



Was ist ein Smart Grid ?

Übersicht über neue Versorgungsstrukturen:

Virtuelle Kraftwerke – Micro Grids

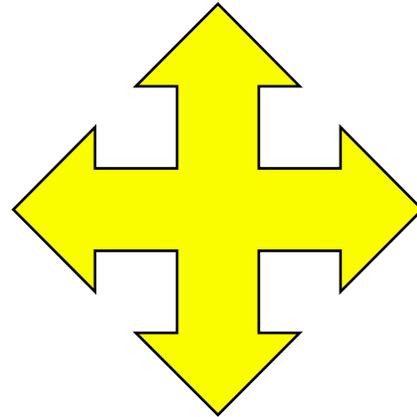
Netz-Event Smart Grid
Fachgespräch
Deutsche Umwelthilfe
Forum Netzintegration Erneuerbare Energien
Berlin, 1. September 2009

Dr.-Ing. Martin Kleimaier, Consultant

Motivation und Spannungsfeld

**Klimawandel
CO₂-Emissionen**

**Import-
abhängigkeit**



**Verknappung
fossiler
Energieträger**

**Energiepreise
Wettbewerbsfähigkeit**

Energiepolitische Ziele und Potenziale

- **Ziele der Europäischen Union (EU) für 2020**
 - 22 % regenerative Erzeugung
 - 18 % KWK- Erzeugung

- **Deutschland strebt für 2020 bis zu 40 % Erzeugung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien an.**

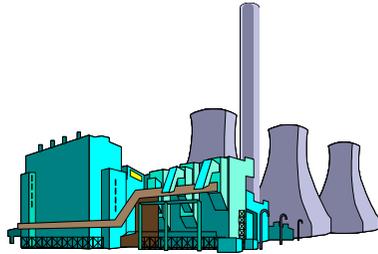
- **Potenziale für Europa sind im SET-Plan (Strategic Energy Technology) der EU aufgezeigt**

* enthält 55 TWh bzw.

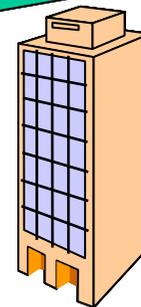
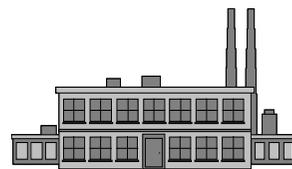
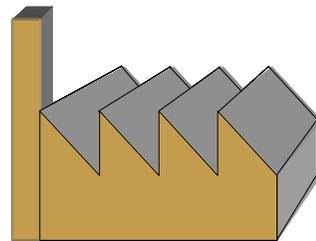
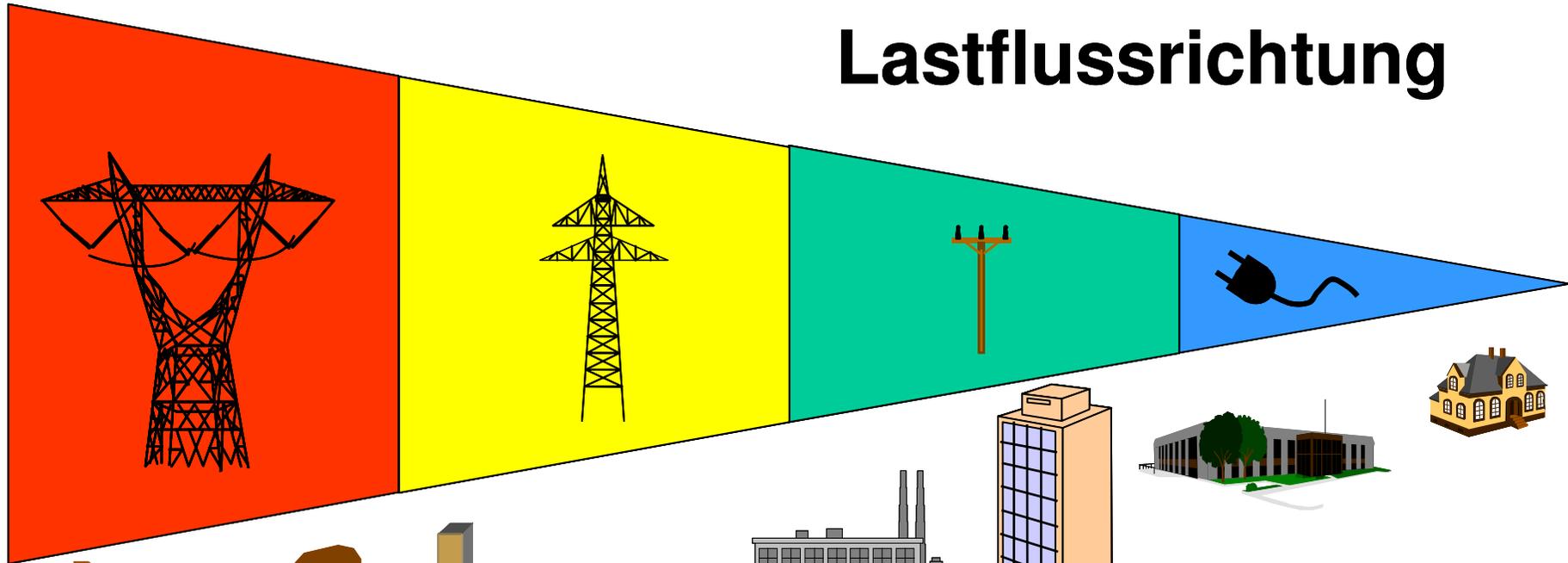
** 216 TWh Importe aus Nordafrika

