

---

# INTEGRATION VON E-MOBILITÄT IM GEWERBE UND AUSLEGUNG VON ZUKÜNFTIGEN PV- EIGENVERBRAUCHSSYSTEMEN

Pre-Workshop zum VDE-Forum, Kassel

---



**Dr. Jan von Appen**

Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

## Motivation (1)

**Digitalisierung und Sektorkopplung eröffnen neue Möglichkeiten für energiewendegerechtes Energiemanagement.**

Smart home  
Interoperabilität  
Schnittstellen      Open source  
Flexibilität      Datensicherheit  
Gebäudeautomatisierung  
IoT      Optimierung      Smart grid  
ML      AI      Mehrwertdienste  
Usability      Kundenbindung  
Smart meter



Bildquellen: Tesla, SMA, Vaillant

Appen | Kassel | 18.02.2019

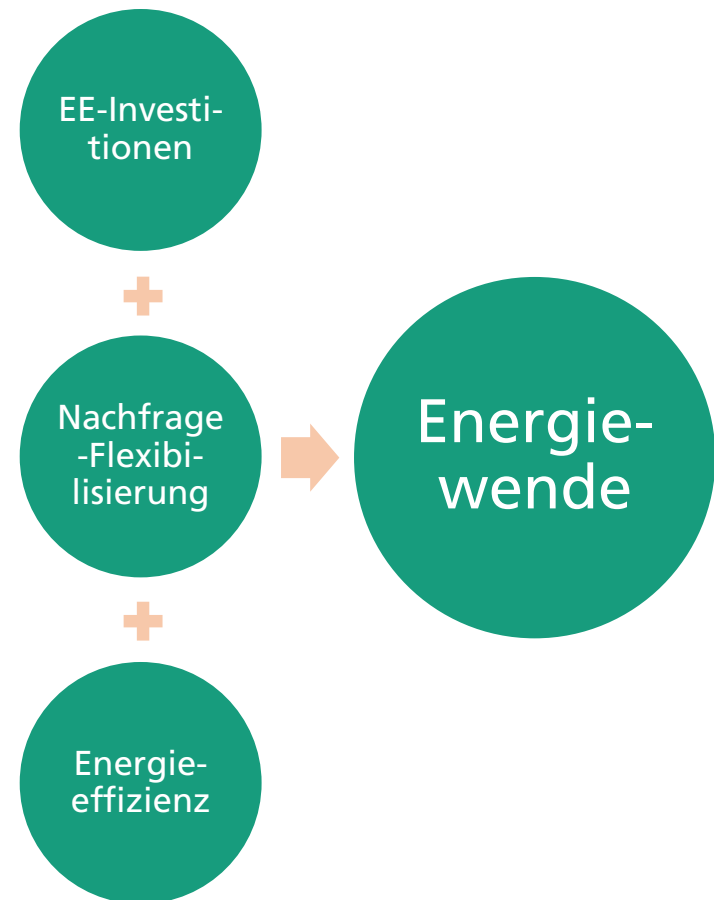
2

© Fraunhofer

## Motivation (2)

# Kundenorientierte Energieplattformen ermöglichen neue Interaktionskonzepte für EE-Integration und Energieeffizienz.

- Digitale Energieberatung:
  - Elektromobilität
  - EE-basierte Strom-Wärme-Speicher-Systeme
- Verbesserte EE-Integration und Energieeffizienz durch Verhaltensadaption und Automatisierung



# Agenda

- Integration von Elektromobilität in Gewerben
- Auslegung von zukünftigen Eigenverbrauchssystemen
- social energy management

# Elektromobilität – Motivation

## Digitalisierung und E-Mobilität bieten neue Chancen für Energiemanagement in Hotels.

### Herausforderungen:

- Umsatzwachstum
- Kostendruck
- Gastzufriedenheit

### IT- Infrastruktur und Energiemanagement:

- Silos bei Softwaresystemen
- Kaum Energiemanagement



Digitale  
Gast-  
interaktion



Energie-  
management



E-Mobilität



**Betterspace-Plattform und Fraunhofer IEE-Applikationen für optimale Integration von Elektromobilität in Hotels.**



# Elektromobilität – Ladeinfrastruktur in Hotels?

Die 44.000 Hotels in Deutschland können eine Schlüsselrolle beim Angebot von Ladedienstleistungen einnehmen.

