

# Potenziale der Sektorkopplung

am Beispiel

- Wien Seestadt Aspern
- Wildpoldsried im Allgäu

Fuschl 19. September 2019

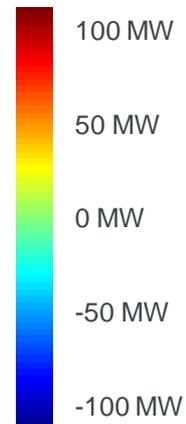
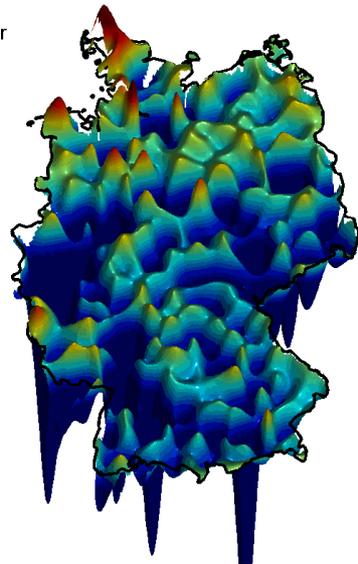
Prof. Dr.-Ing. Stefan Niessen MBA

# Herausforderung Integration der Erneuerbaren Stromerzeugung

## Beispiel: Deutschland

### 40% Energieanteil Erneuerbare

Tag 130  
00:00Uhr

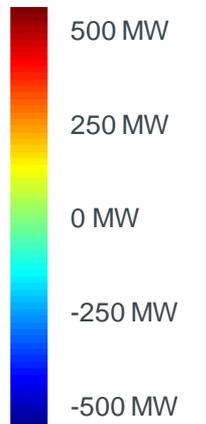
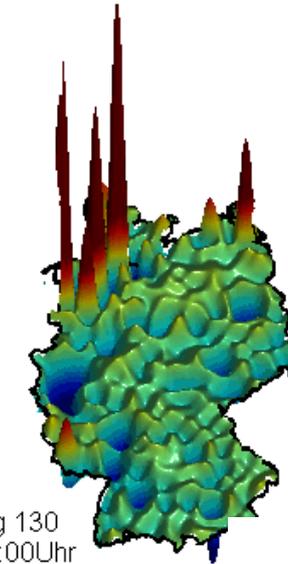