SET-Plan	2020		2030	
Erzeuger	E, %	P, GW	E, %	P, GW
Wind	11	180	18	300
PV	3	125	14	665
Solar-KW	1,6*	1,8	5,5 **	4,6
Wasser, groß	8,7	108	8,3	112
Wasser, klein	1,6	18	1,6	19
Wellen	0,8	10	1,1	16
Biomasse	4,7	30	5,3	190
KWK	18	185	21	235
Summe	49,4	657,8	75,8	1542

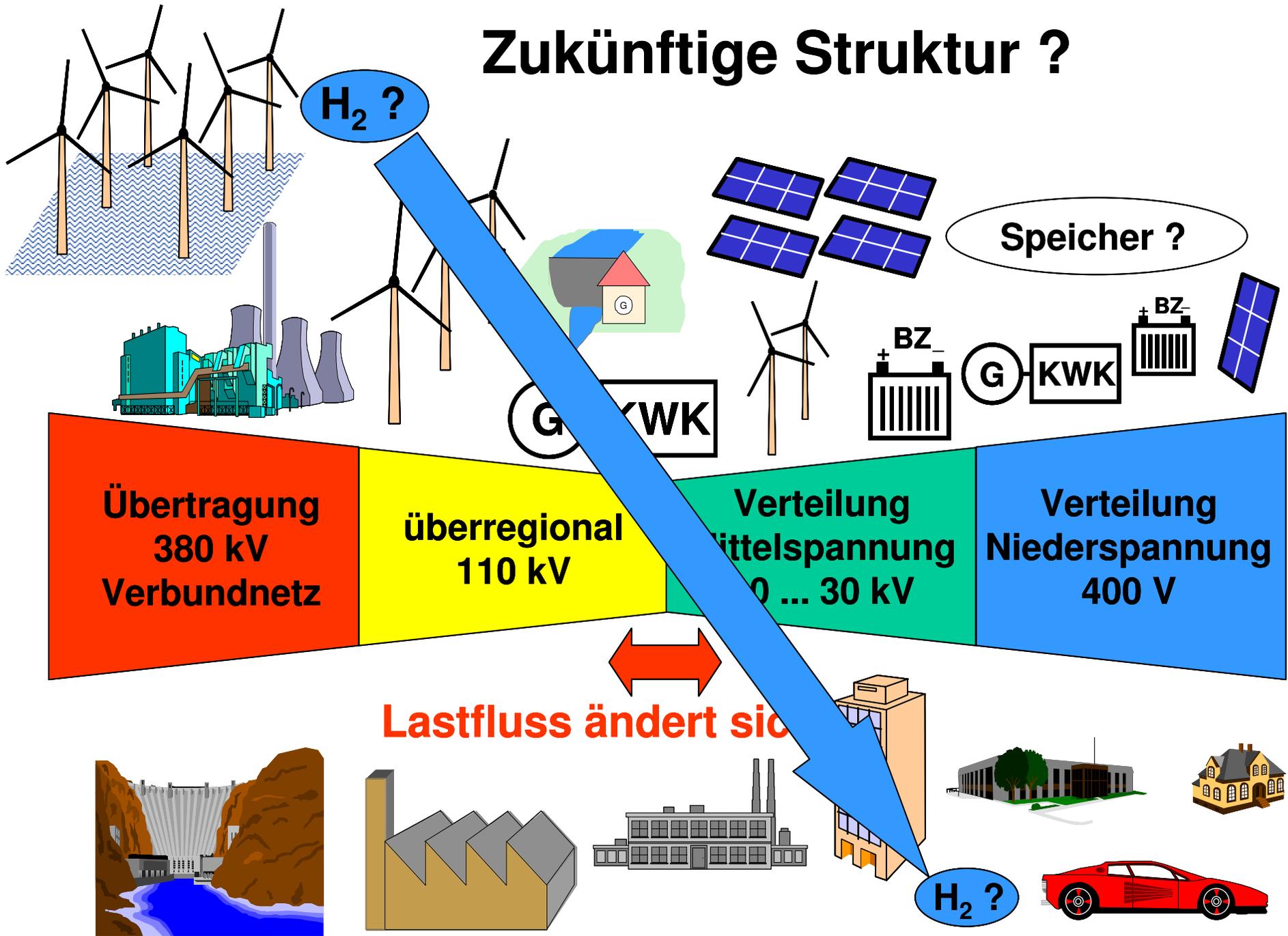
Frühere Struktur der elektrischen Energieversorgung



