

Fraunhofer Energietage 2012 LÖSUNGEN FÜR DIE ENERGIEWENDE Berlin, 10.-11. Mai 2012

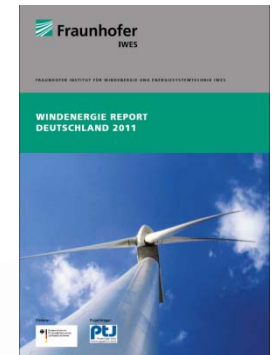
Innovationen der Windenergienutzung als Schlüsselement bei der Transformation der Energieversorgung

Dr. Kurt Rohrig

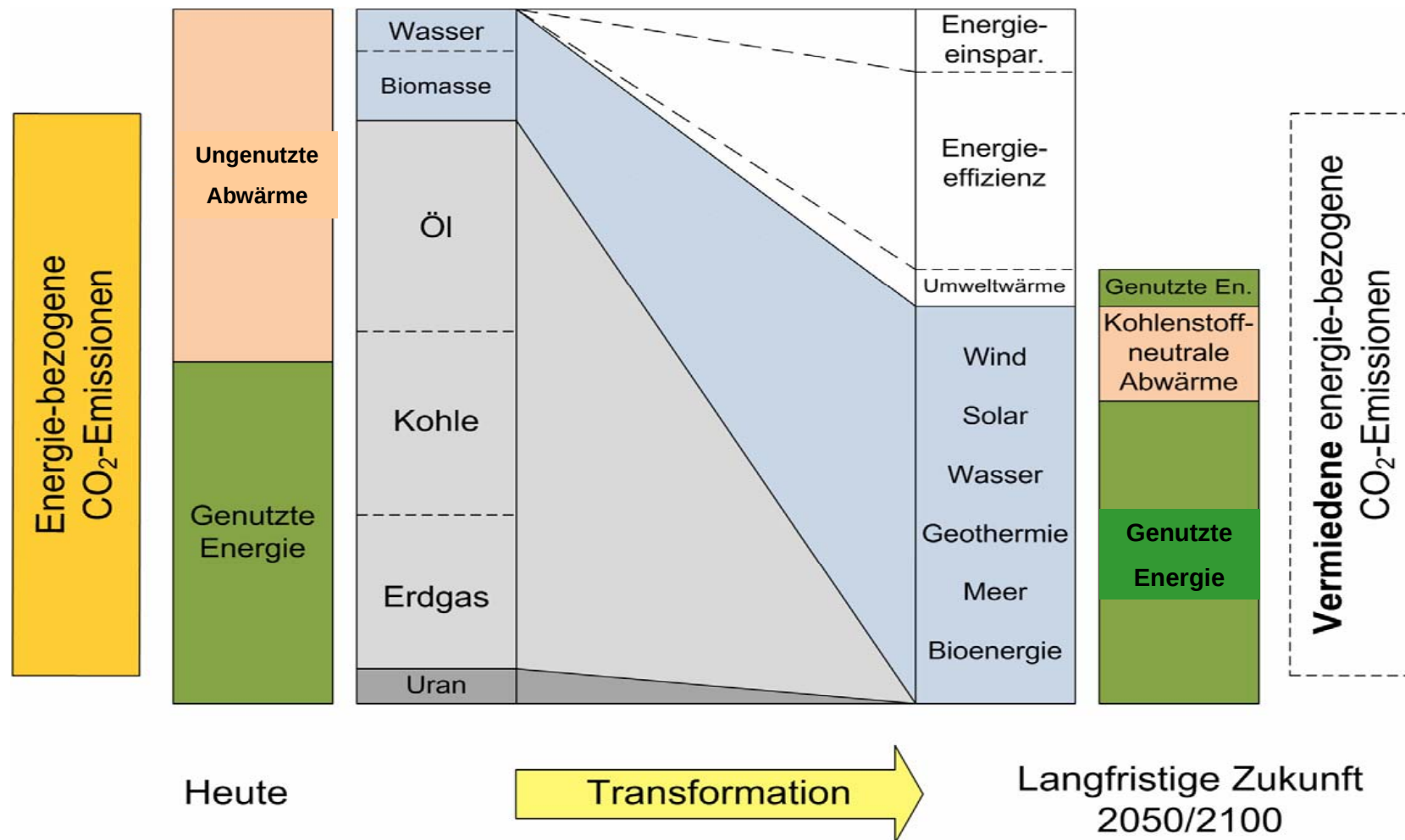
IWES

Institut für Windenergie und
Energiesystemtechnik
Bremerhaven/Kassel
Germany

kurt.rohrig@iwes.fraunhofer.de



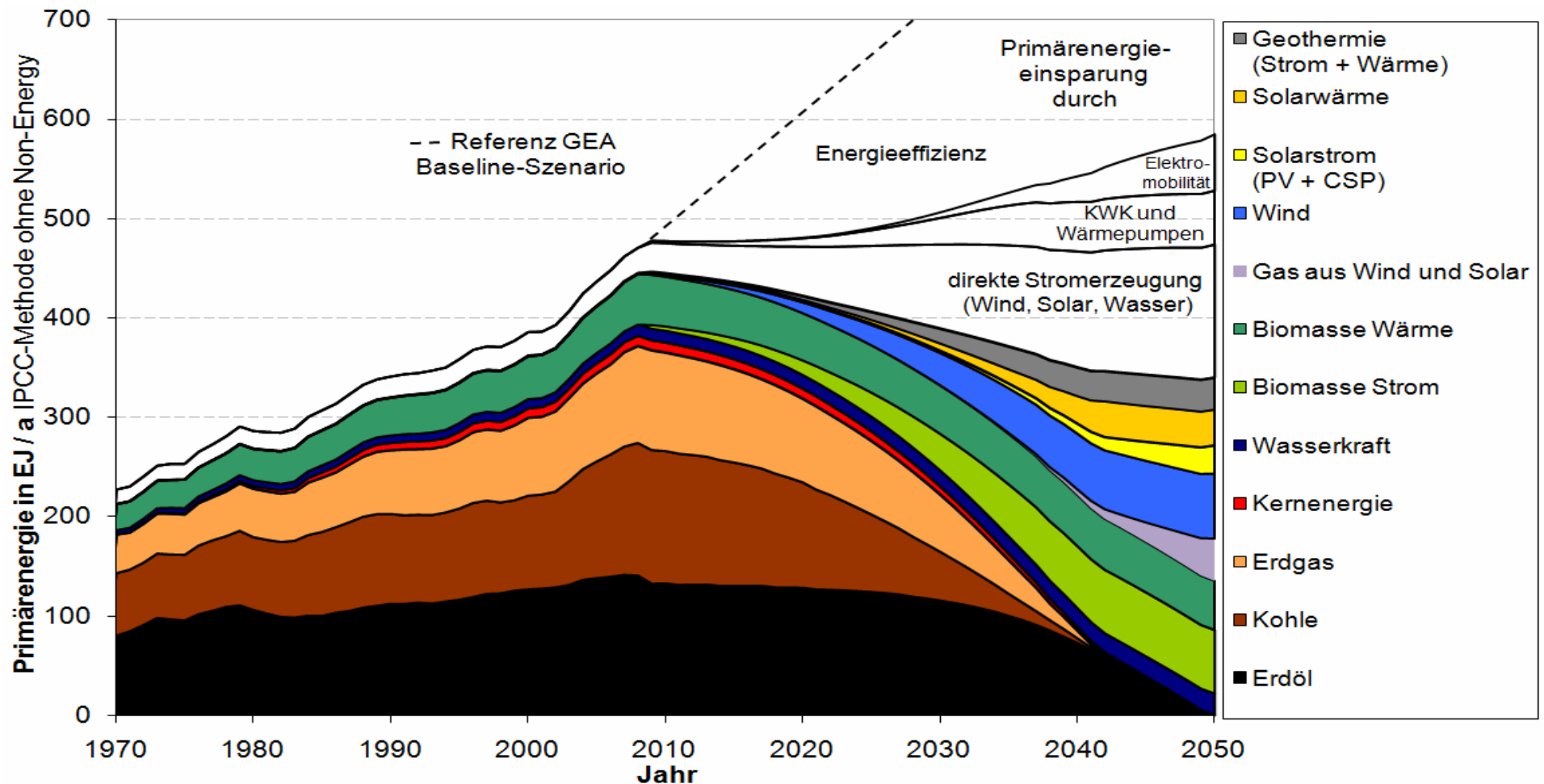
Transformation des Energieversorgungssystems



