Wo kommt die Energie (in) der Zukunft her

Hamburg, 21. Oktober 2008

Holger Grubel, Vattenfall Europe New Energy GmbH

VATTENFALL

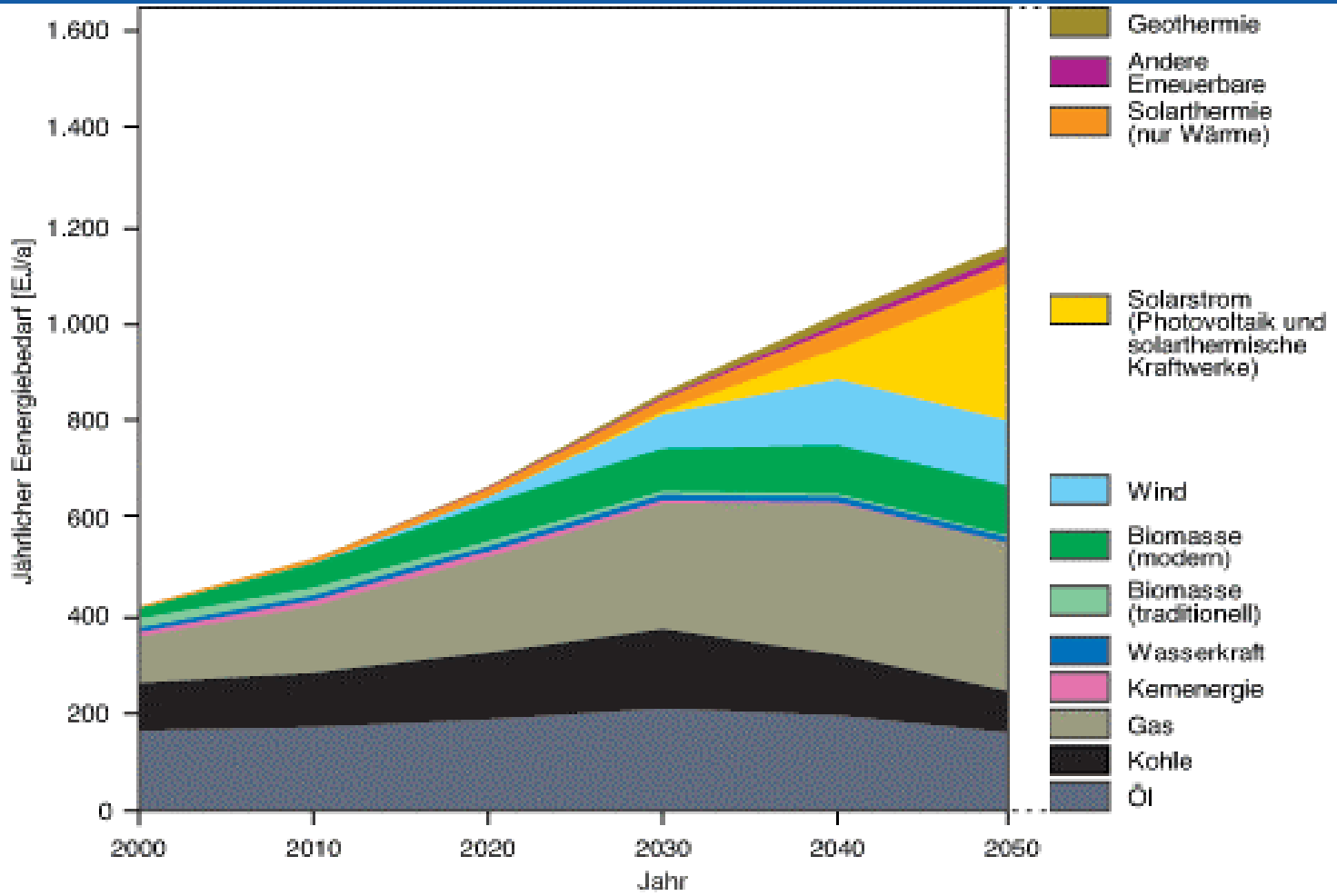
3 Wahrheiten

Verknappung der Ressourcen

Steigender Energiebedarf

Klimaveränderung stellt Bedrohung dar

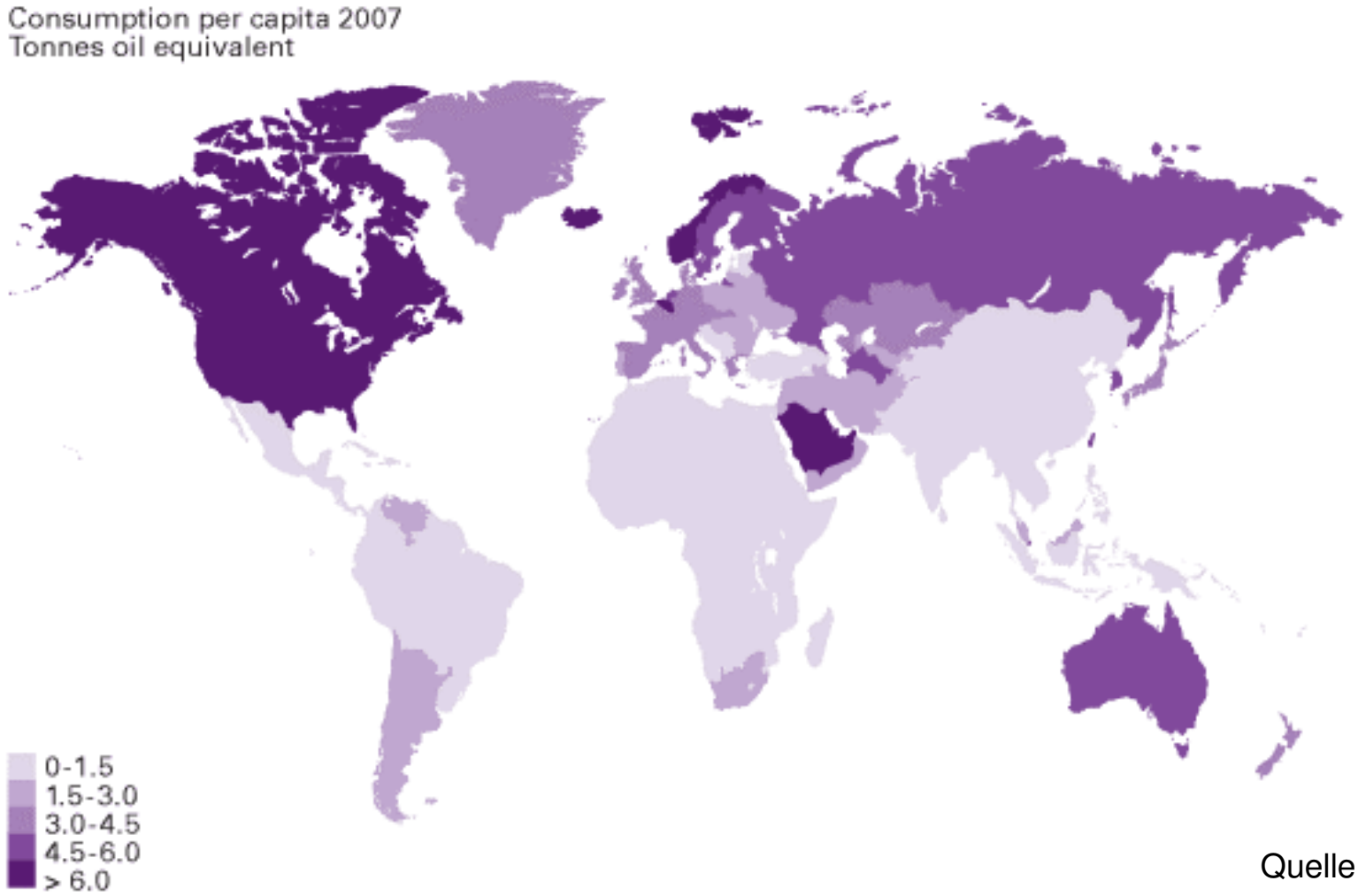
Verknappung der Ressourcen



Quelle: WBGU

VATTENFALL

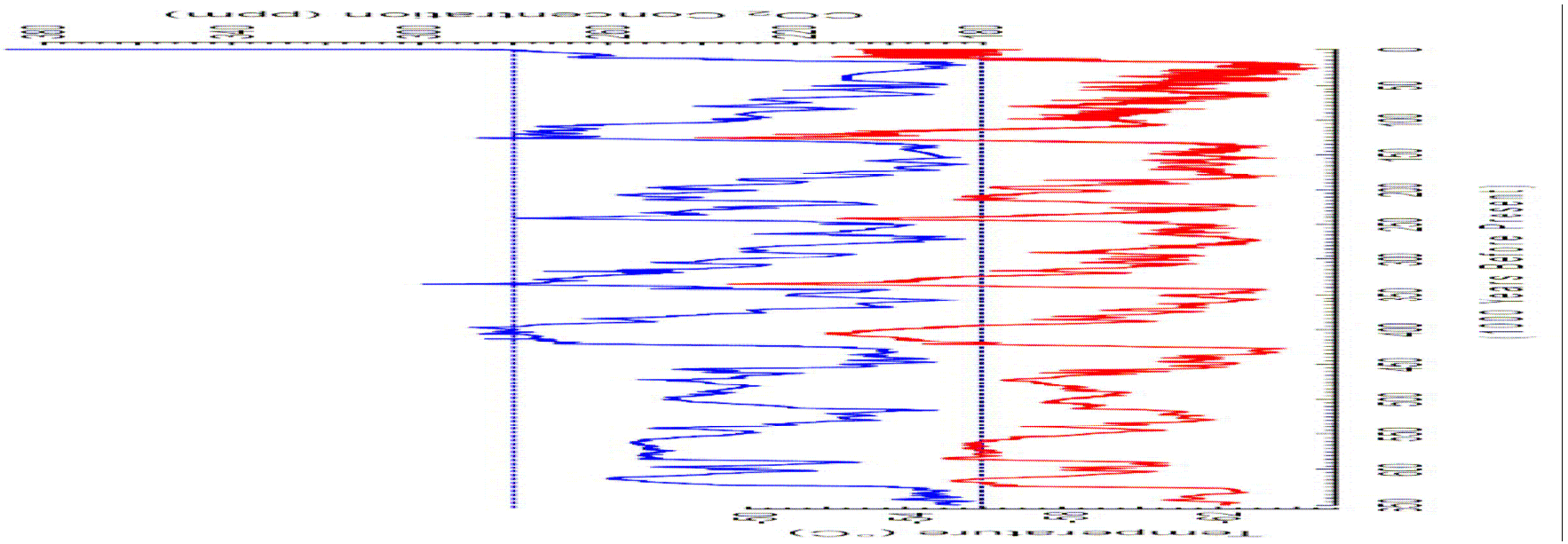
Steigender Energiebedarf



Quelle: BP

VATTENFALL

Klimaveränderung stellt Bedrohung dar



Quelle: IPCC

VATTENFALL

→ Hier : ENERGIE

VATTENFALL

Die konventionellen Energieträger