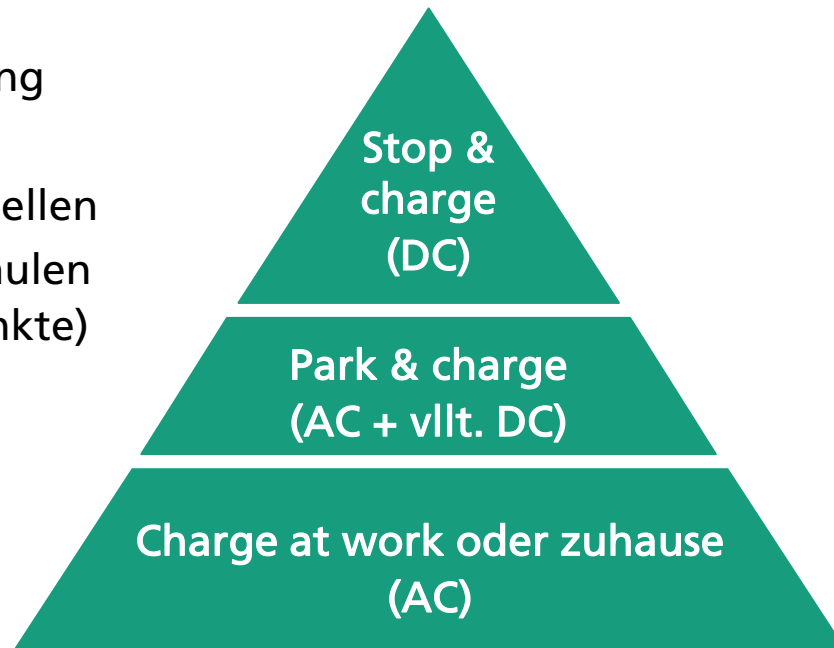
## Heute

Ziel:

- 100 % Aufladung

Tankinfrastruktur

- ~ 14.500 Tankstellen
- ~ 56.000 Zapfsäulen (Schnellladepunkte)



## Morgen

Ziel:

- SOC: 80 %

Ziel:

- SOC: so viel wie möglich

Ziel:

- SOC: bis zu 100 %

Hotels können alle Services anbieten



Optimaler Mix aus Ladepunkten ist notwendig.

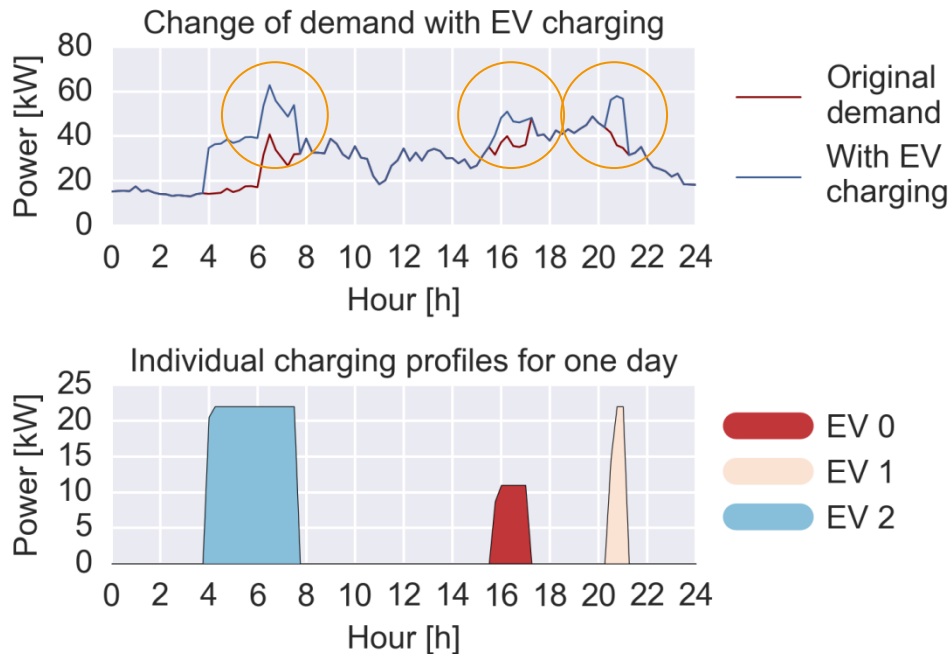
Quelle: EnBW, Destatis, ADAC, KBA, DEHOGA

Appen | Kassel | 18.02.2019

# Elektromobilität – Kundenanforderungen

Leistungskosten sind ein entscheidender Kostenblock im Hotelgewerbe.