Seite 2

WBGU-Vision Energiewende auf Basis erneuerbarer Energien

Entwicklung des Primärenergiebedarfs 1970-2050

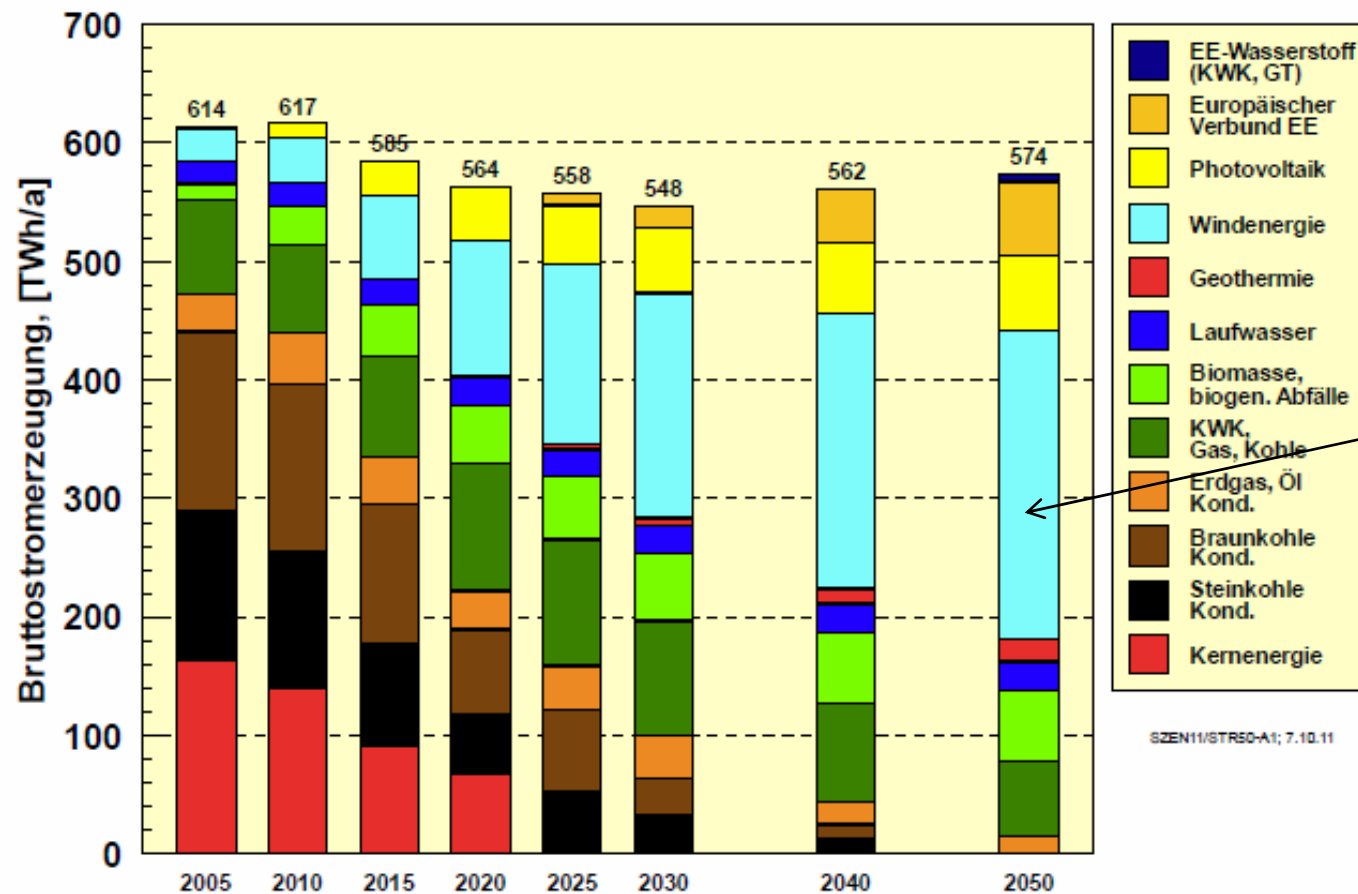


Seite 3

Quelle: WBGU, 2011

Dr. Kurt Rohrig, IWES
10.-11. Mai 2012

Zubau EE bis 2050 – BMU-Leitstudie 2011



Energie:
260 TWh
Leistung:
83 GW

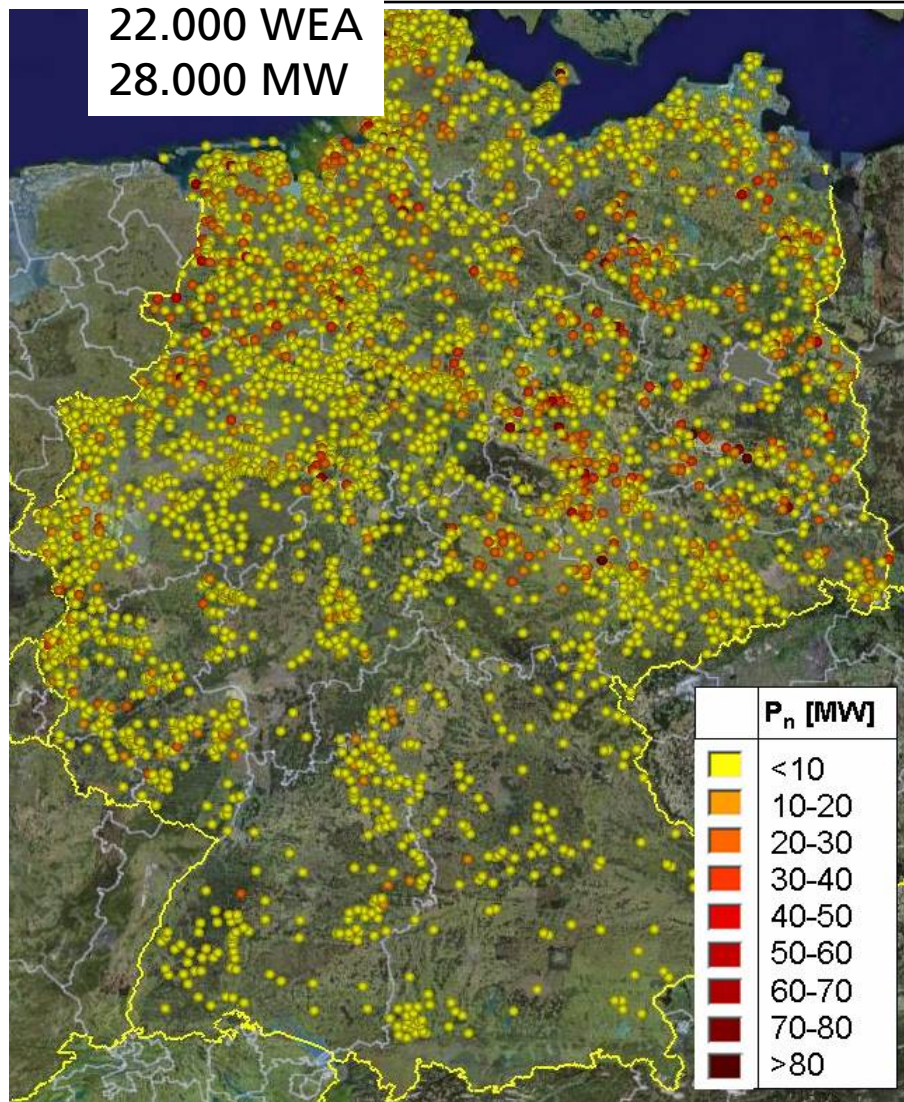
Windenergie als Hauptträger der Stromversorgung

