



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fbeit

FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK
UND INFORMATIONSTECHNIK

10. CO₂-Lernnetzwerk-Treffen

Thema: Erneuerbare Energien

Energiewende – Integration Erneuerbarer
Energiequellen

Prof. Dr.-Ing. Ingo Jeromin

Lebenslauf

Prof. Dr.-Ing. Ingo Jeromin



Studium Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

an der Technischen Universität Darmstadt (Dipl.-Wirtsch.-Ing.)

Vertiefung:

- Elektrische Energiesysteme (EES)
- Umweltökonomie

Promotion zum Dr.-Ing. am Institut Elektrische Energiesysteme

FG Elektrische Energieversorgung Prof. Dr.-Ing. Gerd Balzer

Forschungsschwerpunkt: Optimierung von Instandhaltungsstrategien

Seit April 2016: Hochschule Darmstadt

Professor

Fachgebiet Elektrische Energieversorgung, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Januar 2016 – März 2016: Hessisches Wirtschaftsministerium

Referent Energiepolitik, Erneuerbare Energien, Energietechnologien

März 2012 – Dezember 2016: Mainova AG Frankfurt

Referent Stabsstelle Wärme

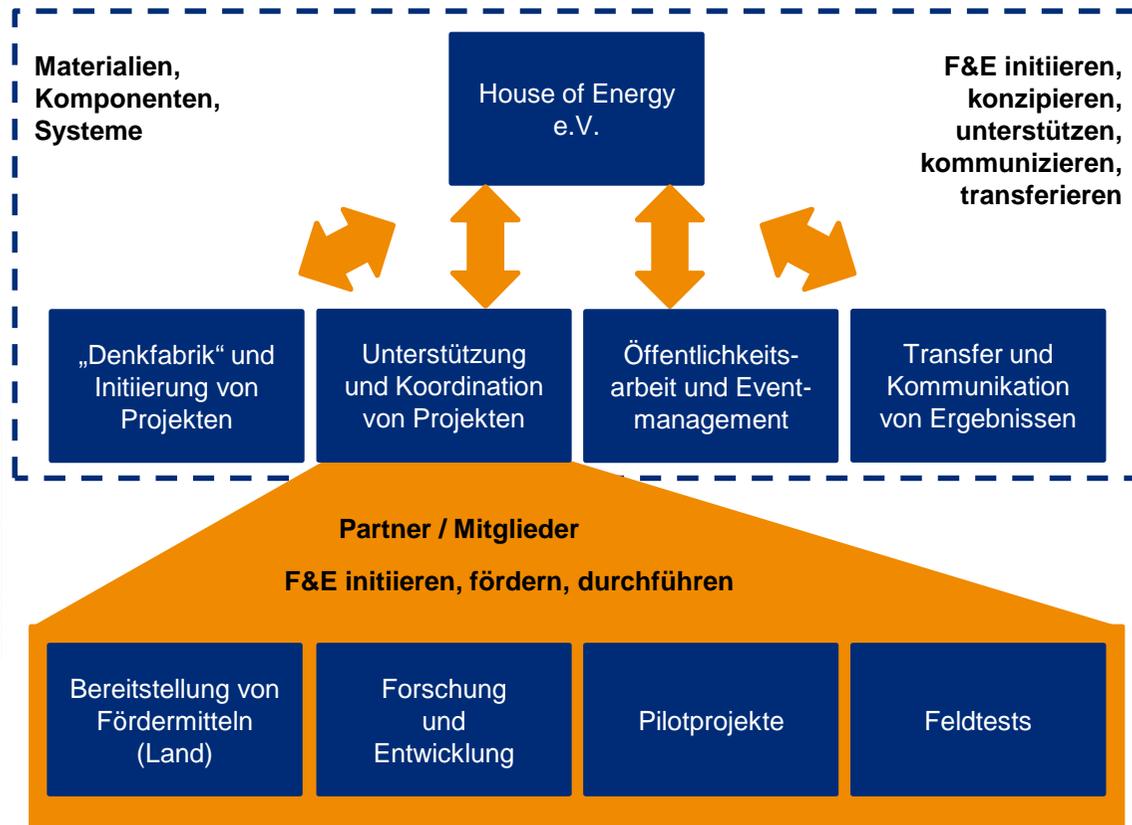
Referent des technischen Vorstandes der Mainova AG Prof. Dr.-Ing. Peter Birkner

- Vorsitzender des VDE Bezirksvereins Rhein-Main
- Mitglied der Cigré Working Group C6-27 „Asset management for distribution networks with high penetration of distributed energy resources“
- Mitglied der DK CIRED