## Unkontrolliertes Laden



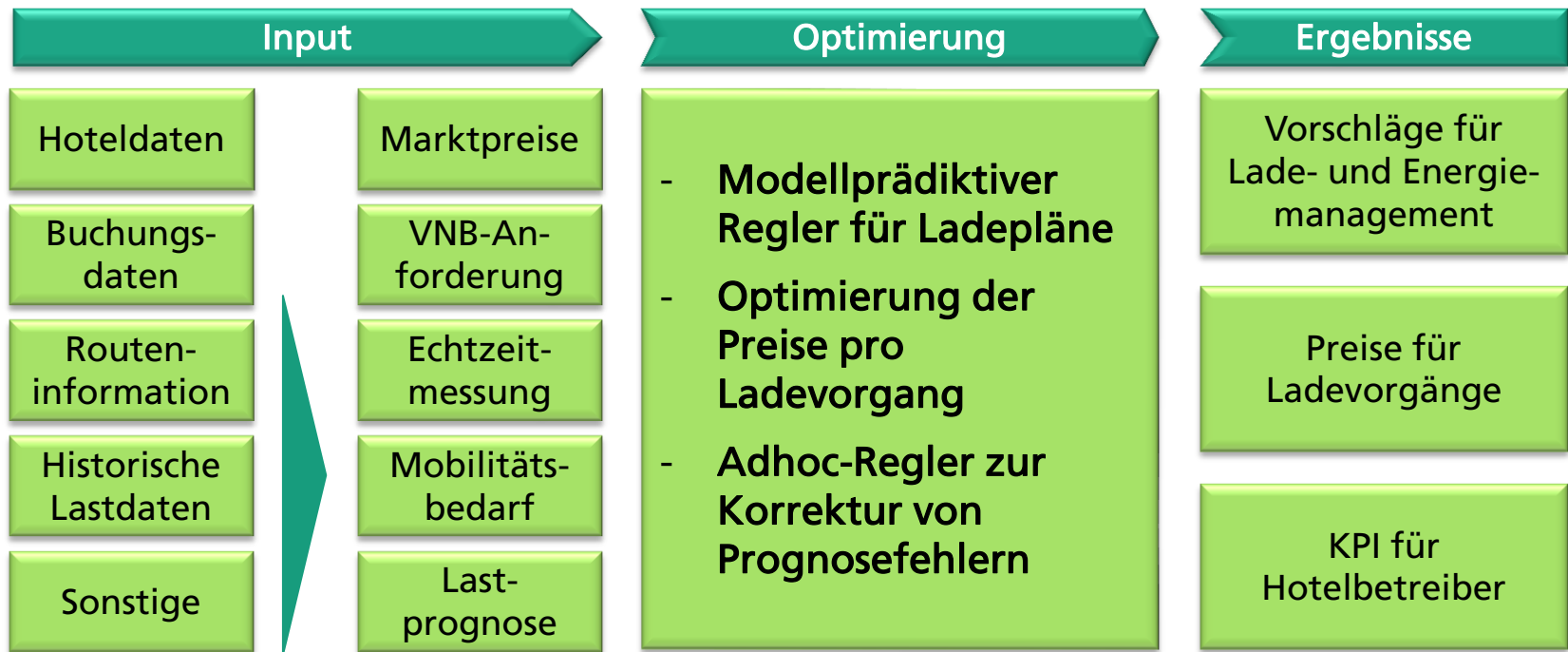
## Gasterlebnis

- Keine zusätzlichen Hürden
- Einfache Reservierung
- Attraktive Preise für optimiertes Laden



Es bedarf eines angepassten Energiemanagements zur optimierten E-Mobilitätsintegration in Hotels

Die kundenorientierte Energiemanagementlösung ermöglicht eine kostenminimale, optimierte Auslastung der Ladesäulen im Hotel.