Windenergie in Deutschland – Stand und Potenziale



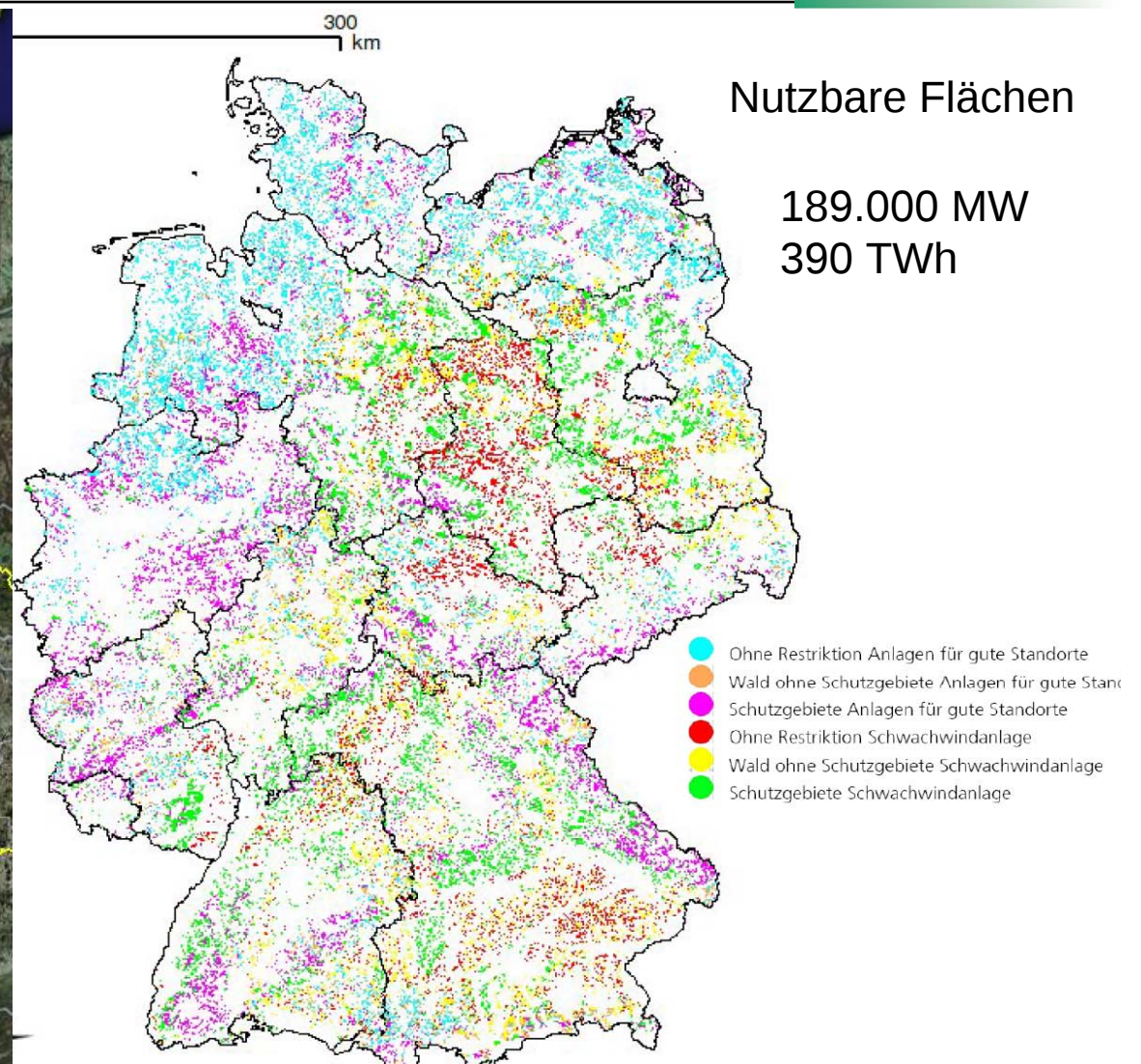
Fraunhofer
Energietage

22.000 WEA
28.000 MW

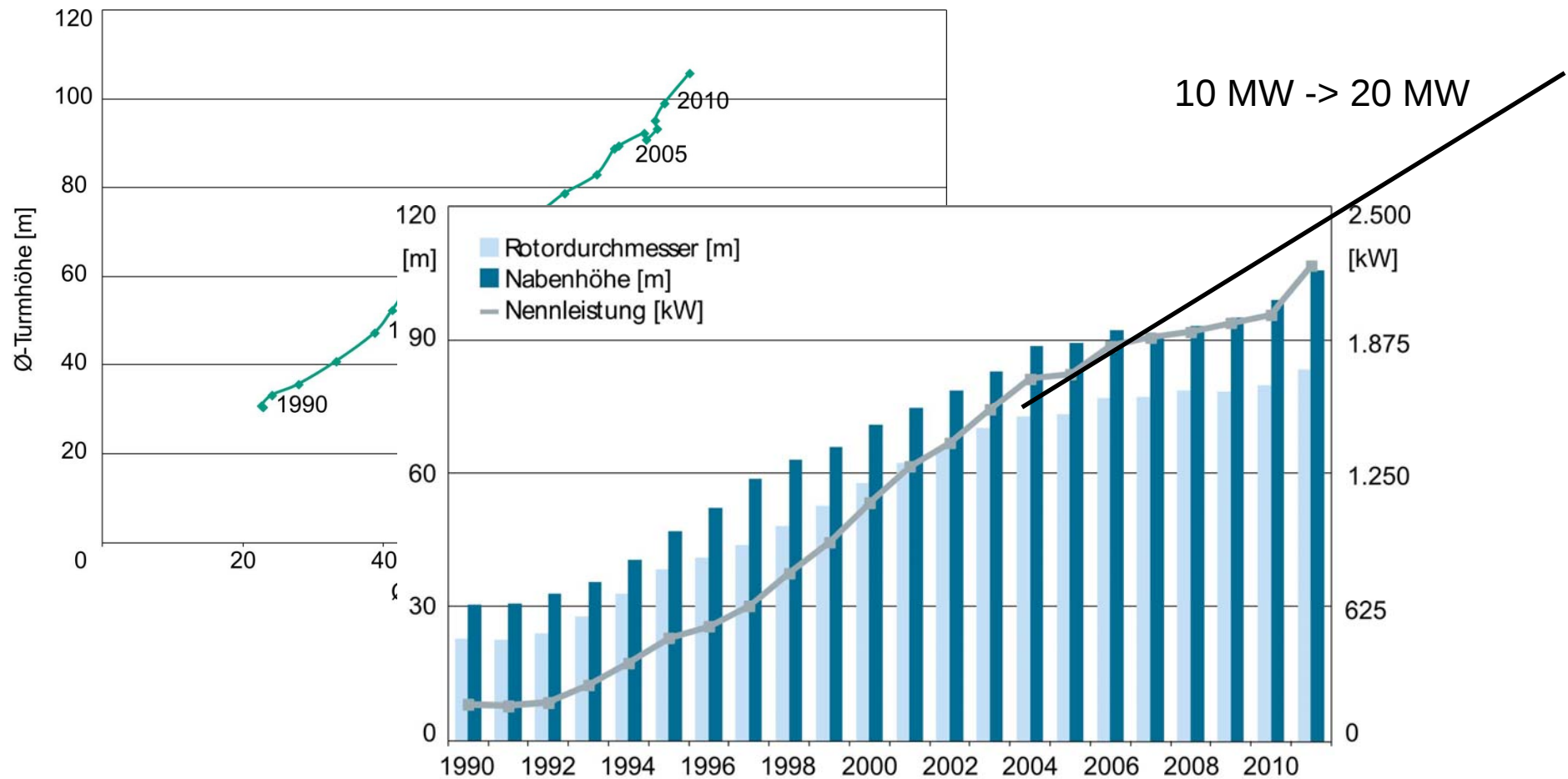


Nutzbare Flächen

189.000 MW
390 TWh

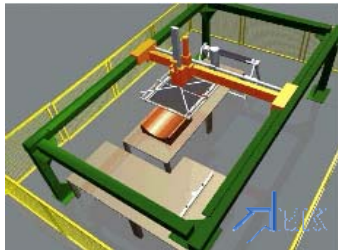


Entwicklung der Anlagentechnik



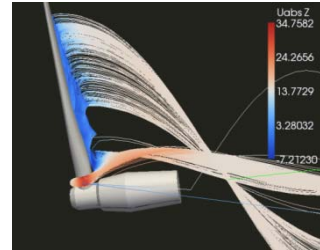
Neue Dimensionen der Anlagengröße

Intelligente Rotorblätter – Aerodynamik, Aeroakustik



[www.konstruktion.de]

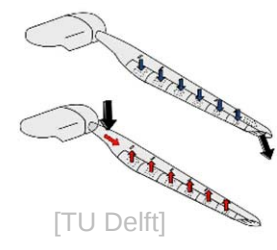
Automatisierte Produktion
Neue Werkstoffe & Bauweisen