House of Energy e.V. – Wissenschaftliches Cluster Management



Geschäftsführer
Prof. Dr.-Ing. Peter Birkner

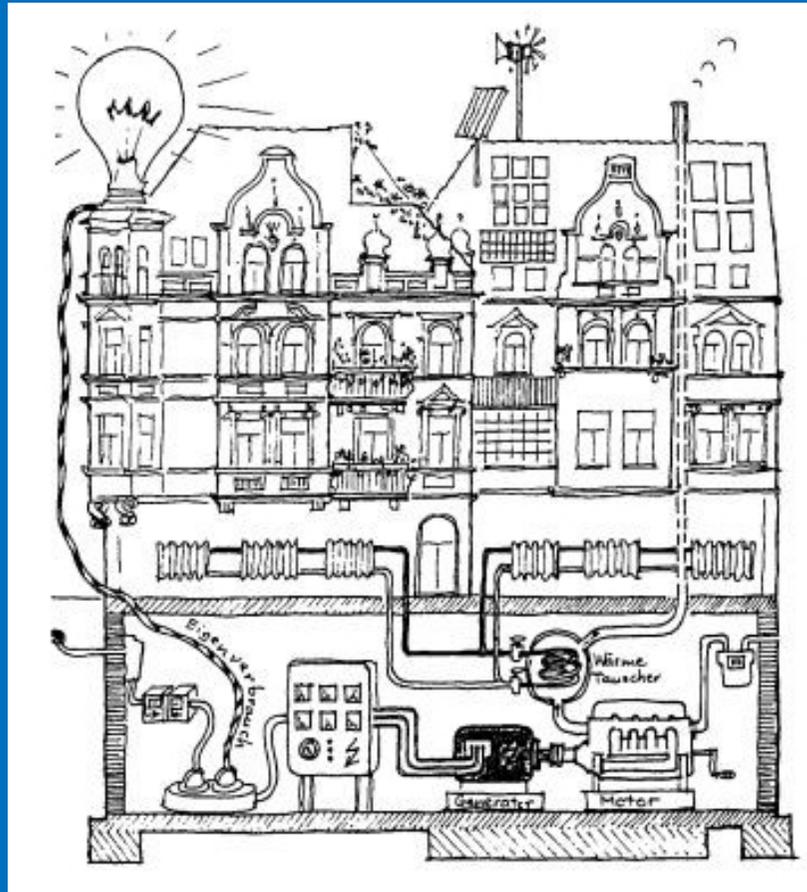


House of Energy e.V. – Organisation der Geschäftsstelle

Geschäftsführung

- **Bereich Marketing** (Öffentlichkeit, Events, Internet)
- **Bereich Projekte** (Technologie, Förderung, Koordination)
- **Bereich Wissenstransfer** (Ergebnisse, Anwendung, Weiterbildung)
- **Bereich Mitglieder und Netzwerke** (Gremien)
- **Bereich Finanzen und Administration**

Energiewende – Integration Erneuerbarer Energiequellen

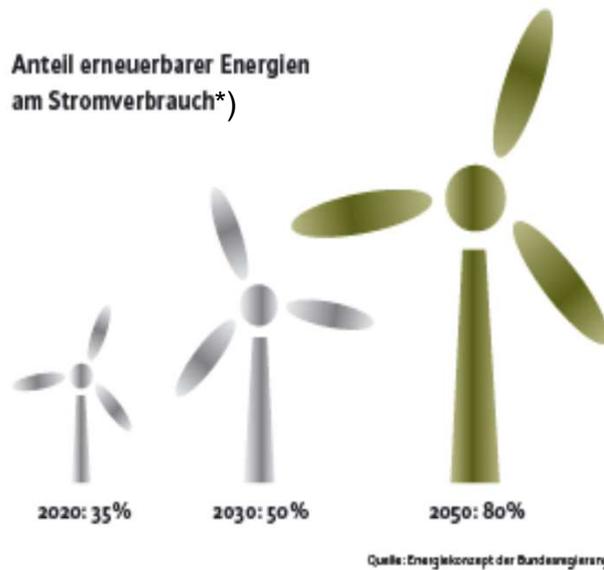


Die Energiewende setzt auf regenerative Energie unter den von der Ethikkommission definierten Bedingungen

Die Abschaltung der Kernkraftwerke sowie der Ausbau der erneuerbaren Energiequellen erfolgt schnell ...

... aber wie sieht es mit den Forderungen der Ethikkommission aus?

Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch*)



Ethikkommission

- Kein Anstieg der CO₂-Emission
- Keine zusätzlichen Stromimporte aus ausländischen Kernkraftwerken
- Die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft muss gewährleistet sein
- Soziale Instabilität durch hohe Energiepreise muss vermieden werden
- Die Netzstabilität muss auf dem gegebenen hohen Niveau gehalten werden

2013: ca. 25 %
 bis 2020: + 1,4 % p.a.
 bis 2030: + 1,5 % p.a.
 bis 2050: + 1,5 % p.a.

Transformationsgeschwindigkeit

Prof. Dr.-Ing. Ingo Jeromin

*) Bei deutlicher Energieeinsparung und deutlichem Import!