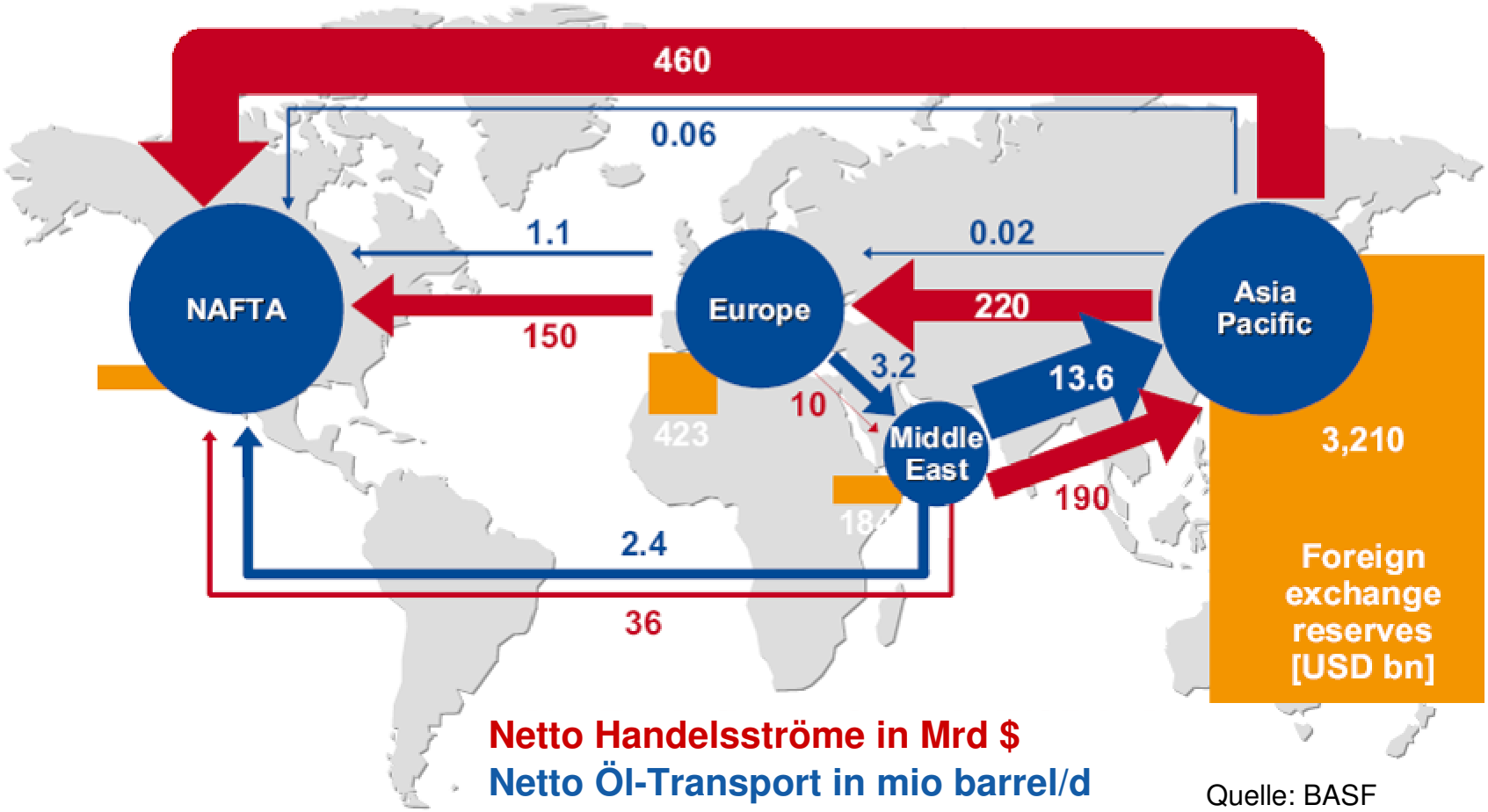
Öl

Das schwarze Gold sprudelt aus der Erde

- Öl steuert ein Drittel des Primärenergiebedarfs bei
- In der Mobilität geht ohne Öl nichts
- Es werden immer wieder Erdölreserven entdeckt

aber

Öl- und Warenströme



Netto Handelsströme in Mrd $
Netto Öl-Transport in mio barrel/d

Quelle: BASF

VATTENFALL

Öl

aber

- „Cheap-oil“ ist vorbei
- Das Fördermaximum ist (nahezu) erreicht, neu entdeckte Vorkommen sind kleiner als der Bedarf
- CO_2 lässt sich bei mobilen Anwendungen kaum auffangen
- Warenströme werden zu einem Kostenfaktor

