



Elektro- und
Systemtechnik



für die Nutzung
Erneuerbarer Energien

und die Dezentrale
Energieversorgung



Anwendungsnahe
Forschung und
Entwicklung



Institut für Solare
Energieversorgungstechnik



Verein an der
Universität Kassel e.V.



www.iset.uni-kassel.de

Netzintegration und der Beitrag der Erneuerbaren Energien

Berlin; 17.12.2008

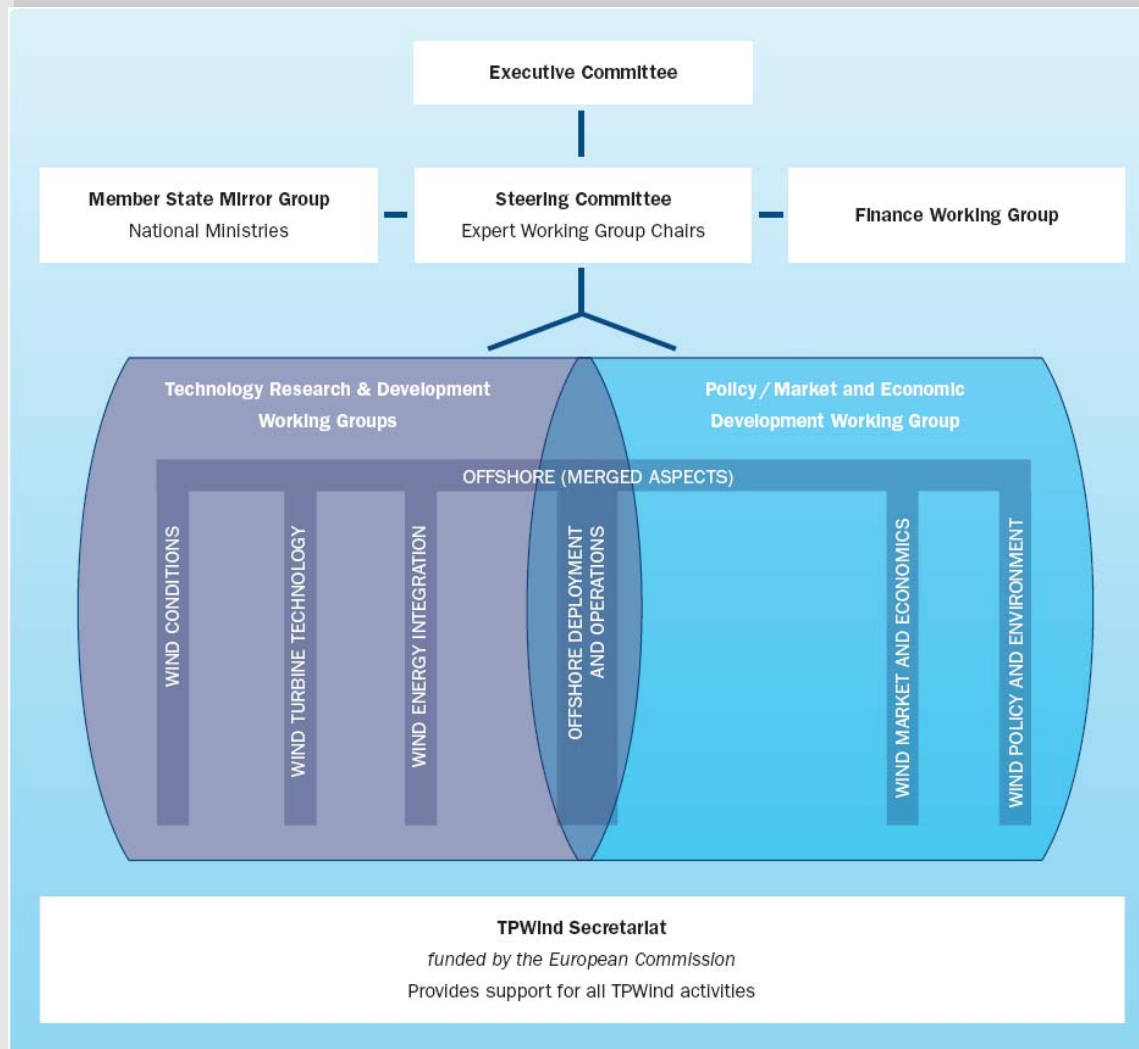
Künftig notwendige Kraftwerkseigenschaften Erneuerbarer Energien



Dr. Kurt Rohrig, Bereichsleiter, ISET

Vice-Chairman Working Group „Wind Energy Integration”,
Technologieplattform Windenergie der EU-Kommission

