

20. Energietag  
Rheinland-Pfalz

Technische  
Hochschule  
Bingen

Bingen, 13.09.2017

# Karbonfreie Wärme- und Kälteversorgung mit energiewirtschaftlicher Optimierung im Stadtquartier

Gerhard Weissmüller



**D**ezentrale **E**nergie-**E**rzeugung, **n**etze und **O**ptimierung

# Das Energiekonzept der Bundesregierung

– Ziele –

	Klima	Erneuerbare Energien		Effizienz				
	Treibhausgase (vs. 1990)	Anteil Strom	Anteil gesamt	Primär-energie	Strom	Energie- produktivität	Verkehr	Gebäude- sanierung
2020	- 40 %	35%	18%	- 20%	-10%	steigern auf 2,1%/a	-10 %	Rate verdoppeln 1% -> 2% bis 2020
2030	- 55 %	50%	30%	⋮	⋮		Minderung Wärme- bedarfs um 20%	
2040	- 70 %	65%	45%	⋮	⋮		bis 2050	
2050	- 80-95 %	80%	60%	- 50%	-25%		Minderung PEV um 80%	

... Grundpfeiler der deutschen Energiewende

Quelle: Schafhausen 2011

# Konsequenzen aus dem „Energiekonzept“ der Deutschen Bundesregierung, Berlin 2011

- Ziele: Klimaschutz, Umweltschutz und Ressourcenschonung
- Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 80% bis 95% bis 2050  
kein CO<sub>2</sub> heißt:  
**Keine Verbrennung –  
keine fossile Flamme – kein fossiler Brennstoff!!**
- Nachhaltige Lösung: *Emissionsfreie Energieversorgung*
- Deckung von 80% des Brutto-Energiebedarfs mit Erneuerbaren Energien (Wind, Sonne, Biomasse, Geothermie usw.)
- Steigerung der Energieeffizienz; Ziel: Verdoppelung

Energiewende ist  
Energieversorgung  
ohne  
Flamme !!

Konzept:

**Energiewende = Erneuerbare Energien + Energieeffizienz**

© DEEnO 2017

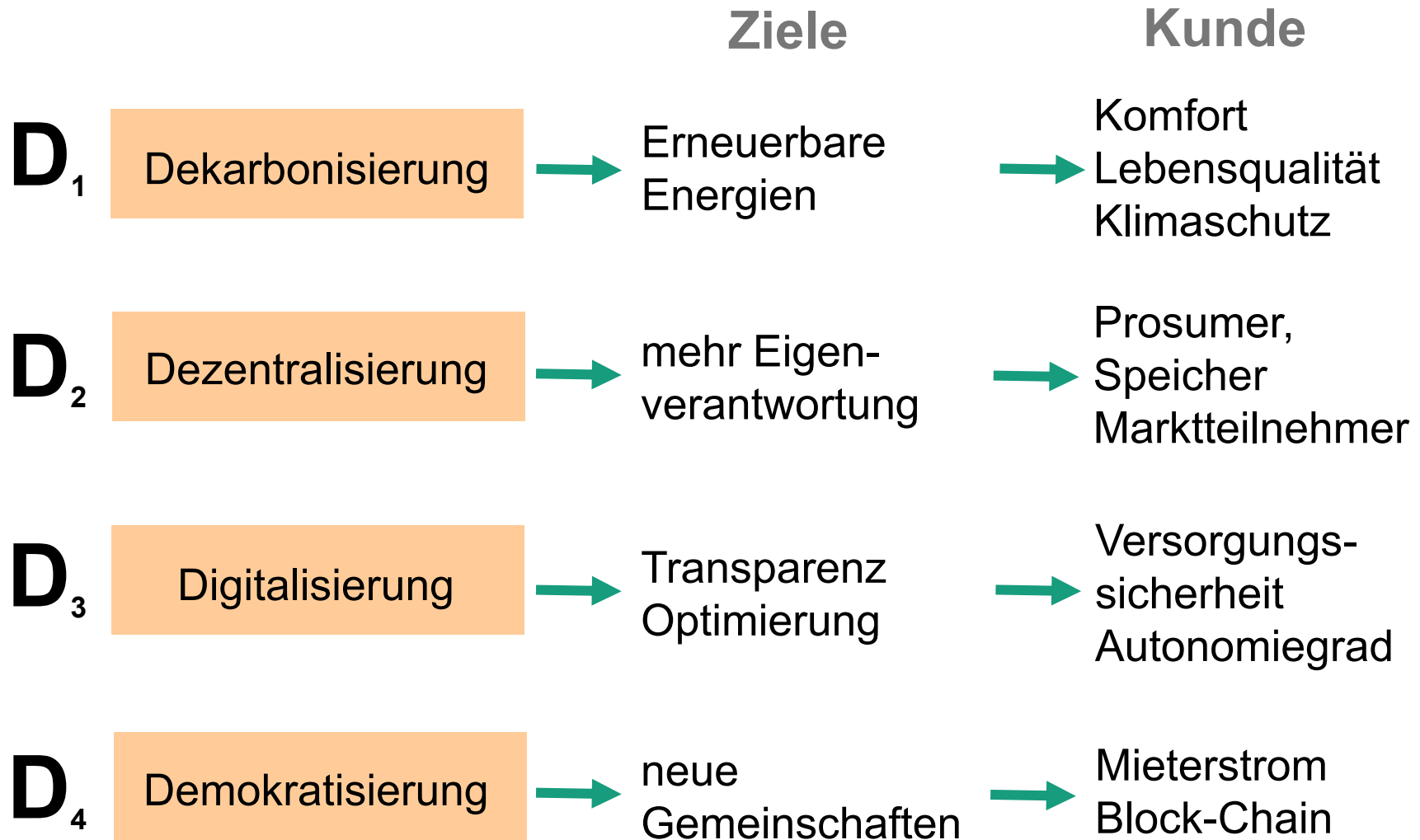
Um die „Energiewende“ zur Erfolgsgeschichte zu machen, muss man in Investitionszyklen denken !