Aufbau des Energieversorgungs- netzes & Veränderungen

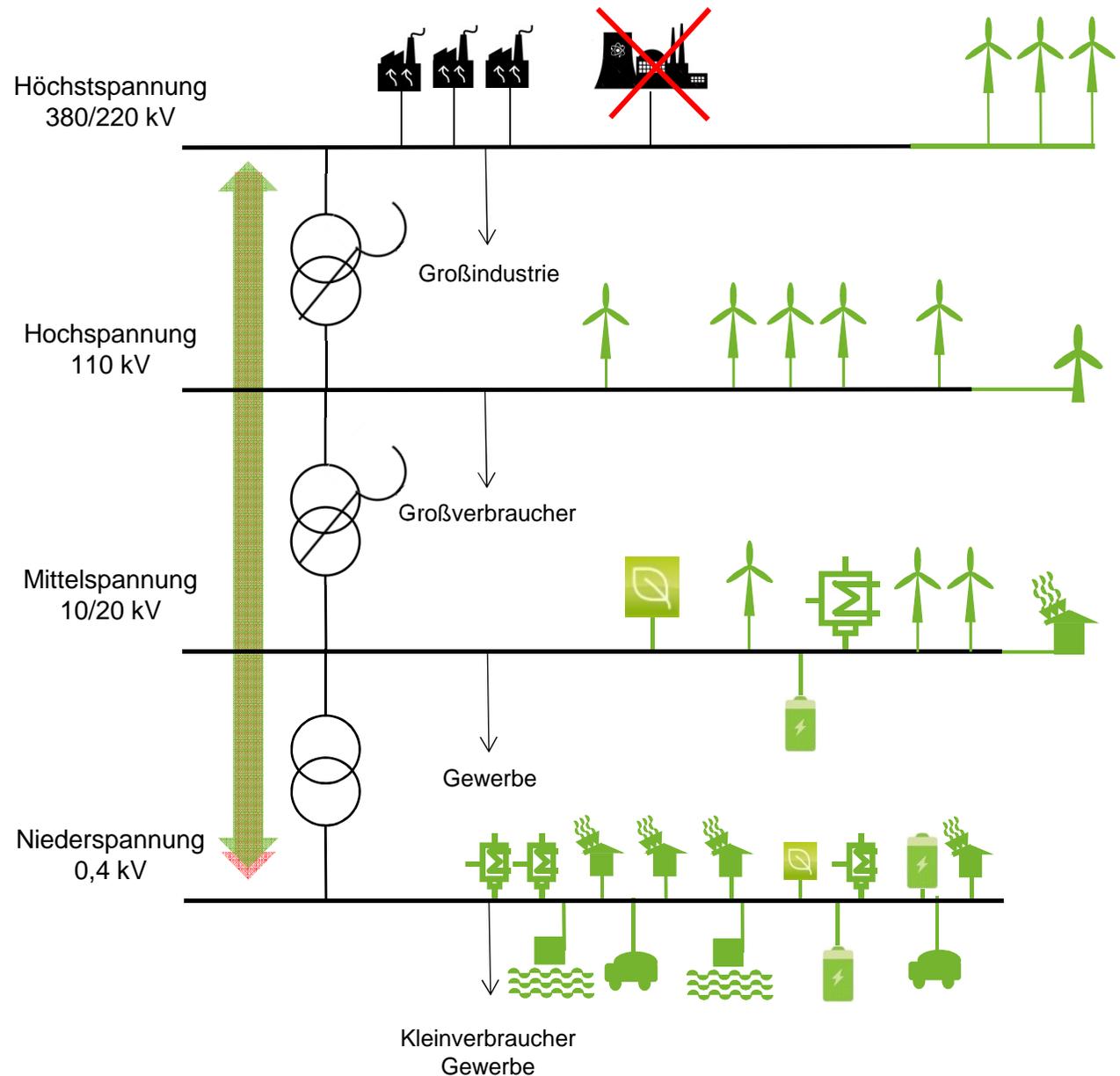
Veränderte Einspeisung

- Windkraft
- Photovoltaik
- Kernenergie-Ausstieg
- Blockheizkraftwerke
- Biomasse

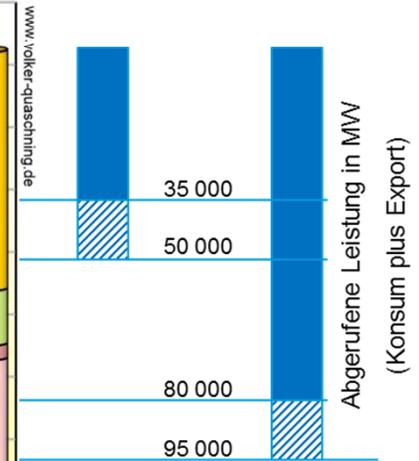
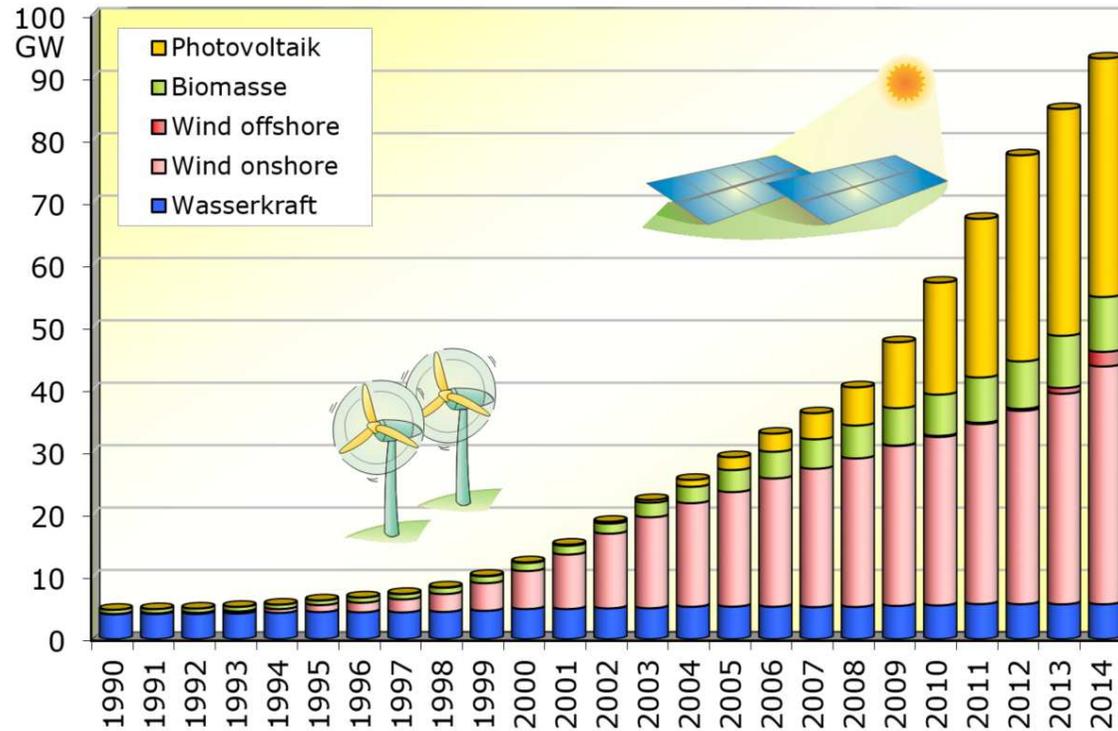
Neue elektr. Verbraucher

