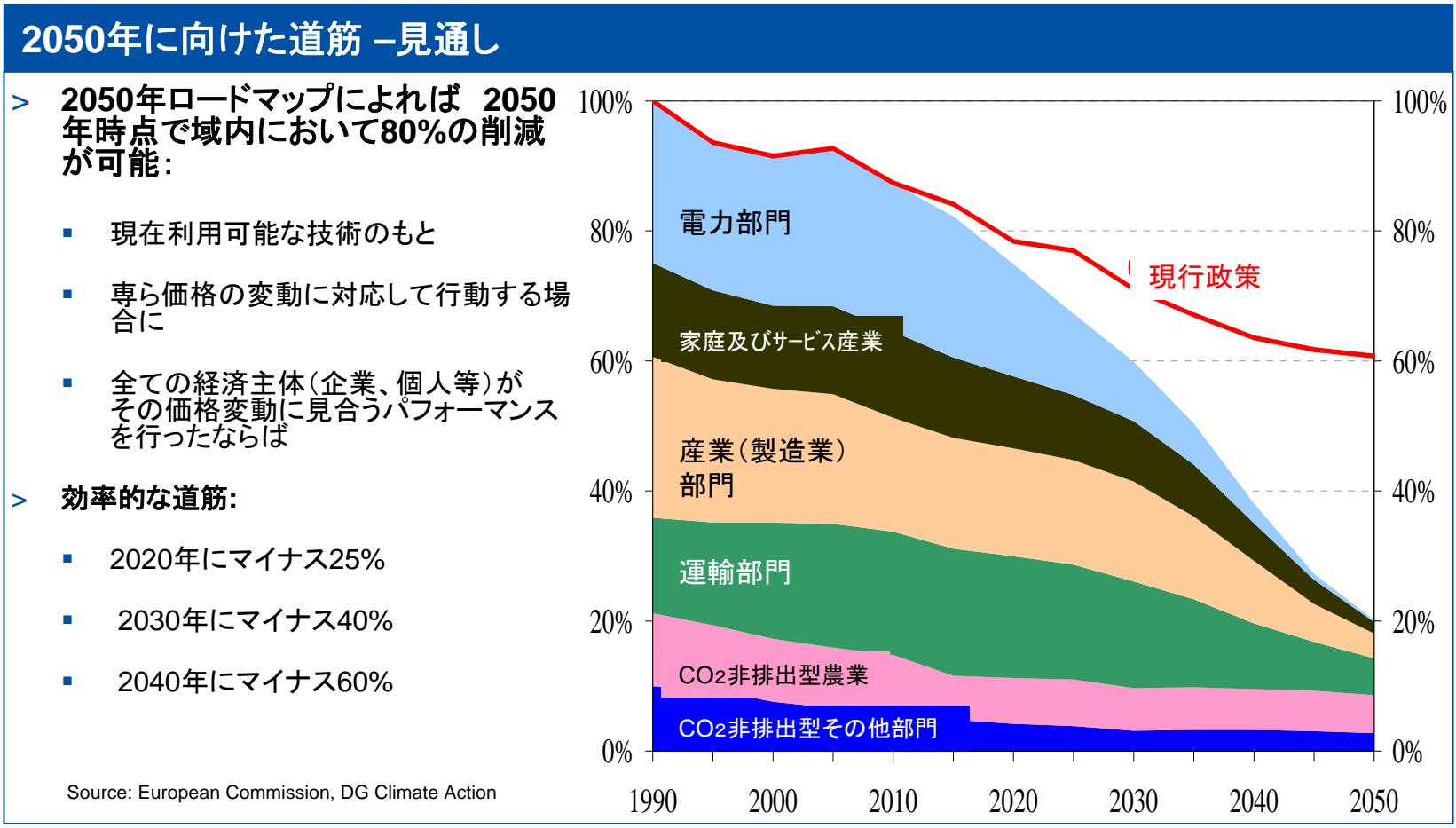
2. チャンスと課題

3. 結論と展望

The EU Roadmap shall define a cost-efficient pathway towards carbon reductions by 2050



EUロードマップは 2050年までの炭素削減に向けたコスト的に効率的な道筋を示すことになっている



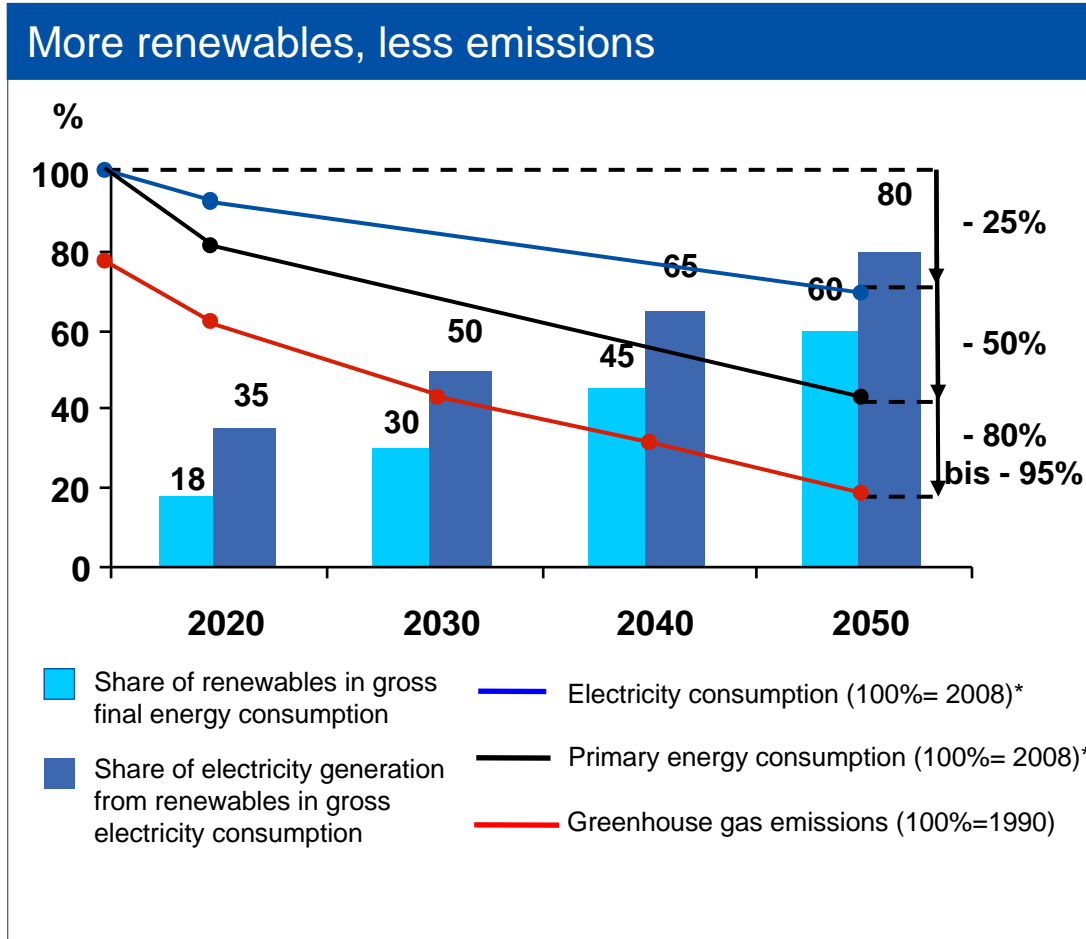
Political decisions taken in Germany

- > In October 2010 the Government tabled a new Energy concept. This builds a framework towards the 2050 energy supply with ambitious targets on carbon emission reductions and increase in renewable energies.
- > In March 2011 the Government decided to rethink the role of nuclear energy within the energy concept. Immediately 8 nuclear power stations were taken from the grid.
- > In summer 2011 a big package of laws and legislations passed the Parliament to foster the goals of the energy concept and to close all nuclear stations by 2022.

ドイツ政府の政策決定

- > 2010年10月 政府は新しいエネルギー構想を提出した。
これは、再生可能エネルギーの増加と炭素排出の減少に向けた野心的な目標を持った2050年のエネルギー供給の枠組みを構成するものである。
- > 2011年3月 政府はエネルギー構想の中における原子力の役割を再考することを決定。直ちに8つの原子力発電所が電力網から除外された。
- > 2011年夏 2022年までに全ての原子力発電を停止し、エネルギー構想の目標達成を加速することを目指した、大規模な法令パッケージが議会を通過した。

The Energy Concept of the German Federal Government: main objectives



Growing share of renewables of 60% in gross final energy consumption by 2050

Growing share of renewables of 80% in gross electricity consumption by 2050 (to date 15%)

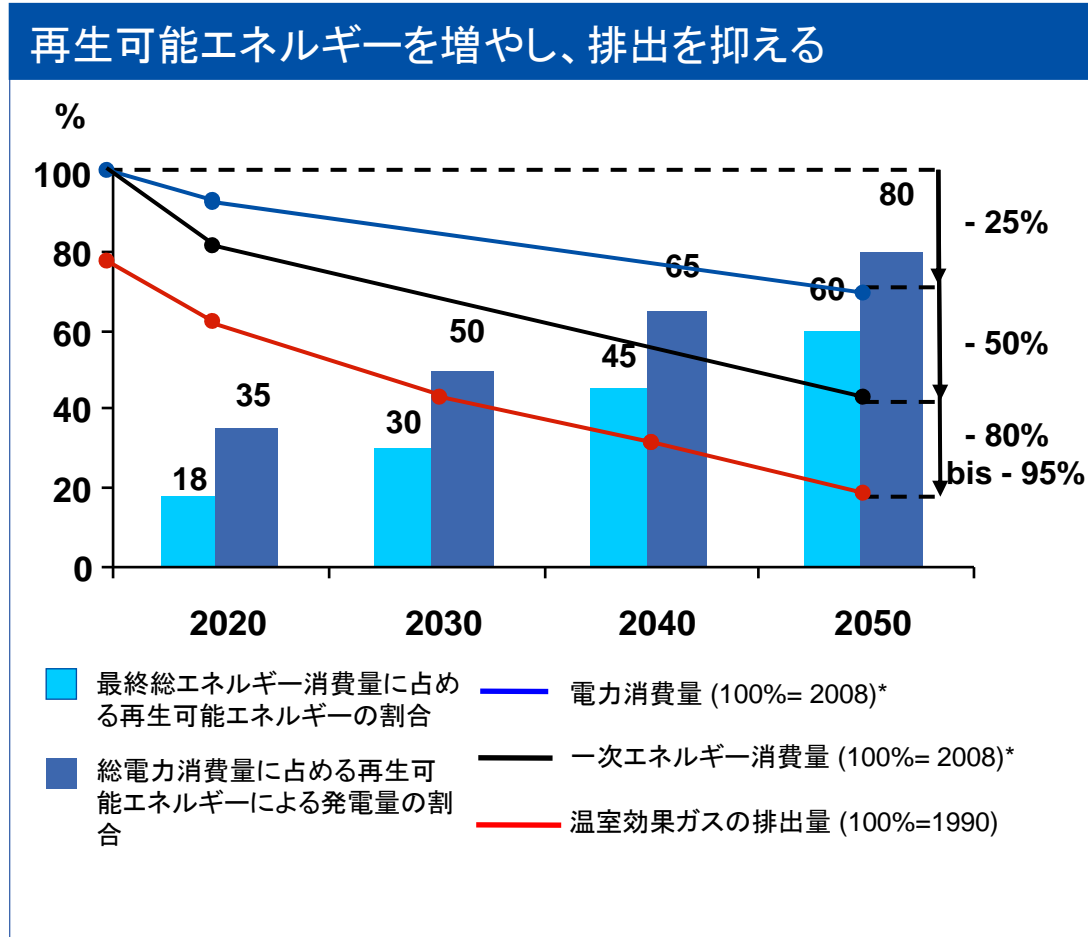
Reduction of gross electricity consumption by 25% until 2050 (baseline 2008)

Reduction of primary energy consumption by 50% until 2050 (baseline 2008)

Reduction of GHG by 80% - 95% (baseline 1990)

* Concrete data only available for the years 2020 and 2050

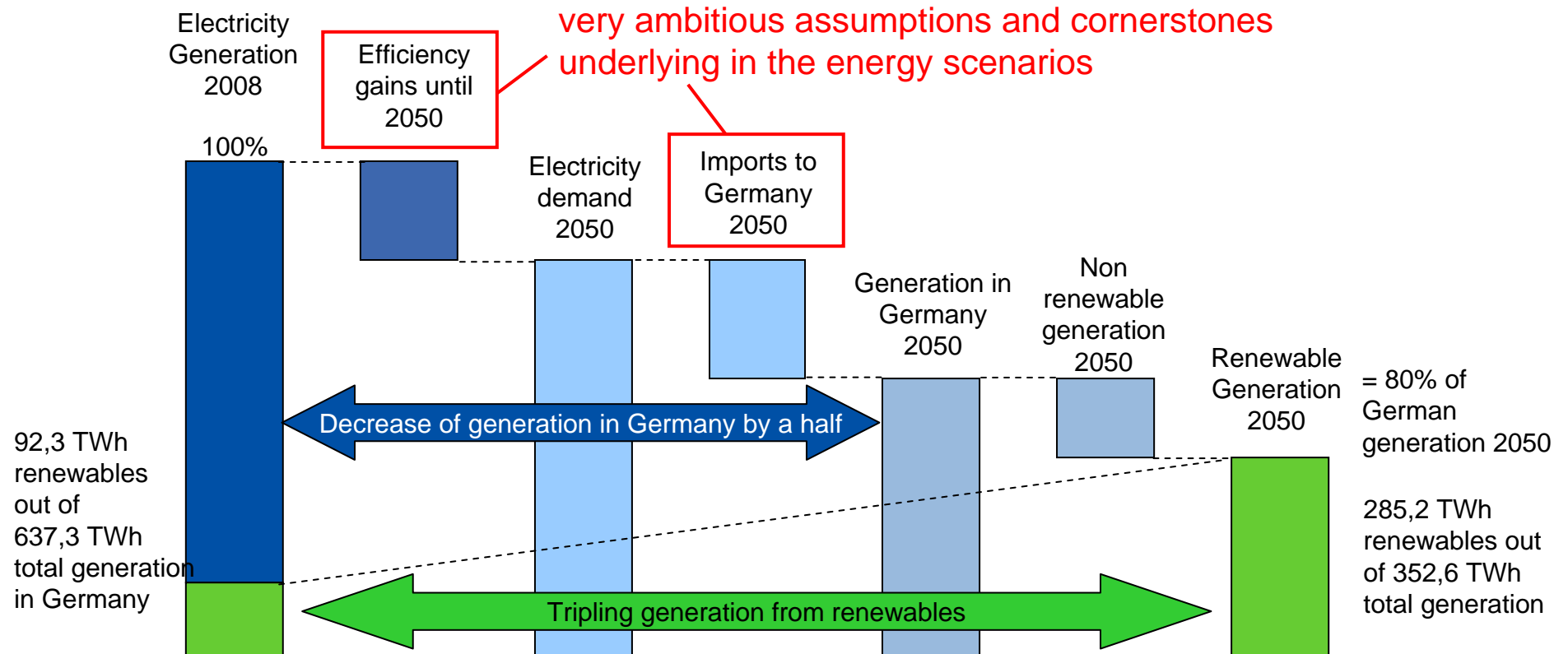
ドイツ連邦政府のエネルギー構想: 主要目標



- 2050年までに再生可能エネルギーの割合を最終総エネルギー消費量の60%まで増加させる
- 2050年までに再生可能エネルギーの割合を総電力消費量の80%まで増加させる (現在は15%)
- 2050年までに総電力消費量を25%減少させる (2008年を基準とする)
- 2050年までに一次エネルギー消費量を50%減少させる (2008年を基準とする)
- 2050年までに温室効果ガスの排出量を80%-95%減少させる (1990年を基準とする)