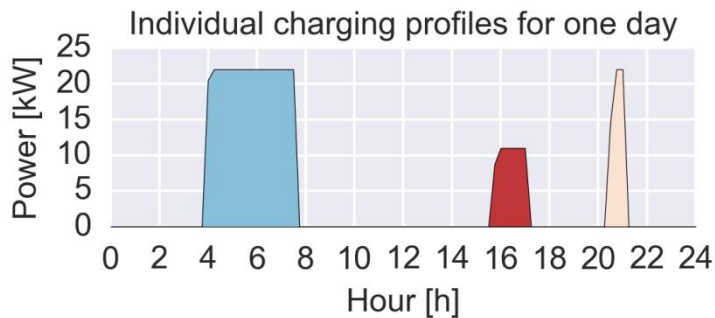
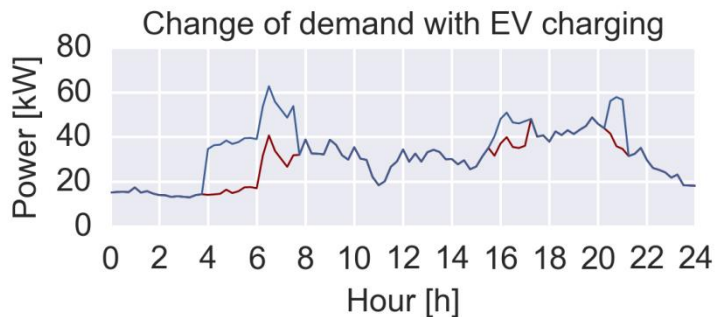




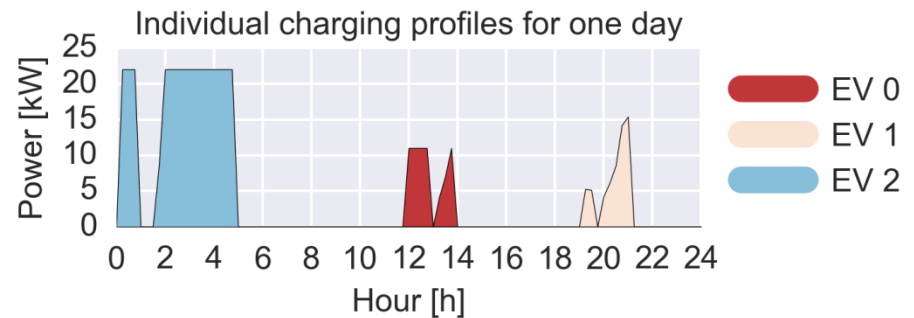
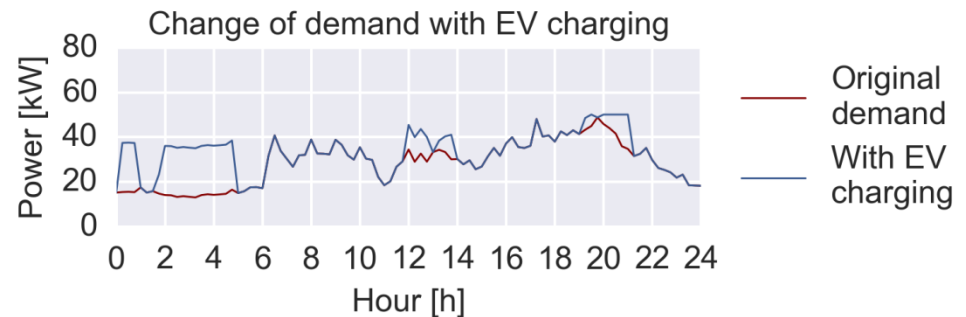
# Elektromobilität– Beispielergebnisse für optimiertes Lademanagement

Leistungsspitzen können durch optimiertes Lademanagement und Einbindung in Hotel-IT-Prozesse minimiert werden.