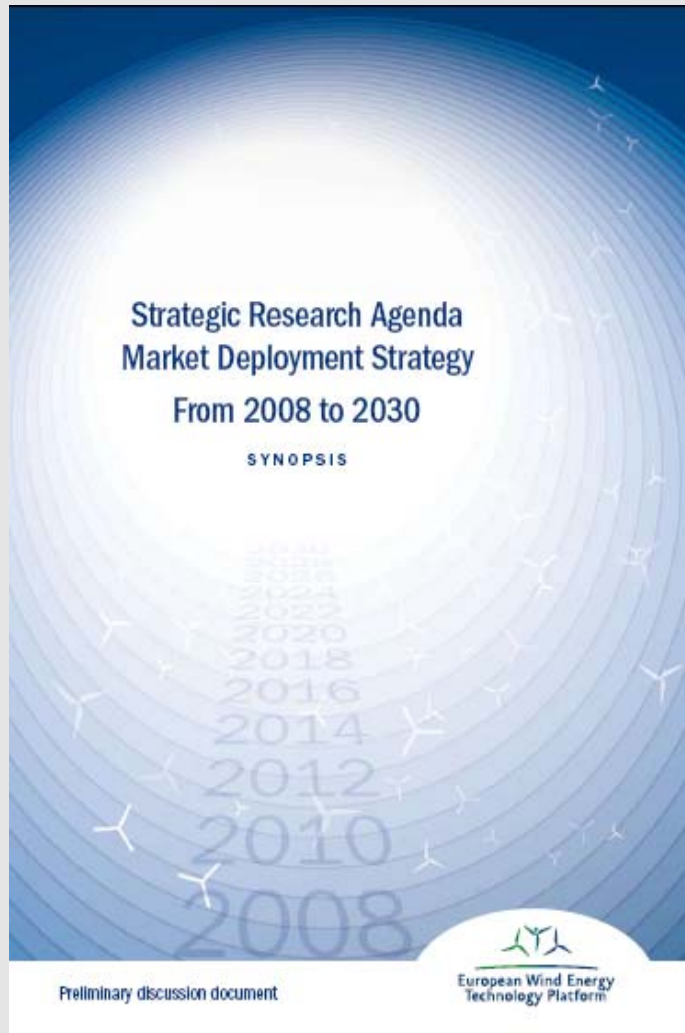
Wind Energy Technology Platform



www.windplatform.eu



Ziele + Aufgaben der Netzintegration – WG3 Wind Energy Integration



Windparks mit Kraftwerkseigenschaften

Einhaltung von Grid-Codes

Bereitstellung von Systemdienstleistungen

-> Netzintegration statt Netzanschluss

Netzplanung und -betrieb

Effiziente Nutzung der vorhandenen Netzkapazitäten

Nachhaltiger Netzausbau

-> Wide area monitoring & control, interoperability

Energie- und Leistungsmanagement

Variable Erzeugung bedingt Bewertung der









Flexibilität auf Erzeuger- und Verbraucherseite

erhöhen

Planbarkeit der Windenergieeinspeisung erhöhen

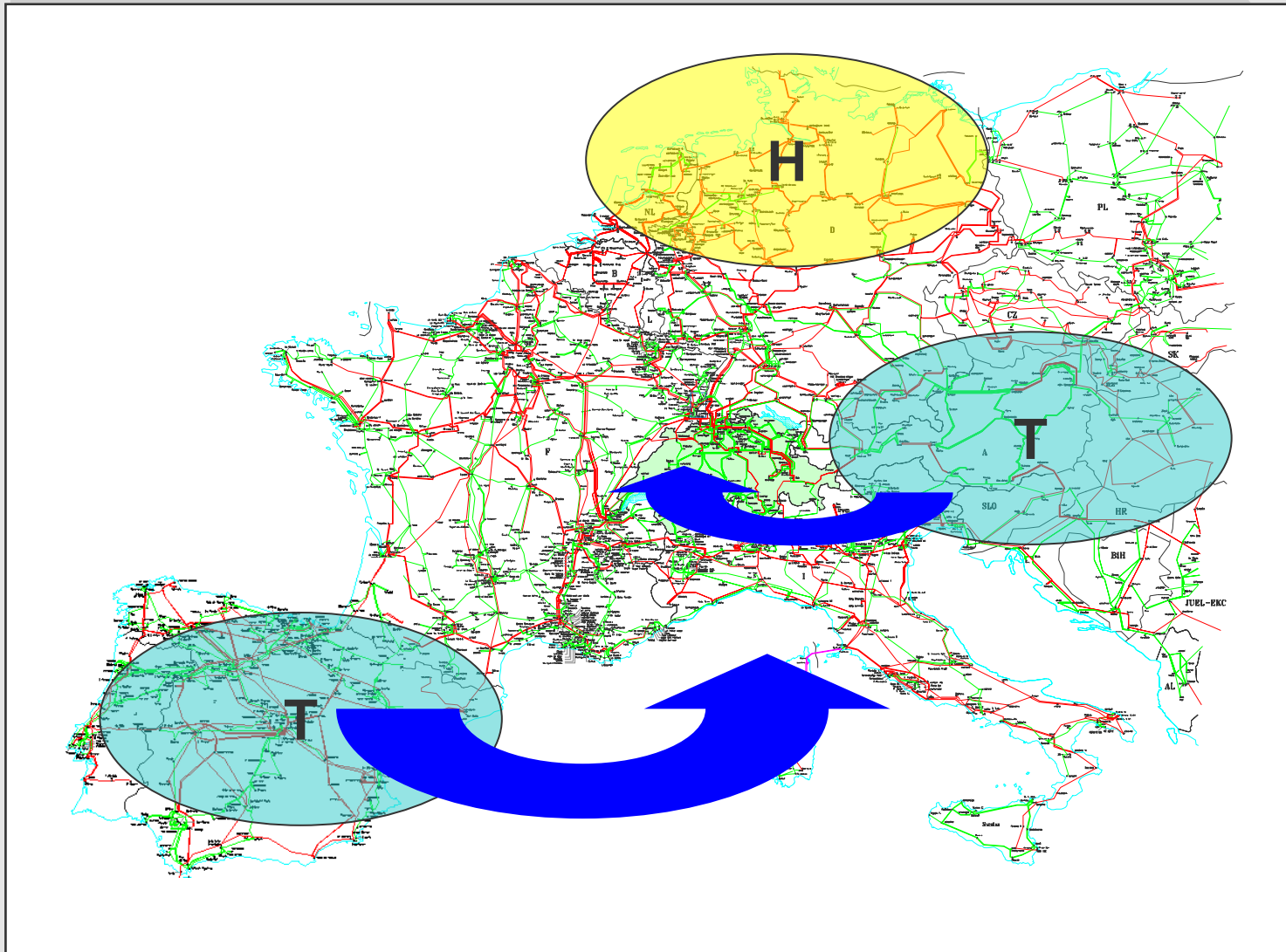
-> Koordinierte Flexibilität im Energieversorgungssystem

Kleine und große Beiträge

Ebene	Erzeugung	Speicher	Verbrauch
<p>Large Scale</p> 	<p>Wind, Wasser</p> 	<p>Wasser, Druckluft</p> 	<p>Industrie</p> 
<p>Small Scale</p> 	<p>Wind, PV, Biogas</p> 	<p>EKfz, stat. Speicher</p> 	<p>Haushalte, EKfz</p> 