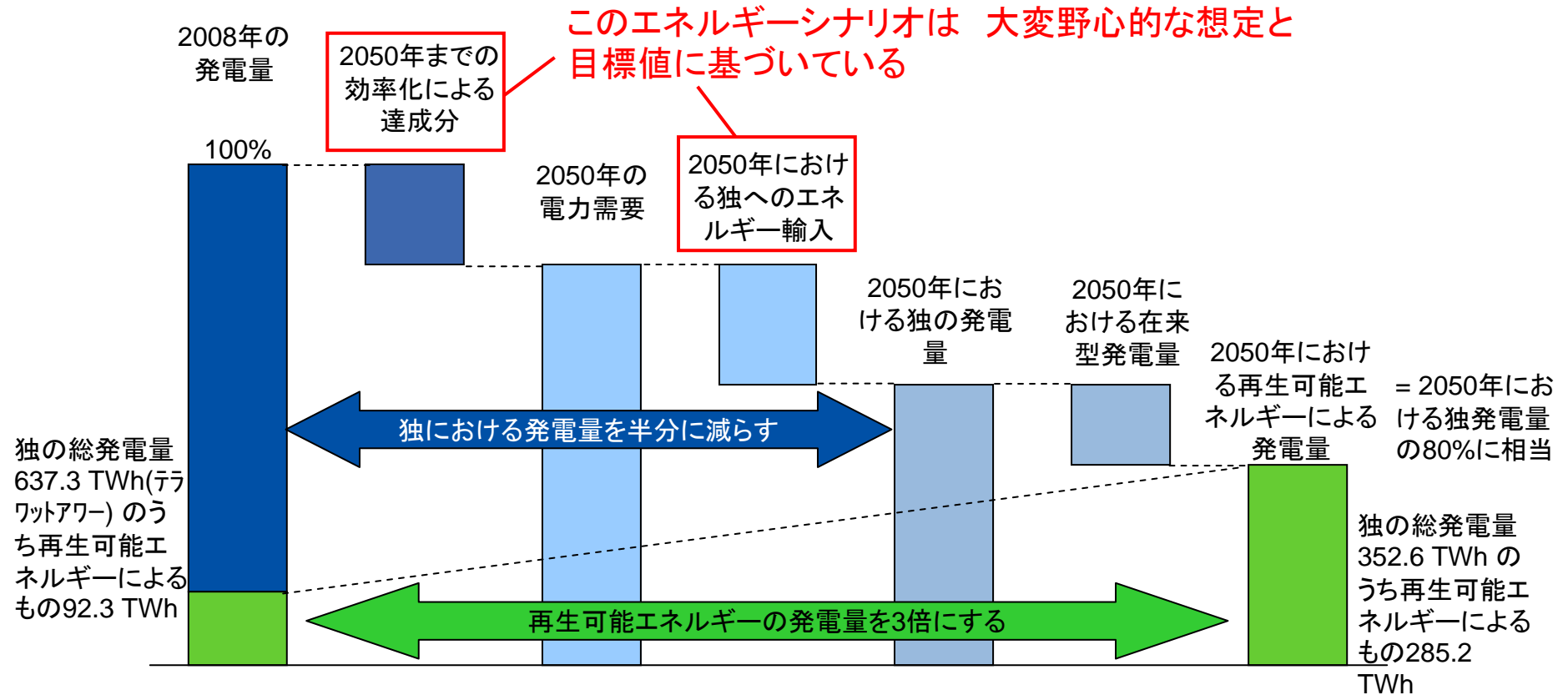
* Concrete data only available for the years 2020 and 2050

According to the energy concept the German electricity supply has to be reconstructed completely



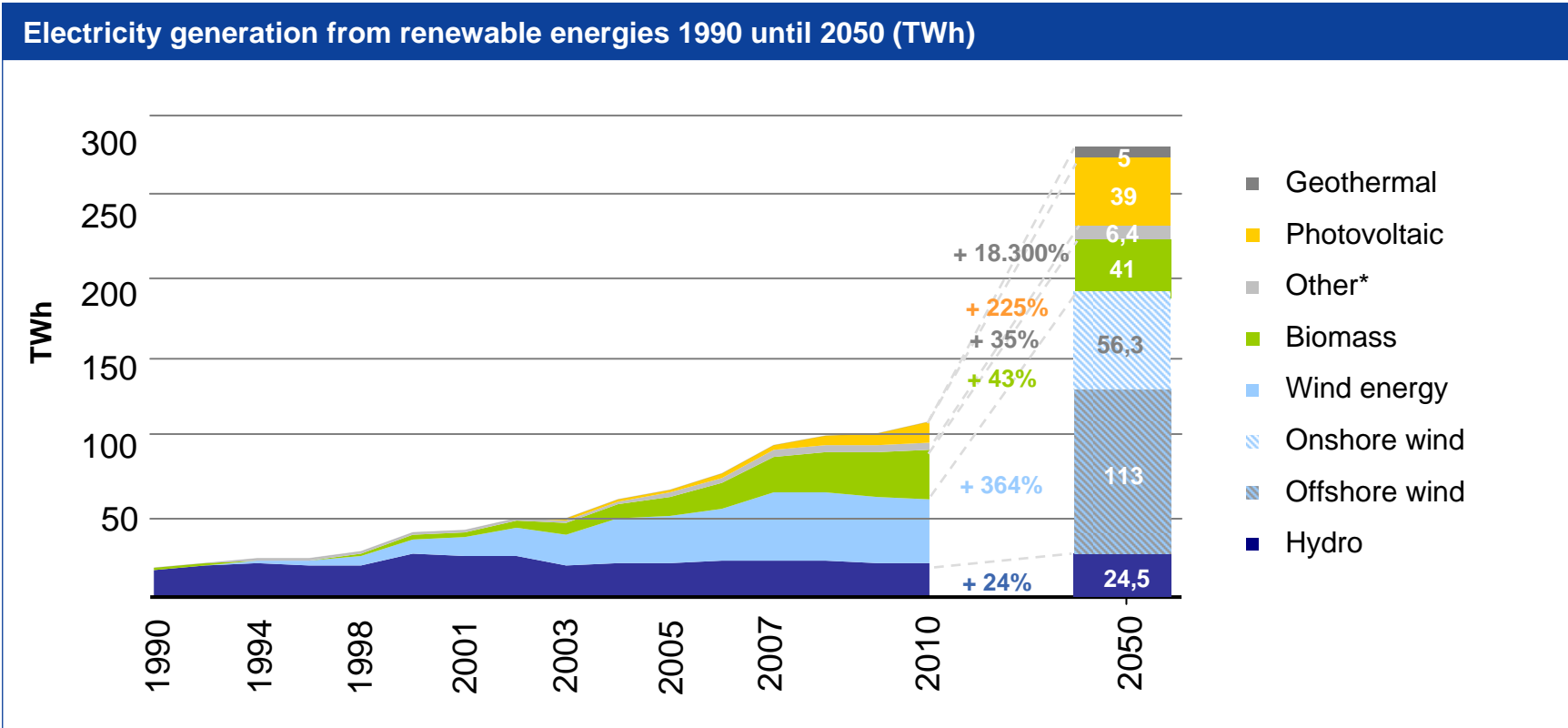
Bruttostromerzeugung gemäß Tabelle A I-7, Szenario II A, Energieszenarien EWI, GWS, Prognos

エネルギー構想によれば ドイツの電力供給構造は根底から再構築されなければならない



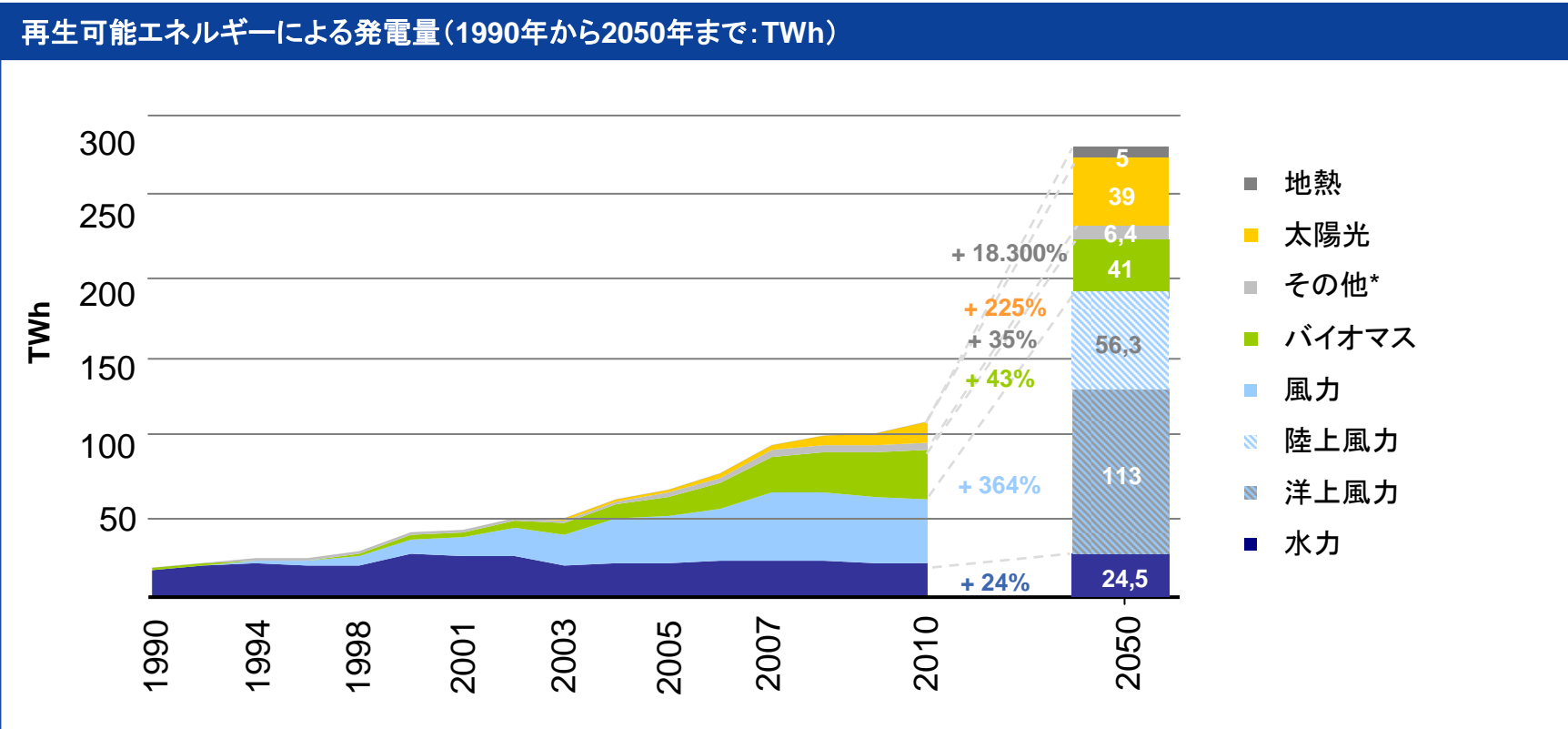
Bruttostromerzeugung gemäß Tabelle A I-7, Szenario II A, Energieszenarien EWI, GWS, Prognos

Absolute production targets for renewables for 2050 are ambitious



- > Targets for hydro, biomass, on- and offshore wind are acceptable
- > Photovoltaic possible, but due to inefficiency and high costs critical

2050年における再生可能エネルギー発電の絶対量は野心的

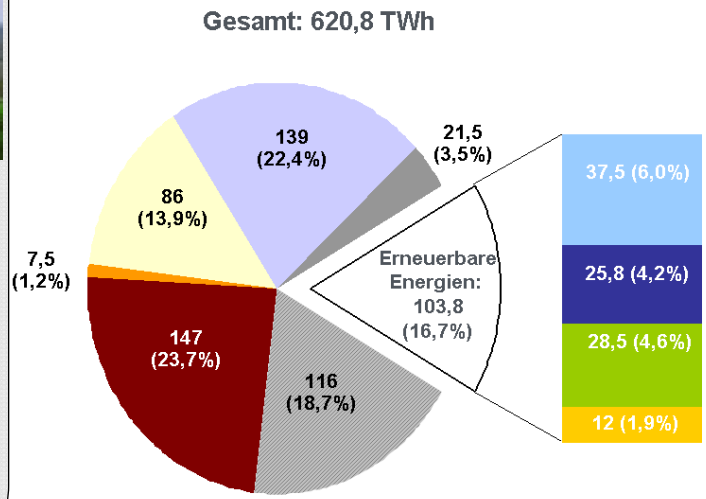


- > 水力、バイオマス、陸上・洋上風力の目標については受容可能
- > 太陽光についても可能性あり、しかしその効率の悪さとコストの高さは致命的

The Share of Renewables in Power Generation in Germany is supposed to grow from 17% in 2010 to 55% to 2030



Gross power generation by energy carriers 2010 (in TWh)



Hard coal	Pump storage	Nuclear power	Petroleum	Wind	Biomass	Geothermal ²⁾
Lignite	Gas	Others ¹⁾	Hydro	Solar	Other Renewables ³⁾	

Source: BMWI; Energy scenarios 2011

1) Waste, mine gas und other non-reneables according to dthe definition of AGEB

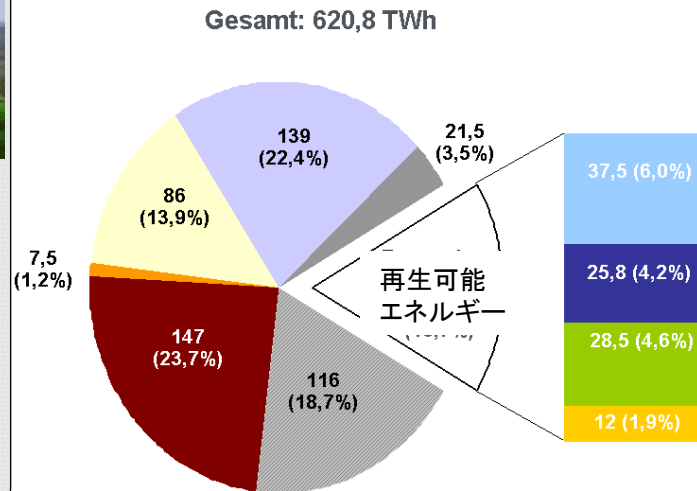
2) Geothermal: 2,0 TWh

3) Other renewable fuels: 7,0 TWh

ドイツにおける再生可能エネルギーによる発電の割合は 2010年の17%から2030年の55%まで増加することとなっている



2010年のエネルギー源別の発電シェア (TWh)