- Nutzungsdauer von PKW: 9 Jahre (durchschnittlich)
- Nutzungsdauer von Wohnhäusern : 100 Jahre

## Konsequenzen aus dem „Energiekonzept“:

- **2040 dürfen die letzten PKW mit fossilen Treibstoffen verkauft werden**
- **Bereits heute dürf(t)en keine Neubauten mehr mit fossilen Brennstoffen beheizt werden !!**

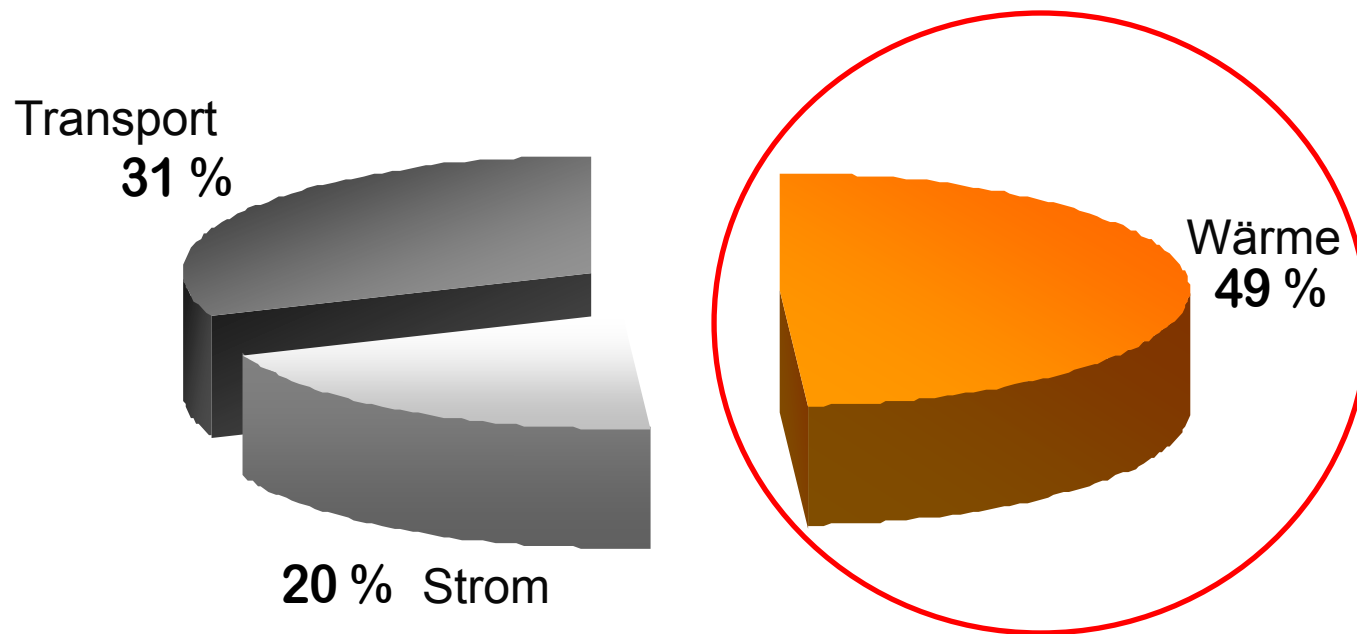
# Szenarien der „Energiewende“ – D hoch 4