- Elektrofahrzeuge
- Wärmepumpen

Elektrische Speicher

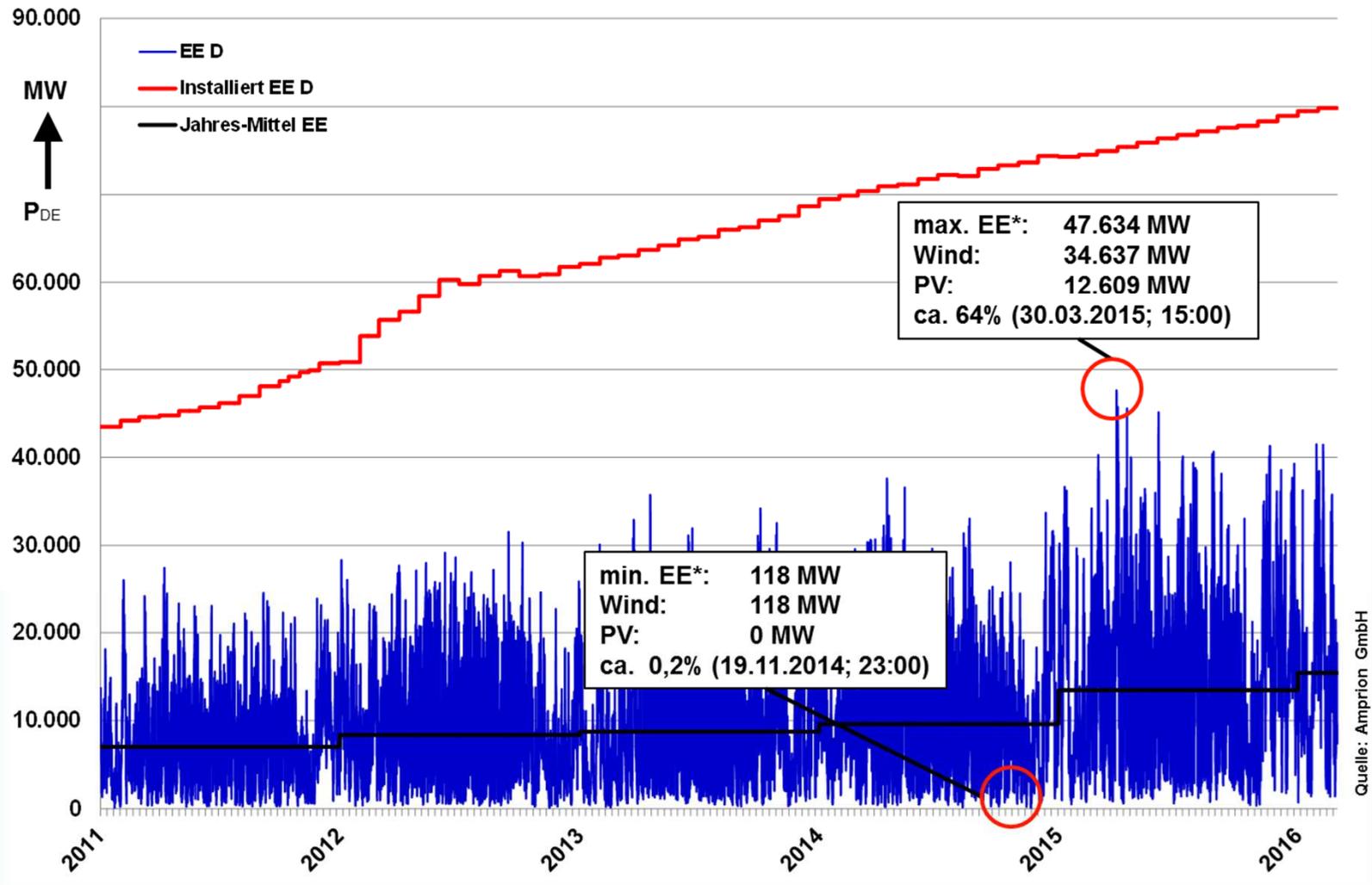


Die Energiewende bewirkt ein Überangebot an (temporär) verfügbarer Kraftwerksleistung



Die Summe aus verfügbarer konventioneller und installierter regenerativer Leistung übersteigt die zeitgleich nutzbare Leistung deutlich. Der Einsatz von **Speichern** wird unerlässlich. Die **höchste Einspeiseleistung** tritt im Verteilnetz auf (über 80% der Kapazität).