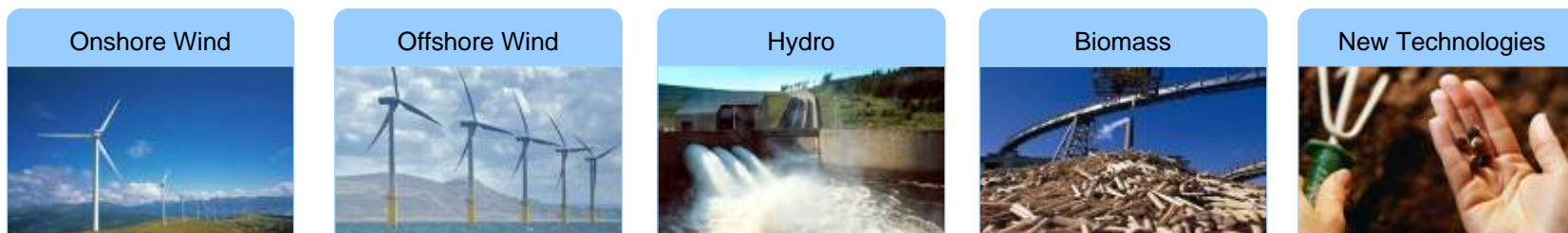
	石炭		揚水発電		原子力		石油		Wind		バイオマス		地熱
	褐炭		ガス		その他		水力		太陽光		その他再生可能エネルギー		

Source: BMWI; Energy scenarios 2011



- 1) Waste, mine gas und other non-reneables according to dthe definition of AGEb
- 2) Geothermal: 2,0 TWh
- 3) Other renewable fuels: 7,0 TWh

Utilities focus more on renewable energies Example: RWE founded new company with focus on wind, hydro and biomass while also supporting new technologies



- > Established in February 2008
- > Bundling renewables activities and competencies across RWE Group
- > Focus on capacity growth in commercially mature renewable technologies, i.e. wind, biomass and hydro
- > Research & Development and Venture Capital to drive the development of emerging technologies, e.g. solar, geothermal, marine
- > Focus on Europe: Asset portfolio of 2.4 GW in operation and 1.2 GW under construction mainly located in United Kingdom, Germany, Spain, Netherlands, Italy and Poland *

電力会社は 再生可能エネルギーに従来以上に注目

例:RWEは新しい技術を支援する傍ら 風力・水力・バイオマスに力点を置いた新会社を設立



- > 2008年に設立
- > 再生可能エネルギーに関する活動にRWEグループとしての技術を結集
- > 商業的に成熟度の高い再生可能技術(たとえば風力、バイオマス、水力エネルギー)の能力増大にフォーカス
- > 新規技術(たとえば太陽光、地熱、海洋エネルギー)を促進するための研究開発とベンチャー投資
- > ヨーロッパに重点:これら発電資産(240万kW稼働中、120万kW 建設中)は主として英国、ドイツ、スペイン、オランダ、イタリア、ポーランドに所在

Agenda

1. Political Framework and decisions
- 2. Opportunities and Challenges**
3. Conclusion and Outlook

項目

1. 政治的枠組みと決定

2. チャンスと課題

3. 結論と展望

Challenges and Solutions

Main challenges:

- > Integration of fluctuating generation from wind and solar.
- > Ensure security of supply.
- > Ensure economical competitiveness of industry.
- > Ensure payable energy for the consumer.

Possible options:

- > Grid extension
- > Flexible generation with conventional power plants
- > Increase storage capacities
- > Smart grids and demand side management
- > Be cost effective

課題と解決策

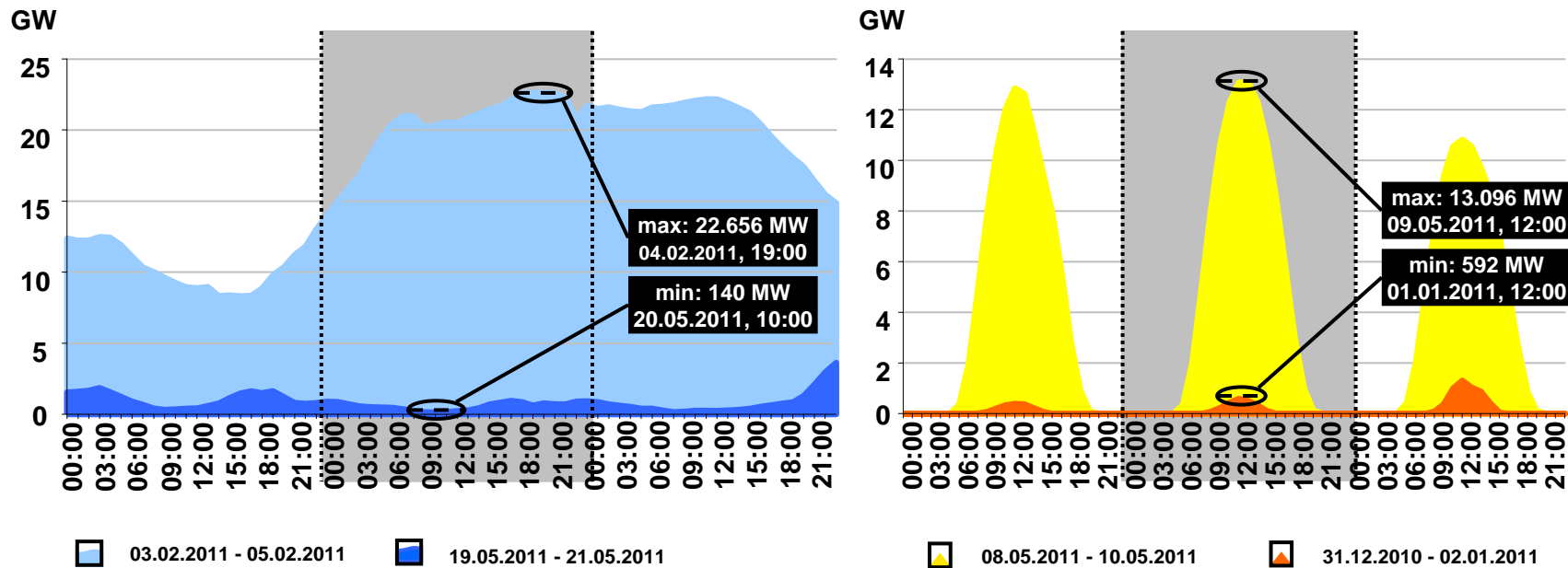
主な課題:

- > 風力発電と太陽光発電における不安定性の克服
- > エネルギー供給の安定性確保
- > 産業の競争力の確保
- > 消費者が購入可能なエネルギー価格の維持

可能な解決方法:

- > 送電網の拡張
- > 在来型発電所とともに柔軟な発電体制を組む
- > 電力貯蔵能力の増大
- > スマートグリッドと需要サイドのマネジメント
- > コスト・エフェクティブに

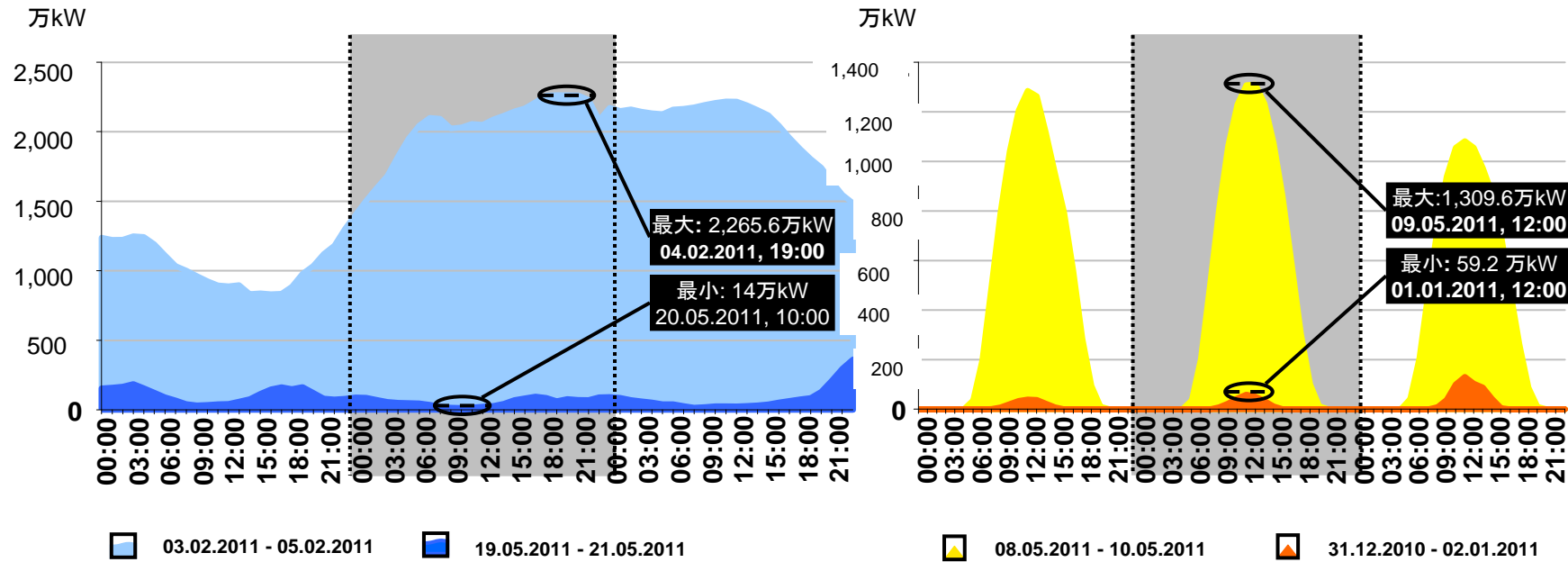
Discontinuous Wind- and PV-feed-in make the energy turnaround becoming a challenge



➤ Only in the first half of 2011 variations of wind-feed-in of 23 GW and of PV-feed-in of 13 GW could be regarded.

Source: RWE Supply&Trading, MLT-VW

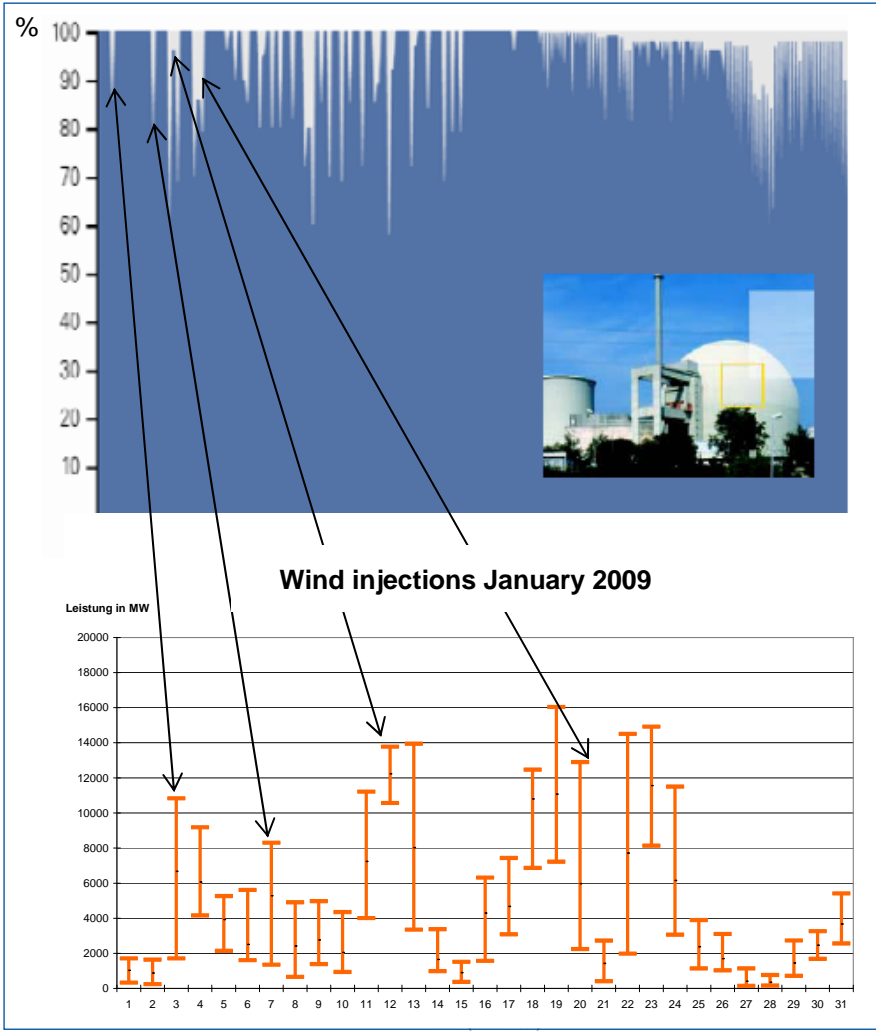
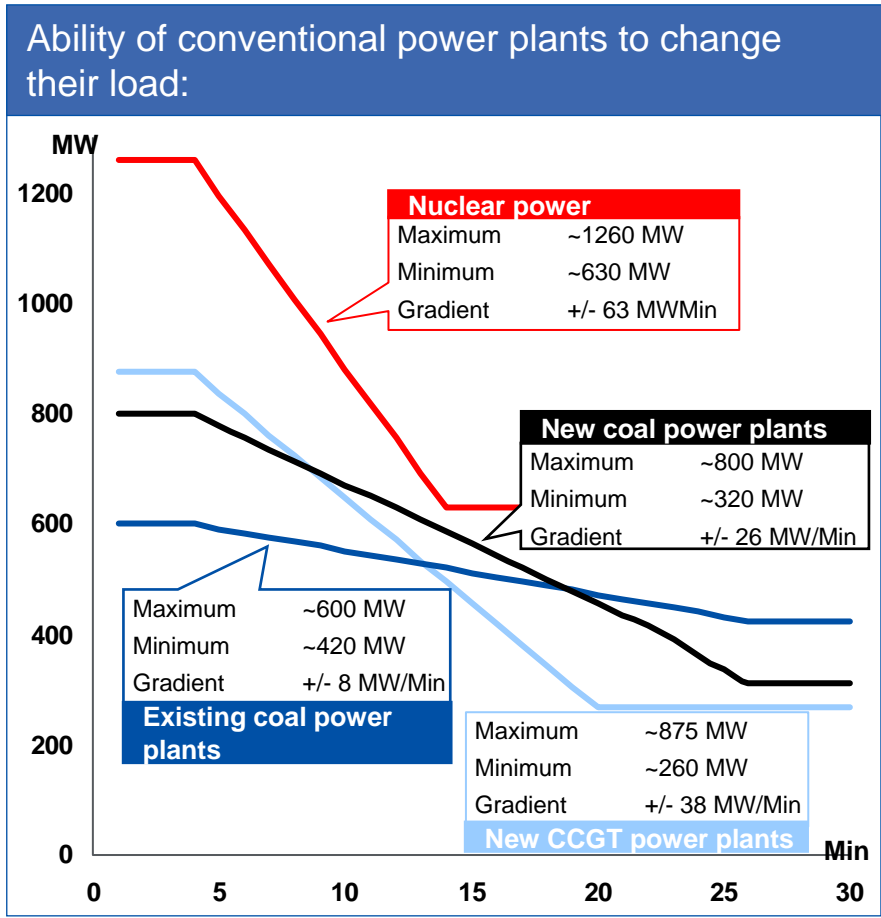
風力発電と太陽光発電における供給面の不安定性は大きな課題