heute

© IFHT

### 80% Energieanteil Erneuerbare

Tag 130  
00:00Uhr



Szenario 2035+

© IFHT

**Vergangenheit**

Stromerzeugung folgt dem Verbrauch

**Heute**

Erzeugung passt nicht zum Verbrauch

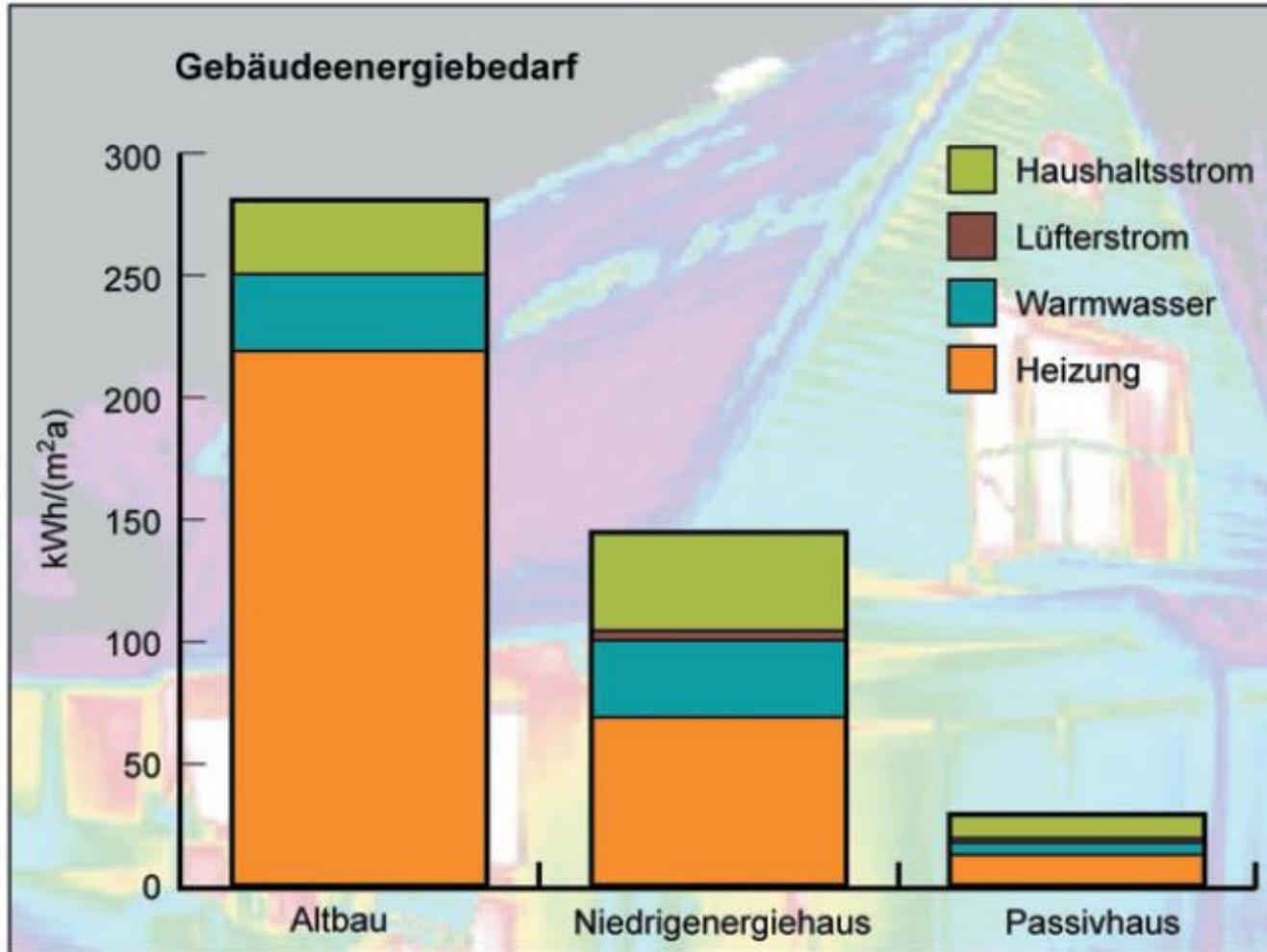
**Zukunft**

Erzeugung entkoppelt vom Verbrauch

Source: German Power Network Development Plan

Unrestricted © Siemens AG 2019

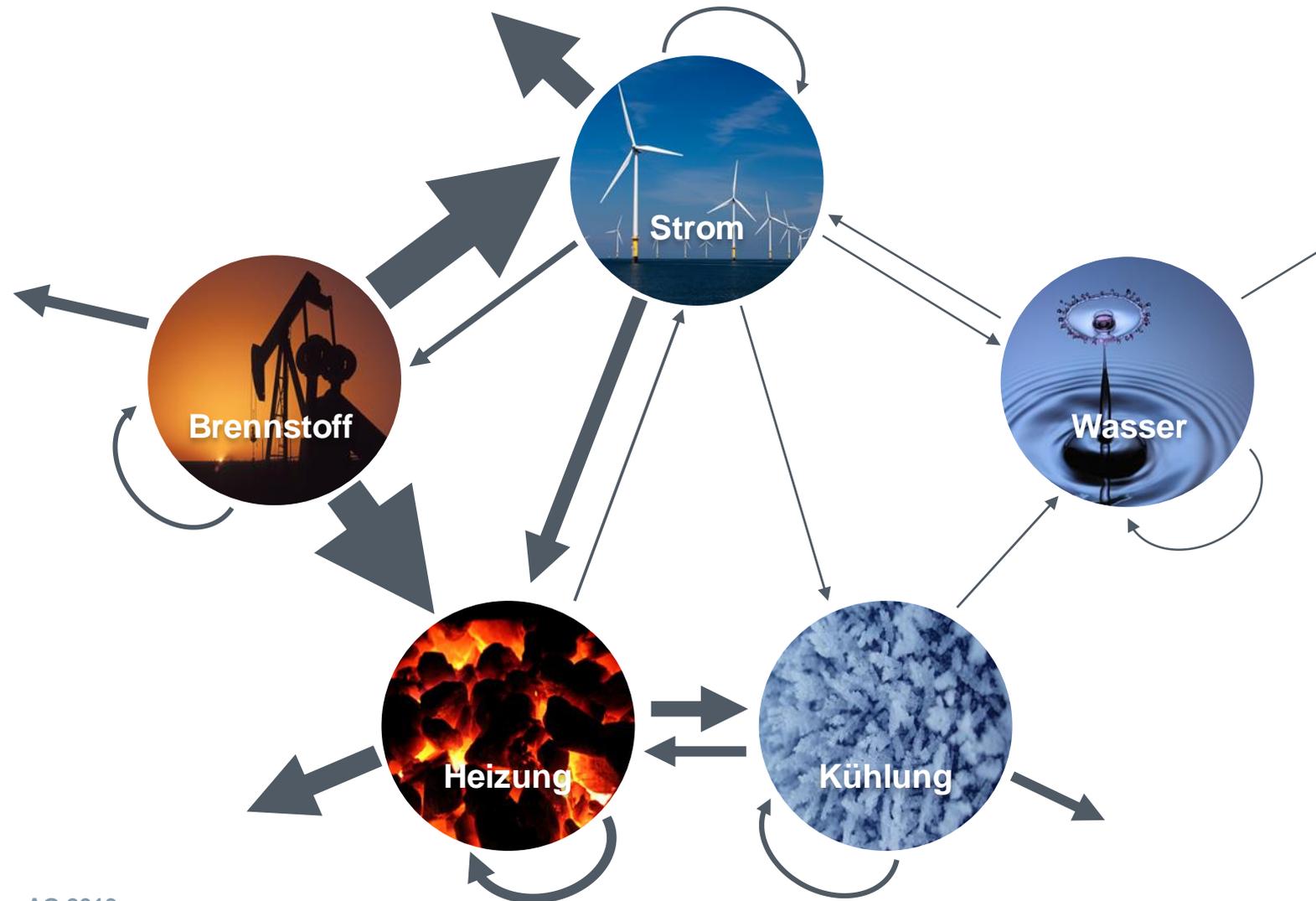
# Herausforderung: Wärmewende



Quelle: dena

- Power-to-heat ist der größte Hebel zur Dekarbonisierung im Bestand
  - Die Wärmekapazität der Gebäude ist ein kostenloser Energiespeicher
- => Power-to-heat schafft kostengünstig Flexibilität