**definierte
Lastflussrichtung**

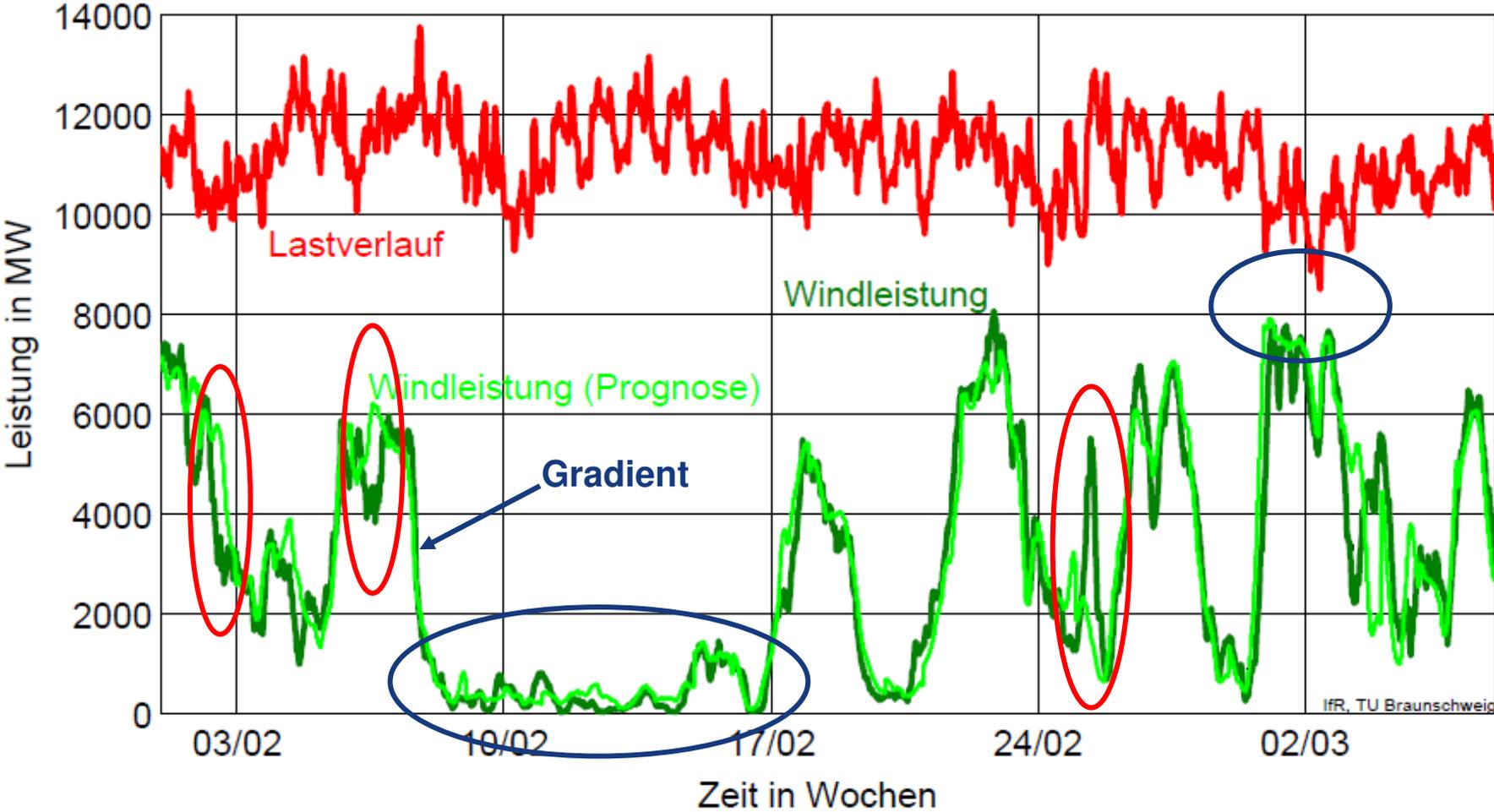


Zukünftige Struktur ?



Fluktuierende Einspeisung aus Windenergie

Verläufe im Vattenfall Hochspannungsnetz (01.02.-06.03.2008)





European Technology Platform Smart Grids:

Smart Grid ist:

- **Ein elektrisches Netz zur „intelligenten“ Integration aller Nutzer**
 - **Erzeuger**
 - **Verbraucher**
 - **Kombinationen aus beiden**

 - **Mit den folgenden Zielen für eine effiziente Energieversorgung:**
 - **Nachhaltigkeit**
 - **Wirtschaftlichkeit**
 - **Sicherheit**
- ➔ Smart Grids umfasst alle Netzebenen und Verbrauchergruppen**



Realisierung durch die konsequente Nutzung von:

- **innovativen Produkten**
- **innovativen Dienstleistungen**
- **intelligentem Monitoring**
- **Steuerung und Automatisierung**
- **Kommunikationstechnik**
- **selbst-heilenden Technologien**

mit folgenden Zielen:

- **Erleichterung von Anschluss und Betrieb von Erzeugungseinheiten aller Größen und Technologien**
- **Beteiligung der Verbraucher an der Optimierung des Betriebs**
- **Bessere Information der Verbraucher (Wahl der Versorgung)**
- **Signifikante Reduzierung der Umweltbelastung**
- **Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit und -sicherheit**



Herausforderungen:

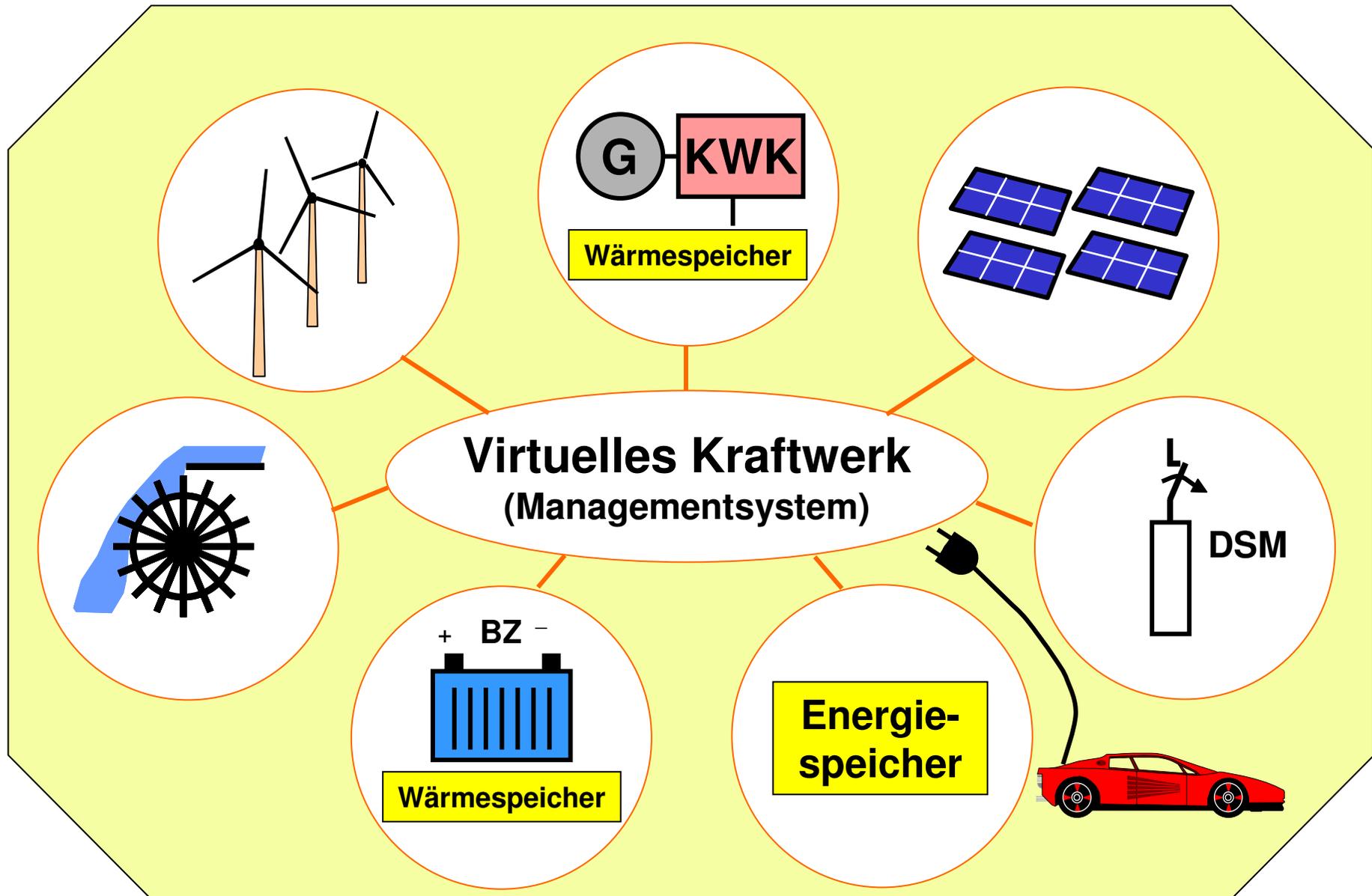
- **Netzverstärkung (ausreichend Übertragungskapazitäten für eine europaweite Verbindung verschiedener Energiequellen, insbesondere Integration erneuerbarer Energien)**
- **Offshore Stromerzeugung (Wind- und Meeresenergie)**
- **Dezentrale Strukturen mit kleineren Erzeugungseinheiten (als Teil eines Gesamtsystems)**
- **Kommunikationsinfrastruktur für Betrieb und Handel (ein Markt)**
- **aktive Kunden (Lastmanagement, mit und ohne Eigenerzeugung)**
- **Integration fluktuierender Erzeugung (incl. Kleinerzeuger)**
- **Verbesserung der „Intelligenz“ bei Erzeugung, Verbrauchern u. Netz**
- **Nutzung der Vorteile von dezentraler Erzeugung**
- **Nutzung von Energiespeichern**
- **Berücksichtigung von Elektrofahrzeugen**