# Energiewende – die Ausgangssituation beim Primärenergieverbrauch

Die fossilen Energieträger werden auch in den bevorstehenden Jahren zunächst die Hauptlast der Energieversorgung tragen.

## Primärenergieverbrauch heute



# „Energiewende“ in der Öffentlichkeit

„Energiewende“ ist ...

Stromwende

**+** Wärmewende

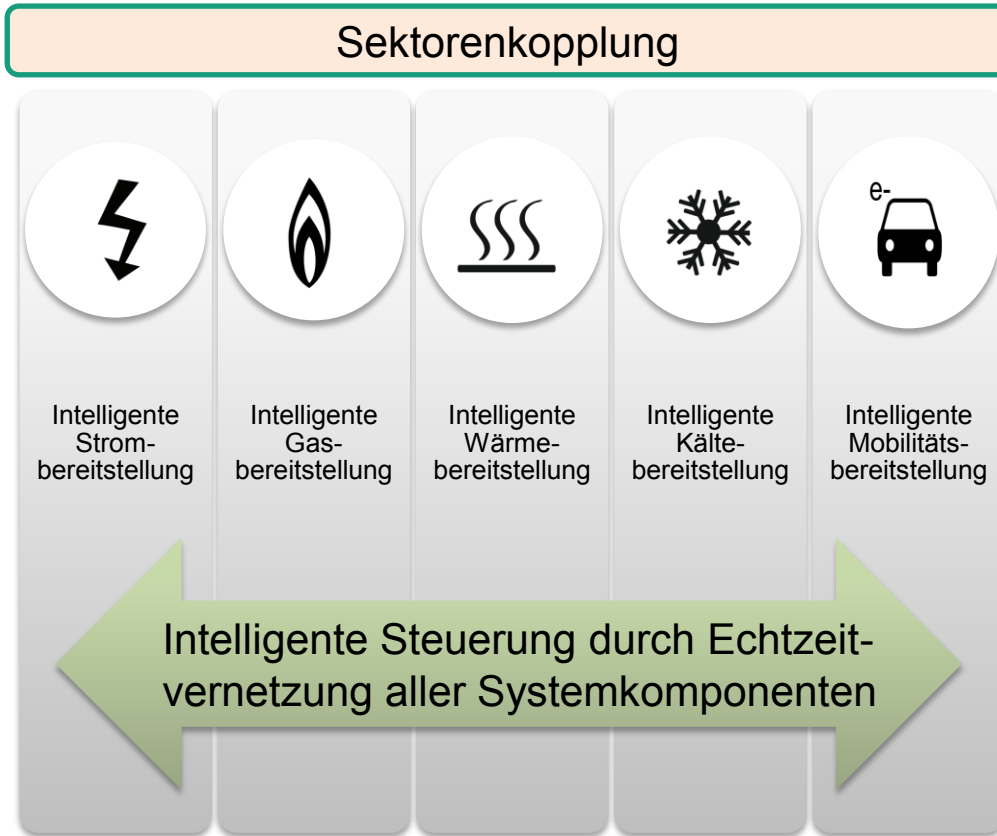
**+** Mobilitätswende

oder besser:

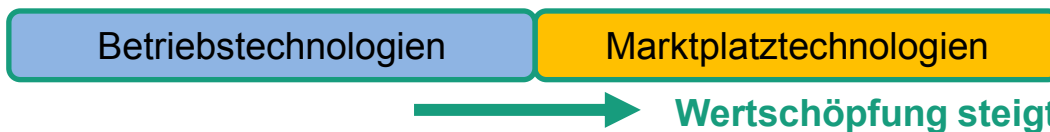
**„Energiewende“ =**

**= Wärmewende + Mobilitätswende + Stromwende**

## Effizienz und Ertrag im Gesamtsystem optimal steuern



Querschnittstechnologien: Digitale Datenerfassung, -verarbeitung und Vernetzung



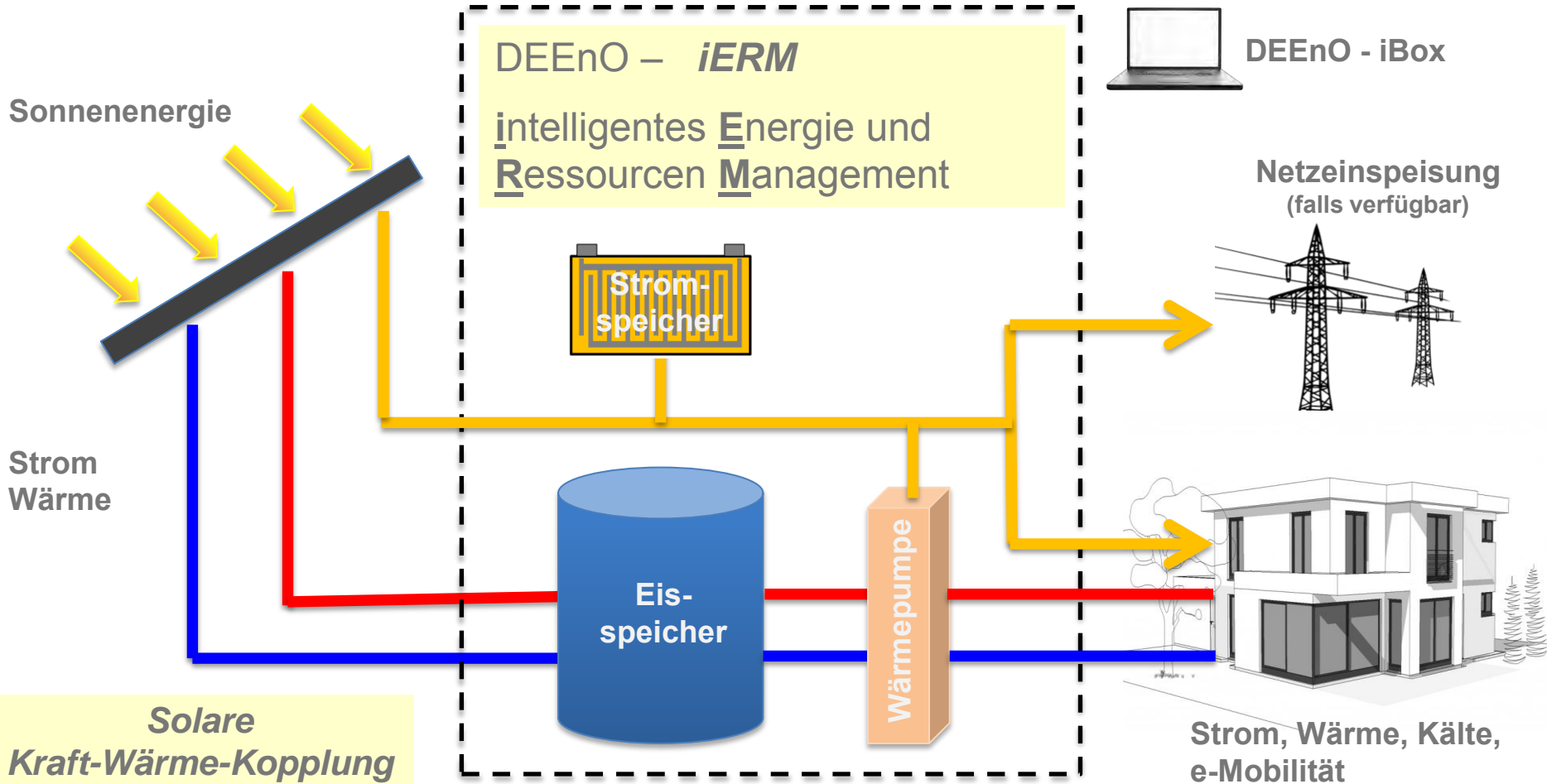
- Wertschöpfung durch Flexibilisierung
  - im operativen Betrieb
  - der Energiemarkt-Anbindung
- Wertschöpfung durch Ressourcenoptimierung
  - Bezug von Energiemärkten
  - Eigenversorgung, Speicher
  - Erneuerbare Energien
- Wertschöpfung durch Gesamtoptimierung höher als bei bisheriger Optimierung der einzelnen Energiesparten