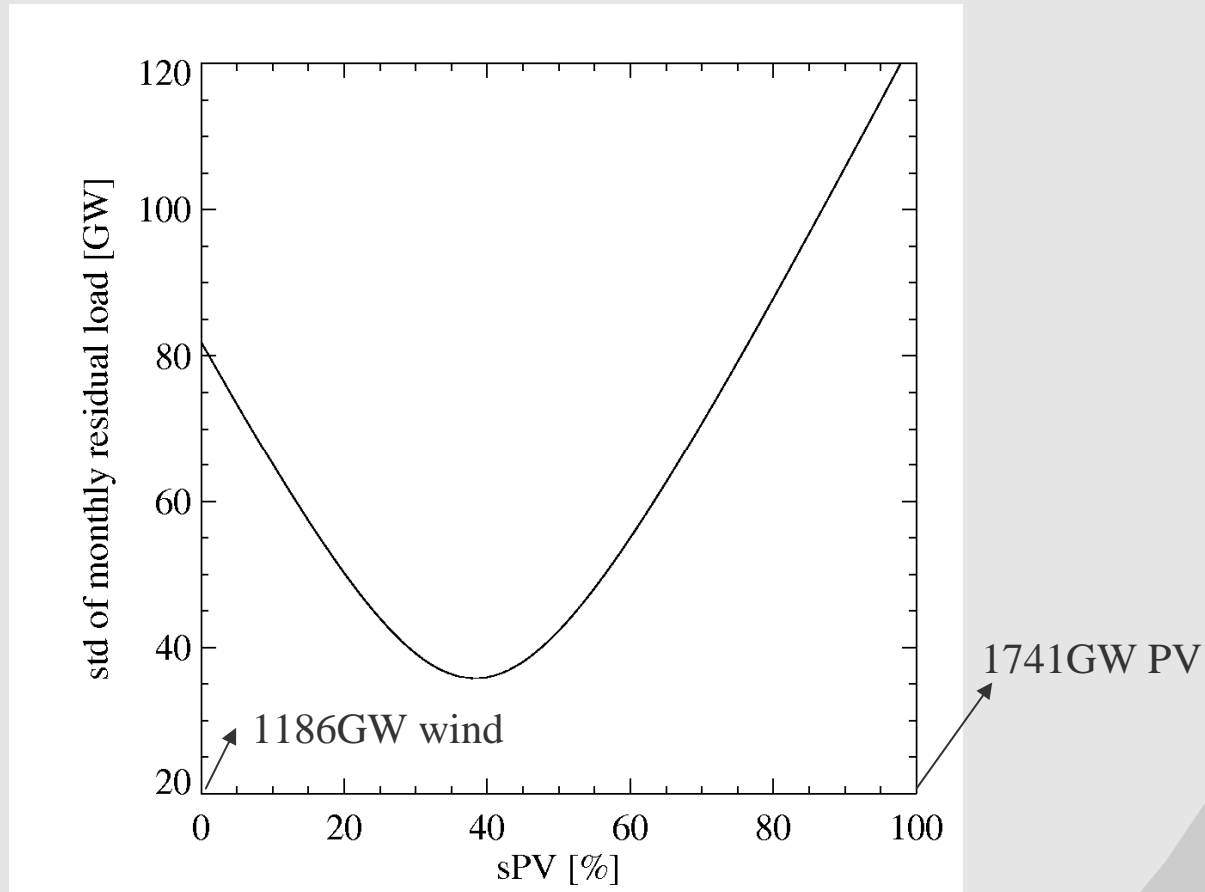
Elemente der elektrischen Energieversorgung

Stromtransport



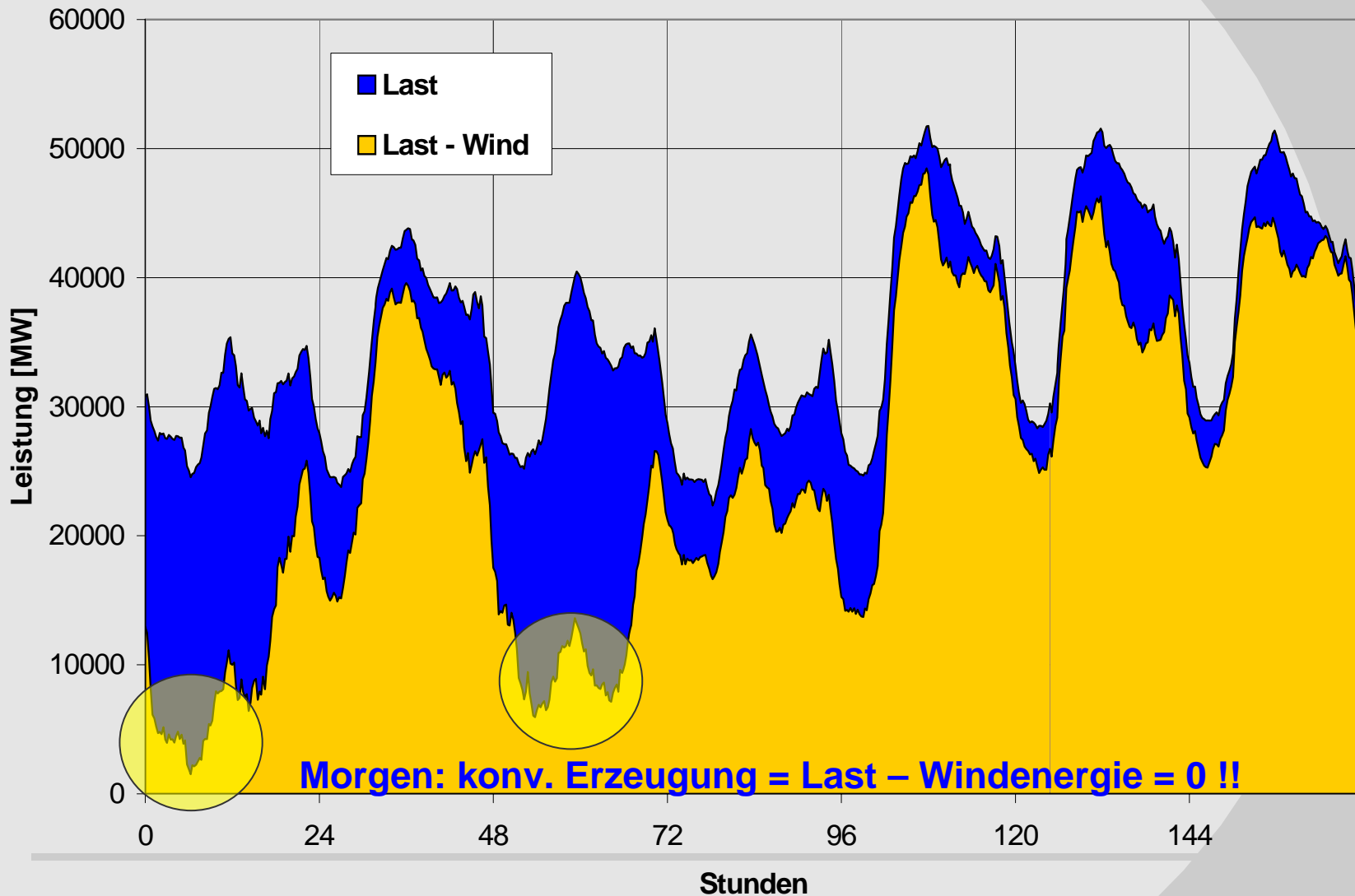
Großräumiger Ausgleich durch Stromtransport über weite Stecken