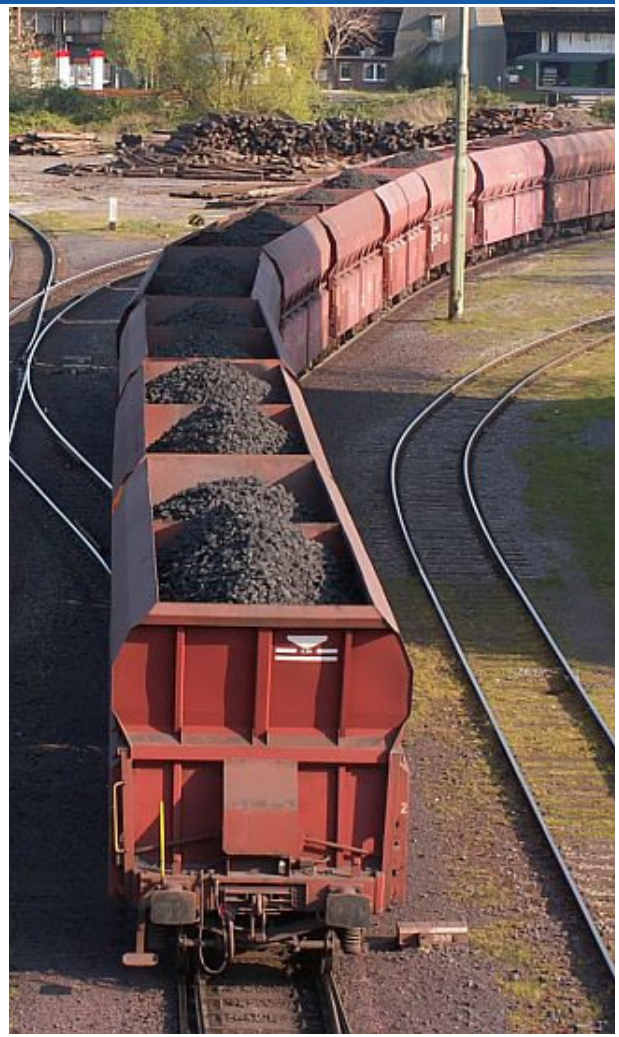
Steinkohle

Kohle, der Dauerbrenner

- Kohle ist noch langfristig verfügbar
- China bringt jeden Monat ein Großkraftwerk ans Netz
- In Deutschland werden rund 26 Kohlekraftwerke bis 2012 geplant
- Der Weltmarktpreis ist in den letzten vier Monaten gesunken
- CCS-Technologie verspricht CO_2-arme Kohlenutzung

aber

Steinkohle



aber

- Der Kohlepreis ist im letzten Jahr stärker gestiegen als der Ölpreis
- Einlagerung von CO_2 birgt Endlagerrisiken
- in 2030 kommt der Bedarf an Infrastruktur für den Kohletransport an seine Grenzen