Die Energiewende bewirkt ein Überangebot an (temporär) verfügbarer Kraftwerksleistung



Die Energiewende bewirkt ein Überangebot an (temporär) verfügbarer Kraftwerksleistung



Quelle: EEX; Syneco, Darstellung Mainova AG

(EoD 18.09.2015)

CSSp: Gas → Strom Peak; $\eta=52\%$; $\text{CO}_2=0,350 \text{ t/MWh}_{\text{el}}$

CDS: Kohle → Strom Base; $\eta=35\%$; $\text{CO}_2=0,775 \text{ t/MWh}_{\text{el}}$

Auswirkungen der Energiewende auf die etablierten Energiekonzerne – am Beispiel der REW AG

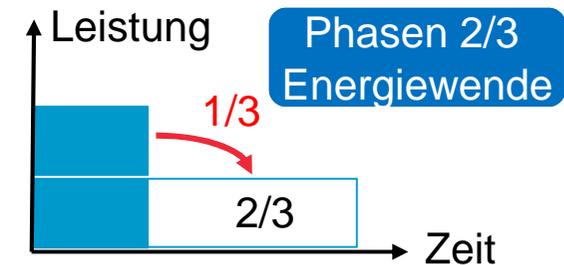
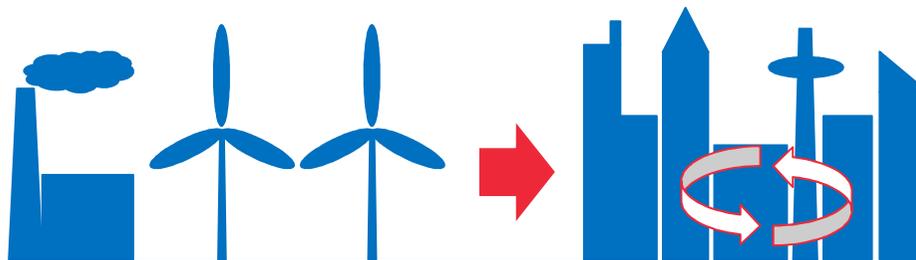
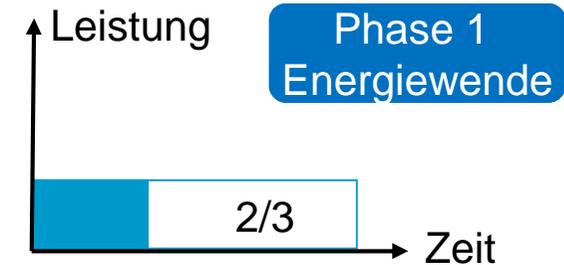
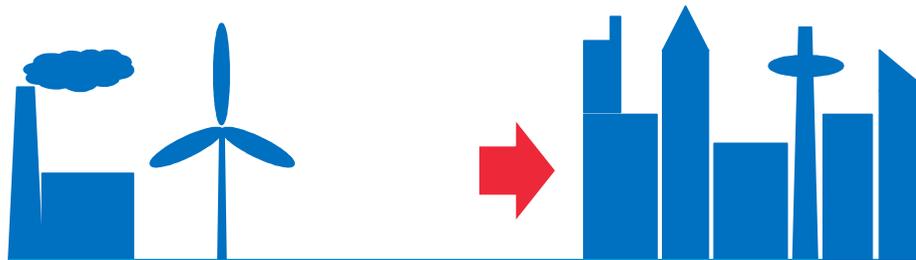
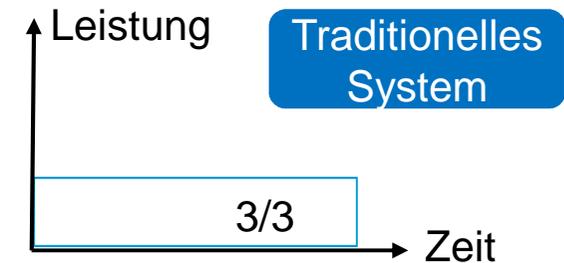
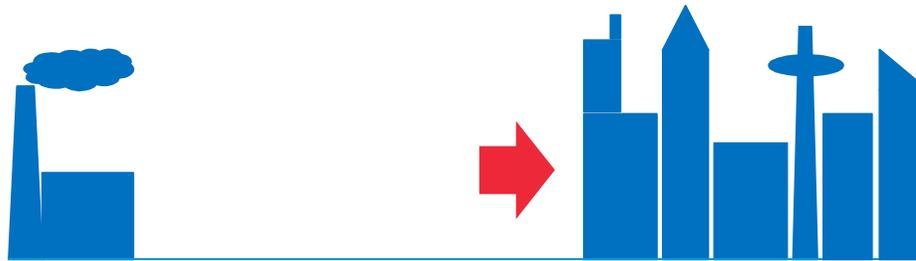
RWE