© DEEnO 2017



# Wohnquartier – Umweltenergie-Versorgung – DEEnO-Konzept mit „i-Box“ –

Alle Rechte vorbehalten : DEEnO Energie GmbH, 2017



**... 100% erneuerbar, emissionsfrei und wirtschaftlich ...**

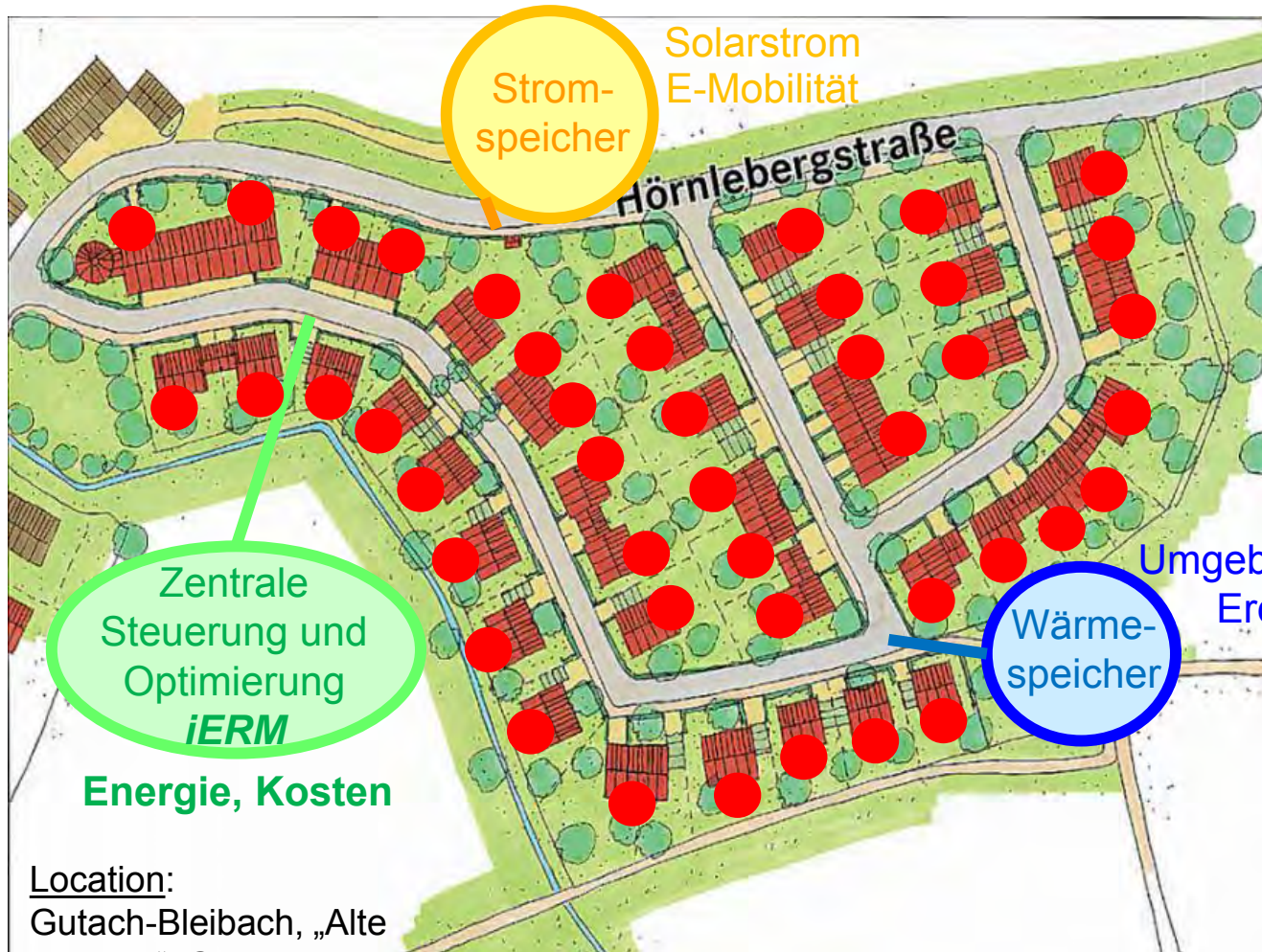
© DEEnO 2017

## Emissionsfreie Energieversorgung für Quartiere und Gebäude

- Wohngebäude
- Industrieareale
- Stadtquartiere
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Einkaufszentren
- Flughäfen