VATTENFALL

Braunkohle

Die heimische Lösung

- reduziert Importabhängigkeit
- ist relativ preiswert
- Wirkungsgrad von 45 %
- mit CCS - CO_2-arm

aber



VATTENFALL

Braunkohle

aber

- eine Kapazitätserweiterung in Deutschland ist unwahrscheinlich
- Tagebau hat einen großen Flächenbedarf
- Braunkohle ist nur in großen Kraftwerken wirtschaftlich
- schnelle Entwicklung der CCS-Technologie ist wichtig

VATTENFALL

Erdgas

Erdgas ist gleich Naturgas

- Kraftwerke (GuD) sind mit Wirkungsgrad von 70 % möglich
- Der CO_2-Ausstoß ist relativ gering
- Gaskraftwerke genießen hohe Akzeptanz
- Kraftwerke sind relativ preiswert

aber



Erdgas

aber

- Abhängigkeit von wenigen Bezugsquellen
- Erdgas ist relativ teuer
- Die Wirtschaftlichkeit von Gas-Kraftwerke bei schwankenden Bezugspreisen ist schwierig
- Gasleckagen haben eine hohe „Klimawirkung“

Kernenergie

Die CO_2-freie Grundlast

- Die Laufzeit der Anlagen kann verlängert werden
- Technologieentwicklung wichtig für Deutschland
- Import von Atomstrom erhöht nukleares Risiko

aber

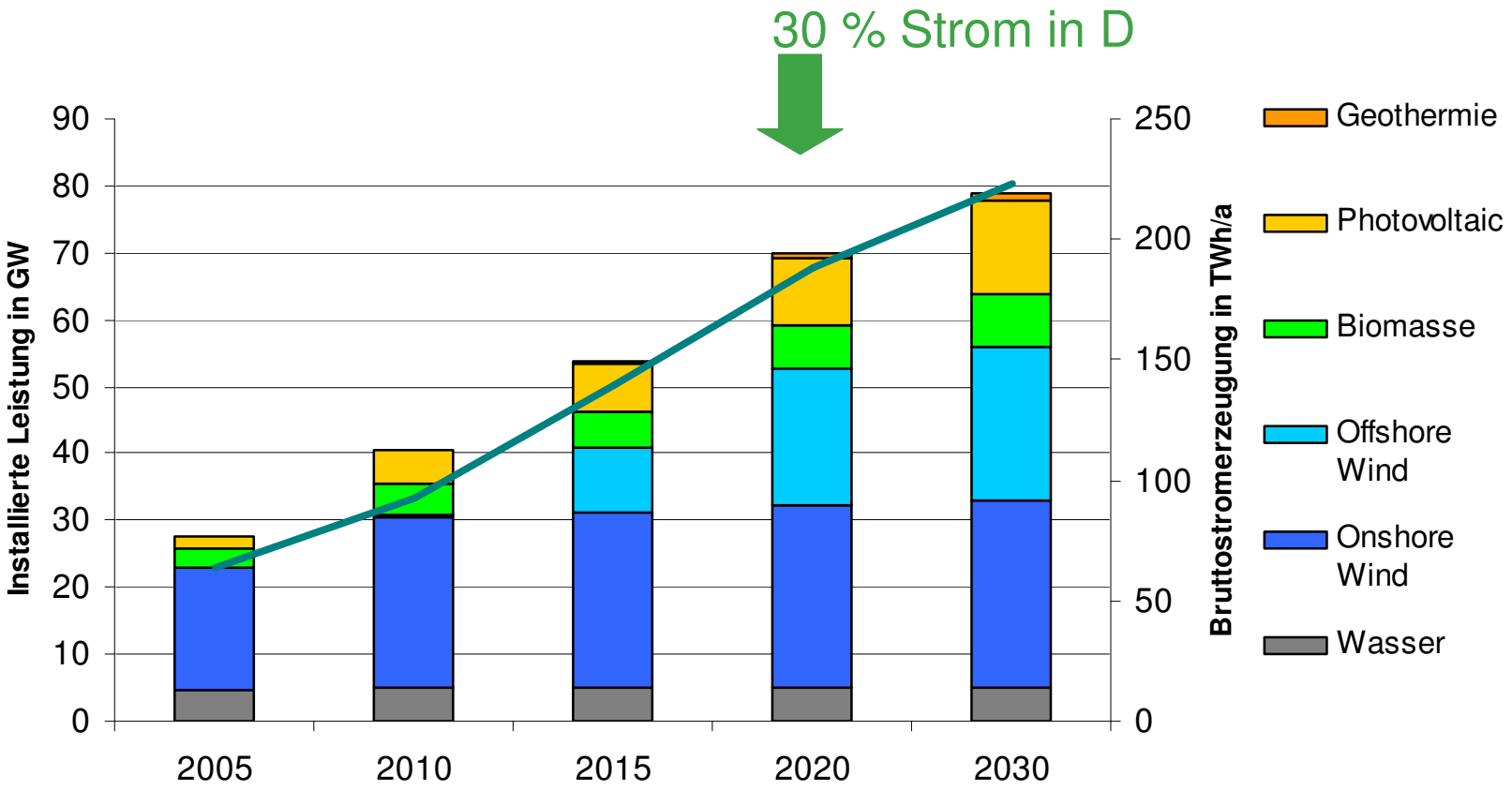
Kernenergie

aber

- politische Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie
- Endlagerung der radioaktiven Abfälle ist ungelöst
- Auch eine Verdoppelung der Kraftwerke global würde weniger als 10 % des Energiebedarfs decken
- Uran ist endlich

Die Alternativen Energieträger

Alternative Energien ?