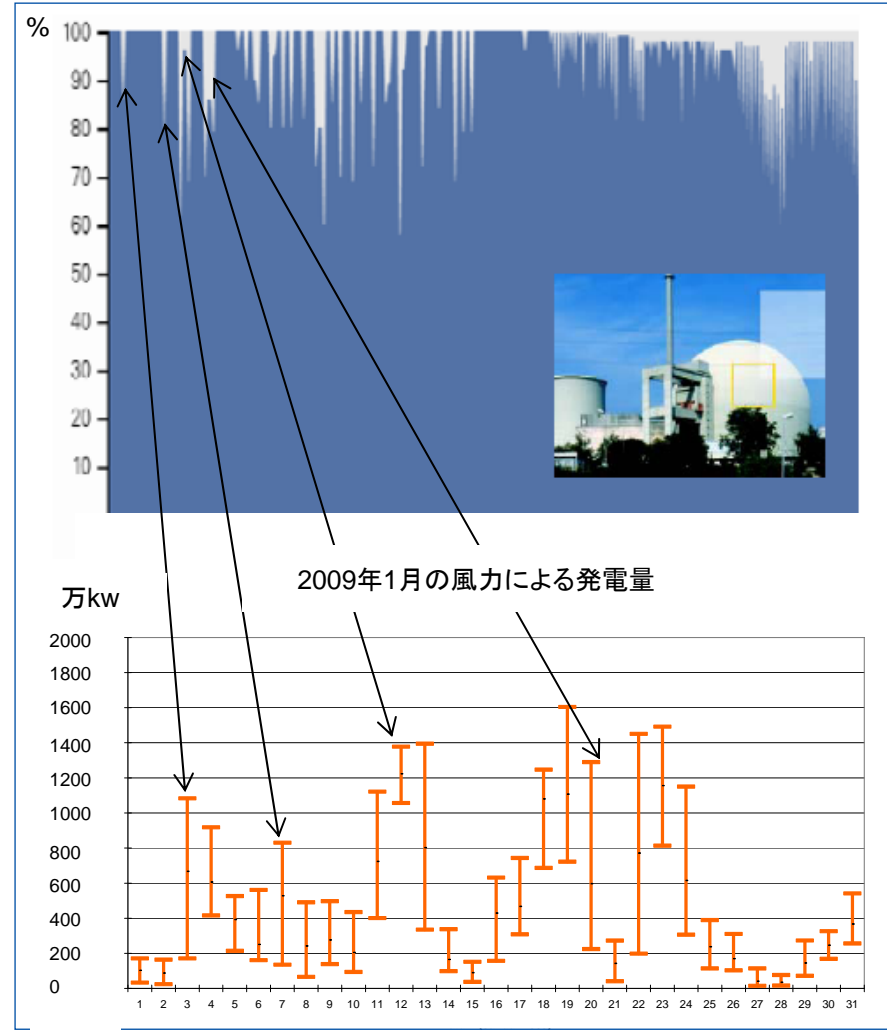
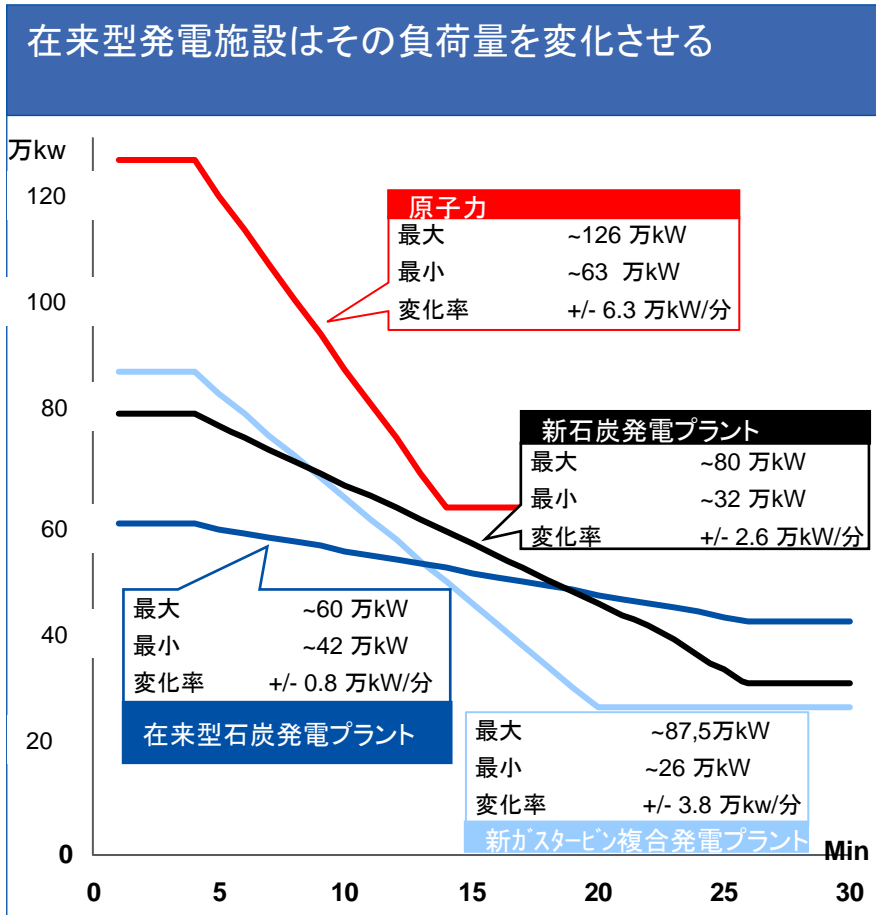
➤ 2011年の上半期だけでも 風力発電の2,300万kW、太陽光発電の1,300万kWという 変動には留意すべき

Source: RWE Supply&Trading, MLT-VW

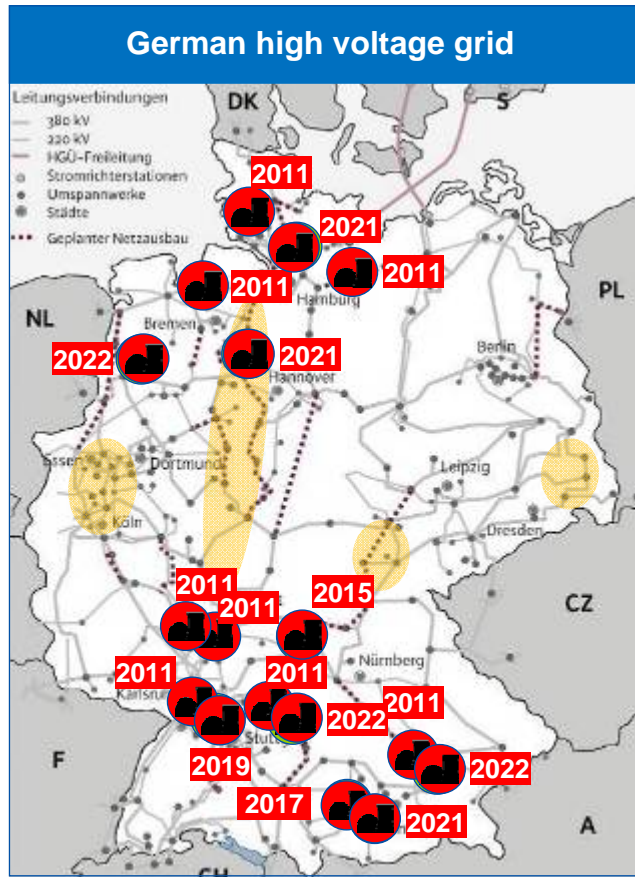
All existing conventional power plants contribute to integrate and balance the renewable generation



全ての既存の在来型発電施設は 再生可能エネルギーを(発電システムの一部として)統合し バランスさせるために有用である



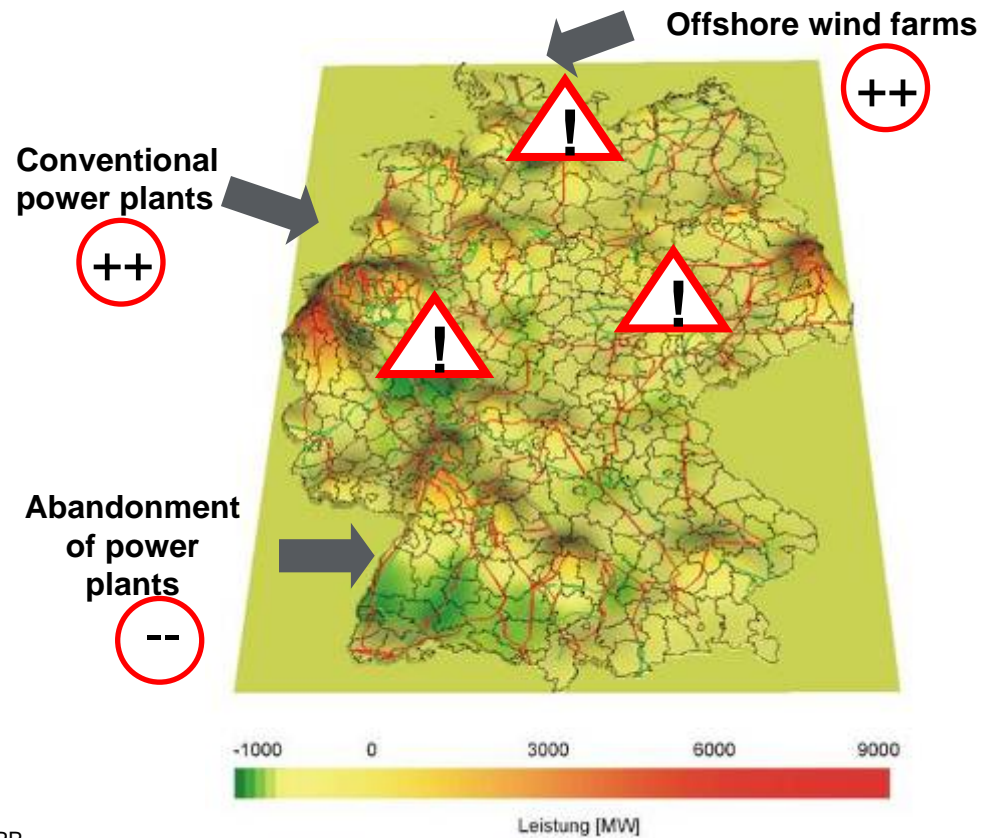
In general the high voltage grid must be extended - especially after the shut down of the nuclear stations



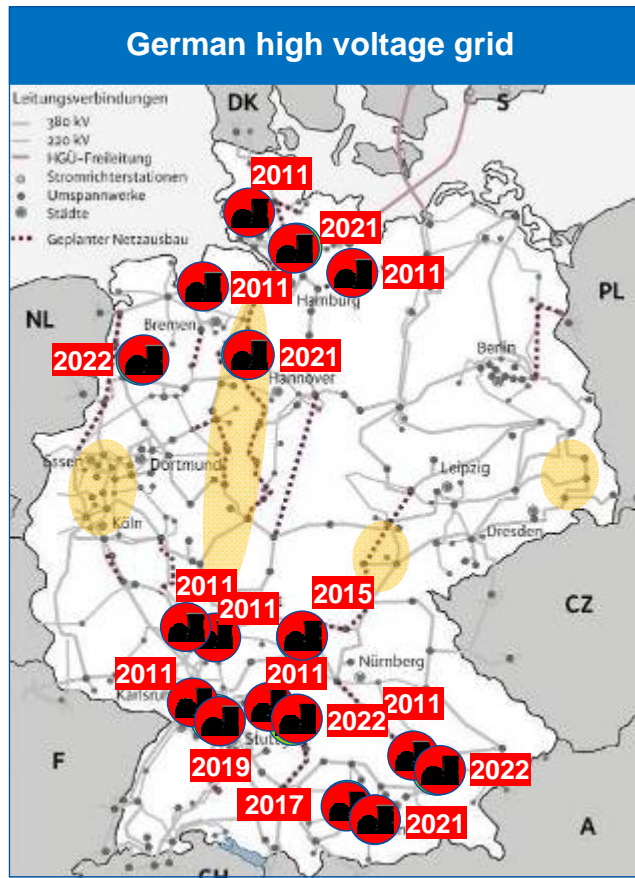
- Network expansion project up to 2015 (dena)
- Increased grid bottlenecks expected
- Operative NPP
- Abandoned NPP