Optimierte Aerodynamik
& Aeroakustik

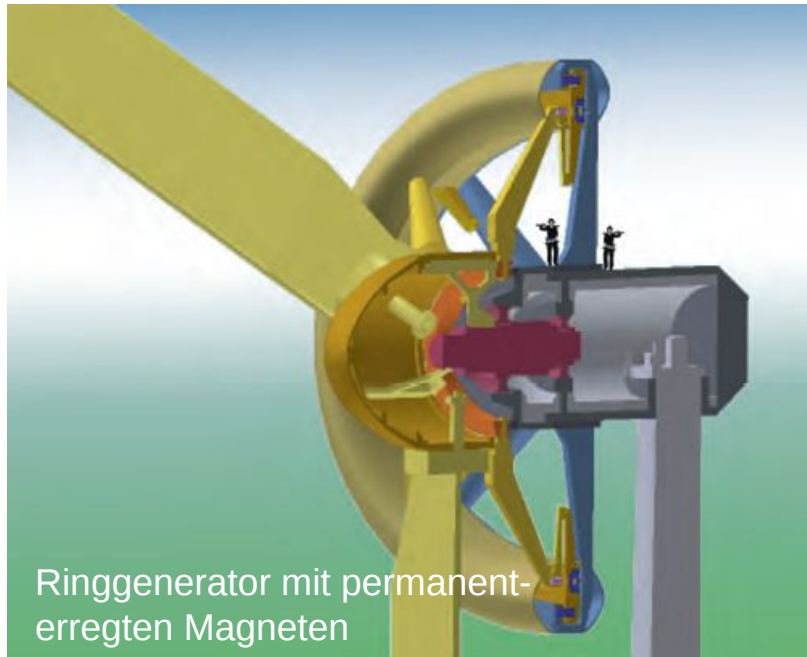


Lokale Regelung am Blatt

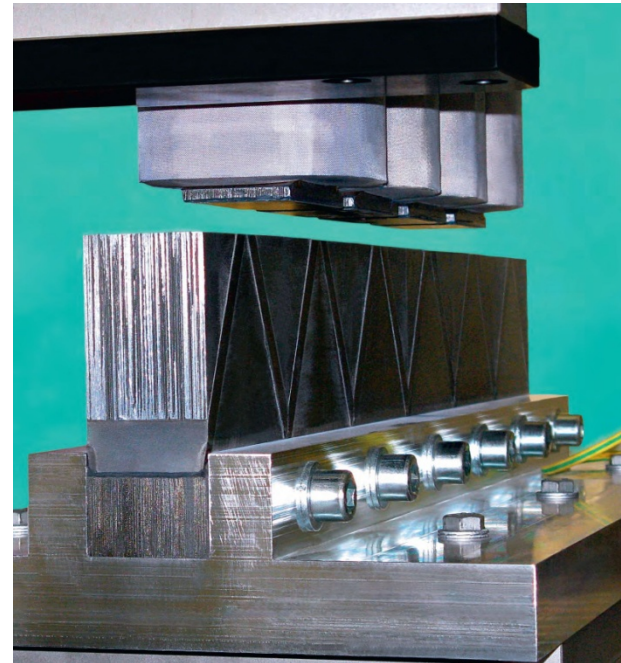


Kompetenzzentrum Rotorblatt IWES Nord-West

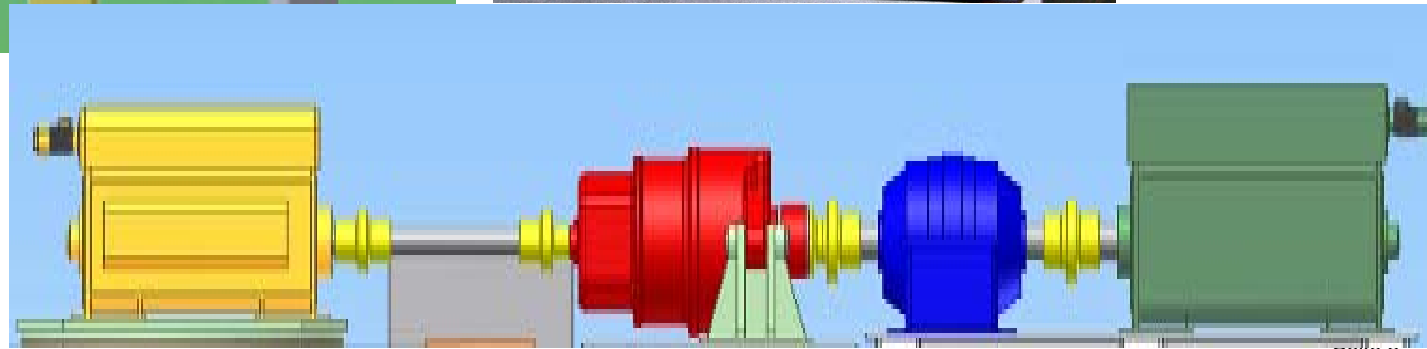
Neue Generatorkonzepte, Triebstränge



Ringgenerator mit permanent-
erregten Magneten



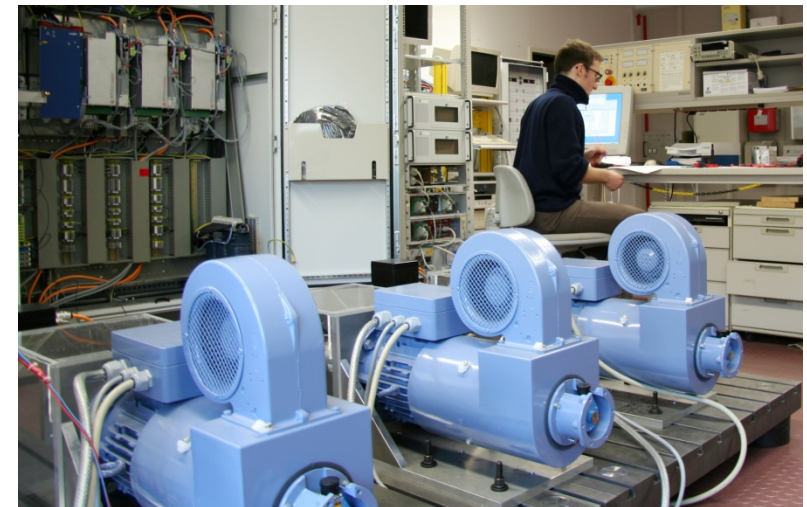
Triebstrang-
Testlabor



Anlagenregelung und Betriebsführung, Wartung und Instandhaltung

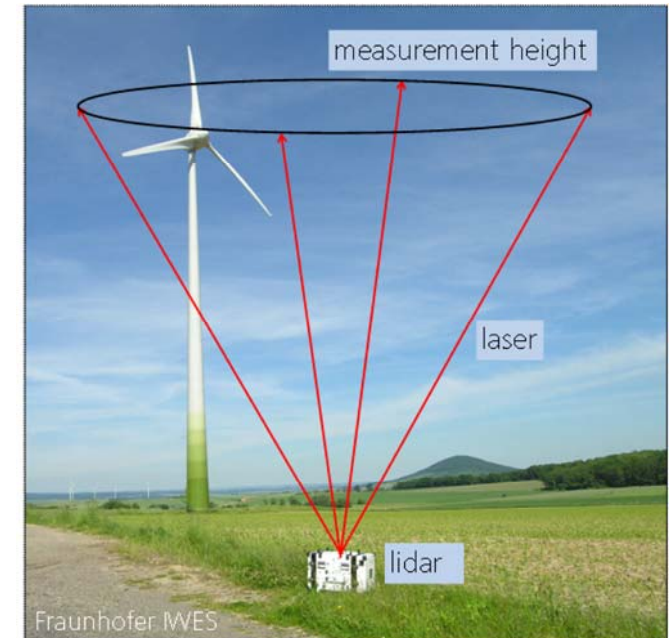


Lastbegrenzende und lastreduzierende Regelung
Prädiktive Regelung
Zustands- und verfügbarkeits-orientierte Wartung



Seite 9

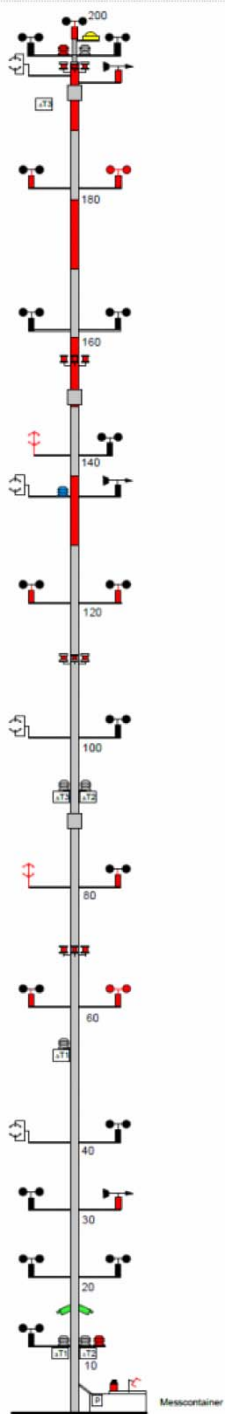
Physik des Windes - Energiemeteorologie



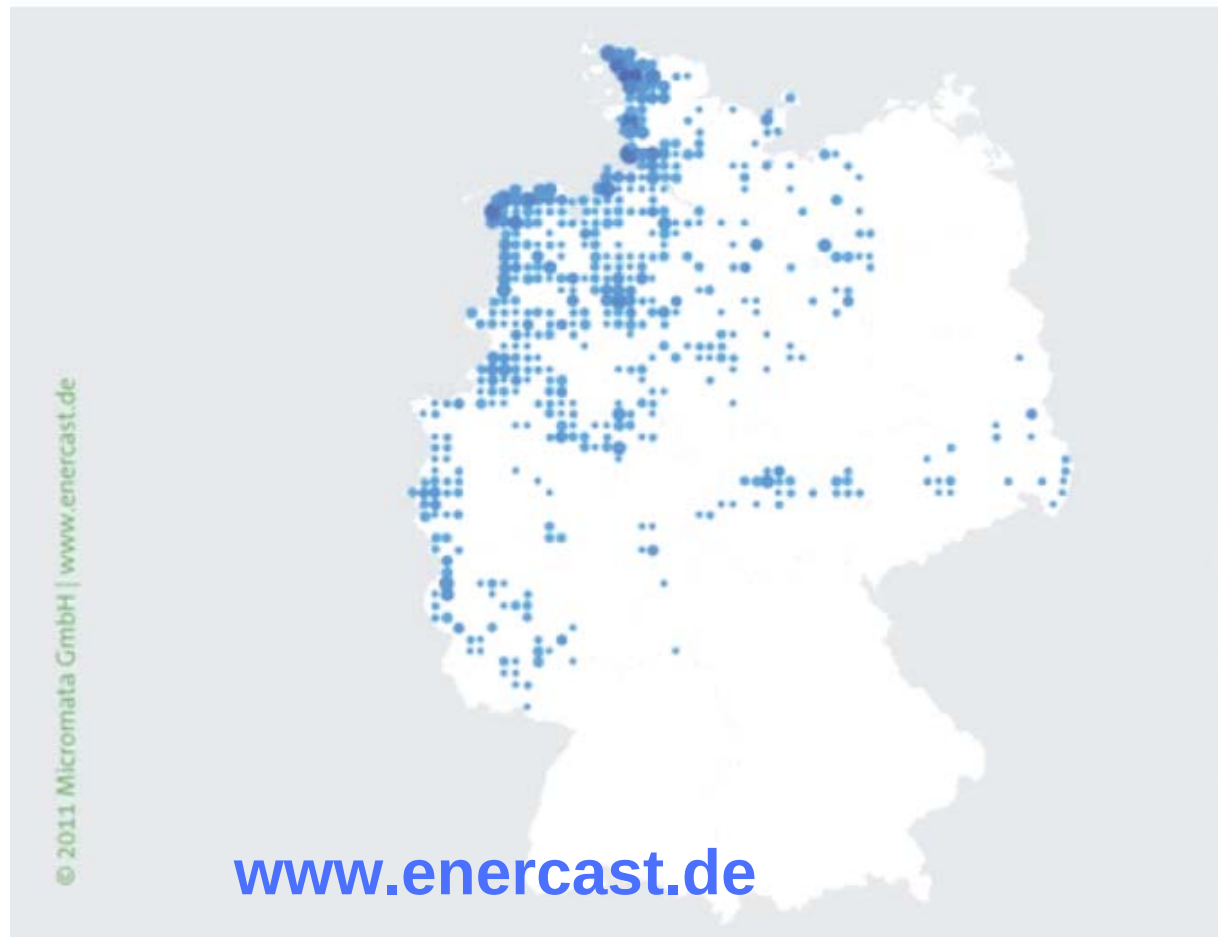
200m Messmast, LiDAR

Bestimmung und Analyse von Windfeldern und Windbedingungen in komplexem Gelände sowie auf See