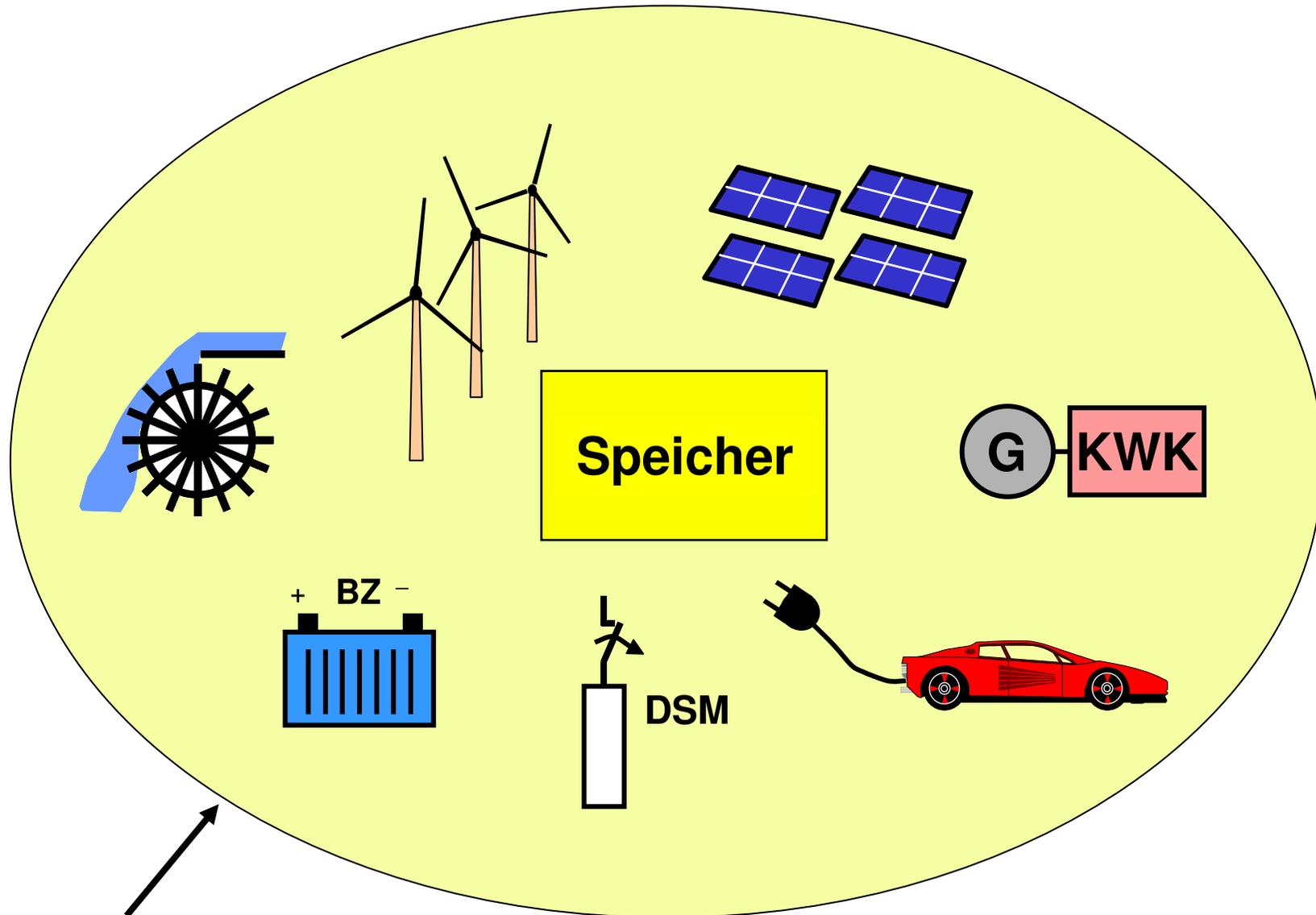
Die Vision:

- **Verbraucher- (Nutzer-) orientiertes Versorgungskonzept**
- **Neue Märkte für neue Energiedienstleistungen**
- **Innovation als wirtschaftlicher Treiber bei Erneuerung des Netzes**
- **Integration und gemeinsamer Betrieb unterschiedlicher Erzeuger unter Beibehaltung der Versorgungssicherheit**
- **Zugang zum liberalisierten Markt und mehr Wettbewerb**
- **Nutzung dezentraler Erzeugung und erneuerbarer Energien**
- **Optimierter Betrieb der großen Kraftwerke („zentrale“ Erzeuger)**
- **Angemessene Berücksichtigung der Umweltaspekte**
- **Lastmanagement**
- **Berücksichtigung politischer und regulatorischer Aspekte**
- **Berücksichtigung gesellschaftlicher Aspekte**