Optimales Verhältnis von PV and Windenergie



Schwankungen der monatlichen residualen Last (EE-Verbrauch) bei einer 100% Versorgung

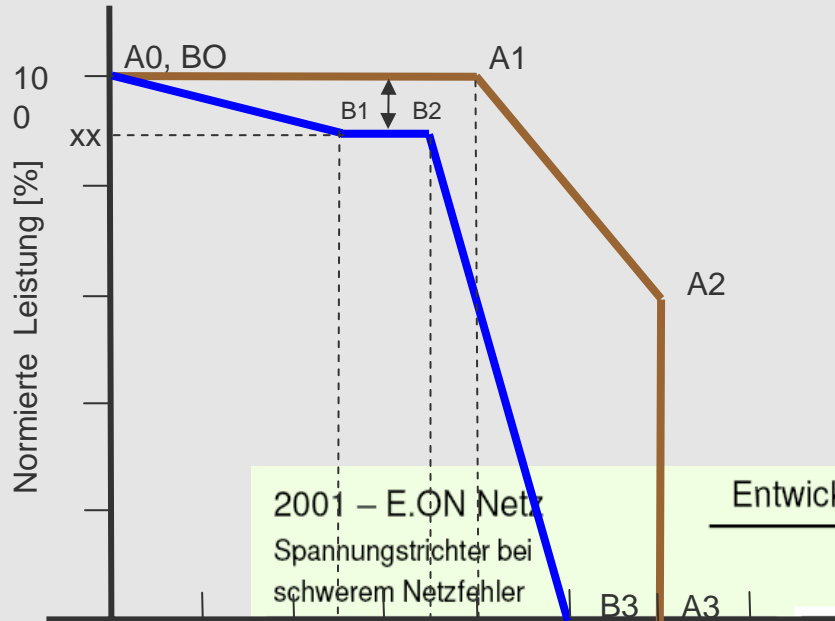
Einleitung



E-Energy: Online-Interaktionsstruktur für die Optimierung von Energieeffizienz, Klimaverträglichkeit und Versorgungssicherheit in der Stromwirtschaft



Anforderungen an die Anlagentechnik



Blindleistung im Normalbetrieb

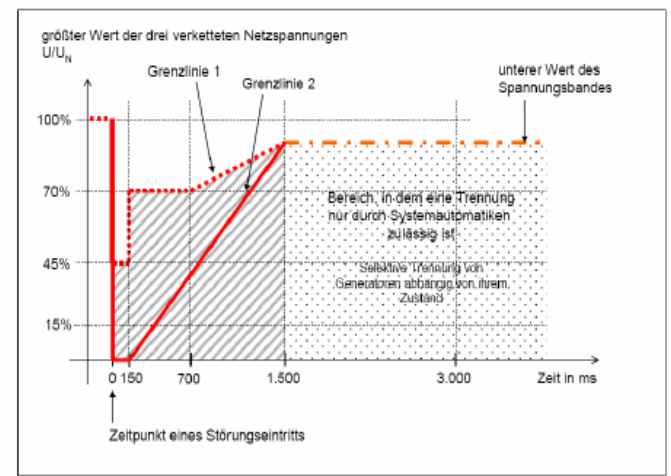
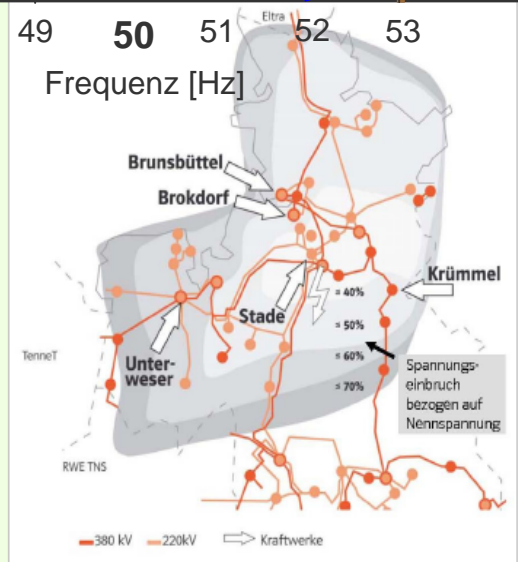
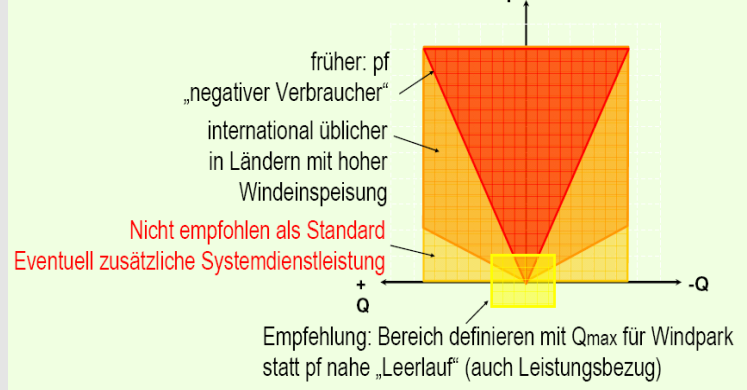
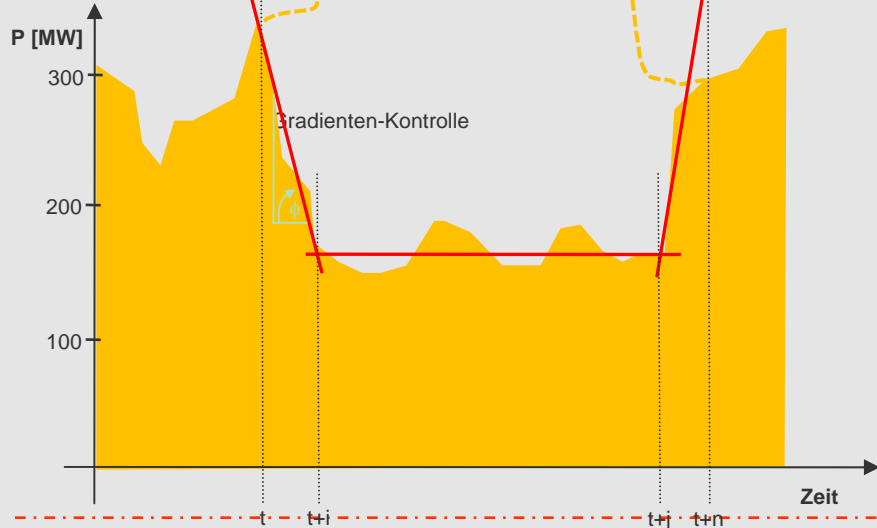