Seite 10



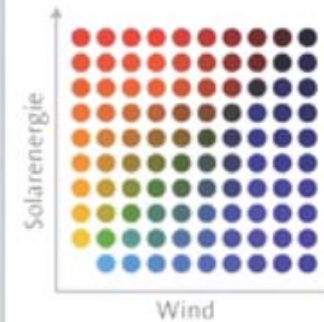
enercast Prognose regenerativer Energie



enercast 

Online Leistungsprognose
für erneuerbare Energie

Prognose für:
27.05.2011 02:00



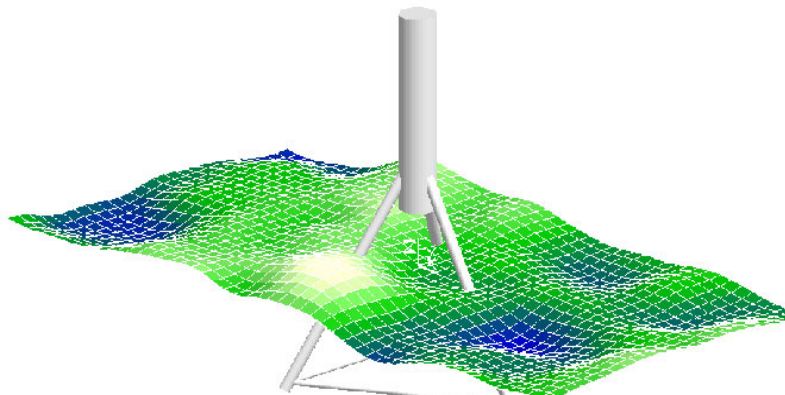
3 MW

275 MW

Seite 11

hofer
IWES

Offshore-Tragstrukturen, schwimmende Plattformen



Simulation extremer Wellen
Universität Hannover



Patron:
Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

Supervisor:



Coordinator:



FuE-Themen an alpha ventus:

- Technologie and Monitoring
- Tragstrukturen und Gründung
- Netzintegration
- Ökologie und Naturschutz
- Messungen, Infrastruktur und Datenmanagement
- Betrieb und Koordination

www.rave-offshore.de

© Copyright by alpha ventus

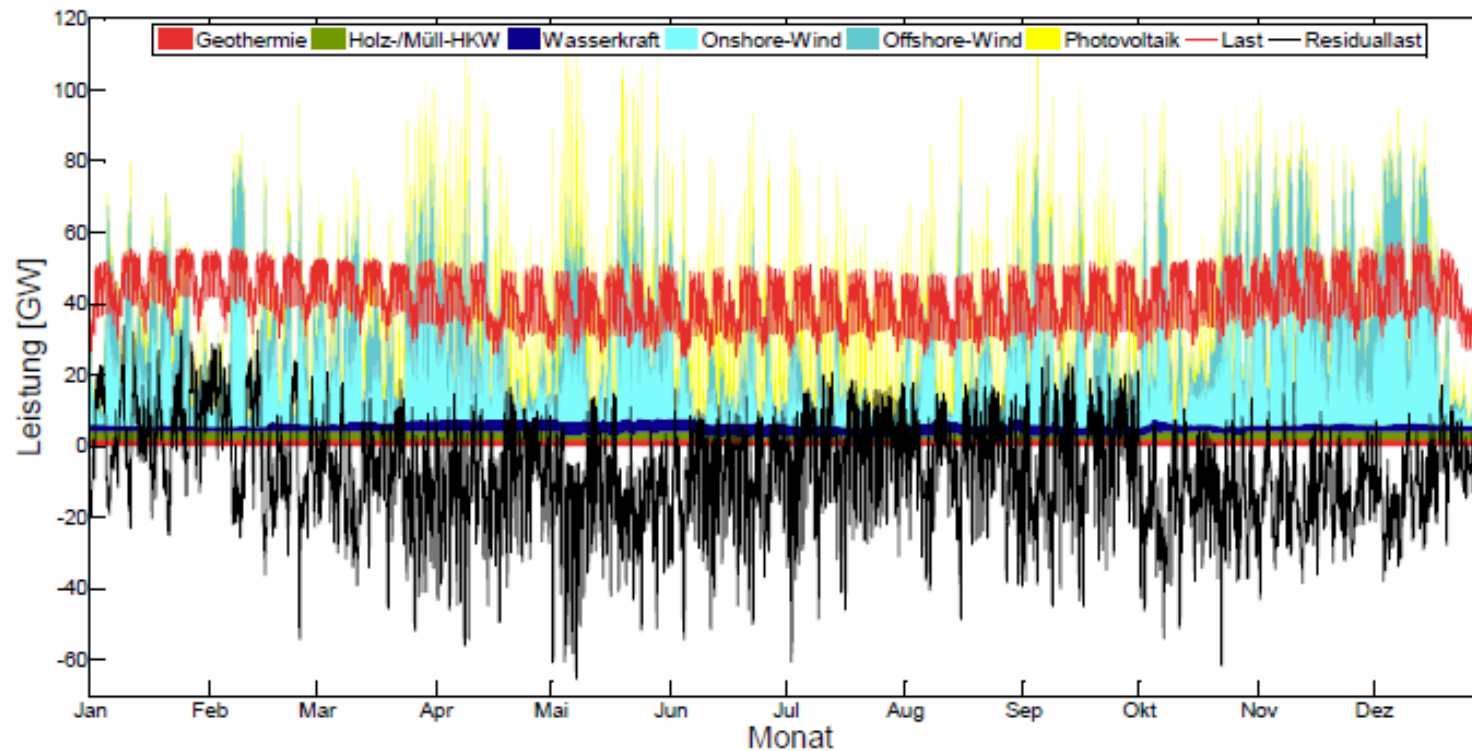
Project leaders and partners:



Insgesamt werden vom BMU 50 Millionen Euro für Forschung und Weiterentwicklung der Windenergienutzung auf See bereit gestellt