Virtuelles Kraftwerk (überregional)

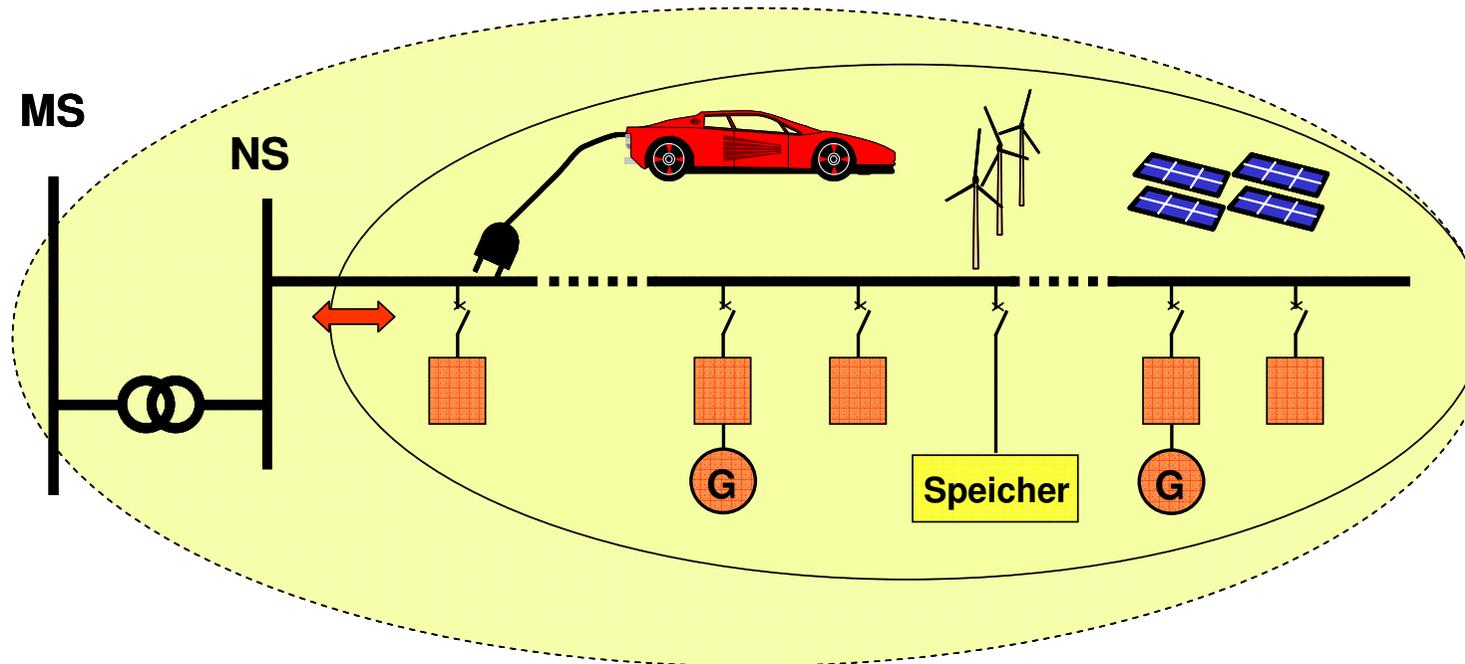


Virtuelles Kraftwerk (lokal begrenzt)