- Hotels
- Krankenhäuser
- usw.

# Beispiel: Wohnquartier Umweltenergie-Versorgung (Zero-Emission)

Dezentrales Umweltenergie-Versorgungssystem: – Wärme ohne Brennstoff!



- Haus-Energieversorgung mit PVT-Generatoren, Hauseigentümer
- Eisspeicher, Quartier-Infrastruktur
- Stromspeicher, Quartier-Infrastruktur
- Betriebsführung, und Optimierung durch DEEnO

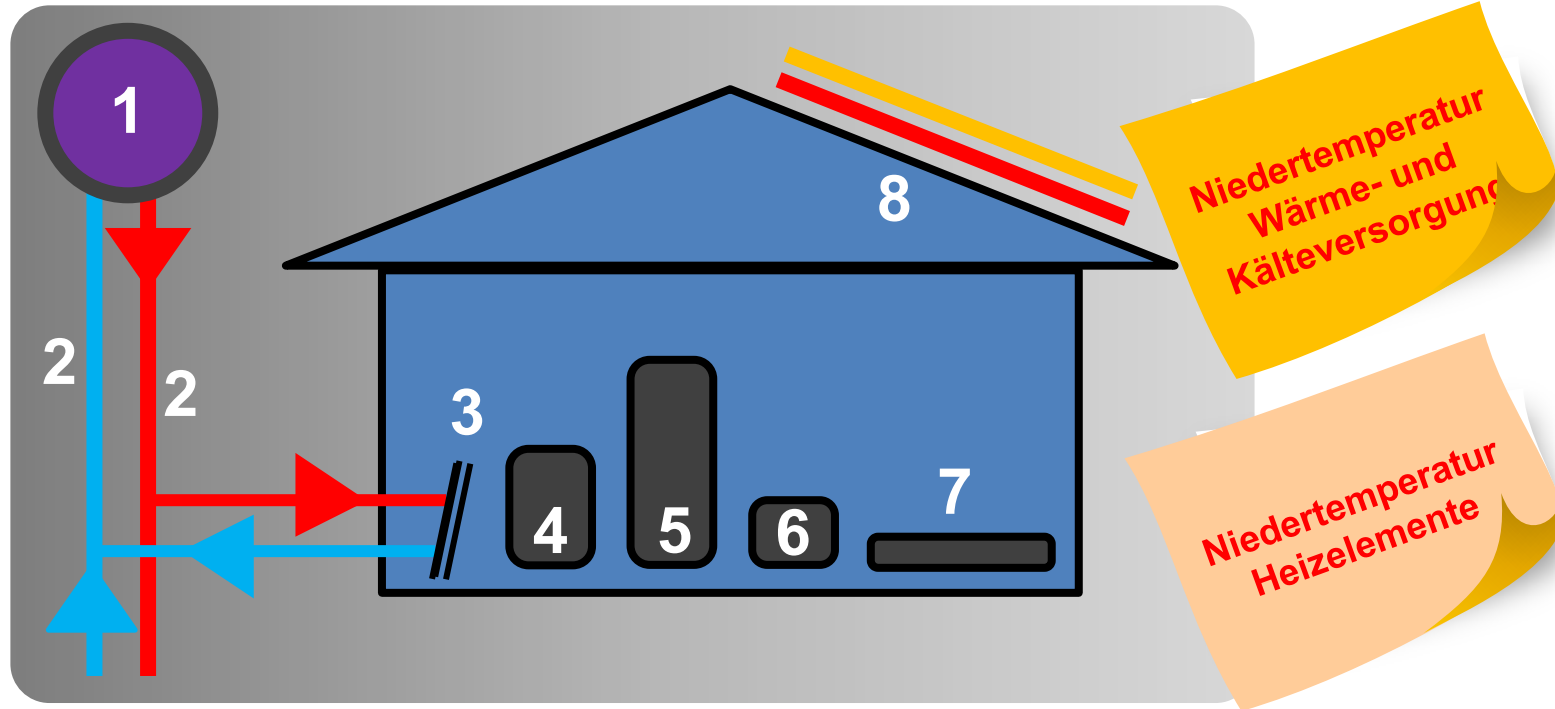
Location:  
Gutach-Bleibach, „Alte Ziegelei“, GERMANY