# Flexibilität durch Speicher- und Energiewandlungstechnologien

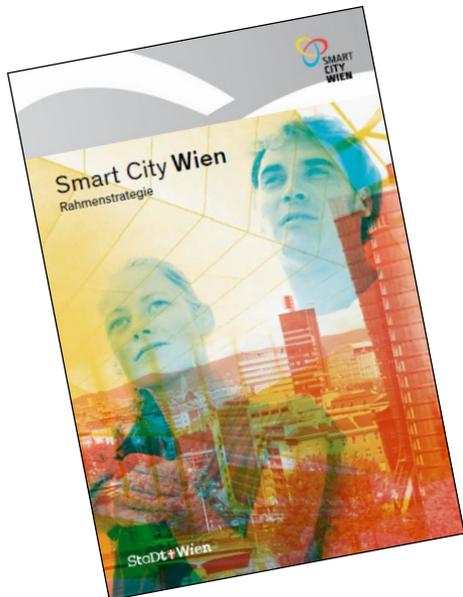




# Innovative Energietechnologien in der Seestadt Aspern

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

Partner von  **SMART CITY WIEN**



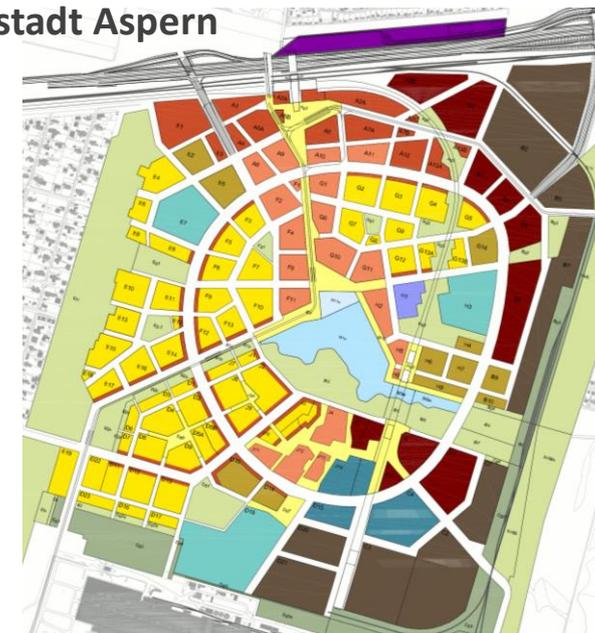
Phase 1 (2013-18)  
Budget: 38,5 '€

Phase 2 (2019-23)  
Budget: 45 '€



**ASCR**  
Aspern Smart City Research  
WORLD SMART CITY PROJECT AWARD  
WINNER 2016

Seestadt Aspern



29,95 %

20,0 %

44,1 %

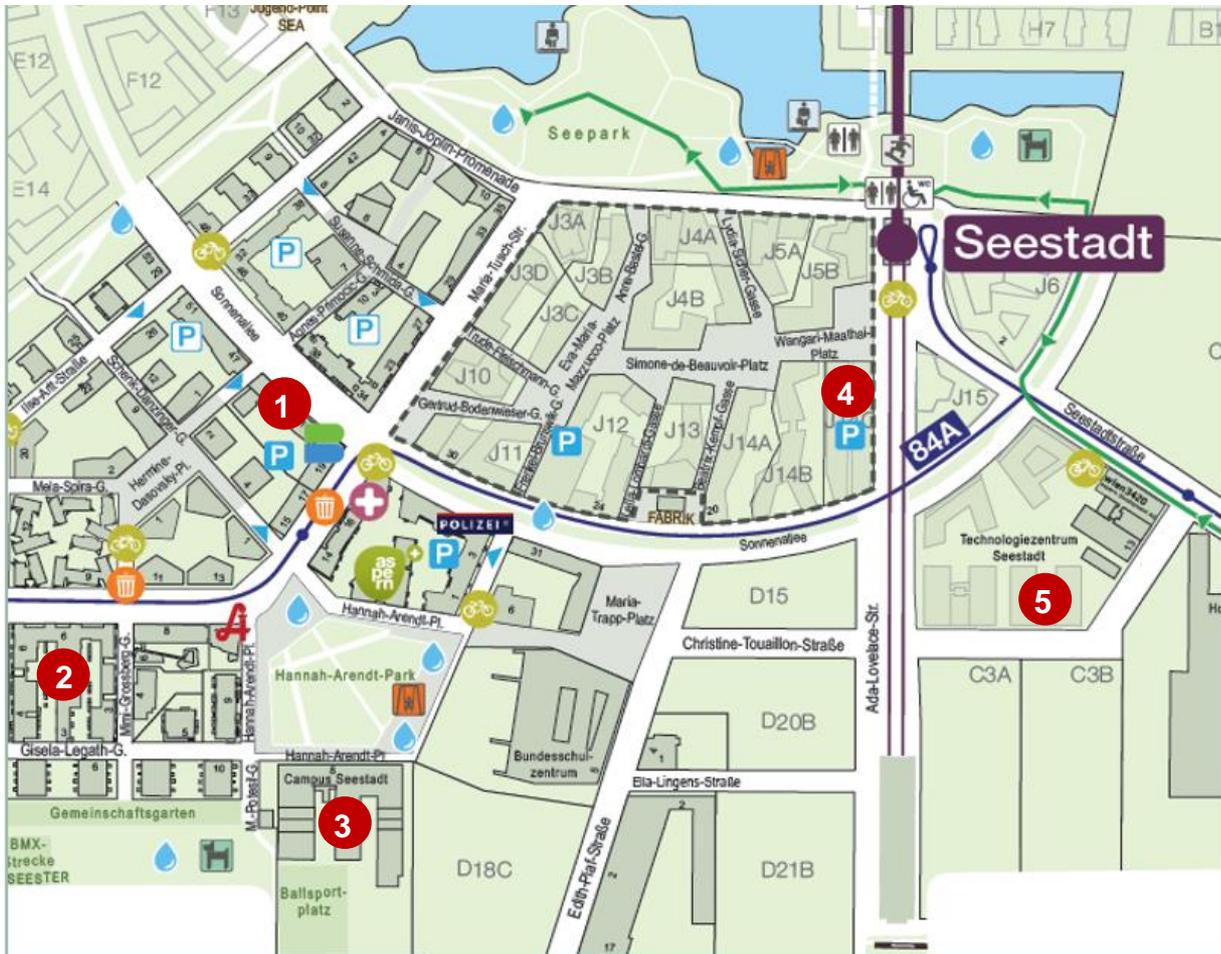
4,66 %

1,29 %



**ASCR**  
Aspern Smart City Research

# ASCR Testbed Smart Building



- 1 Studentenwohnheim (300 Studenten)
- 2 Apartmentgebäude (213 Apartments)
- 3 Schuhcampus
- 4 Parkgarage
- 5 Technology Center

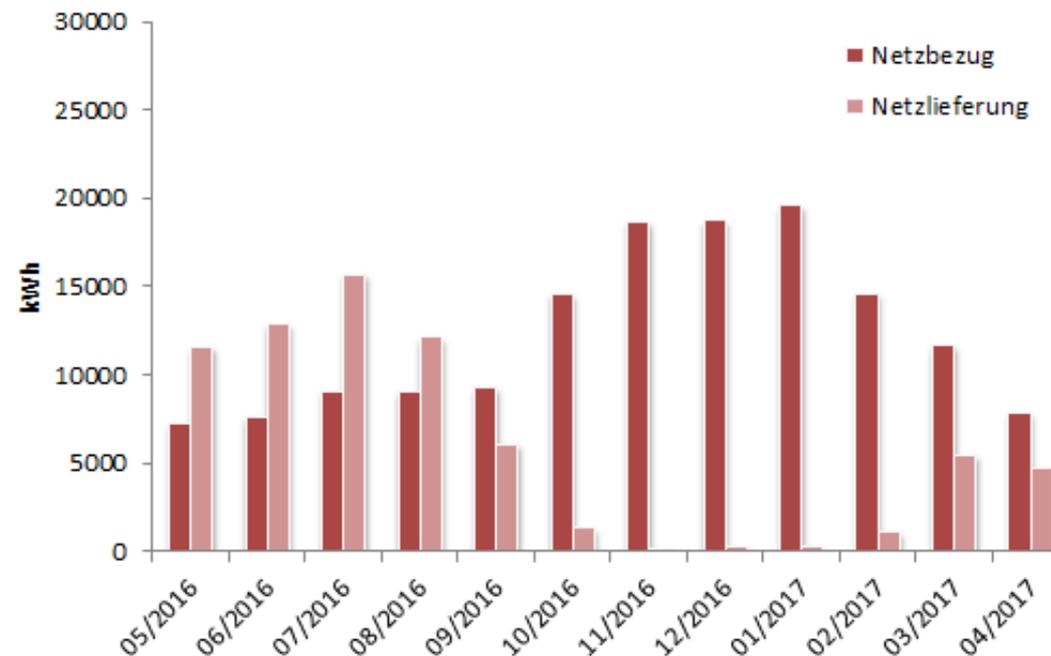
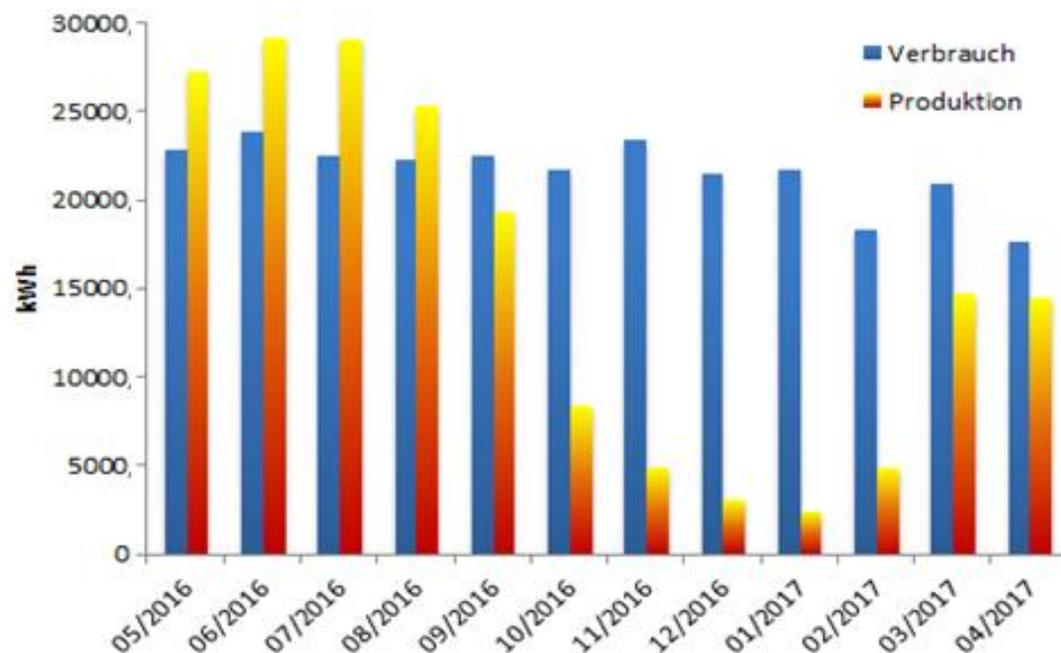
## Verfügbare Gebäudeinfrastruktur

HT & NT Wärmepumpen, PV, Solarthermie, thermische Speicher (Warmwassertanks, Erdspeicher), Batterien