Bild 6 Grenzkurven für den Spannungsverlauf am Netzanschluss für eine Erzeugungsanlage vom Typ 2 bei einem Fehler im Netz



Anforderungen an die Anlagentechnik

Wirkleistungsregelung



Frequenzregelung

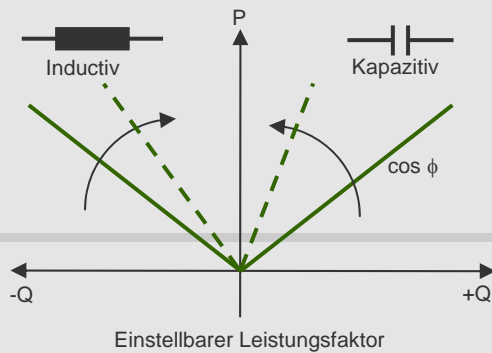
Regel- und Reserveleistung

Engpassmanagement

Leistungsbegrenzung

Gradientenminimierung

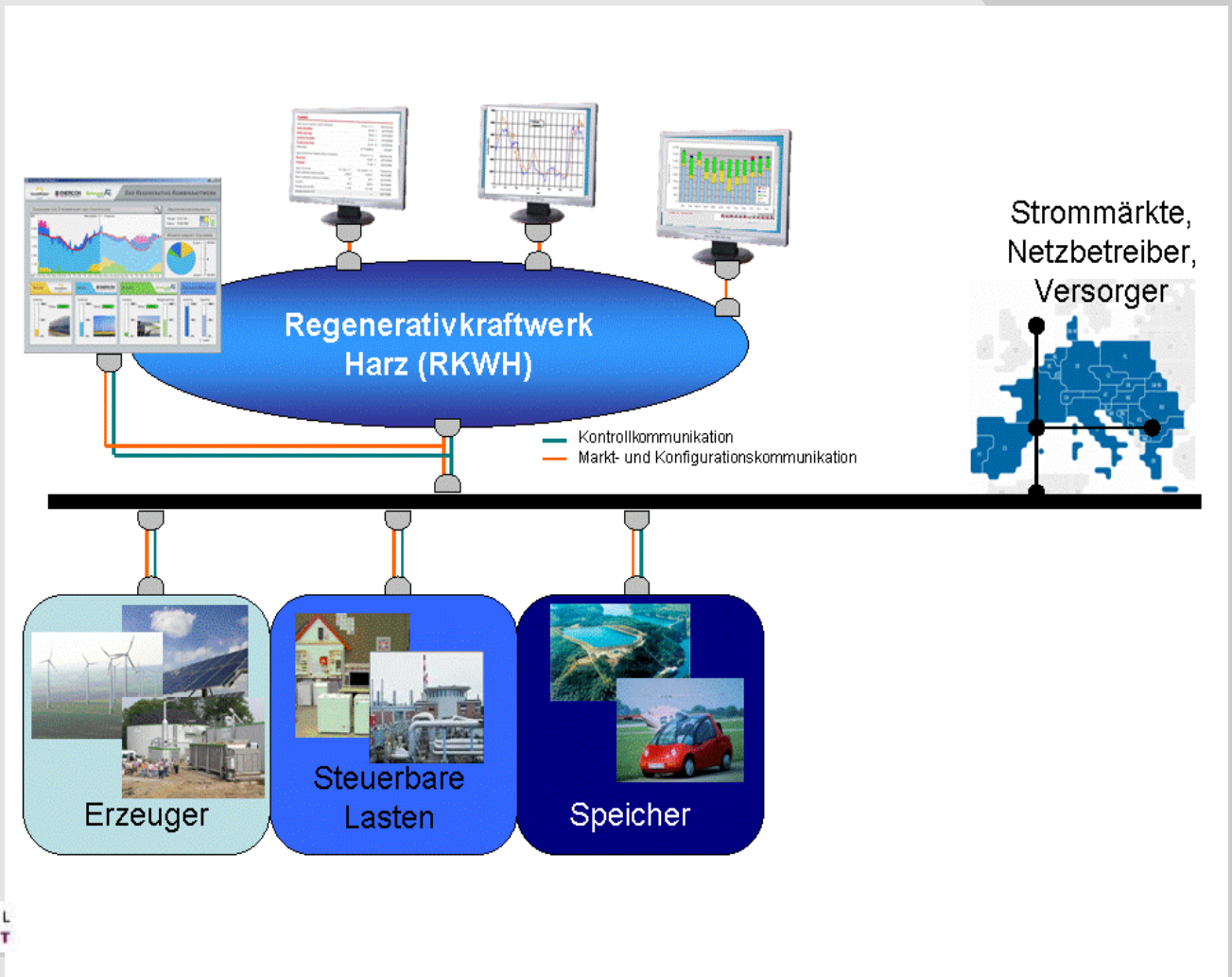
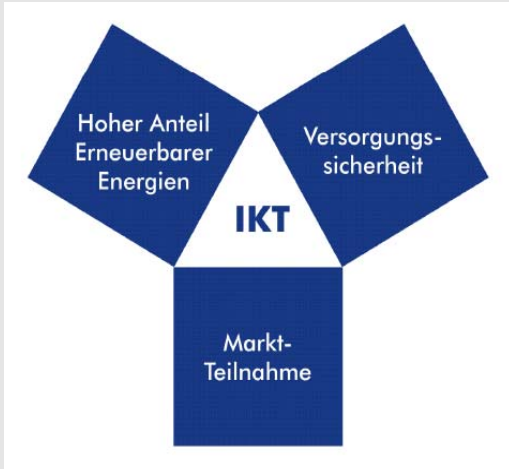
Blindleistungsregelung