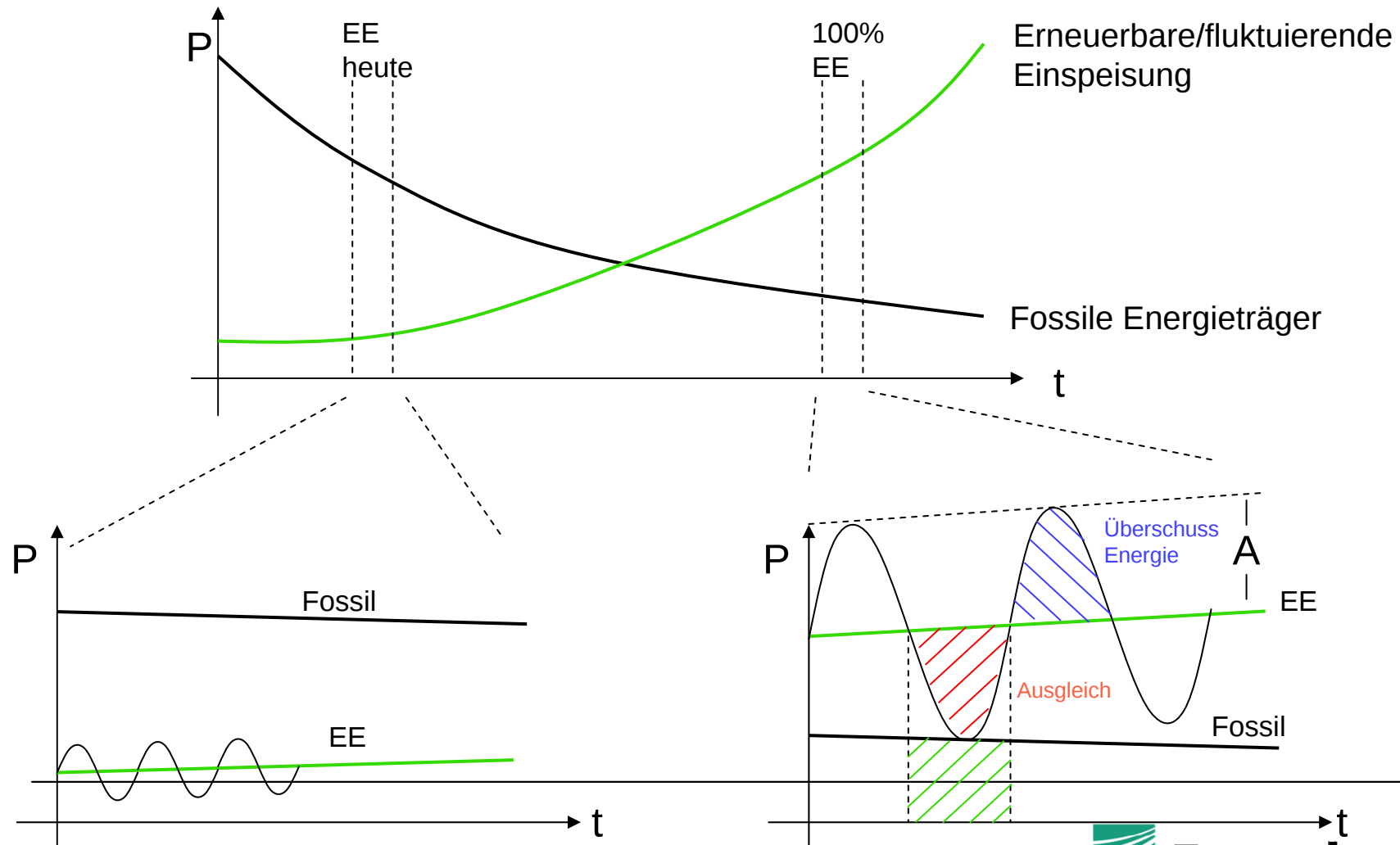
Seite 13

Netzintegration: Einspeisung 2020 und 2050



Fluktuationen bei der Stromeinspeisung bestimmen die Energieversorgung

Netzintegration: an der Schwelle zum Zeitalter von Transport und Speicher

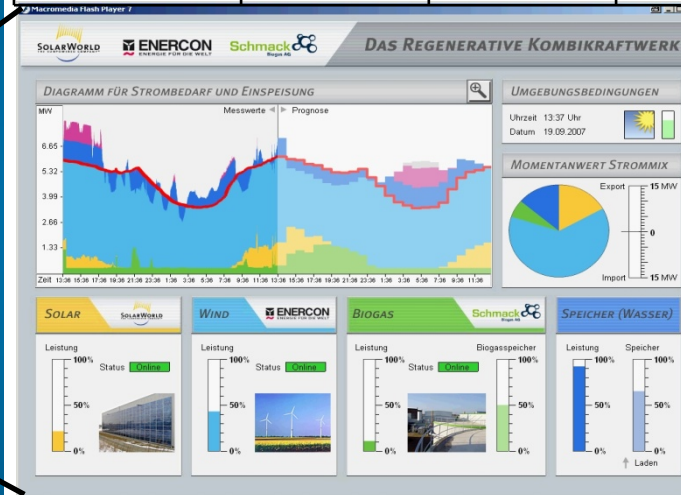


Seite 15

Zusammenspiel: das Regenerative Kombikraftwerk



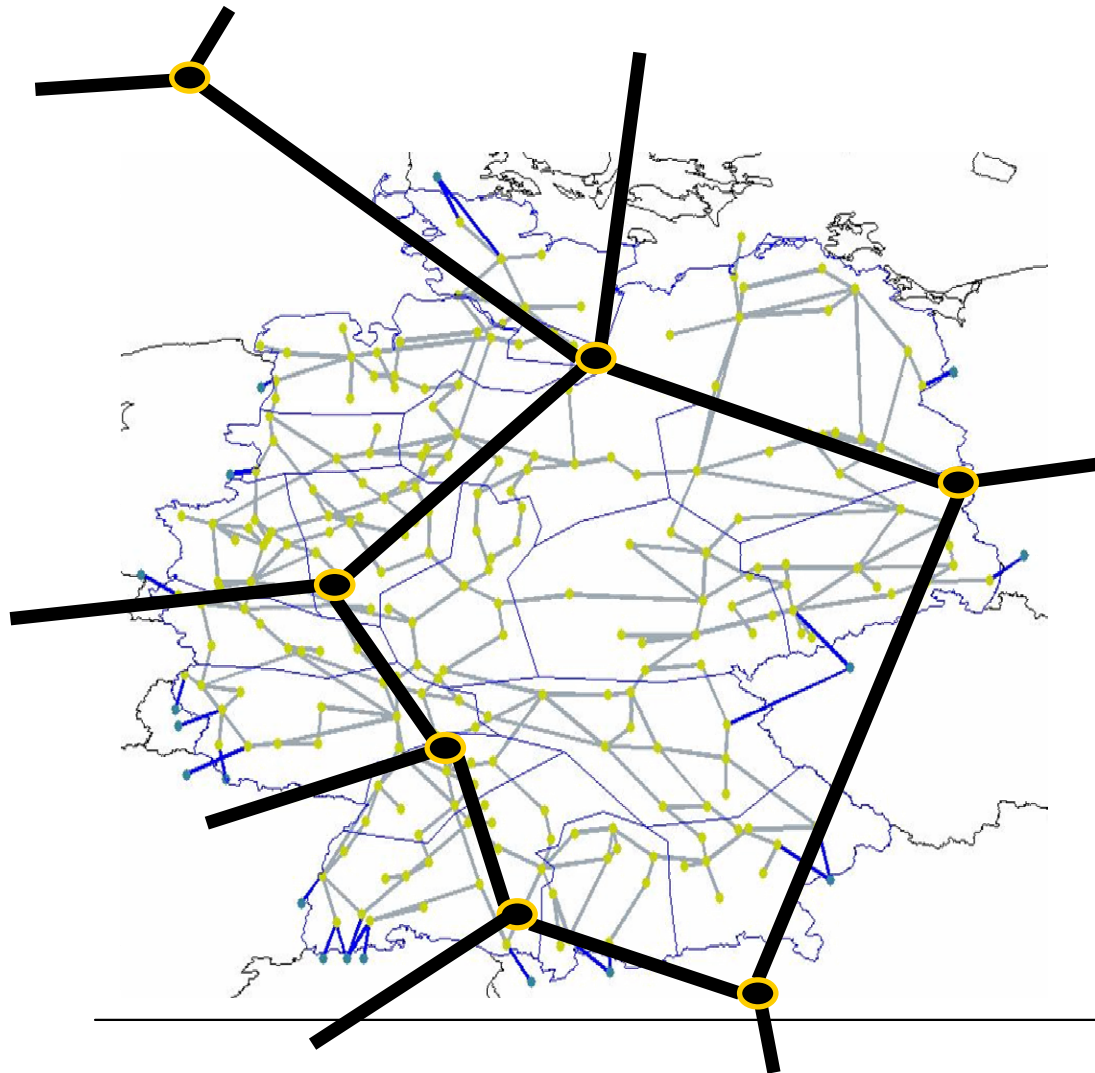
Wind	Solar	Biogas	Hydro	Import/ Export
12,6 MW	5,5 MW	4,0 MW	1,0 MW	1,0 MW



Deckung der
Lastkurve
Deutschlands
1/10000
zu jedem Zeitpunkt

Steuerung realer
Anlagen

Kombikraftwerk II: Systemdienstleistungen durch EE



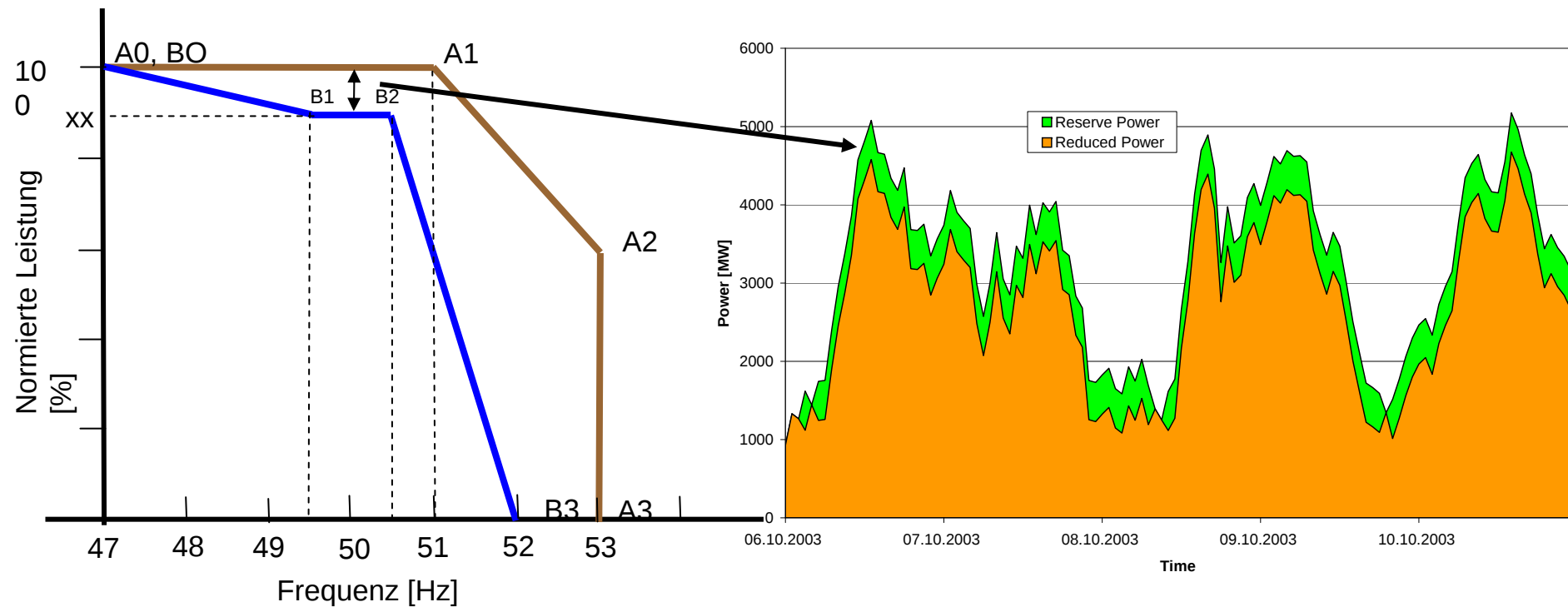
Anforderungen an das System der Zukunft

1. Untersuchung, inwieweit erneuerbare Energien durch Erbringung von Systemdienstleistungen die Versorgungssicherheit gewährleisten können
2. Aufbau des Kombikraftwerks2 und Demonstration seiner Funktionstüchtigkeit
3. Aufzeigen von notwendigen Maßnahmen zu einer 100%-Versorgung mit erneuerbaren Energien
4. Rolle eines Supergrids