ISIN: DE0007037129 | WKN: 703712

wallstreet:online

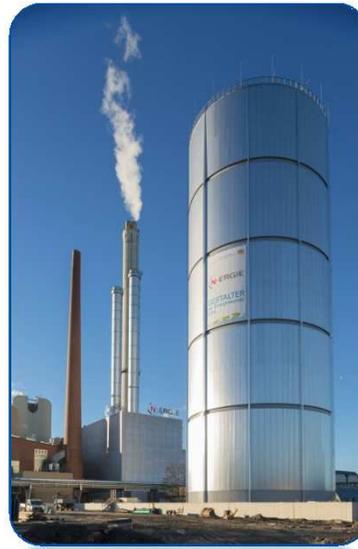
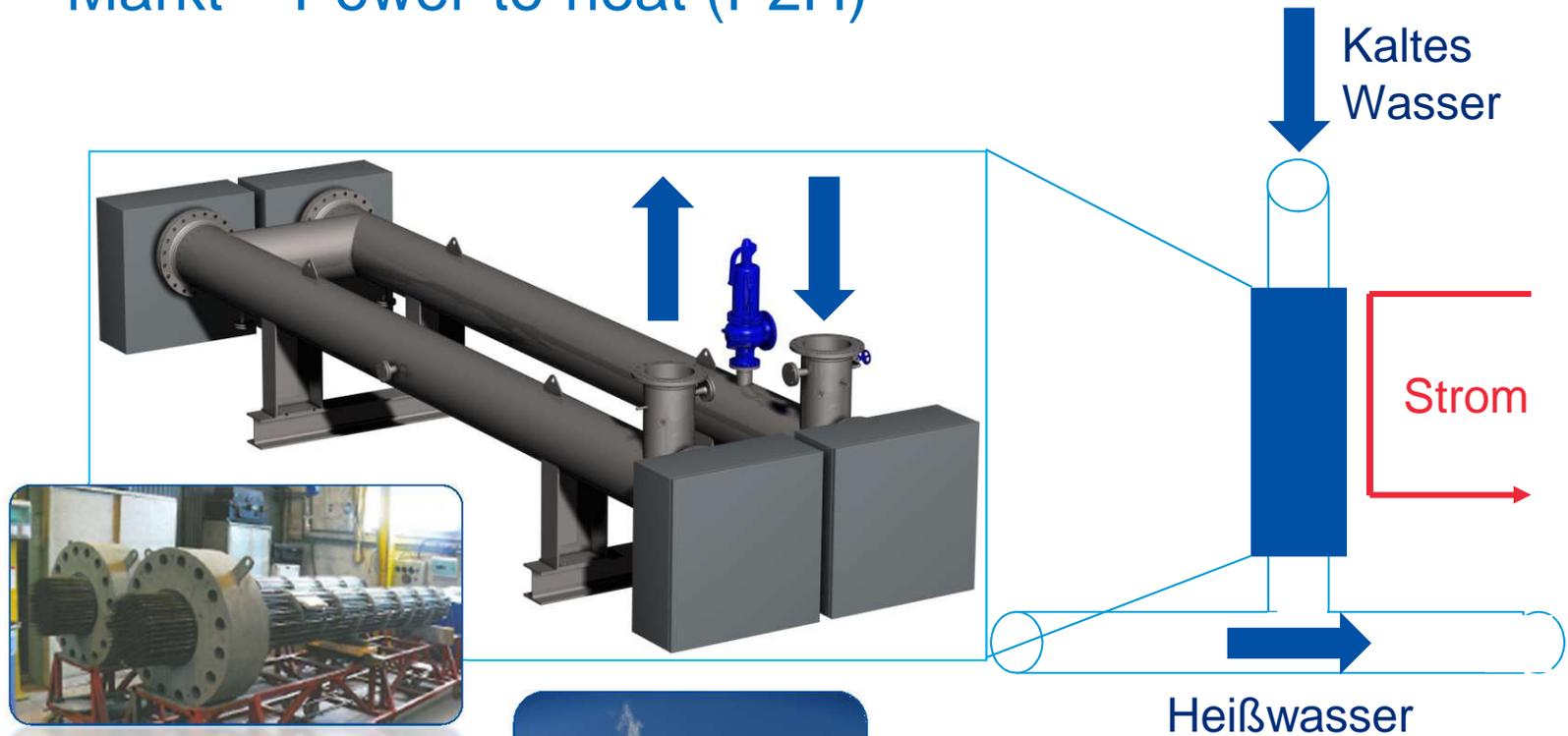


Eine volatile Erzeugung erfordert Speicherung oder volatilen Verbrauch.....



- Im Grundsatz ersetzt die Energiewende Brennstoffkosten durch Kapitalkosten.
- Ab einem regenerativen Energieanteil von 35 % sind Lastverlagerung und reversible Speicherung erforderlich.
- Der urbane Raum bietet dafür die erforderlichen Optionen.