Bildquelle: Gde. Gutach i. Br.

© DEEnO 2017

# Wohnquartier – Umweltenergie-Versorgung (Zero-Emission)

## Umweltenergie-Versorgungssystem: Wärmeversorgung eines Wohngebäudes



### **Zentrale-Nahwärme-Versorgungsanlagen: 1 – 2**

1 – Saisonaler Wärmespeicher bzw. Phasenwechsel-Speicher 2-Kalt-Wärme-Versorgungsnetz (Sole)

### **Energieversorgungsanlagen im Gebäude: 3 - 8**

3 – Hausanschluss 4 - Wärmepumpe 5 – Heißwasserpufferspeicher 6 – Frischwarmwasserbereiter  
7 – Wärmeverteilung 8 - Solargenerator-Module (PVT) : Solare Strom- und Wärmeerzeugung



# Umweltwärme-Absorber und –speicher



Bildquelle: VIESSMANN

© DEEnO 2017

## Verschiedene Stadien des saisonalen Wärmespeichers (Wasser/Eis)



Bauphase



Wärmetauscher



Außenansicht

Bildquelle: VISSMANN

# Kombinierbare Geschäftsmodelle im Wohnquartier

Je nach *Energiebedarf* und *Energieangebot zu aktuellen Kosten* wird durch die Optimierung („*iERM-Box*“) die jeweils günstigste Kombination und Gewichtung der einzelnen Geschäftsmodelle ermittelt und automatisch betrieblich realisiert . . .

- Eigenerzeugung von Strom und Wärme
- Speicherung selbst erzeugter Wärme (Prosumer)
- Bezug von Ökostrom aus dem Netz (Überschussstrom, Umwandlung, Speicherung)
- Kauf von Ökostrom an den Handelsplätzen (Börse: Spotmarkt, Intraday-Markt) und optimierte Nutzung oder Speicherung
- Speicherung von Strom: Solarstrom und/oder Ökostrom aus dem Netz
- Lieferung oder Bezug von Regelenergie zur Stabilisierung der Netze
- Ladung von Elektroautos (Schnellladung)