Europe capacity balance



総論として 高圧送電網は拡張する必要がある とりわけ原子力発電所の停止後は

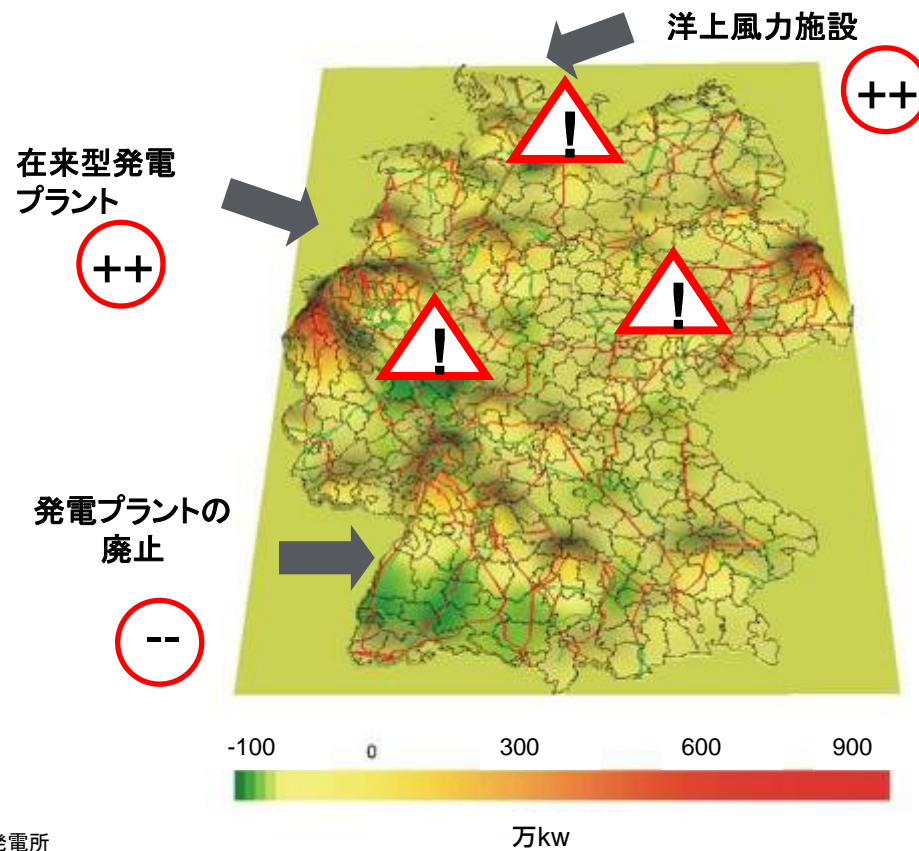


Network expansion project up to 2015 (dena) 稼働原子力発電所
 Increased grid bottlenecks expected

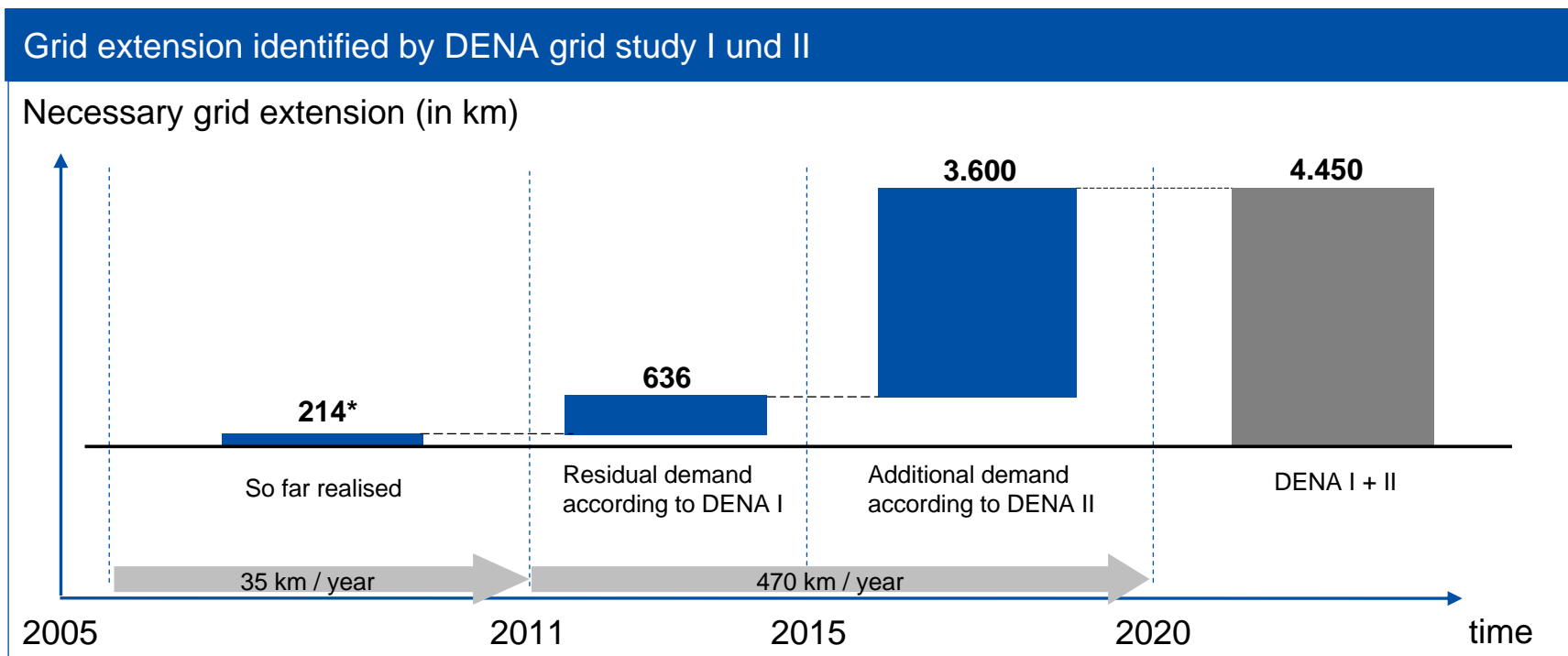


● 廃止原子力発電所

将来の発電能力バランス

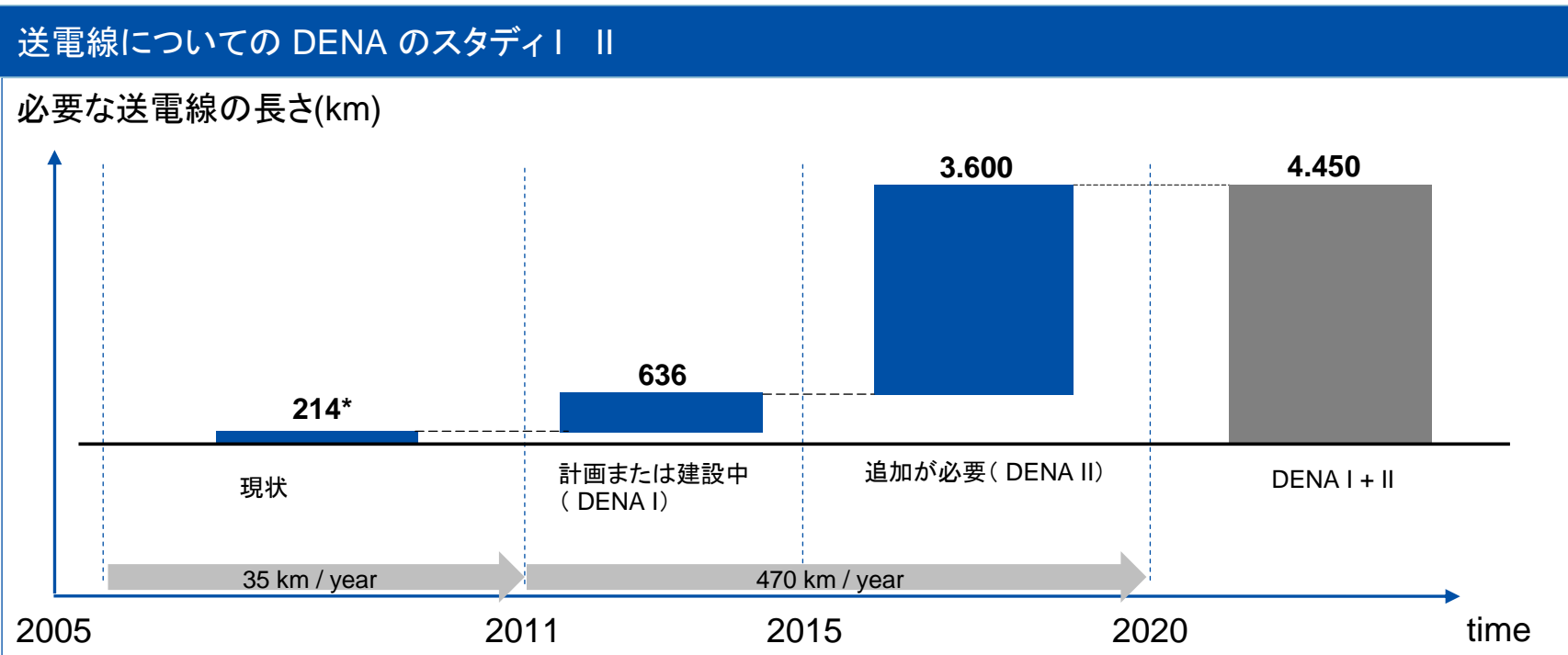


Nuclear phase-out and more renewable energies increase regional grid bottlenecks – 4,450 km new lines are needed



- > For building 3600km of high-voltage line 12.000 masts have to be erected.
- > Since 2005 the grid has been extended by approx. 35 km per year. In the coming nine years approx. 470 km per year have to be realised.

脱原発と再生可能エネルギー導入の加速には 新たに4,450キロの送電線が必要



- > 3600km の高圧送電線建設には 鉄塔12,000基が必要
- > 2005以降、送電線は年 35 km建設されてきた。計算上、今後9年間は、年470 km の建設が必要となる。

* Source: BNetzA, monitoring report 2011

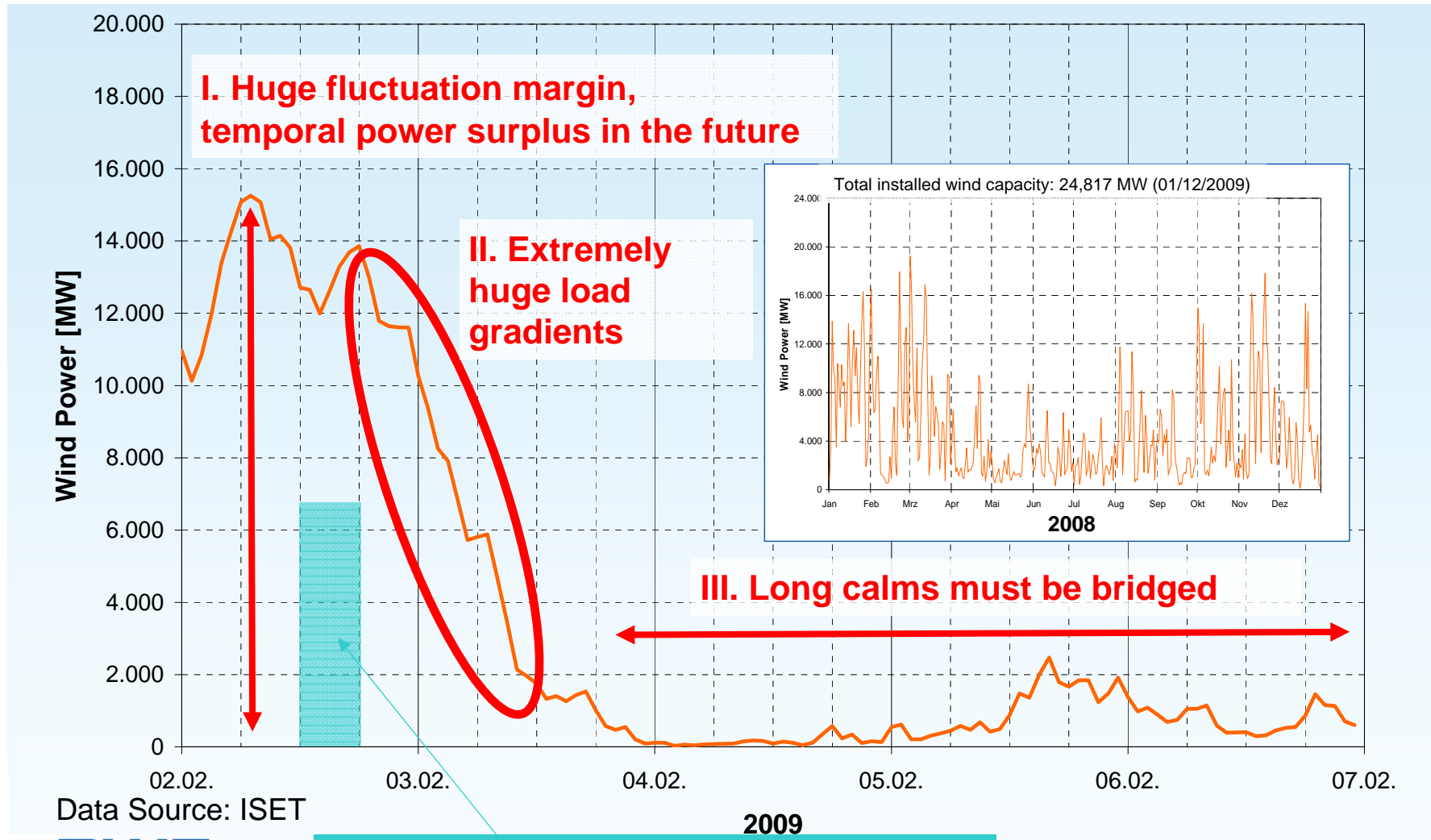
Actually insufficient capacity of German North Sea grid is the main barrier for Offshore-growth



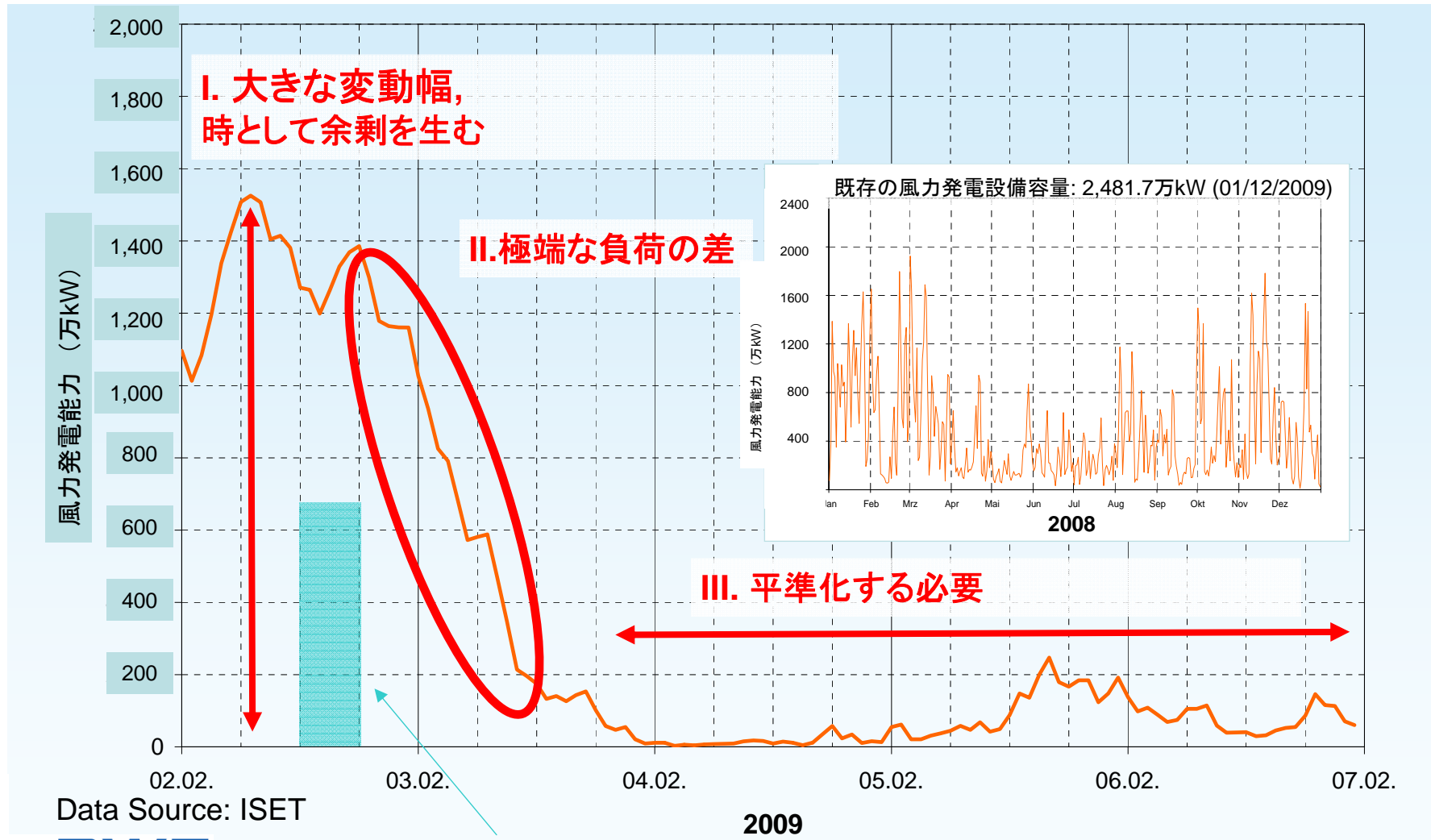
ドイツ・北海間の不十分な送電能力が洋上風力発電のネック



Challenge: Fluctuating generation must be integrated to keep the level of security of supply