.....neue Technologien penetrieren in den etablierten Markt – Power-to-heat (P2H)



**Wärmespeicher der N-ERGIE
Nürnberg**

.....neue Technologien penetrieren in den etablierten Markt – Power-to-Gas (P2G)



Kooperationsprojekt der Thüga AG mit:



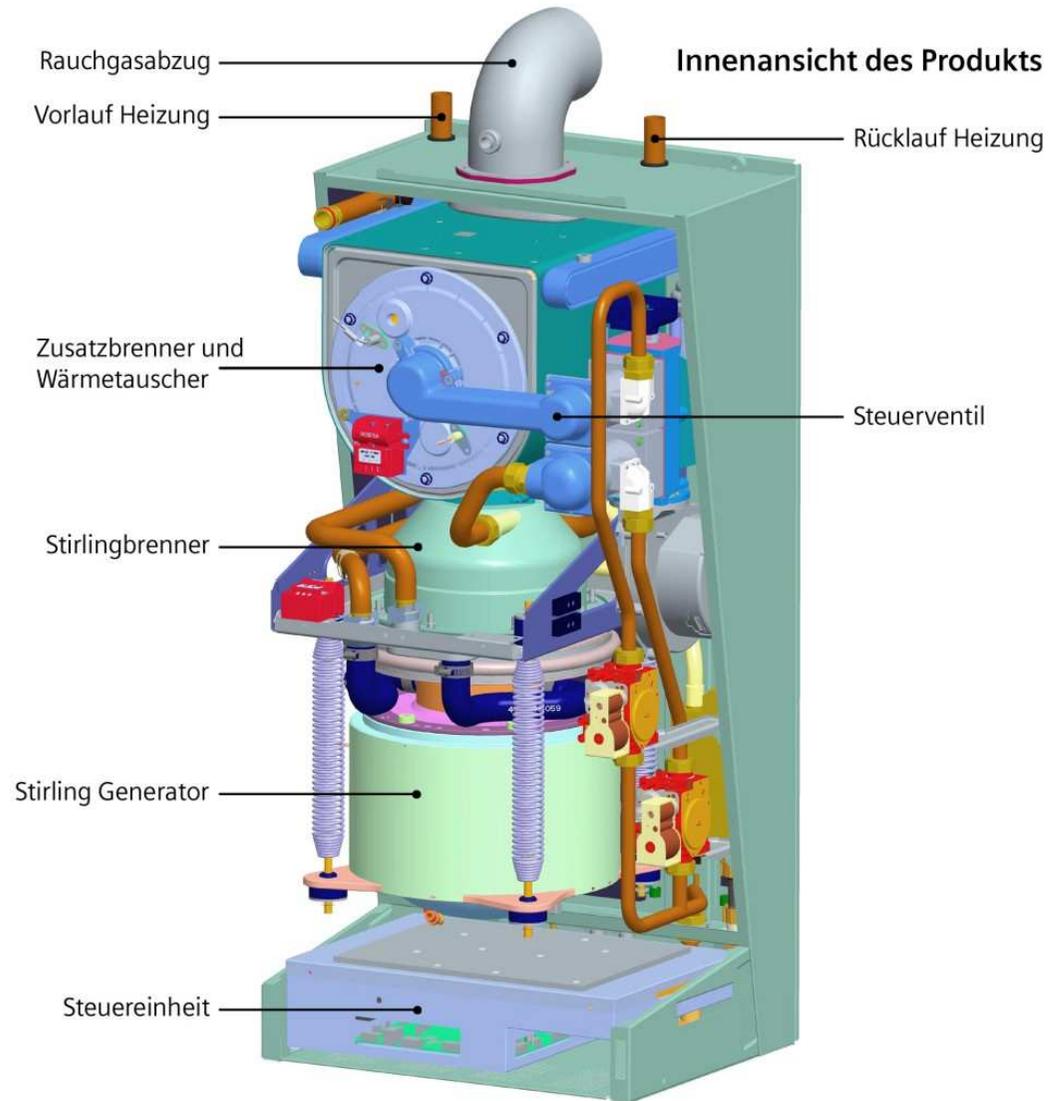
Mit freundlicher Unterstützung von:



Protonen-Austausch-Membran (PEM): 60 m³ Wasserstoff pro Stunde
(180 kW)