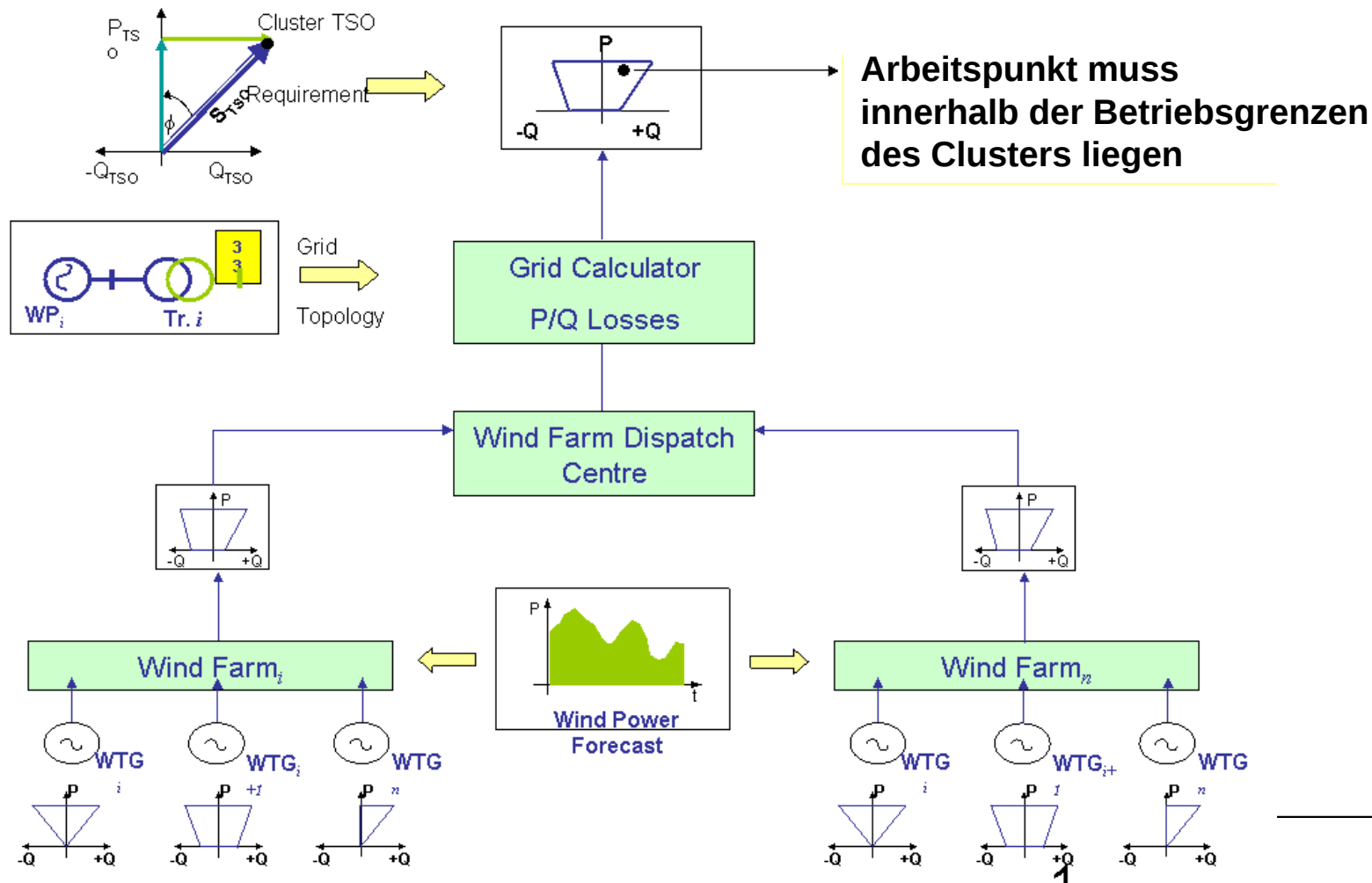


Kombikraftwerk 2 ite 17

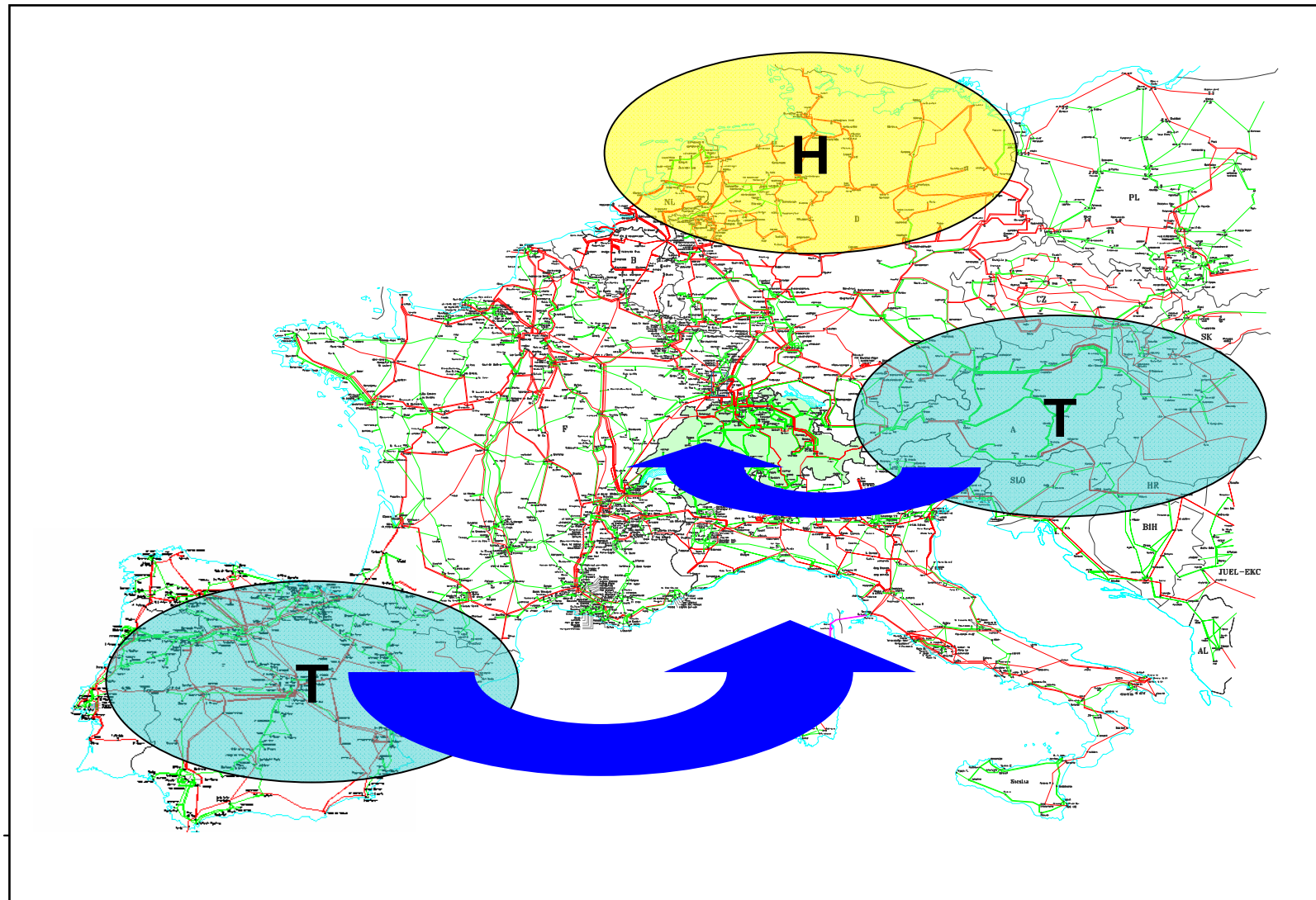
Wirkleistungsregelung - Frequenzregelung