発電量の変動を抑え平準化することが供給の安定に必要

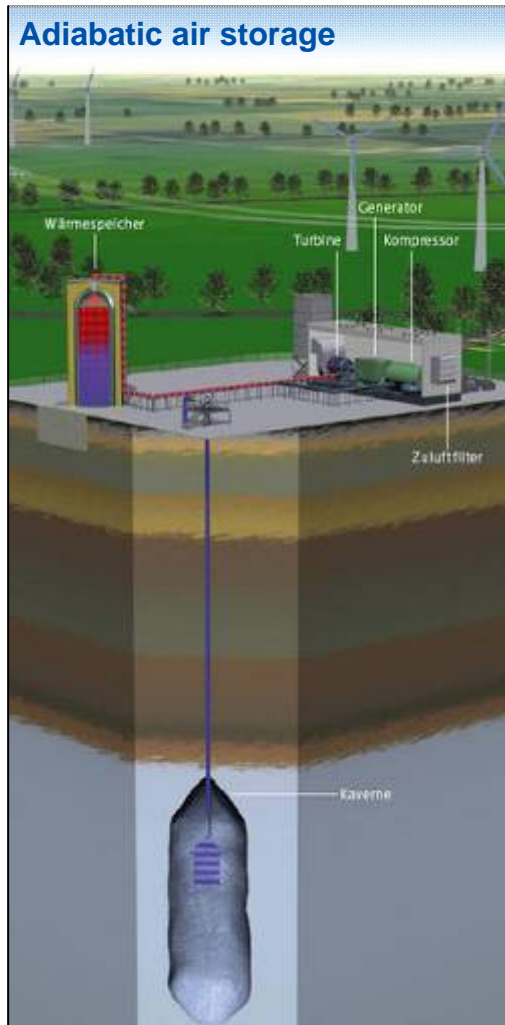


Data Source: ISET

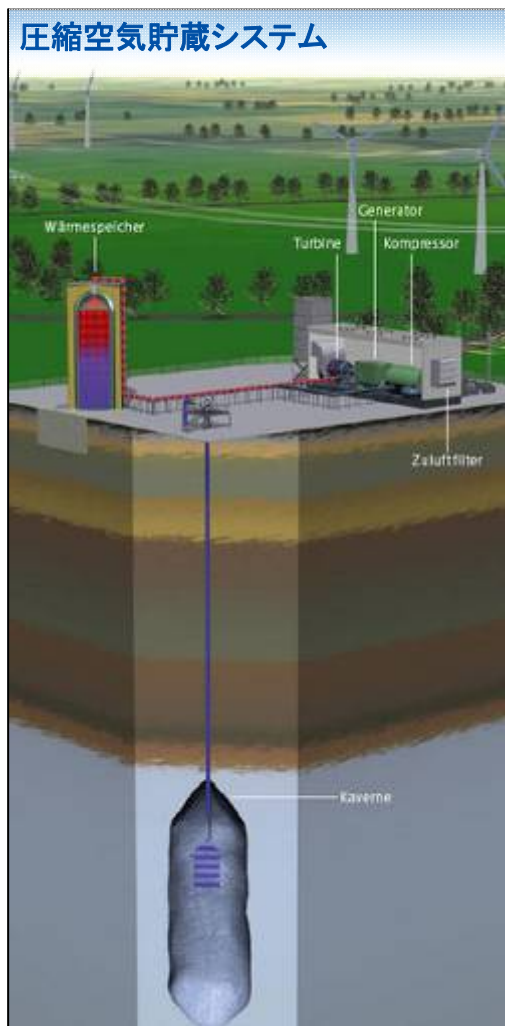


ドイツの現在の揚水発電能力

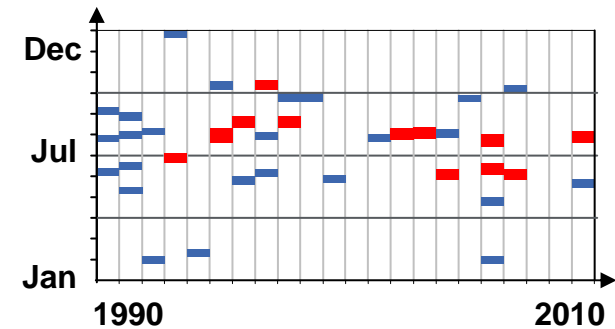
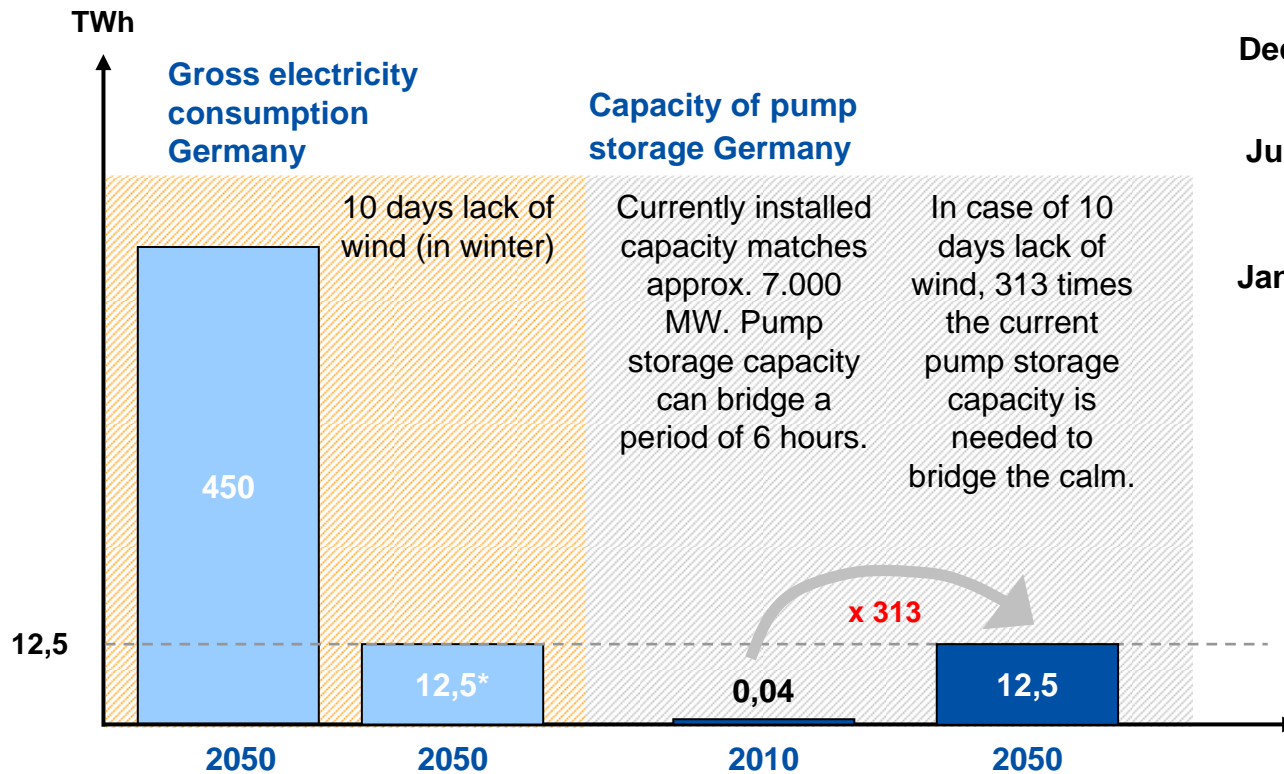
Different storage technologies are discussed



様々な電力貯蔵システム技術が検討されている



Perspectively a 313-times enlargement of pump storage capacity (compared to today) would be necessary

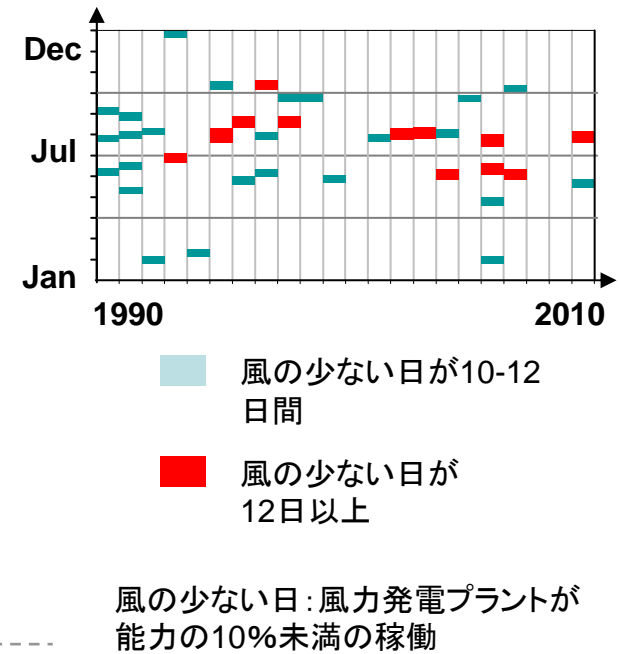
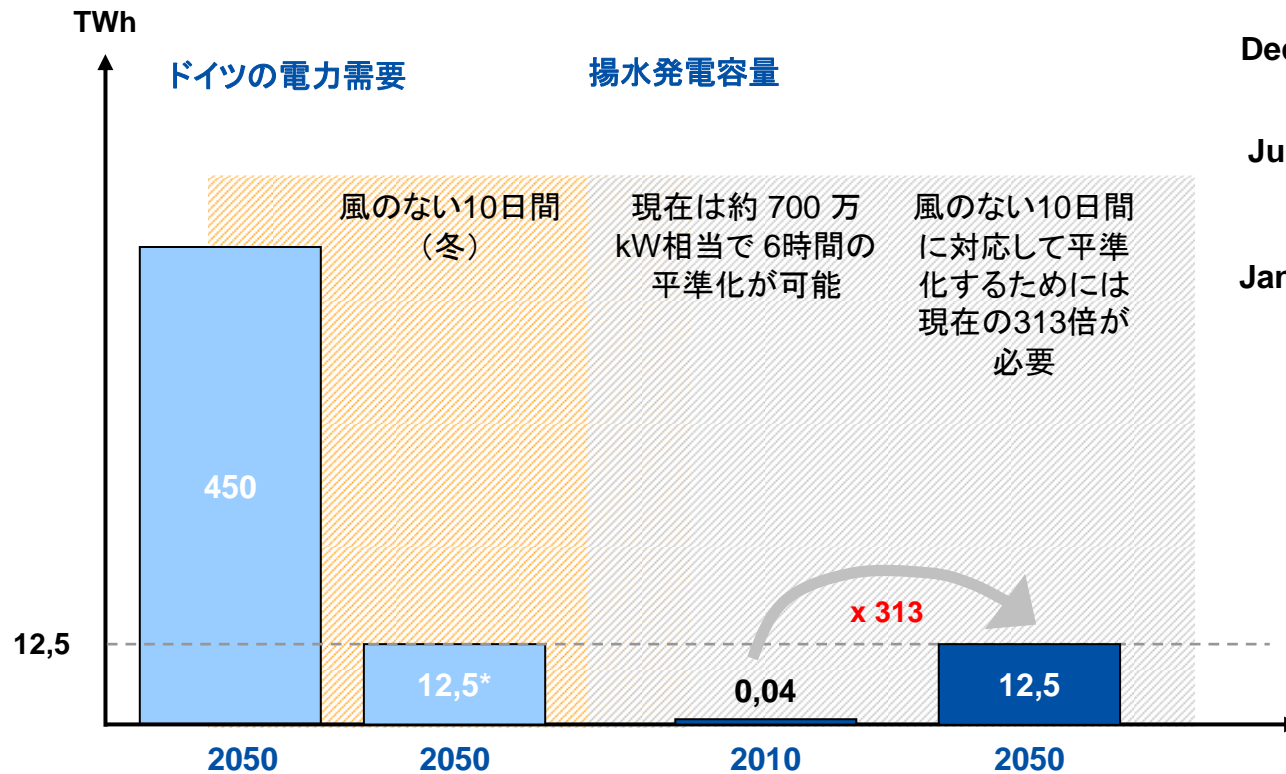


- Low wind period from 10-12 days
- Low wind period > 12 Tagen

Low wind: Days where a wind power plant generates less than 10 % of its capacity.

High growth of pump storage capacity is necessary. Also including the potentials in Norway, Switzerland and Austria the aims are ambitious.