Blindleistungsbereitstellung

Spannungsregelung

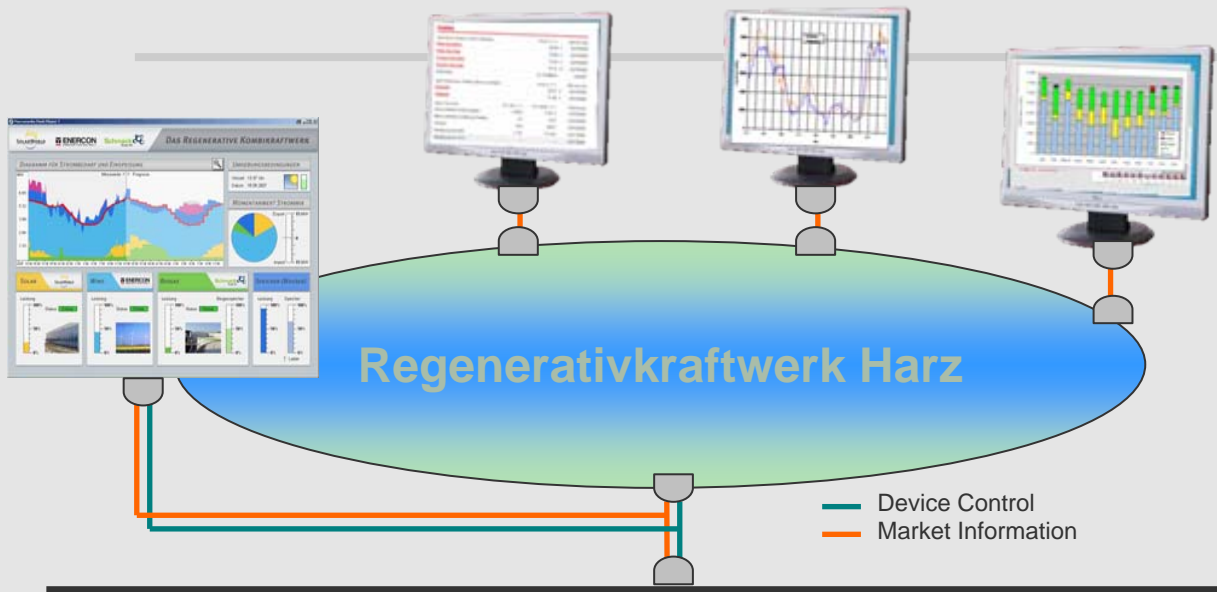
Regenerative Modellregion Harz



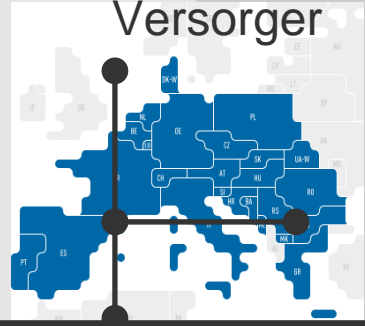
Logos of partner organizations and institutions:

- Landkreis Harz
- Krebs & Aulich GmbH
- in.power
- SIEMENS
- Stadtwerke Blankenburg
- STADTWERKE QUEDLINBURG
- HALDENSETADTWERKE
- CUBE Engineering GmbH
- e-on | Avacon
- VATTENFALL
- Fraunhofer Institut Fabrikbetrieb und -automatisierung
- ISSET
- STADTWERKE WERNIGERODE
- envia^M
- UNIKASSEL VERSITÄT

Koordinierte Erzeugung, Speicher, Lastmanagement



Energiemarkt,
Netzbetreiber,
Versorger



Erzeuger

This block, titled "Erzeuger" (Generators), is shown in a light pink rounded rectangle. It contains images of wind turbines in a field and solar panels on a roof, representing different sources of renewable energy.

Steuerbare Lasten

This block, titled "Steuerbare Lasten" (Controllable Loads), is shown in a blue rounded rectangle. It contains images of industrial buildings and power plants, representing loads that can be managed or controlled.