Betriebsführungsstrategie – Blindleistung und Spannung

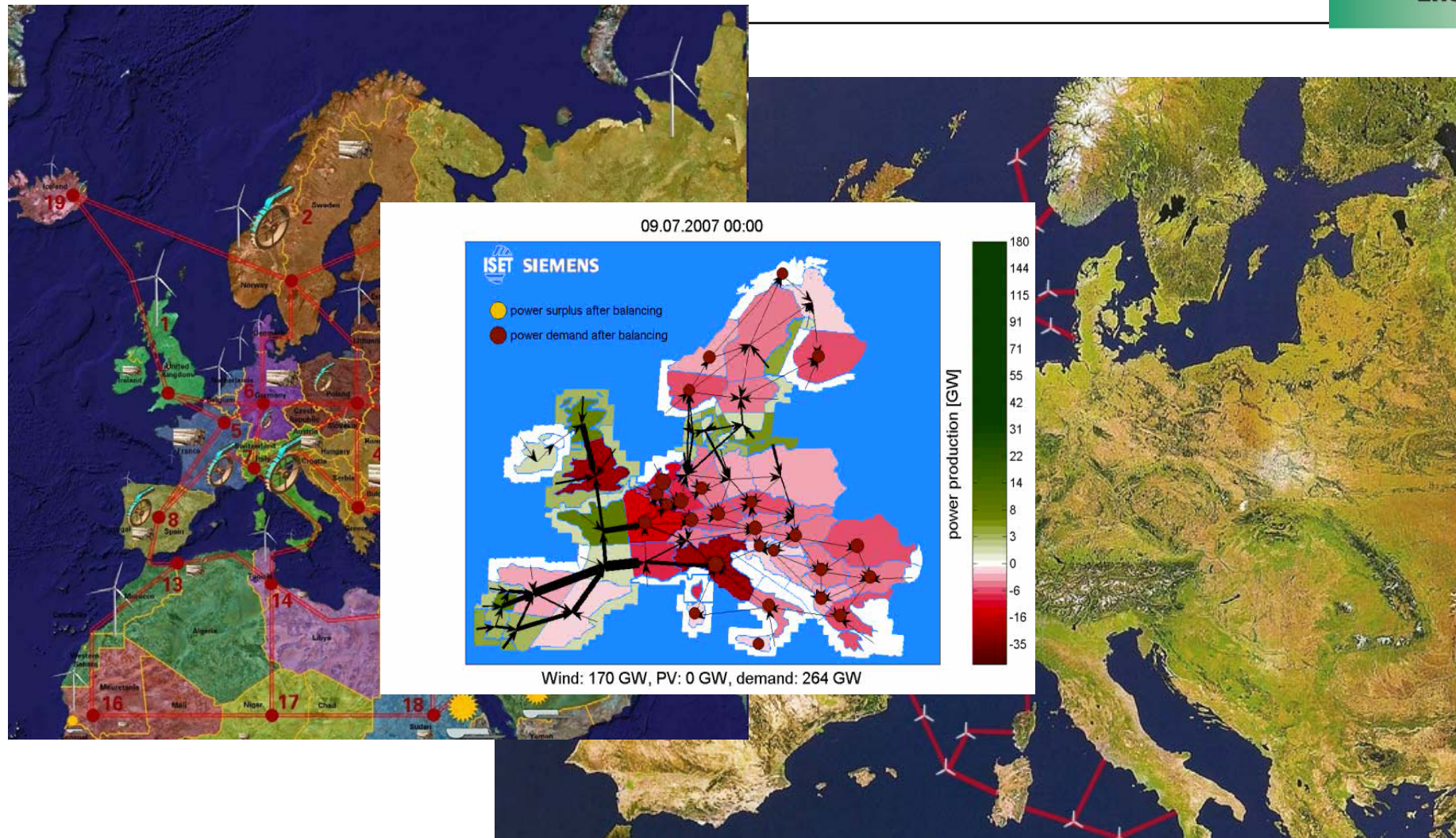


Großräumiger Ausgleich durch Stromtransport über weite Strecken



Seite 20

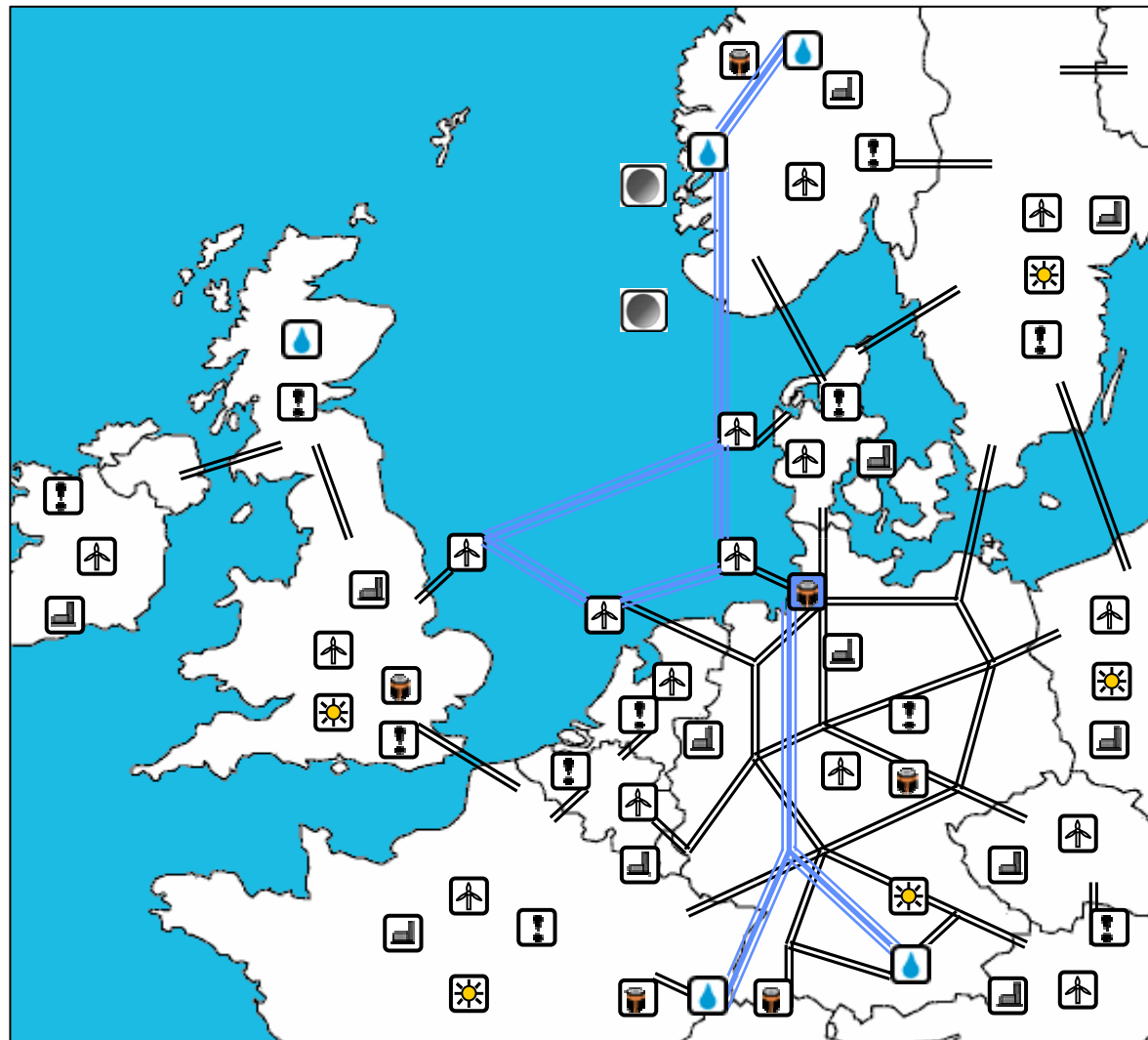
Speicher- und Transportkapazitäten bei einer Vollversorgung durch EE



Seite 21

Welche Größenordnung an Transport- und Speicherkapazität ist erforderlich?

Nordsee-Offshore-Energieversorgungssystem



Energieversorgung 2030

- Windparks
- PV-Anlagen
- Kraftwerke
- Energiespeicher
- Tiefseespeicher
- Wasserspeicher
- Verbrauch
- Übertragungsnetz

Integrationsoptionen

- zusätzliche Energiespeicher
- verschiedene Netzerweiterungen

Seite 22

Zusammenfassung

Perspektiven und Rolle der Windenergie

- besitzt das größte Potenzial weltweit und enormes Ausbaupotenzial in Deutschland
- ist die am weitesten entwickelte EE Technologie
- Fluktuationen bestimmen die zukünftige Energieversorgung
- Netzausbau und Speicher sind unbedingt erforderlich
- Systemdienstleistungen konventioneller KW sind komplett durch EE zu übernehmen
- Koordiniertes Zusammenspiel verschiedener EE mit Speicher und Lasten

Windenergie spielt die zentrale Rolle bei der zukünftigen Energieversorgung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik
Bremerhaven und Kassel

advancing wind energy and energy system technology

Forschungsspektrum:

Windenergie von der Materialentwicklung bis zur Netzoptimierung

Energiesystemtechnik für die erneuerbaren Energien

Gründung: 1. 1. 2009 **Mitarbeiter:** ca. 380 Personen

Leitung: Prof. Dr. Andreas Reuter, Prof. Dr. Jürgen Schmid

Hervorgegangen aus:

Fraunhofer-Center für Windenergie und Meerestechnik
CWMT in Bremerhaven

Institut für Solare Energieversorgungstechnik
ISET in Kassel

Kontakt: Dr. Kurt Rohrig
kurt.rohrig@iwes.fraunhofer.de
Tel. 0561 7294-328





Roadmap Energiewende Systemtransformation Strom