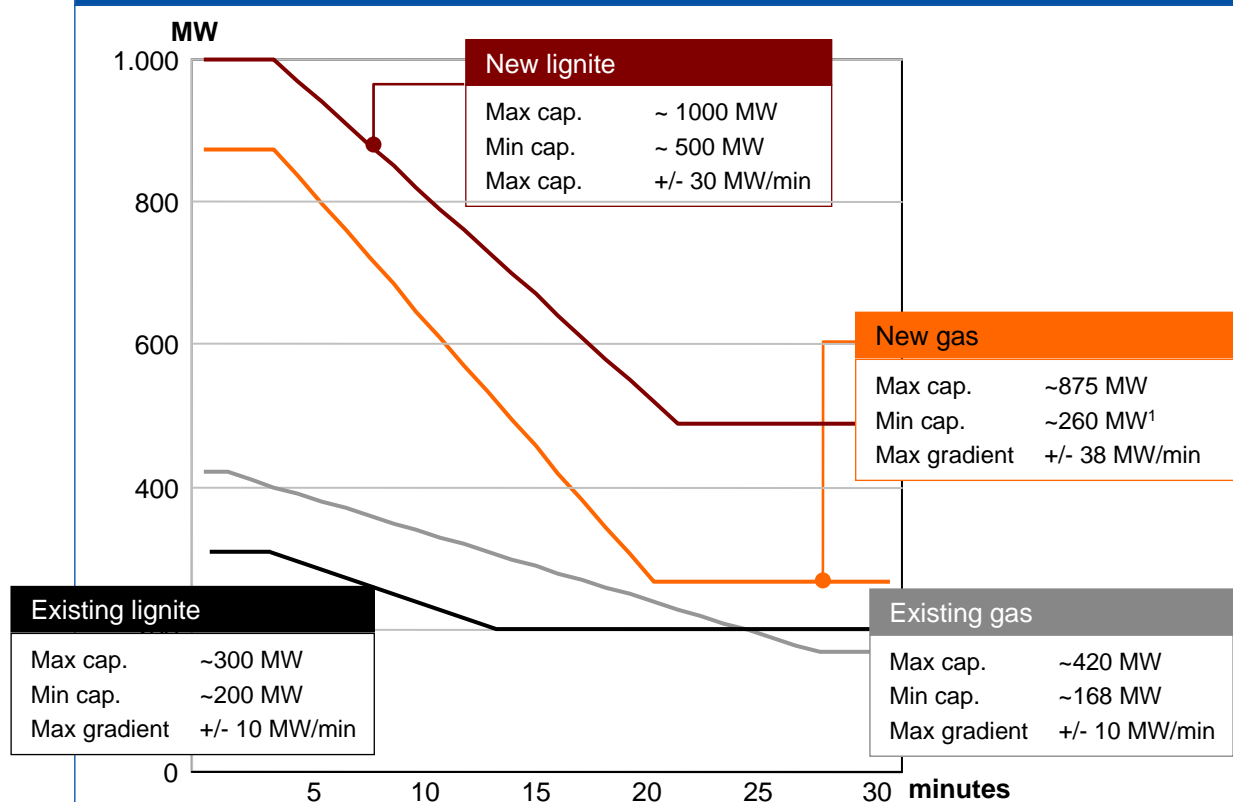
揚水発電の容量は現在の 313倍必要



揚水発電の大量導入が必要。ノルウェイ、スイス、オーストリアでも状況は同様

Flexible design makes new conventional power plants becoming good partners of renewables

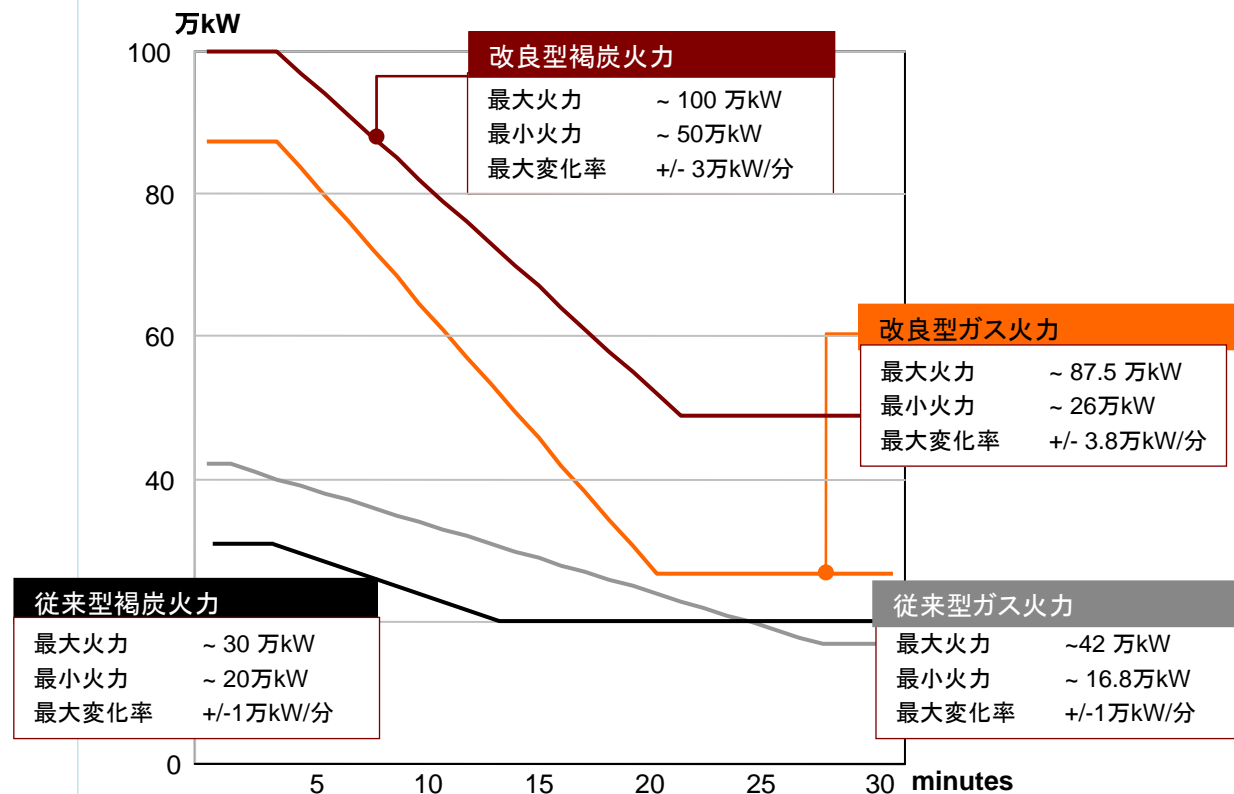
Comparison of ramp capacities (new lignite unit – old lignite unit, new gas unit – old gas unit)



→ The faster a power plant is able to lower and raise its output, the more flexible it can be utilised.

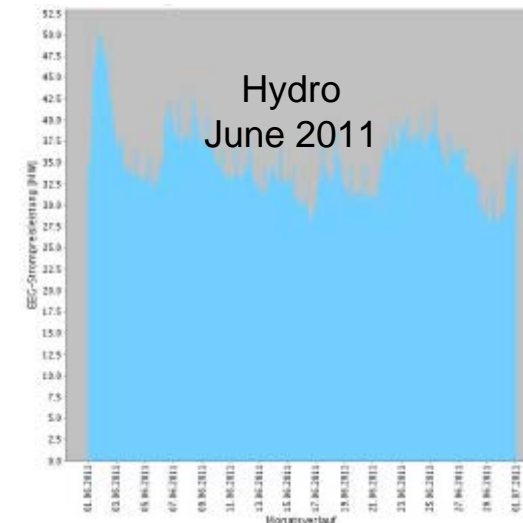
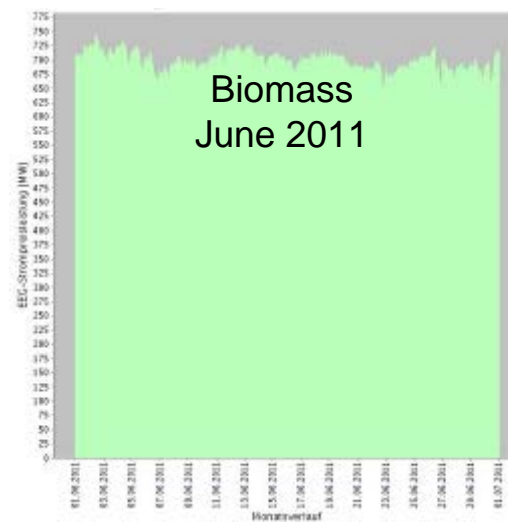
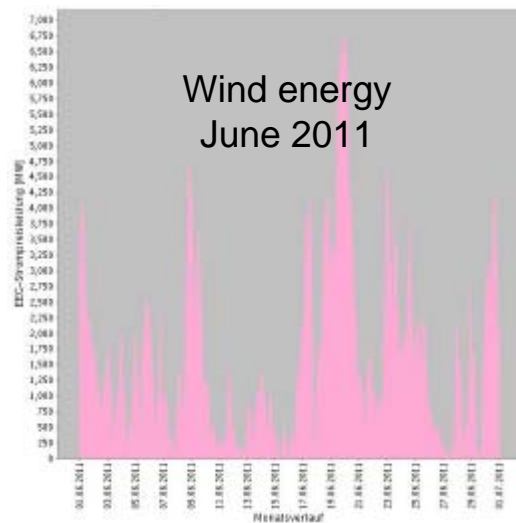
改良型(新型)火力発電は再生可能エネルギーと組み合わせやすい

新旧火力の比較(褐炭火力、ガス火力)



改良型(新型)は、発電出力を迅速に変えられるため、変動の大きな再生可能エネルギーの欠点を補える。

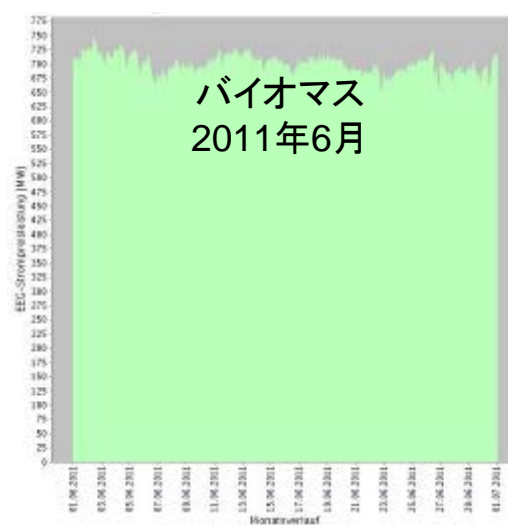
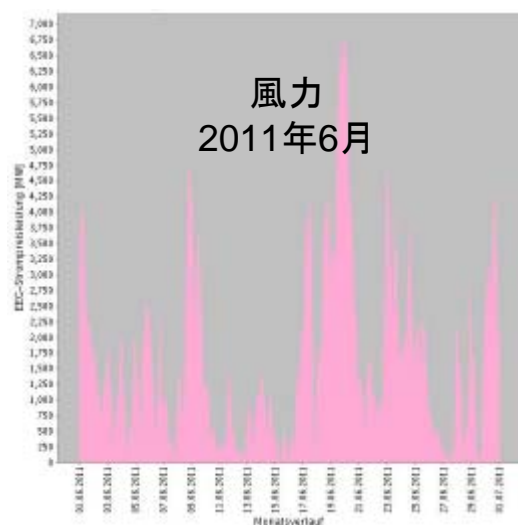
Hydro and Biomass as balancing energy? Potential in Germany is limited



- > Curbed **storage water- and pump storage power plants** are already employed as balancing energy power plants. Today the potential of hydro is nearly fully utilized.
- > **Biomass** ist currently the only renewable und especially base-load capable balancing energy.
- > Currently necessary incentives for selling biomass efficiently on the balancing energy market are missing.

Source: http://www.50hertz-transmission.net/cps/rde/xchg/trm_de/hs.xsl/167.htm/papp/apc_nextgen_inter_trm-prod:EEG_Energy_Input_Process_Application/

水力とバイオマスは需給のバランス合わせに使えるか ～ドイツではすでに困難～

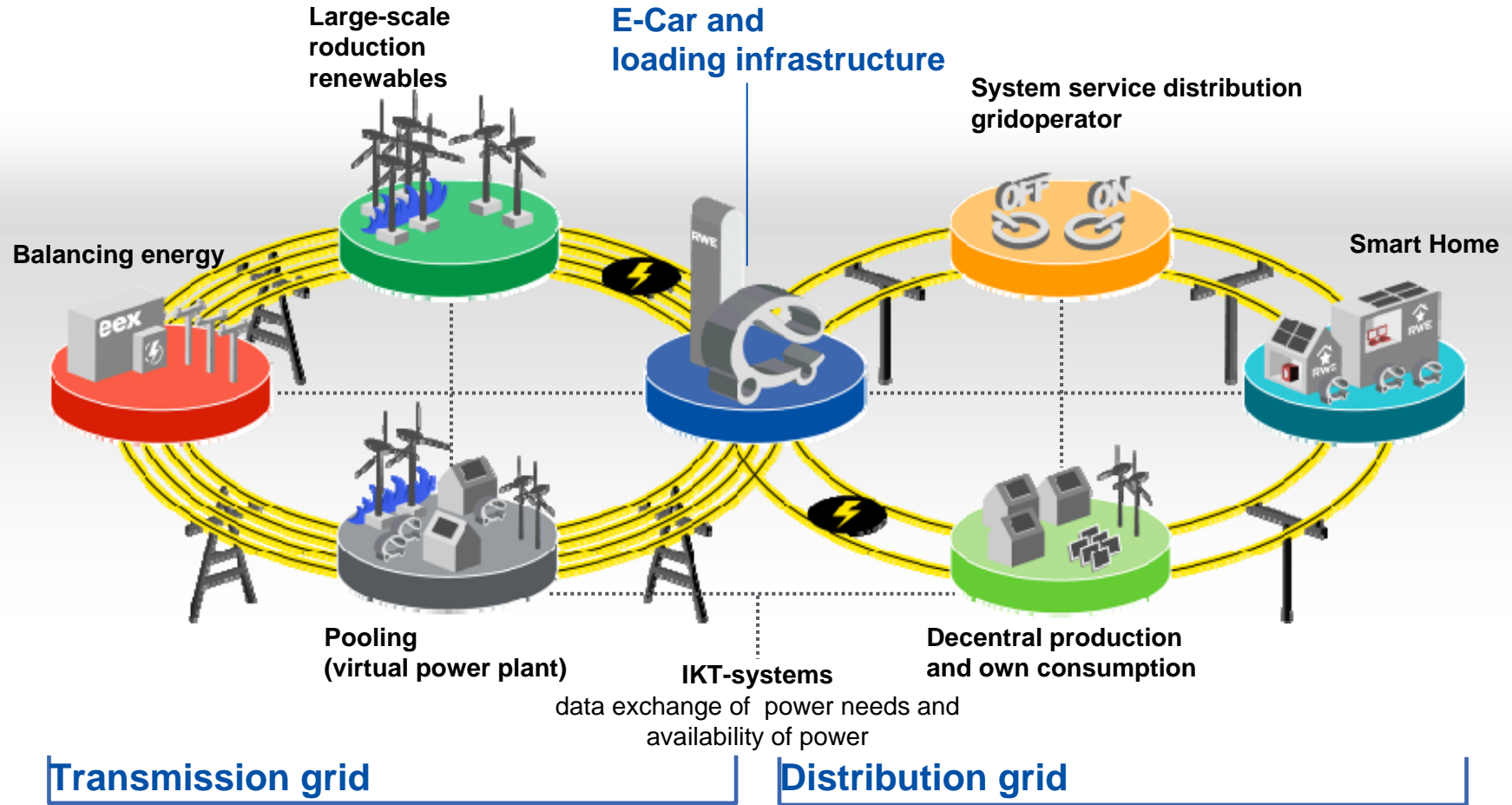


- > 揚水発電はすでに用いられている。水力資源は、ほとんど全部使われている。
- > バイオマスのみが、ベースロードで、かつ需給のバランス合わせに使える再生可能エネルギー。
- > しかし、エネルギー市場をバランスさせるために効率的にバイオマスを売るためのインセンティブは失われつつある。