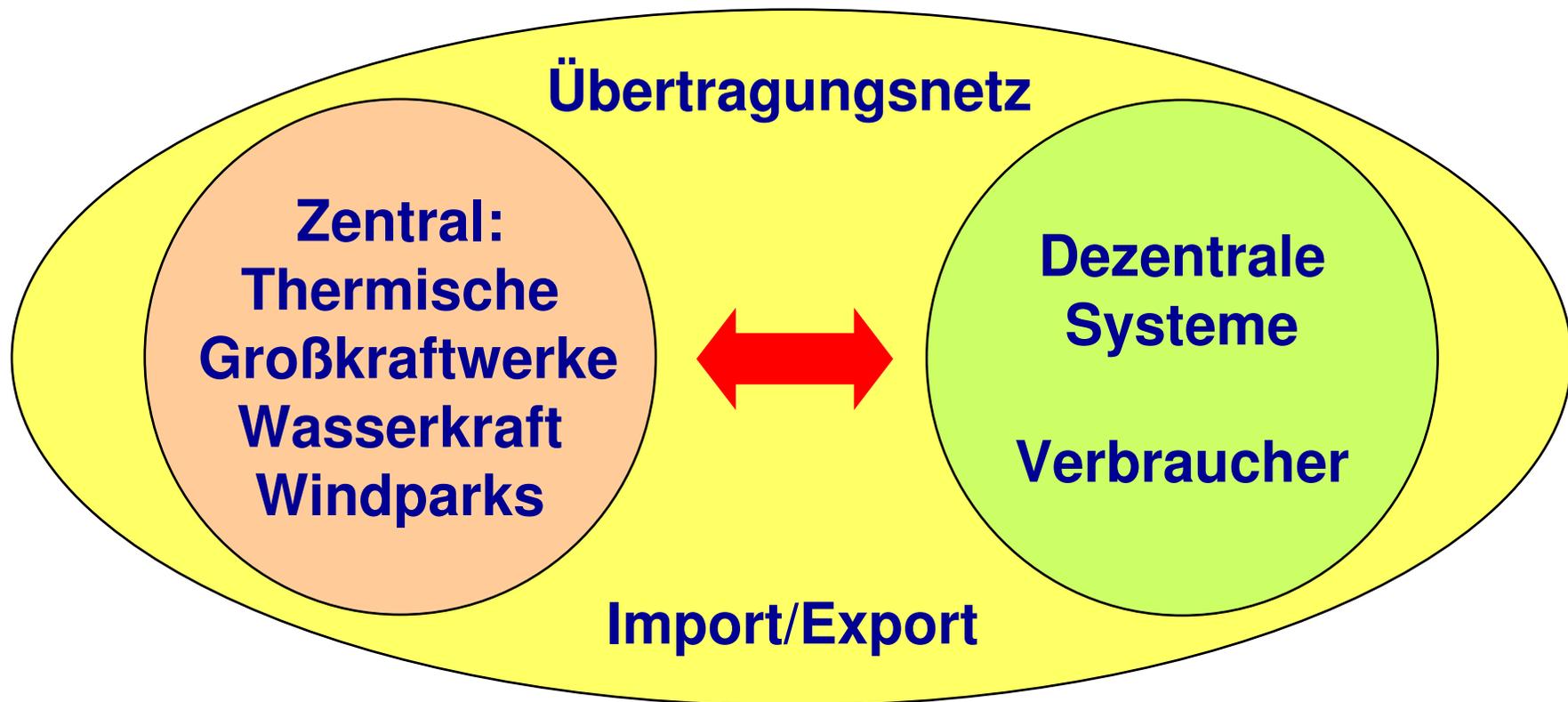
zusammenhängendes Netzgebiet (z.B. Stadtwerk)

Micro-Grid



- geschlossenes Versorgungsgebiet mit Erzeugung und Last
- inselnetzfähig (bei Störungen im überlagerten Netz)
 - Kostenoptimierung (Netzbezug vs. Eigenerzeugung)
 - Verbesserung der Versorgungsqualität
 - Voraussetzung: Erzeugerleistung \geq Last
 - koordinierte Regelung von Erzeugung und Verbrauch
 - im Widerspruch zum Liberalisierungsgedanken

Gesamtsystem der zukünftigen elektrischen Energieversorgung



Zusammenfassung

Europaweiter Energieverbund und verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien durch „Smart Grids“

- „intelligente“ d.h. bedarfsorientierte Bereitstellung elektrischer Energie
 - Erzeugungsmanagement
 - Speicherung auf der Erzeugerseite
- „intelligente“ d.h. dargebotsorientierte Nutzung der zur Verfügung stehenden Energie
 - Integration dezentraler Versorgungskonzepte
 - Lastmanagement (Flexibilisierung der Tarife)
 - Speicherung auf der Verbraucherseite
- „intelligenter“ europaweiter Energieaustausch
 - Ausbau des Verbundnetzes („Supergrid“)