## Parkgarage

AC und DC Ladestationen, Batterien, PV

# Praxisbeispiel Strom: PV-Erzeugung & Speicherung Studentenwohnheim für 300 Studenten



## 221 kW PV-Zellen erzeugen

- 206 MWh/Jahr d.h. 80% des Jahresstromverbrauchs

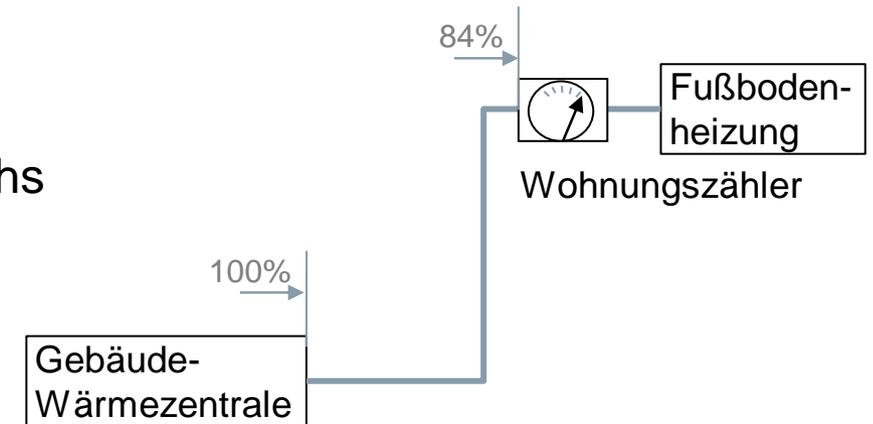
## 120 kW Batteriespeicher ermöglicht

- 62% des erzeugten PV-Strom selbst zu verbrauchen
- 48% des Stromverbrauchs unabhängig vom Netz zu decken

# Praxisbeispiel Wärme: Wohngebäude mit 213 Wohneinheiten

- Baujahr 2015, Gesamtwärmebedarf 1400MWh pro Jahr
- 12 x 2000 l Warmwasserspeicher
- Speicherinhalt deckt 16% des durchschnittlichen Jahresverbrauchs
- Wärmespeicherverluste 50 MWh pro Jahr
- Das Gebäude ist thermisch autark.  
100% der erzeugten Wärme wird vor Ort verbraucht

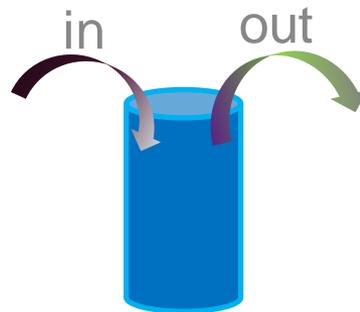
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



## Wärmeerzeugung pro Jahr

HT: ~ 60°: 102 MWh

NT: ~ 40°: 91 MWh



## Genutzte Wärme pro Jahr

HT: 63 MWh ~ 38% Verlust

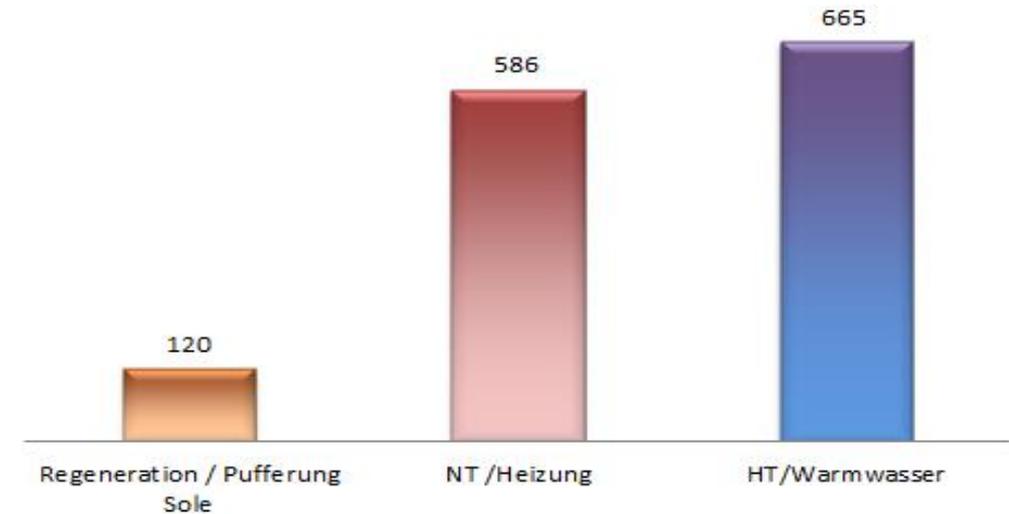
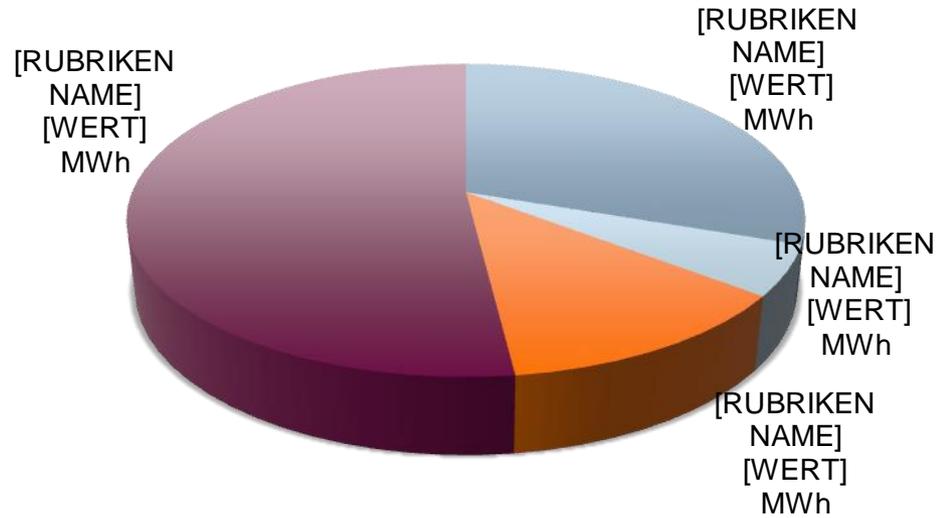
NT: 80 MWh ~ 13% Verlust

=> Warmwasserspeicher erhöhen die elektrische Flexibilität, verbessern die Versorgungssicherheit und die Nutzung der Solarthermie