Source: http://www.50hertz-transmission.net/cps/rde/xchg/trm_de/hs.xsl/167.htm/papp/apc_nextgen_inter_trm-prod:EEG_Energy_Input_Process_Application/

Electro mobility may play an important role in the future Smart Grid

Application possibilities and potentials are numerous

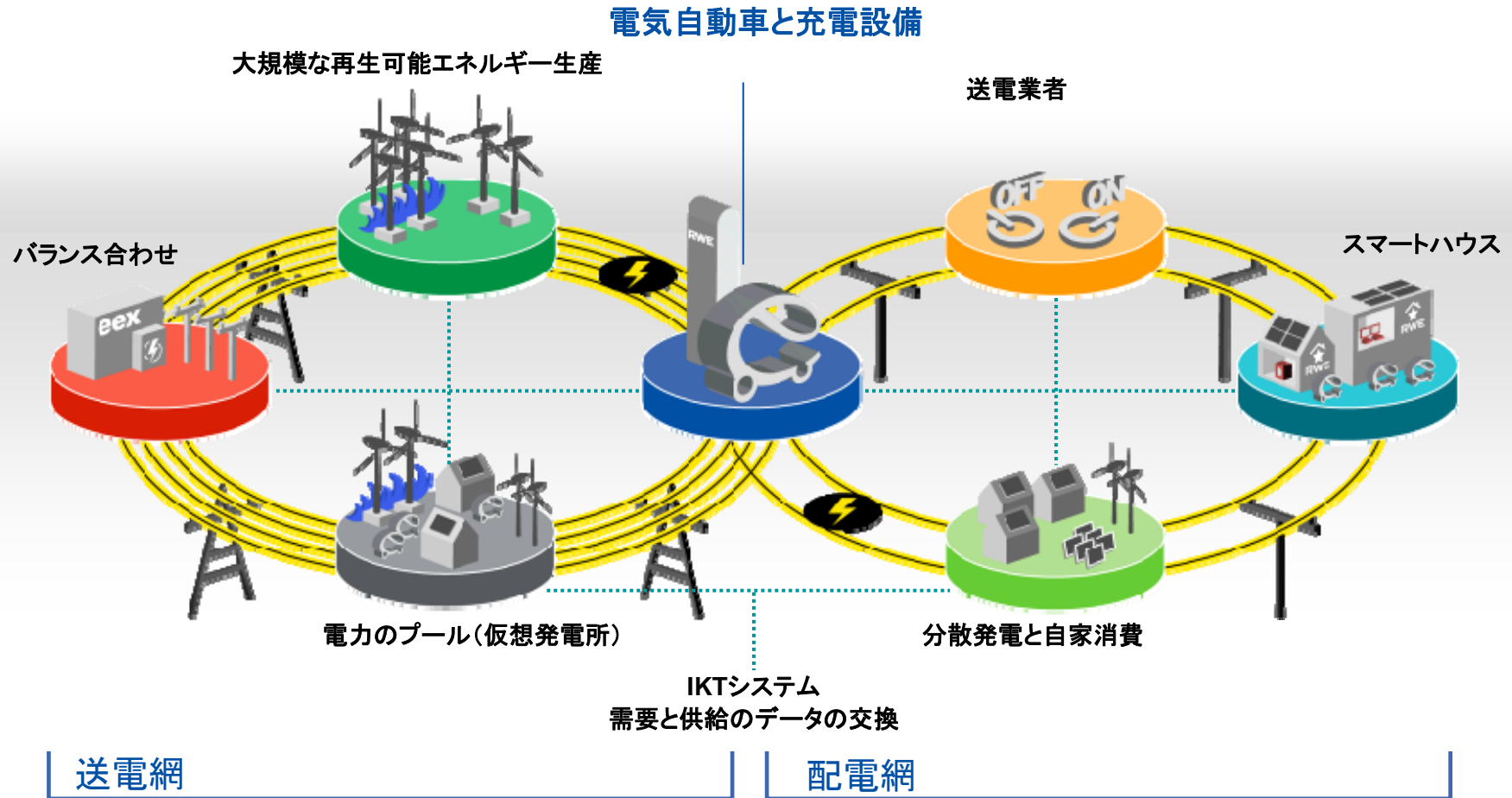


Source: FTD, RWE



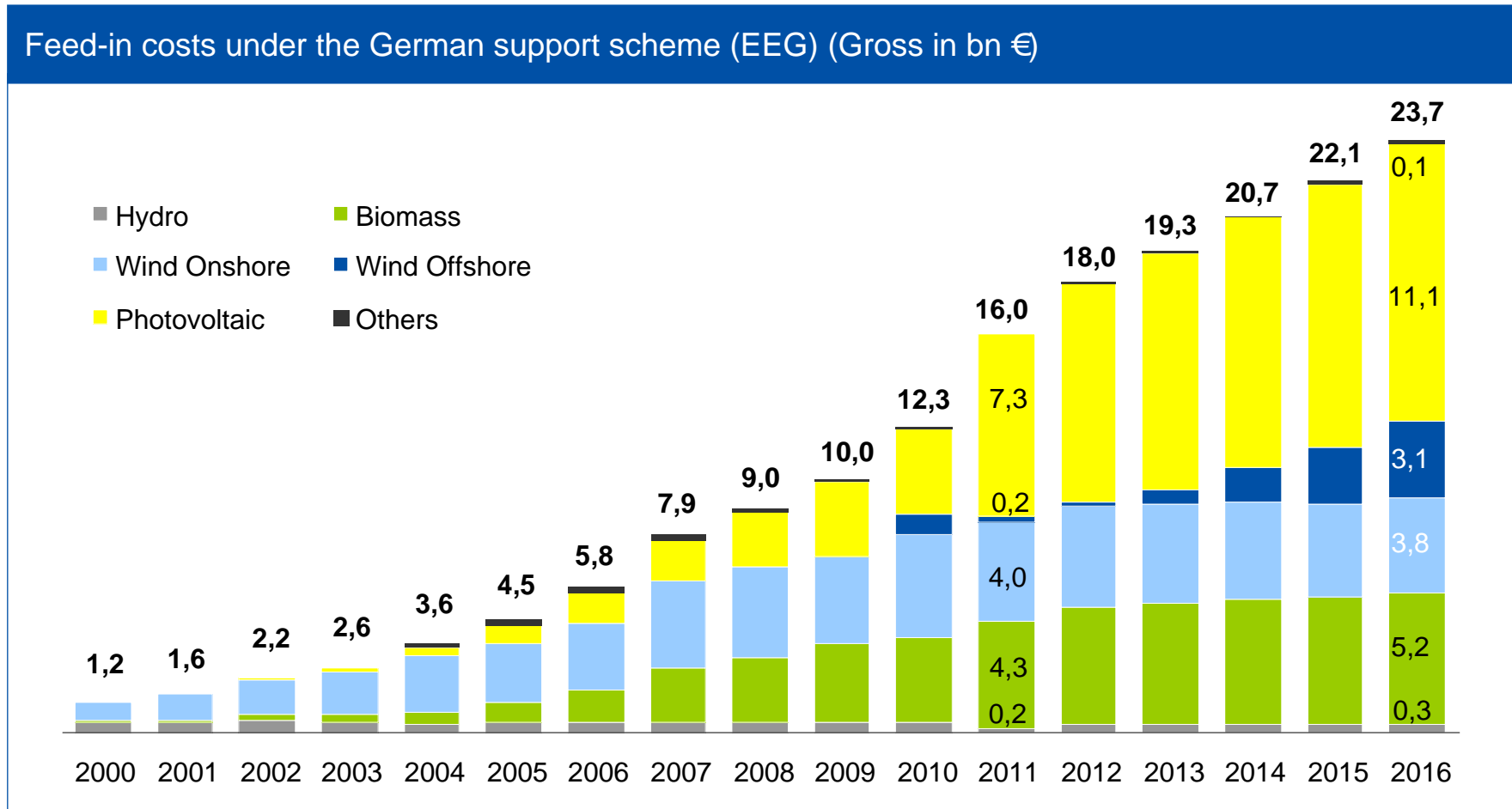
電気の機動性が将来のスマートグリッドに重要な役割を果たす可能性

応用の可能性は大きい



Source: FTD, RWE

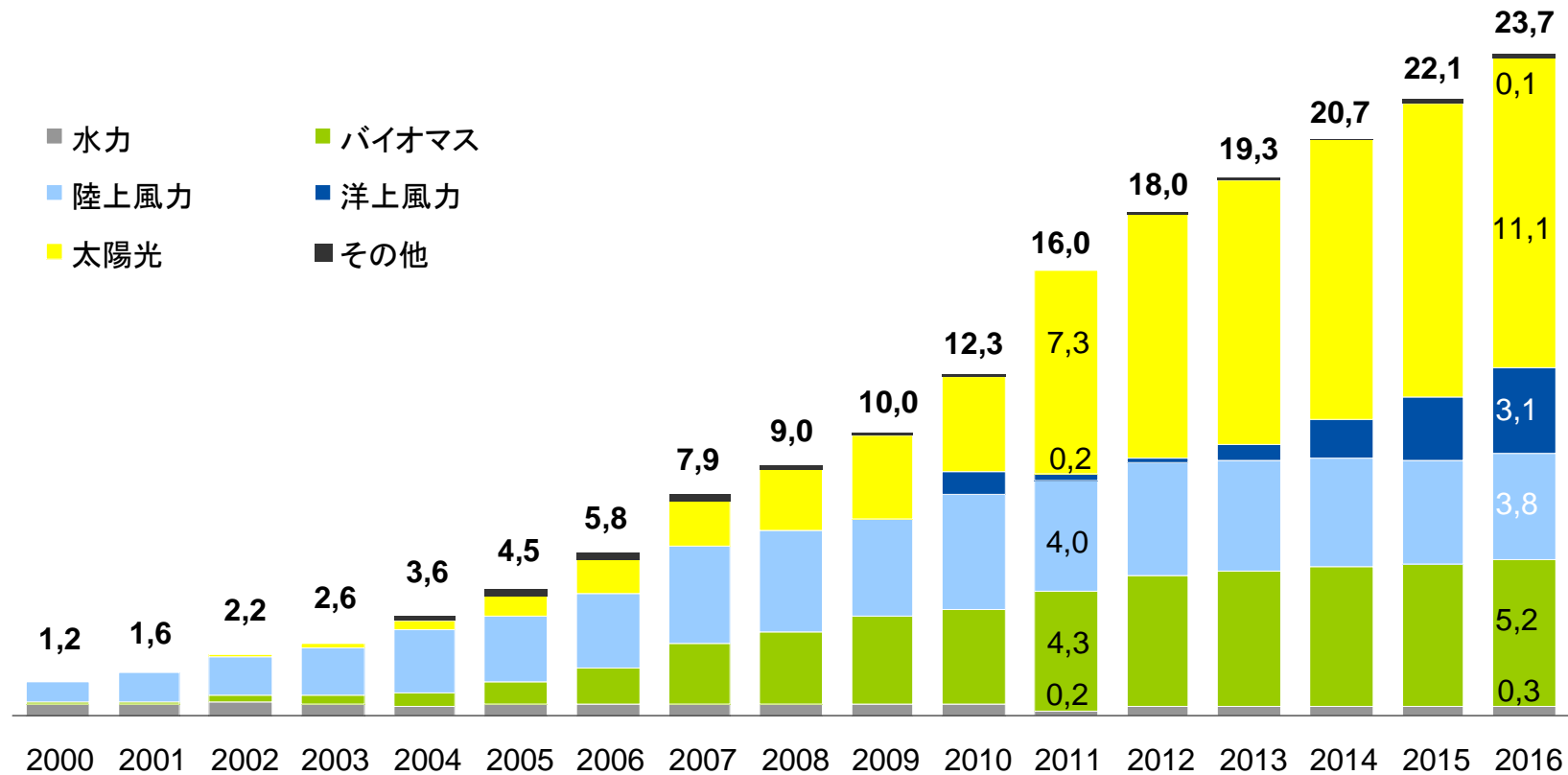
Costs for the support of renewable energies must be considered carefully



Source: BMU Leitstudie 2008, EEG-Mittelfristprognose der Stromtransportnetzbetreiber (Zahlen bis 2010 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 11.05.2009, Zahlen für 2011 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 15.11.2010, Zahlen ab 2012 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 15.11.2011)

再生可能エネルギーを補助するためのコストは慎重に考慮せねばならない

ドイツの政策(EEG)による補助金(10億ユーロ)



Source: BMU Leitstudie 2008, EEG-Mittelfristprognose der Stromtransportnetzbetreiber (Zahlen bis 2010 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 11.05.2009, Zahlen für 2011 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 15.11.2010, Zahlen ab 2012 stammen aus der EEG-Mittelfristprognose Stand 15.11.2011)

Agenda

1. Political Framework and decisions
2. Opportunities and Challenges
- 3. Conclusion and Outlook**

項目

1. 政治的枠組みと決定

2. チャンスと課題

3. 結論と展望

Conclusions and Outlook

- > Energy transition means more than building renewable capacities.
- > The entire energy system must be rebuilt to secure security of supply.
- > The grid infrastructure is a very crucial part in the transition process.
- > All parts of the value chain (generation, transmission and consumption) are affected.
- > Timing of the transition and cost challenges are important to secure economic competitiveness and public acceptance.
- > Under these aspects the energy transition could be successful.

結論と今後の展望

- エネルギー転換とは、単に再生可能エネルギーを増加させる以上の意味がある
- 供給安全保障のために、エネルギー全体が再検討・再構築されるべきである
- 送配電網は、エネルギー転換の過程で決定的な役割を持つ
- バリューチェーン(発電、送配電、消費)のすべてが影響を受ける
- エネルギー転換のタイミングとそのコストは、経済的な競争力の確保と国民の受容に重要である
- これらが考慮されれば、エネルギー転換は成功するであろう



THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR
ATTENTION AND LET'S COLLECTIVELY:



Holger Gassner

Head of Markets & Political Affairs / CR

RWE Innogy GmbH

Gildehofstr. 1

45127 Essen

+49 (0) 201 12 14072

holger.gassner@rwe.com



ご清聴ありがとうございました。一緒に頑張りましょう。

Holger Gassner

Head of Markets & Political Affairs / CR

RWE Innogy GmbH

Gildehofstr. 1

45127 Essen

+49 (0) 201 12 14072

holger.gassner@rwe.com