Quelle: BMU Leitstudie, 2007

VATTENFALL

Windenergie

Die frische Briese

- Windenergie bietet großes Wachstumspotenzial
- Die Umweltauswirkungen sind sehr gering
- Global noch gigantisches Potenzial



Horns Rev – condensation effects, spring 2008

VATTENFALL

Windenergie

aber

- fluktuierend
- Ausbau lässt sich nicht endlos fortführen
- Onshore mit NIMBY
- Offshore mit unsicheren Umweltauswirkungen

Biomasse

Die Regenerative Allzweckwaffe

- als Treibstoff, zur Stromerzeugung, zur Wärmegewinnung, vergoren, vergast, verbrannt, industriell, im Keller
- Biomasse kommt überall vor
- Biomasse ist speicherbar

Entwicklung des Weizenpreises

"The United States and the European Union have taken "criminal path" by contributing to explosive rise in global food prices through using food crops to produce biofuels"

UN Special Rapporteur on the Right to Food **UN Press Release**: 28 April 2008



Quelle: USDA

VATTENFALL

Biomasse

aber

- Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion
- die Erträge pro Fläche sind oft gering
- steigender Bedarf darf nur nachhaltig gedeckt werden
- Das Potenzial ist begrenzt
- 33% des Korn in USA ist 2007 zu Treibstoff gemacht worden (EU 5%)

Und sonst

- Photovoltaik
- Geothermie
- Wellen
- Gezeiten
- Fusion
- …

VATTENFALL

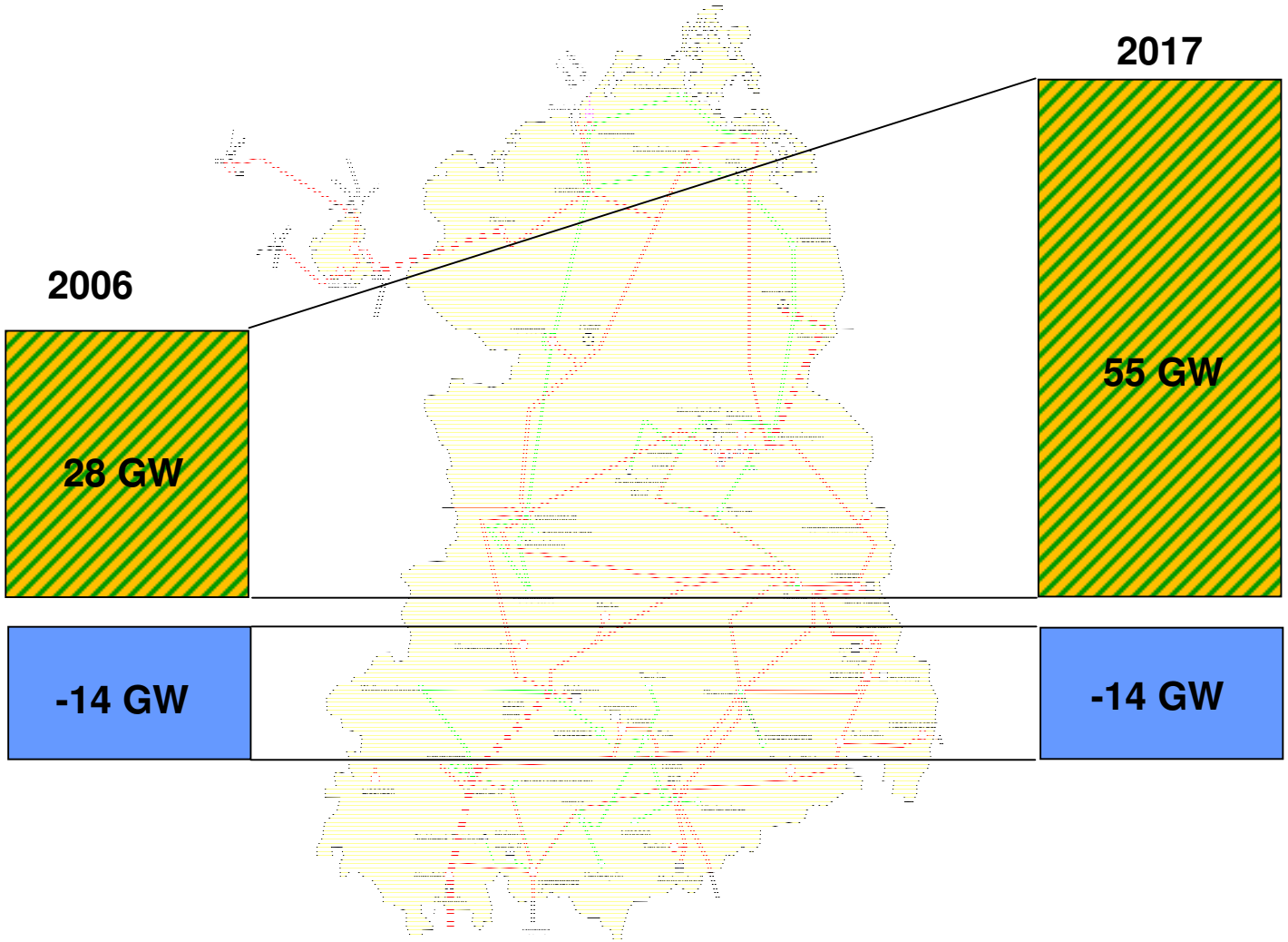
Es gibt keine „Alternativen Energieträger“

VATTENFALL

Und woher kommt der Wasserstoff?