mit freundlicher Genehmigung der **ASCR**  
Aspern Smart City Research



# Jahreswärmebilanz Wohngebäude

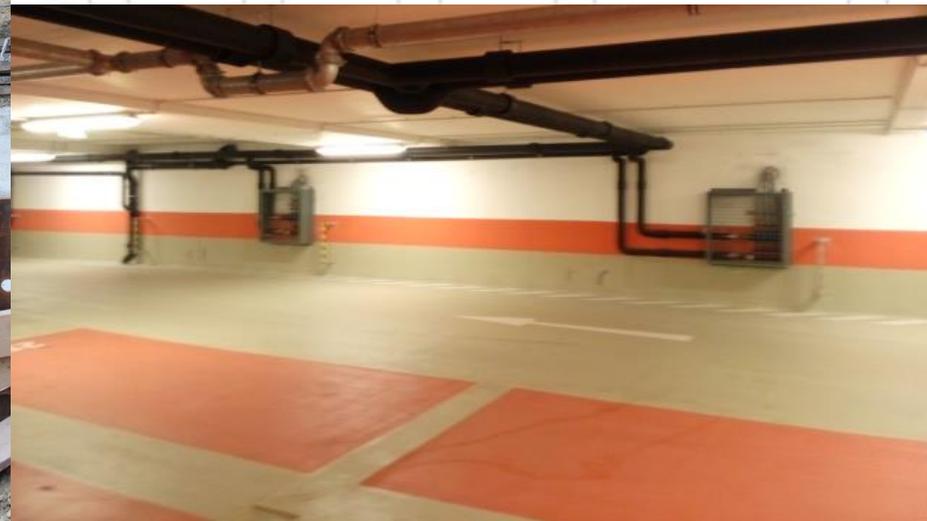
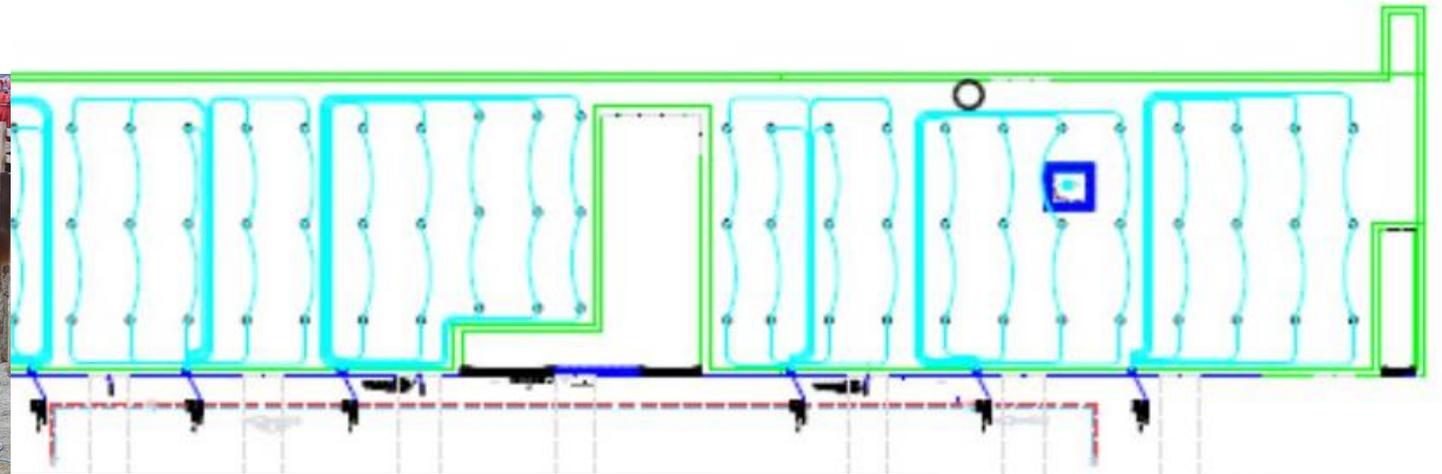


Die Einsatzzeiten der Luft-WP waren aus betriebstechnischen(Lärm) Gründen beschränkt

- Grundwasserwärmepumpen decken den größten Teil des Bedarfs.
- Wenn es grundwasserrechtliche Themen gibt, bieten Erdspeicher und Luftwärmepumpen interessante Alternativen

# Aufbau des Erdspeichers 27x3 Spiralkörbe, 40MWh<sub>th</sub>

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# Wildpoldsried – das Energiedorf

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

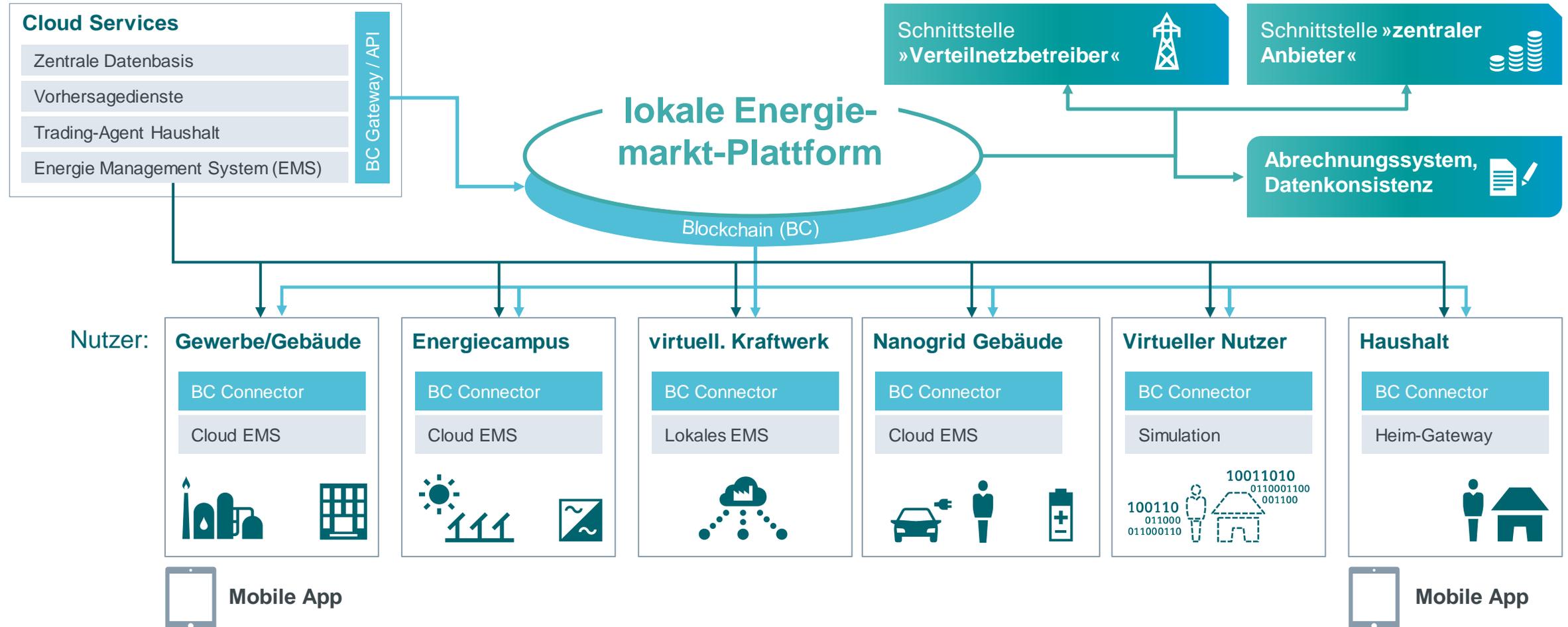


**SIEMENS**



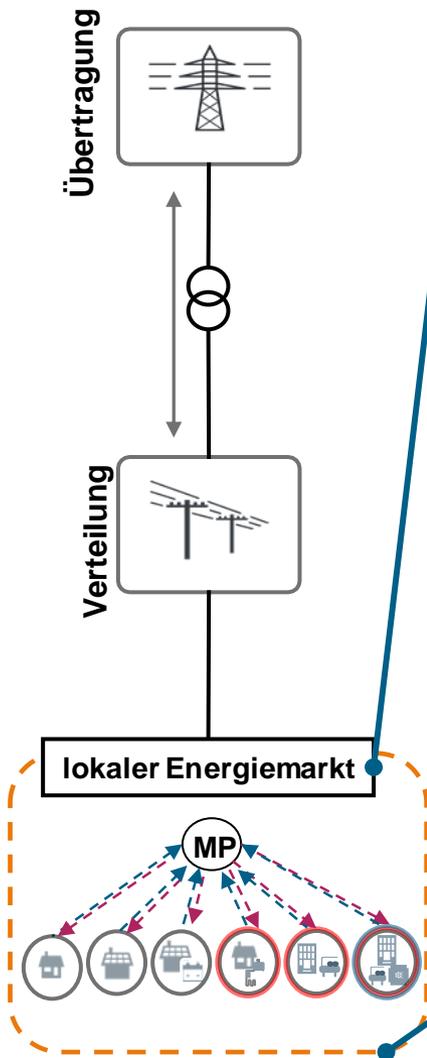
# Pebbles Projekt - Kooperationsplattform für Gewerbe, Haushalte, Energieanbieter, Verteilnetzbetreiber