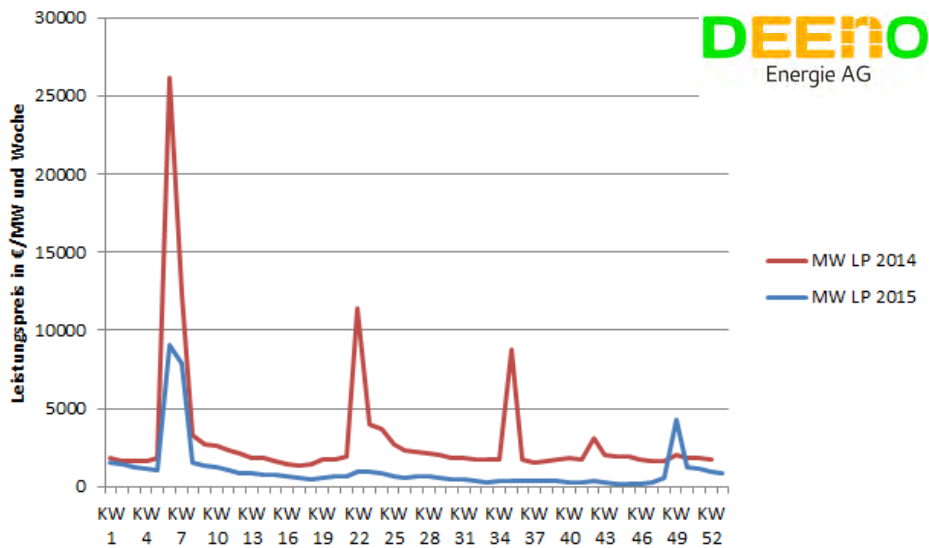
© DEEnO 2017

# Marktdaten für Sekundärregelleistung

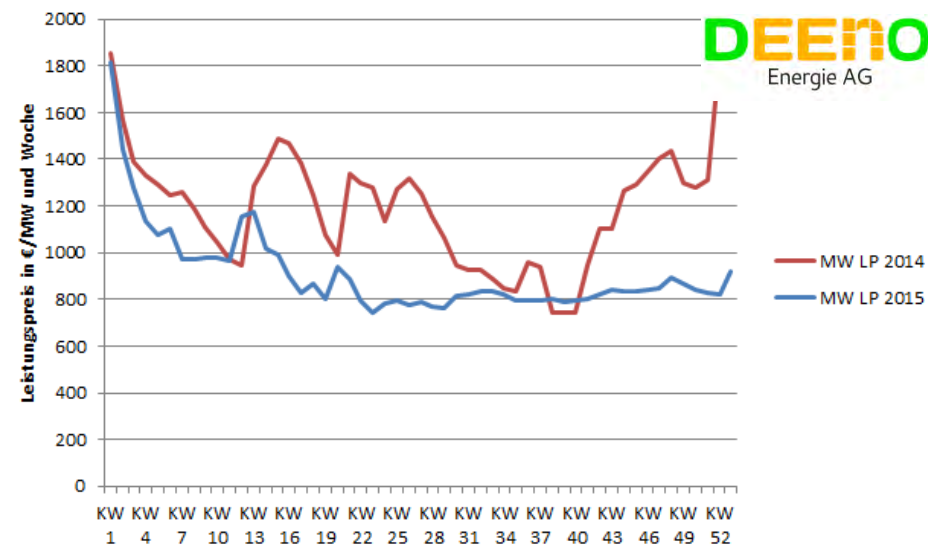
## – SRL<sub>neg</sub> und SRL<sub>pos</sub> in 2014 und 2015 –

### Auswertung der Ausschreibungsergebnisse SRL 2014/2015

Summe Neg.



Summe Pos.





## Was sind die Vorteile für Nutzer und Umwelt?

- **Eigenversorgung mit Strom, Wärme und Kälte (Autonomiegrad wählbar)**
- **Emissionsfreie Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte (Klimaschutz)**
- **Hohe Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit durch Erneuerbare Energien und Kopplung an den Ökostrommarkt**
- **Etwas höhere Investitionskosten, übliche Amortisationsdauer**
- **Niedrige und stabile Betriebskosten, da kein Brennstoff erforderlich ist**
- **Hygienische Wärme- und Kälteversorgung, keine Kältemittel-Entsorgung**
- **Kurze Bauphase**
- **Ausschließlicher Einsatz erprobter Technologien, kleiner Wartungs- und Instandhaltungsaufwand**
- **Anwendungsbereiche: Im Neubau und bei Sanierungen**
- **Innovationen können leicht integriert werden**

© DEEnO 2017

Die „Energiewende“ wird nur funktionieren,  
wenn an den Märkten das angeboten wird,  
auf was die Kunden „Bock haben“.

oder anders:

**Der wichtigste Treiber der „Energiewende“  
ist der Kunde !!!**

# Kontakt

**Prof. Dr.-Ing. Gerhard Weissmüller**

**Geschäftsführer**

**DEEnO Energie GmbH**

**Georg-Peter-Süß-Straße 3**

**67346 Speyer**

**Fon: + 49 6232 68997 0**

**Fax: + 49 6232 68997 29**

**Mobil: + 49 173 629 3000**

**eMail: [weissmueller@deeno-energie.de](mailto:weissmueller@deeno-energie.de)**

**web: [www.deeno-energie.de](http://www.deeno-energie.de)**

**und**

**Honorarprofessor am Karlsruher Institut für Technologie**

**([www.kit.edu](http://www.kit.edu))**