Elektrische Leistung: 320 kW

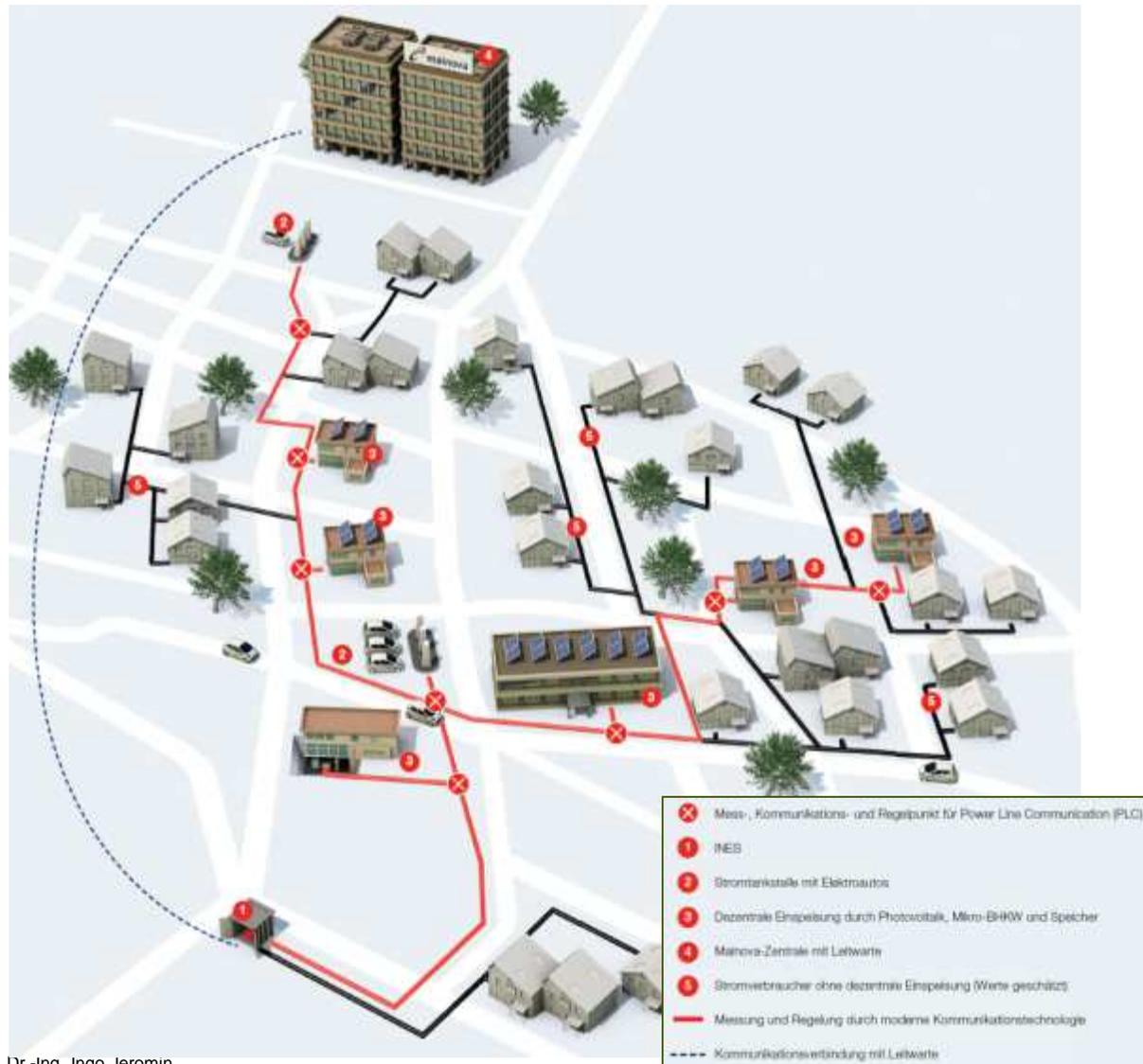
.....neue Technologien penetrieren in den etablierten Markt – Blockheizkraftwerke BHKW



Die Unabhängigkeit der Verbraucher nimmt zu – Das Aktiv-Stadthaus der ABG in Frankfurt



Die Netze müssen der Veränderung folgen – Smart Grid Netzkonzepte



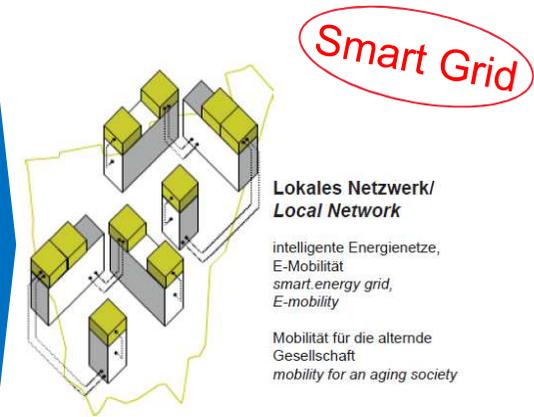
Prof. Dr.-Ing. Ingo Jeromin

Das Energiesystem der Zukunft ist modular gemäß dem Prinzip der technischen Subsidiarität aufgebaut



Gebäude

25%



Smart Grid

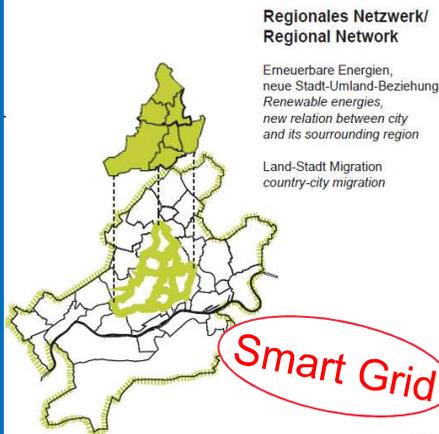
Lokales Netzwerk/
Local Network

intelligente Energienetze,
E-Mobilität
smart.energy grid,
E-mobility

Mobilität für die alternde
Gesellschaft
mobility for an aging society

Quartier / Dorf

20%



Regionales Netzwerk/
Regional Network

Erneuerbare Energien,
neue Stadt-Umland-Beziehung
Renewable energies,
new relation between city
and its surrounding region

Land-Stadt Migration
country-city migration

Smart Grid

Stadt / Umland

20%



Deutschland

20%



Europa

15%

Der Blick in die Zukunft



Was passiert in der Zukunft?

Gebäudeintegrierte
Photovoltaik auf jedem Haus

Batteriespeicher
für Jedermann

Abschaltung Kernkraftwerke

Photovoltaik aus dem Drucker

Permutationsreaktor

Wüstenstrom
DESERTEC

40 Mio. Elektroautos
in Deutschland

Energieeffizienz

Kernfusionsreaktor

Energiegenossenschaften

Flatrate Tarife

Elektrische Wärmepumpe
für jedes Haus



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fbeit

FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK
UND INFORMATIONSTECHNIK

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