Systemarchitektur für den Demonstrator

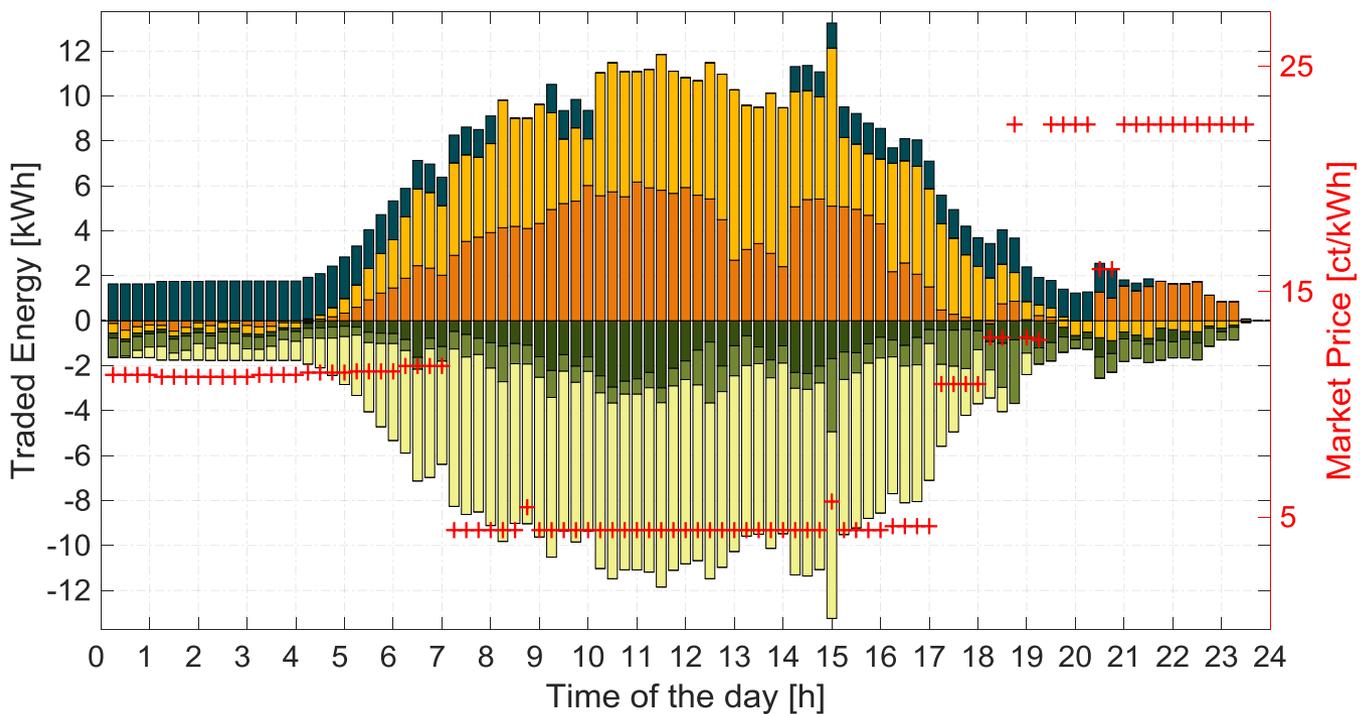


# Simulationsergebnisse - Handel

## Summer day



Handelsalden (>0 Verkauf, <0 Kauf), nach Teilnehmergruppen



PV: Photovoltaik, KWK: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, TES: Thermischer Energiespeicher, MP: Marktplattform

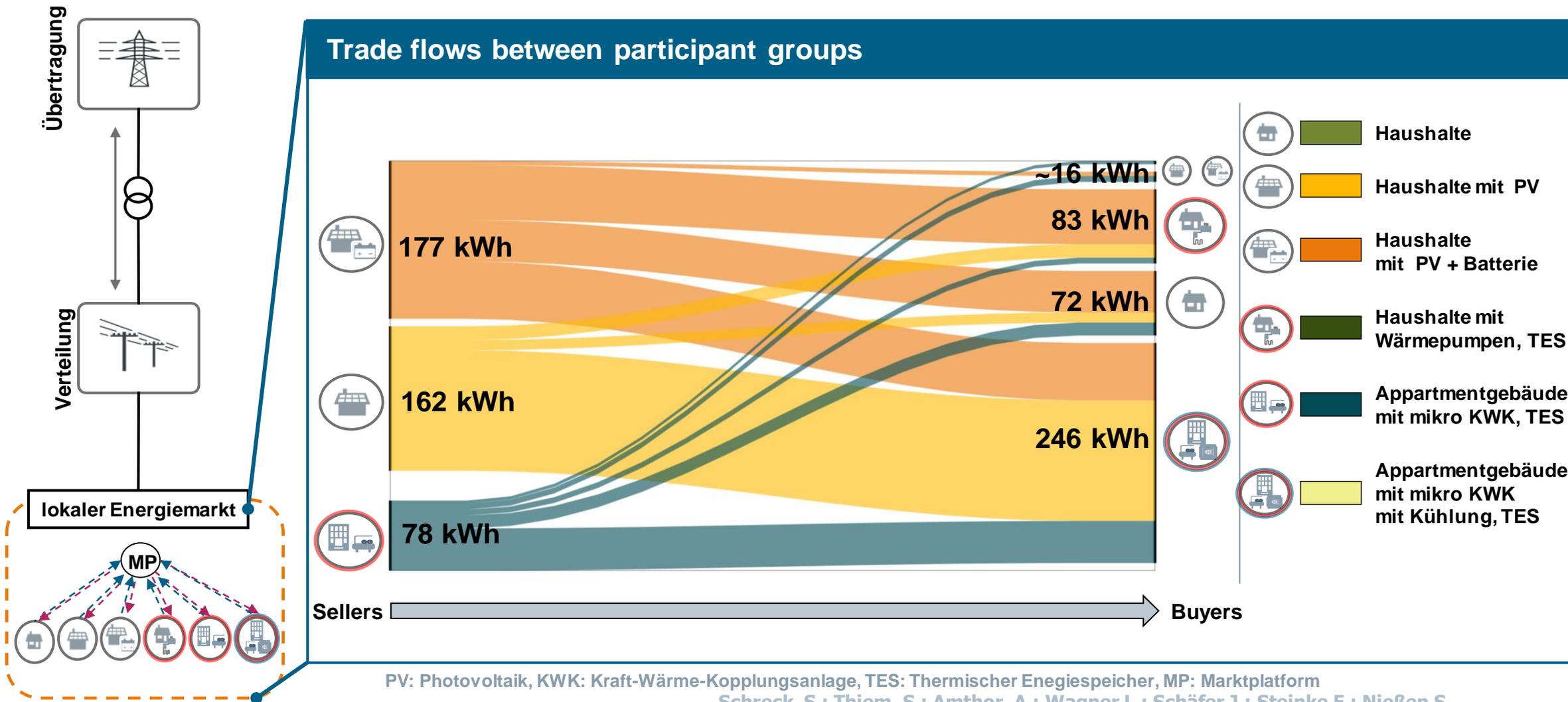
Schreck, S.; Thiem, S.; Amthor, A.; Wagner L.; Schäfer J.; Steinke F.; Nießen S.