Speicher

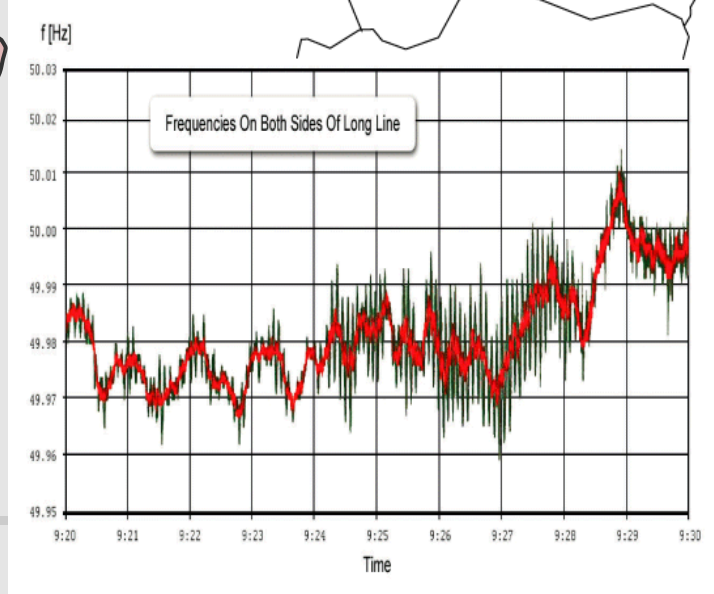
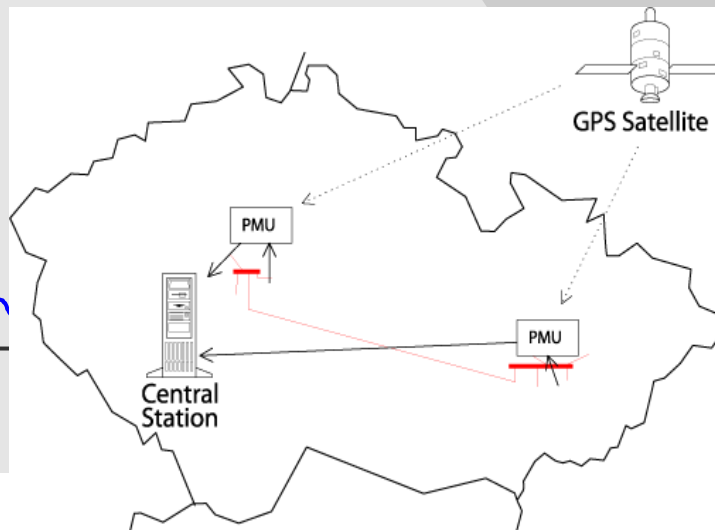
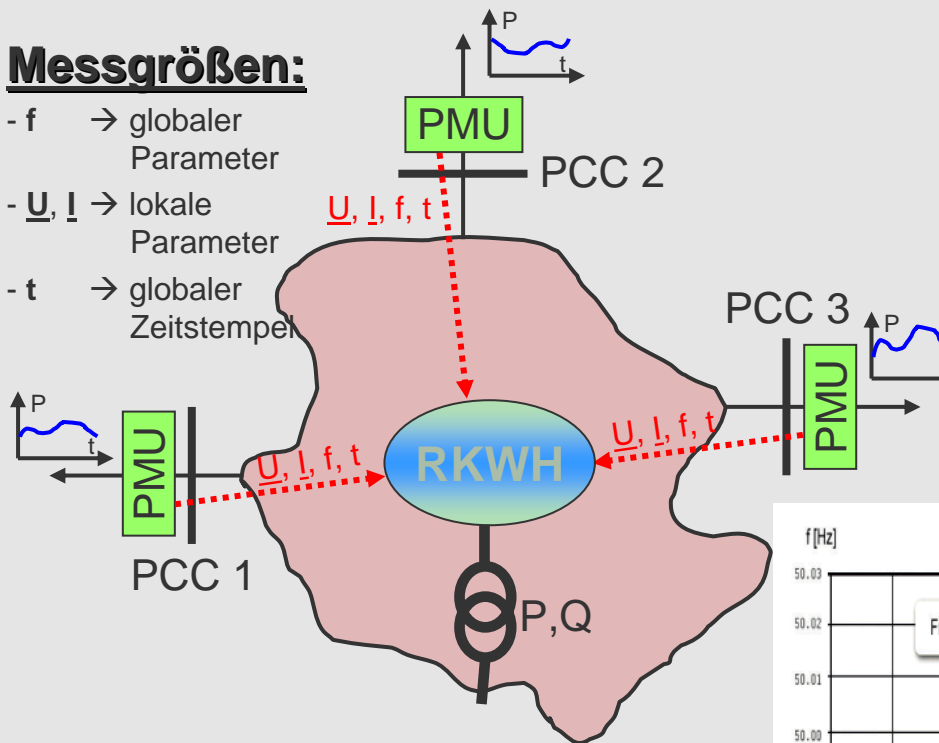
This block, titled "Speicher" (Storage), is shown in a dark blue rounded rectangle. It contains images of a large reservoir and a small red car, representing different methods of energy storage.