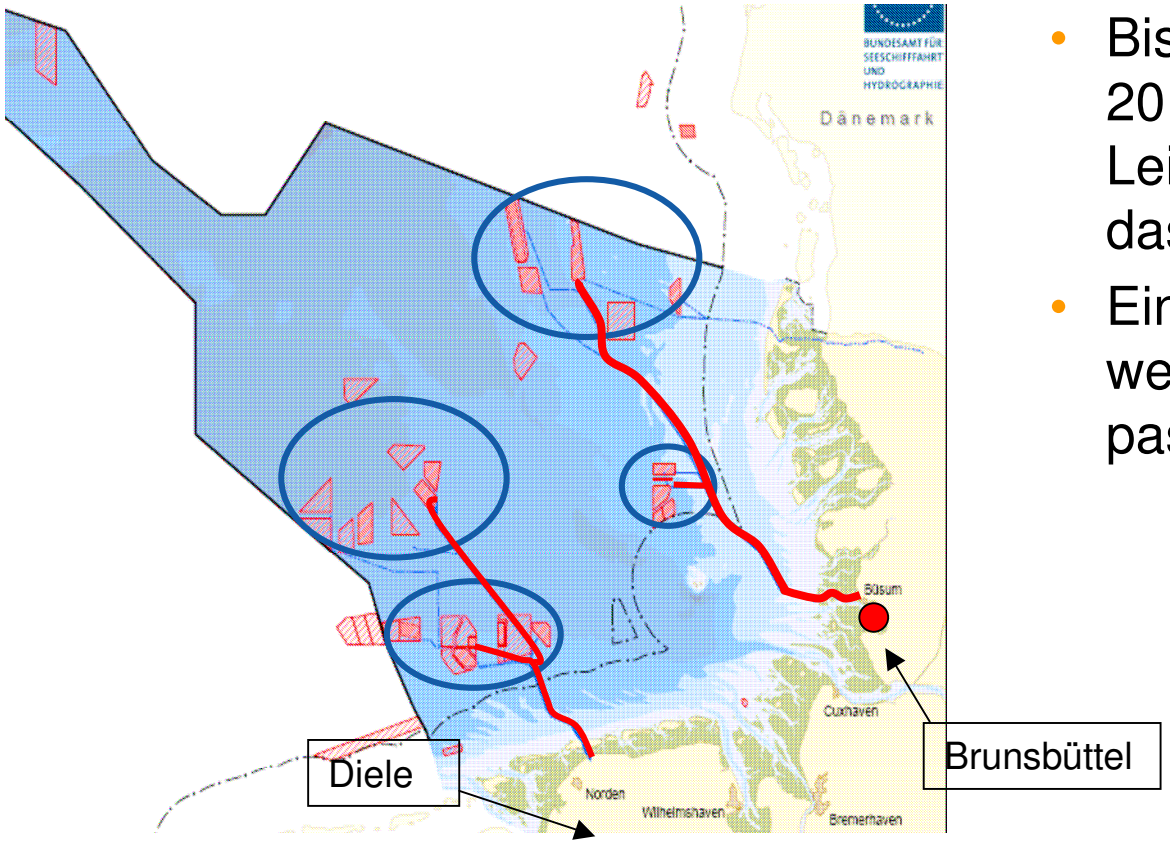
- Um Wasserstoff zu erzeugen, werden alle Energieformen eingesetzt
- Wasserstoff bietet vielen Anwendungen der Energiewelt Nutzen
  - als Speicher
  - als Zwischenprodukt
  - als Rohstoff
- Besondere Herausforderungen in der Stromversorgung

Erzeugungsüberschuss Wind Onshore



VATTENFALL

Netzeinbindung Offshore



- Bis 2030 werden rund 20.000 MW installierte Leistung aus Windparks in das Netz einzubinden sein
- Einbindung wird an wenigen Standorten passieren