Harvesting the Flexibility of Distributed Multi-Modal Energy Management Systems through an Iterative Local Energy Market

13th International Renewable Energy Storage Conference, (2019)

# Simulationsergebnisse - Handel

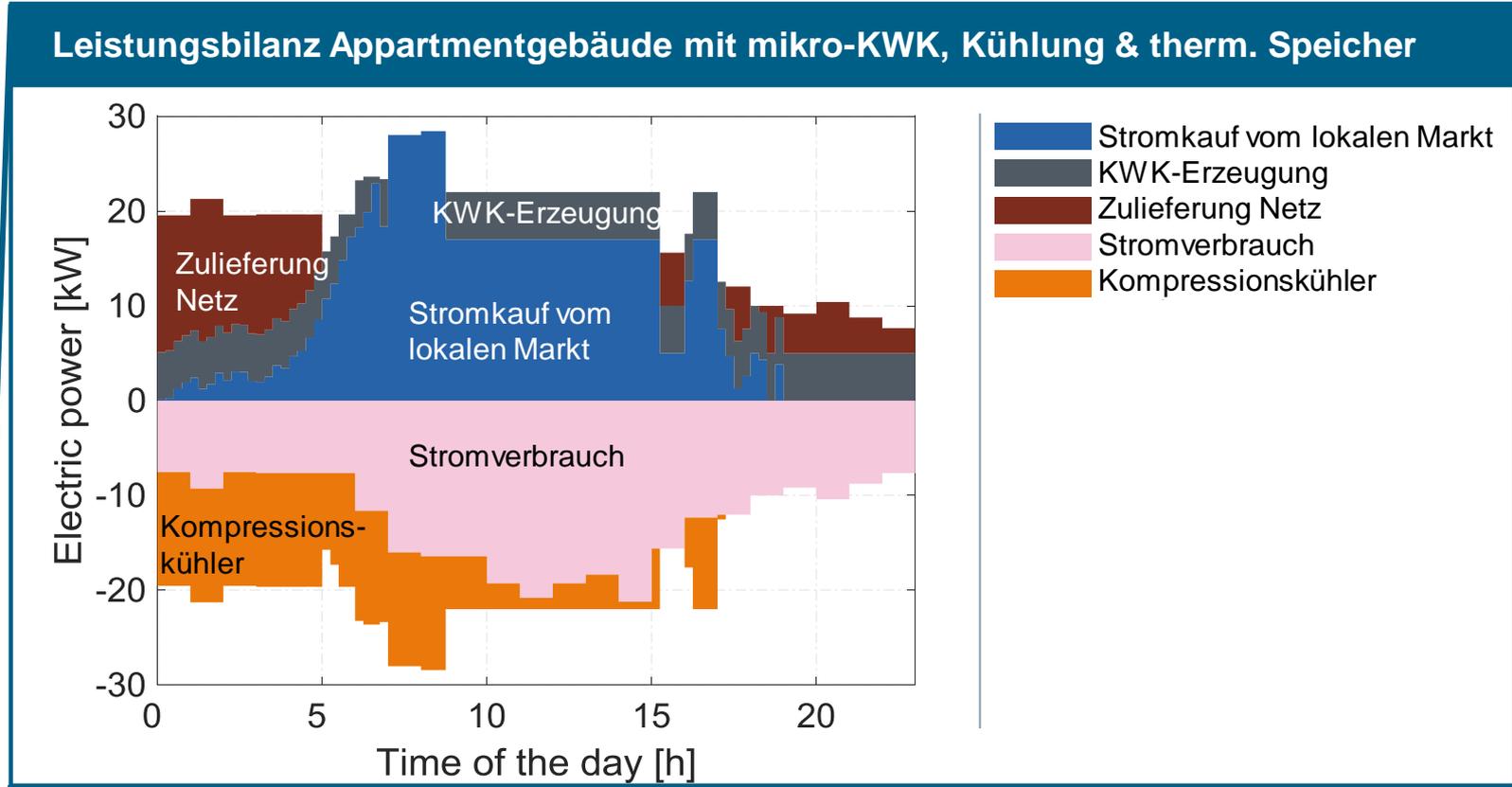
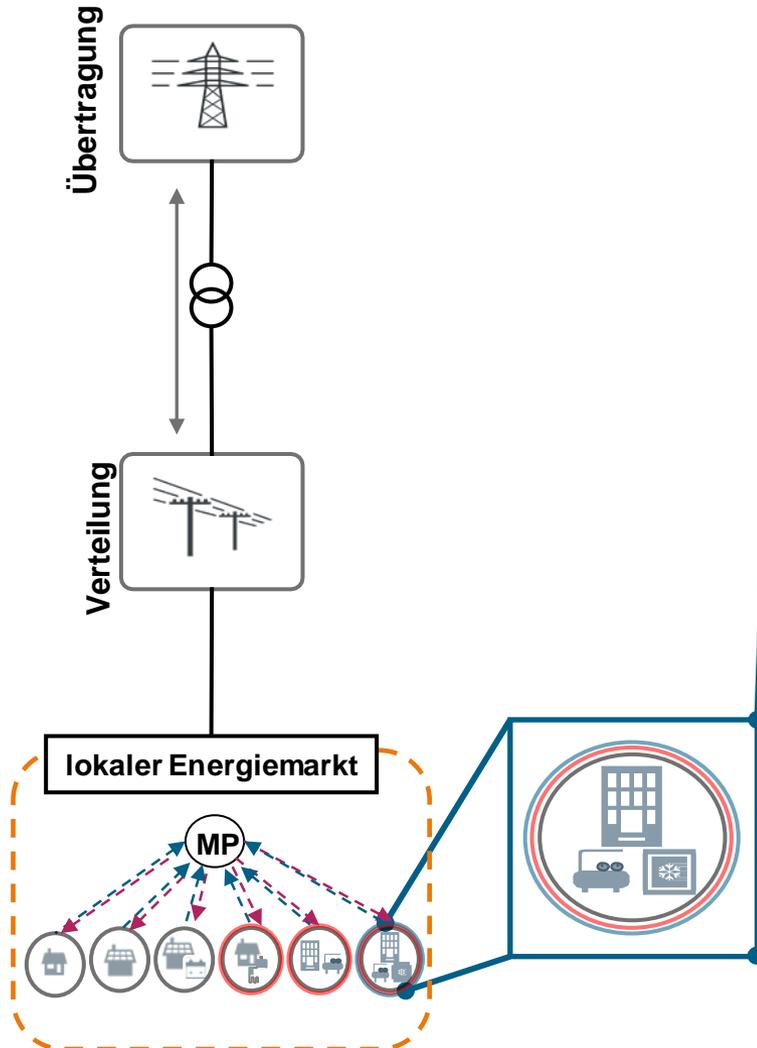
## Sommertag



PV: Photovoltaik, KWK: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, TES: Thermischer Energiespeicher, MP: Marktplattform  
Schreck, S.; Thiem, S.; Amthor, A.; Wagner L.; Schäfer J.; Steinke F.; Nießen S.