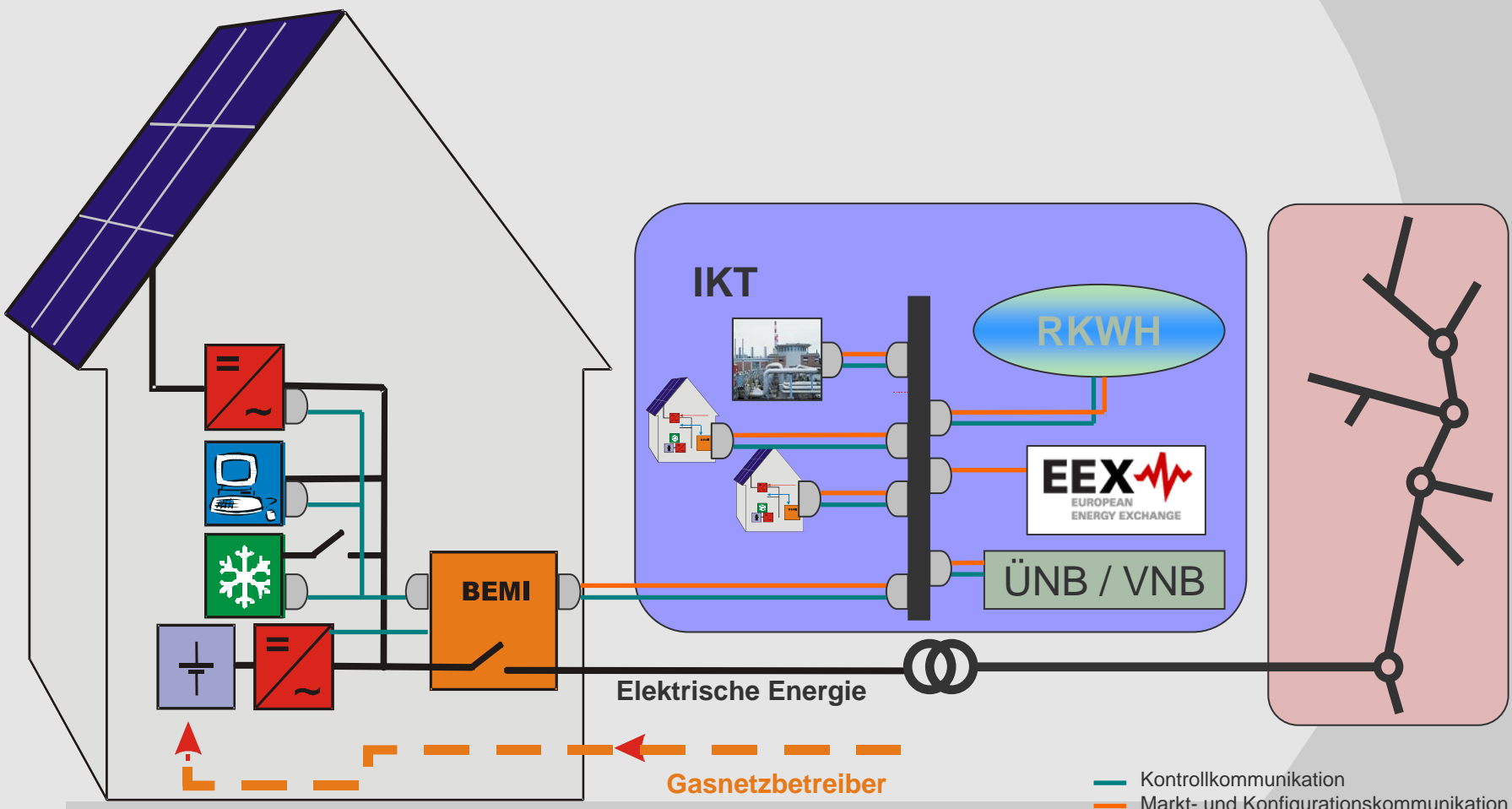
Aktive Unterstützung des Netzbetriebs

Messgrößen:

- f → globaler Parameter
- $\underline{U}, \underline{I}$ → lokale Parameter
- t → globaler Zeitstempel

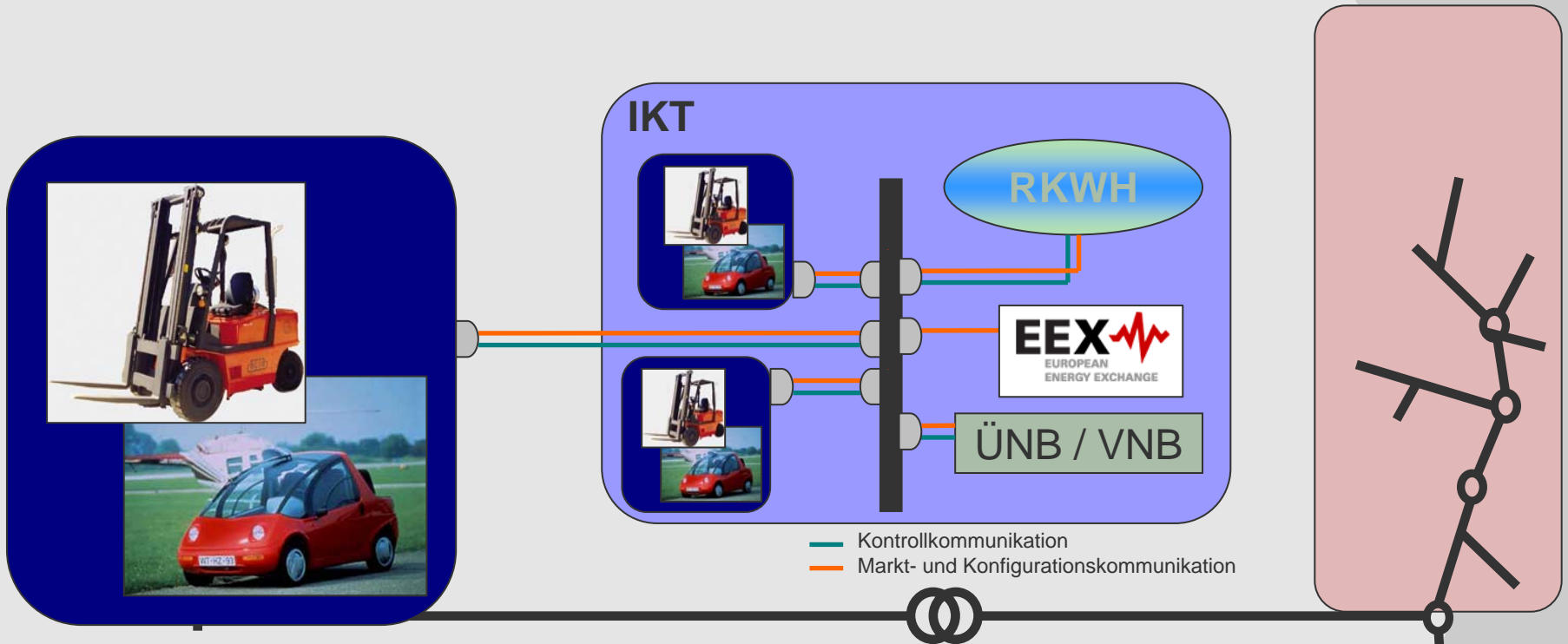


Steuerbare Lasten



— Kontrollkommunikation
 — Markt- und Konfigurationskommunikation

EKfz als Speicher und flexibler Verbraucher



Verteilter Speicher für fluktuierende regenerative Einspeisung
als Kombination von Mobilität und Systemdienstleistungen