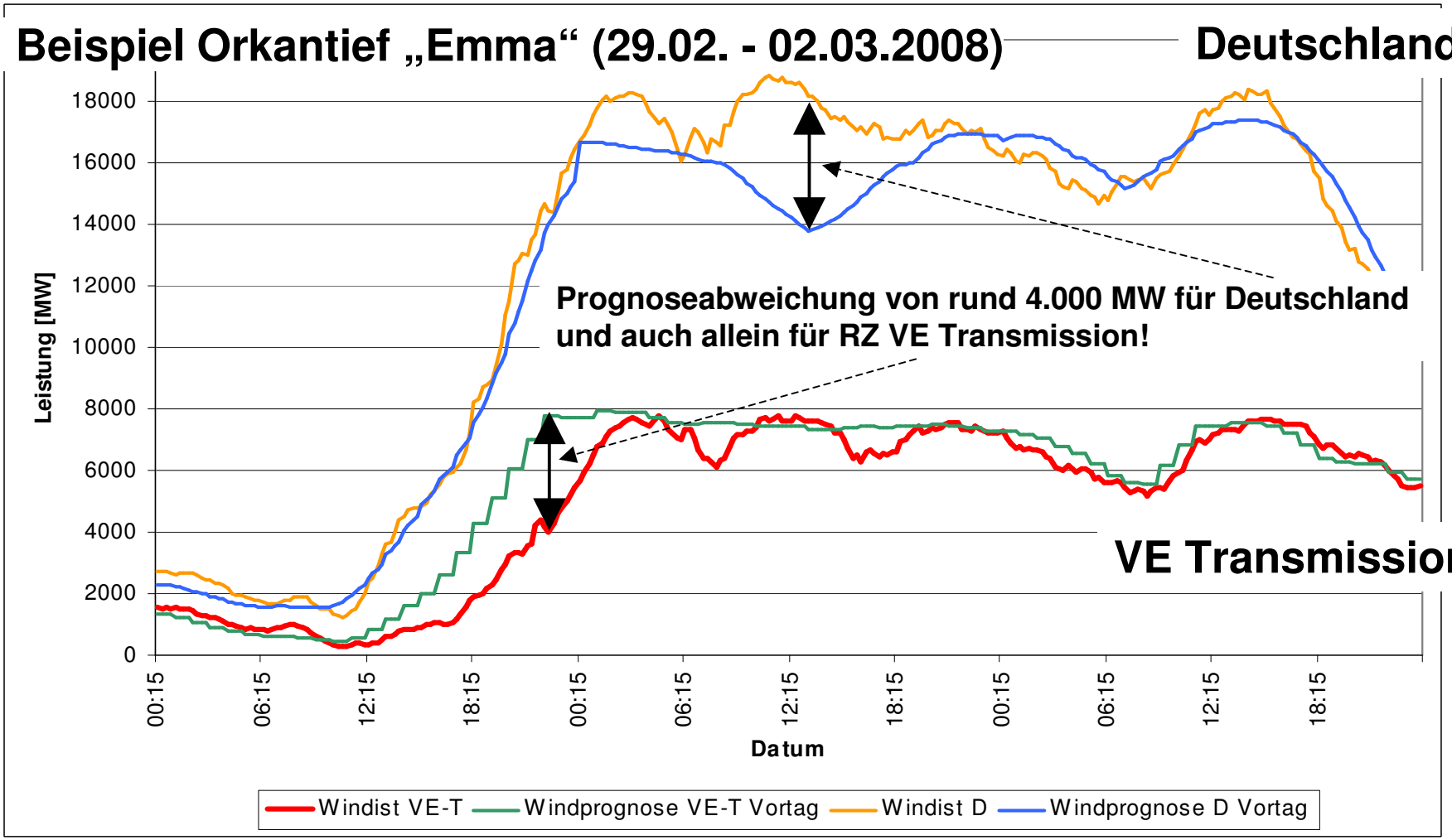
VATTENFALL

Herausforderungen durch in der Stromversorgung

- Deutlicher Ausbau der Erzeugungskapazitäten in Norddeutschland
  - Wind on- und offshore
  - Konventionelle Kraftwerke
- Erhebliche Zunahme der Einspeisung fluktuierender Erzeugung
- Kaum Änderung der Nachfrage in der Region
- Bei Windenergie fallen Erzeugung und Nachfrage sowohl zeitlich als auch räumlich auseinander

- Hohe Kapazitäten in Norddeutschland erfordern:
  - Energietransportsysteme nach Süden
  - Regelkapazitäten zum Ausgleich der Windeinspeisung
  - Speichersysteme