# Simulationsergebnisse – Teilnehmer

## Sommertag

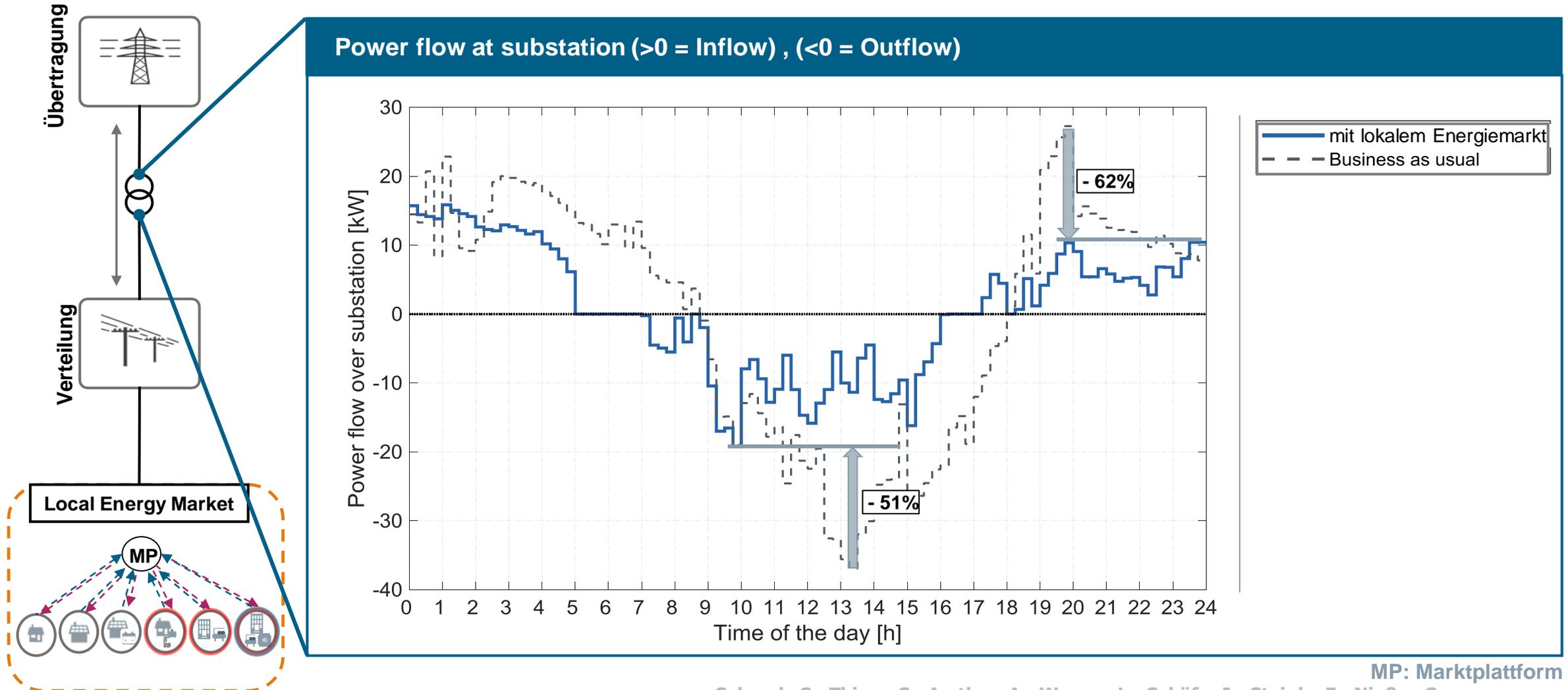


PV: Photovoltaik, KWK: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, TES: Thermischer Energiespeicher, MP: Marktplattform

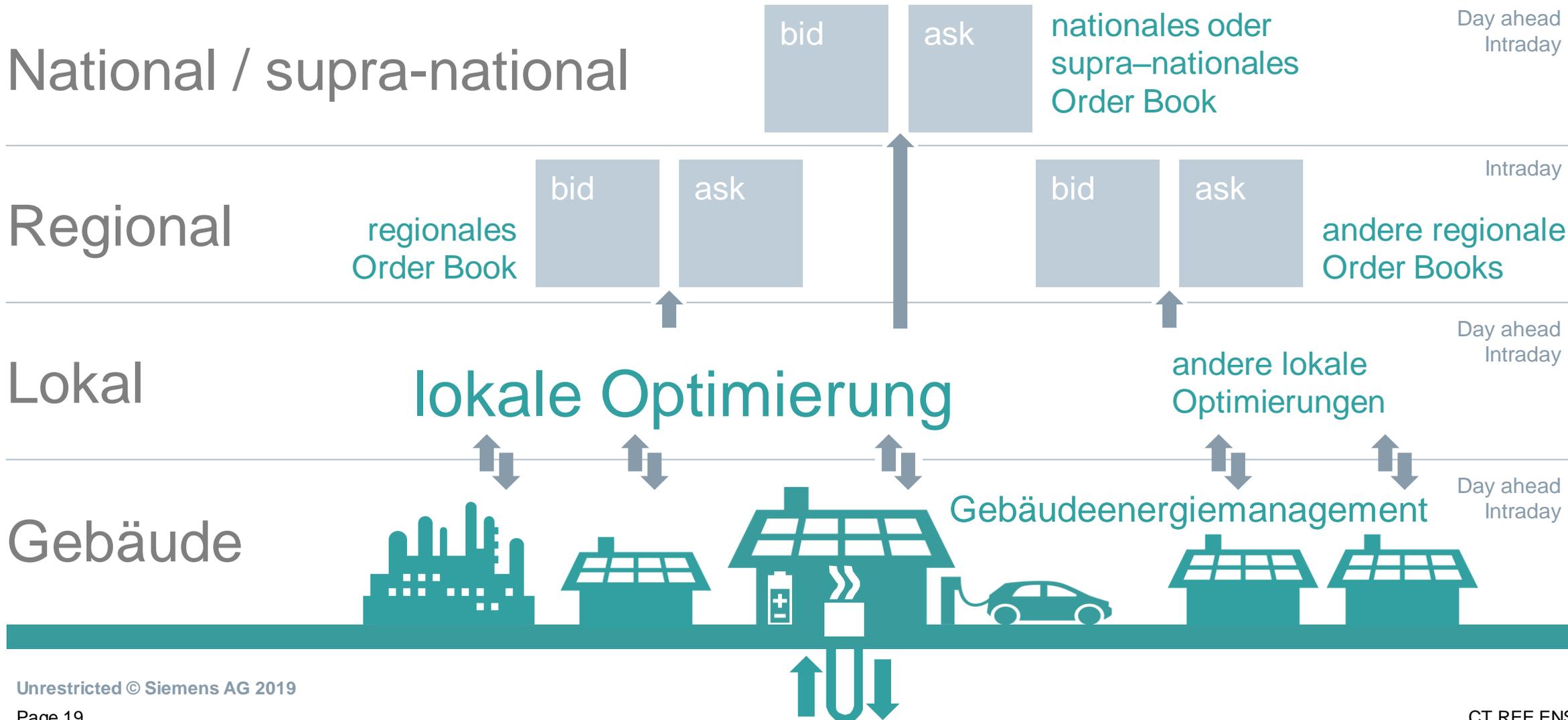
Schreck, S.; Thiem, S.; Amthor, A.; Wagner L.; Schäfer J.; Steinke F.; Nießen S.

Harvesting the Flexibility of Distributed Multi-Modal Energy Management Systems through an Iterative Local Energy Market  
13th International Renewable Energy Storage Conference, (2019)

# Simulationsergebnisse – Umspannwerk Sommertag



# Flexibilität kann subsidär bereitgestellt und gehandelt werden



## IMPRESSUM

**Energiekonferenz energy2050**  
**„Bridging the Gap: Sektorenkopplung**  
**Industrie-Verkehr-Energie“**  
18. bis 20. September 2019 in Hof bei Salzburg

**Veranstalter und Herausgeber**  
VERBUND AG  
Am Hof 6a  
1010 Wien  
[www.verbund.com](http://www.verbund.com)

September 2019

Copyright:  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes  
ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt vor  
allem für Vervielfältigungen in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrokopie  
oder ein anderes Verfahren), Übersetzung und die Einspeicherung und  
Verarbeitung in elektronischen Systemen.