Herausforderung (1): Prognose Windeinspeisung

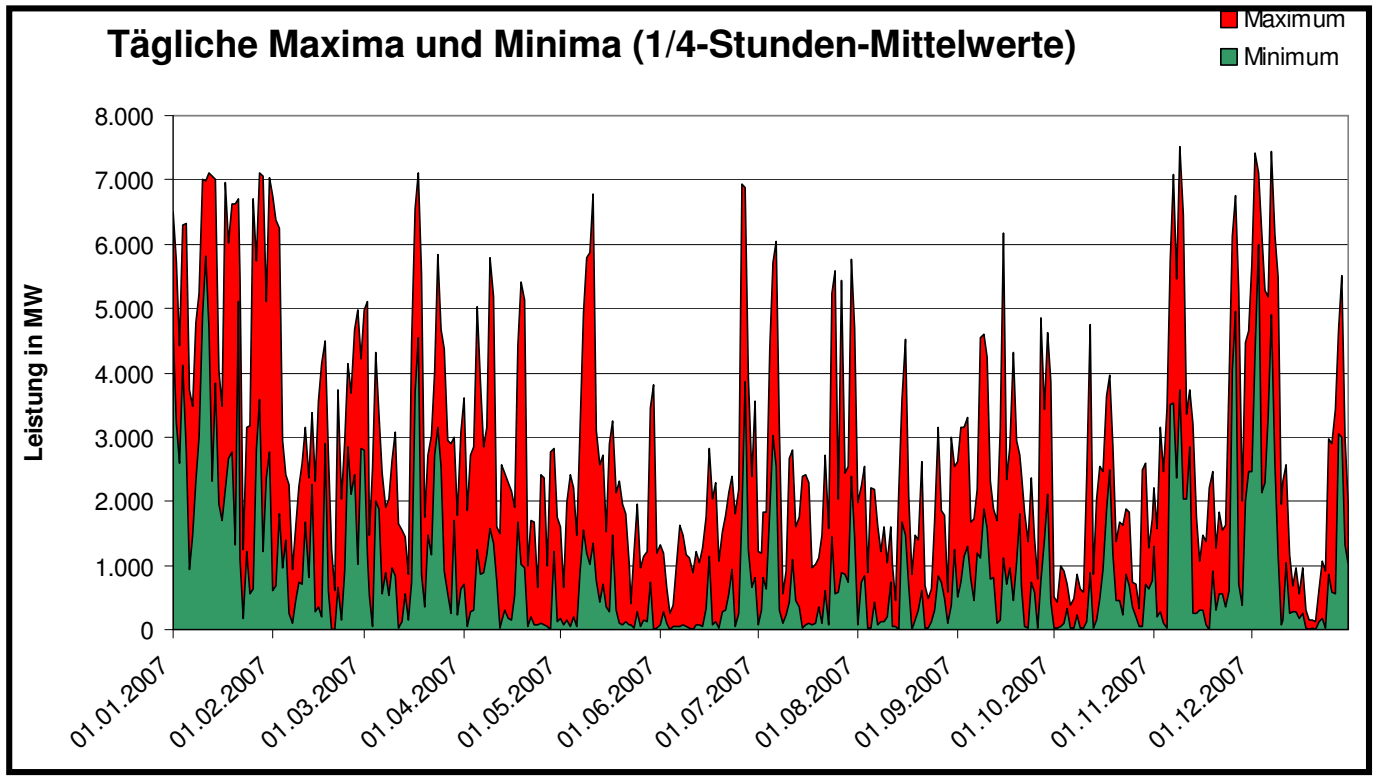


VATTENFALL

Herausforderung (2): Systembalance der Regelzone VE

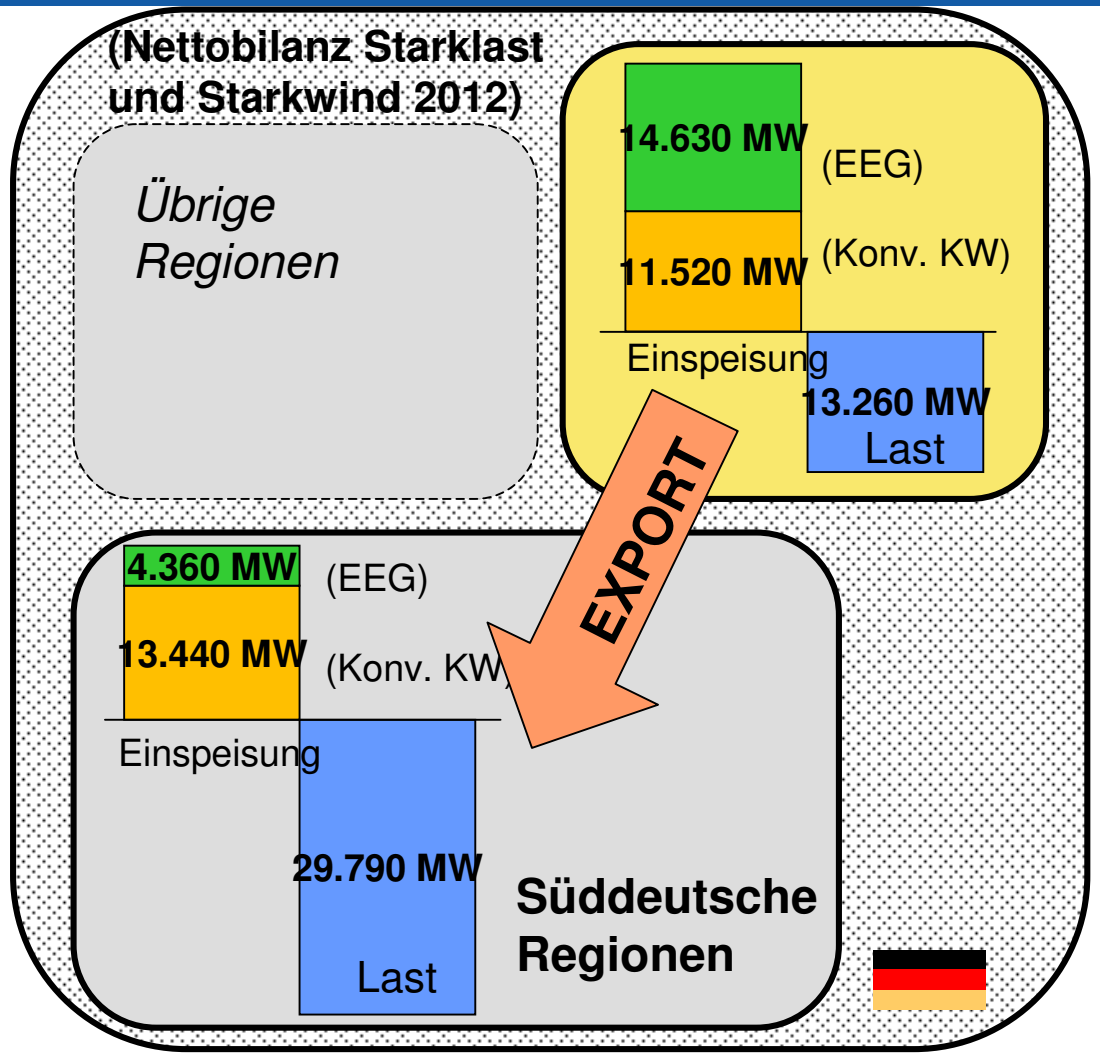
Maximale Einspeisung	**7.511 MW**
Minimale Einspeisung	**2 MW**

Regelzone VE-Transmission



VATTENFALL

Herausforderung (3): Transportkapazitäten



VE-T-Regionen
(NBL, Berlin, HH, dt. Ostsee)

VATTENFALL

Optionen der Speicherung

- Prinzipiell sind Pump-, Druckluft-, Wasserstoff- oder Batteriespeicher denkbar
- Benötigter Speicher ~ 1 TWh*
  - zum Vergleich: alle Pumpspeicher in Deutschland: 0,21 TWh
  - über Elektrolyse ~ 18.000 t H2 (Speichervolumen)

Aber:

- Im Norden geografisch ungünstige Bedingungen für PSW. Neubauten mit Naturschutzanforderungen kaum zu vereinen.
- Druckluftspeicher mit geringen Wirkungsgrad und Kavernen müssen vorhanden sein. Eventuell Nutzungskonkurrenz zu Erdgas oder CO2-Speichern.
- Batteriespeicher sind teuer. Frage zur Lebensdauer der Batterien sind offen.

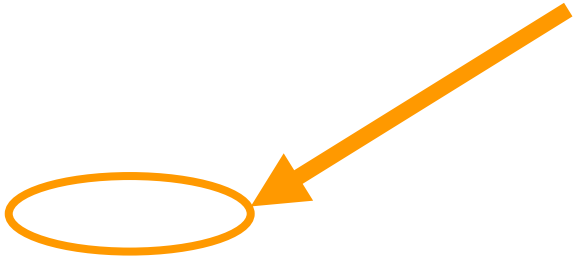
* 3 - 4 Tage Starkwind, 40% Nutzung im Netz

Wasserstoff aus

- Kohle
  - **Wasserstoff als Zwischenprodukt**
    => intern für Gasturbinen oder Brennstoffzellen
    => zur Vermarktung im mobilen Sektor

Entwicklung der Kohle Nutzung

IGCC – Integrated gasification combined cycle



Wasserstoff aus

- Kohle
  - **Wasserstoff als Zwischenprodukt**
    => intern für Gasturbinen oder Brennstoffzellen
    => zur Vermarktung im mobilen Sektor

- By-Product
- Steamreformer
- Bio

Fazit

- Über Allem steht SPAREN
- Die Energiewirtschaft kann es sich nicht erlauben, eine Form der Energie zu ignorieren
- Die sinnvolle Verknüpfung von Energiesystemen sorgt an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten für unterschiedliche Optima

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

VATTENFALL