## Unkontrolliertes Laden



## Optimiertes Laden



**Potenzial zur Bereitstellung von neuen Tarifen und Services**

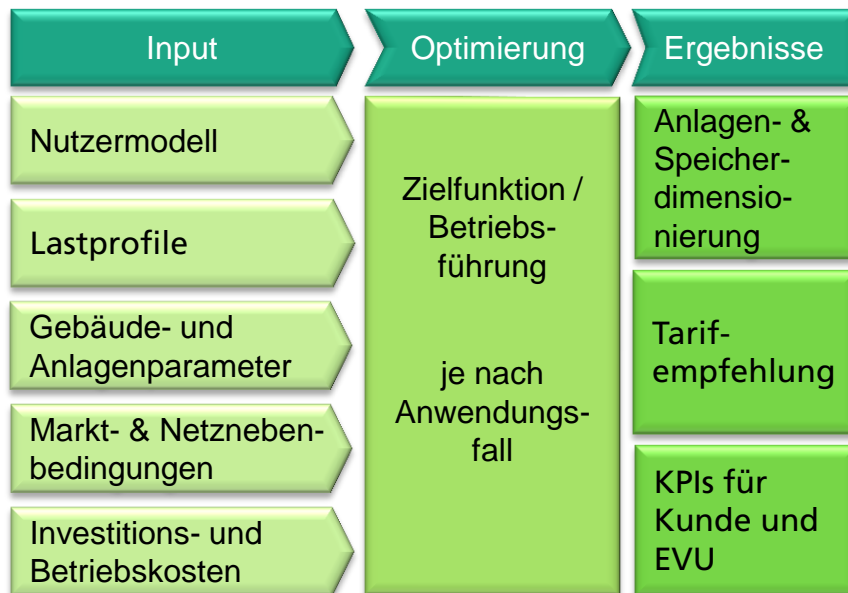
# Agenda

- Integration von Elektromobilität in Gewerben
- Auslegung von zukünftigen Eigenverbrauchssystemen
- social energy management

# Eigenverbrauchssysteme – OptIn-Tool zur optimierte Systemauslegung

Der Einsatz des OptIn-Tools kann eine effiziente Identifizierung von Investoren in dezentrale Energiesysteme ermöglichen.

## OptIn-Tool zur ökonomisch-effizienten Systemauslegung von DEA Beispiel-Analyse:



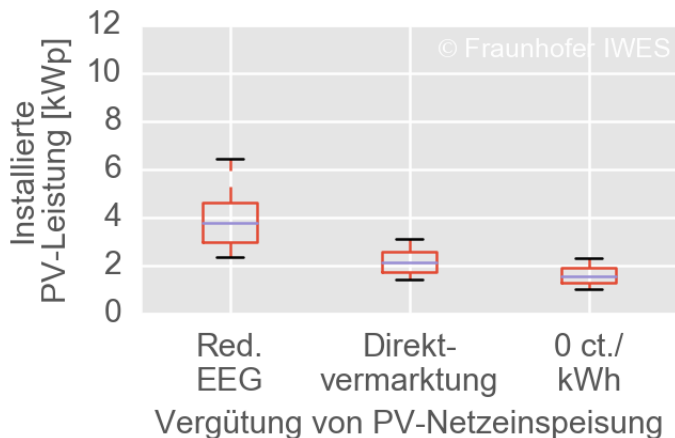
## Bewertung des Einflusses von Unsicherheit auf die Investitionsentscheidung

- Zukünftige PV-Eigenverbrauchssysteme in Einfamilienhäusern:
  - Bestimmung optimaler PV-Anlagengrößen mit Batterien und/oder Wärmepumpen
  - Analyse von Wechselwirkungen zwischen Anreiz und Auslegung

## Eigenverbrauchssysteme – Beispielanalysen

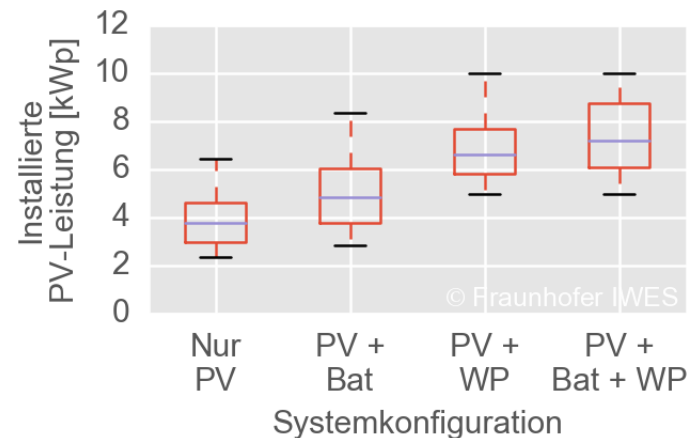
Um das PV-Dachflächenpotenzial voll auszuschöpfen, bedarf es gezielter Anreize und erhöhter Sektorkopplung.

Einfluss der Vergütung der PV-Netzeinspeisung auf PV-Anlagengröße\*



➔ Dachflächenpotenzial wird ggf. in einer Post-EEG nicht ausgeschöpft

Einfluss von Speichern und Wärmepumpen auf die PV-Anlagengröße\*



➔ Sektorkopplung als Vehikel, um größere Anlagengrößen zu erreichen

\*Quelle: Appen (2016)

Appen | Kassel | 18.02.2019

12

© Fraunhofer

# Agenda

- Integration von Elektromobilität in Gewerben
- Auslegung von zukünftigen Eigenverbrauchssystemen
- social energy management

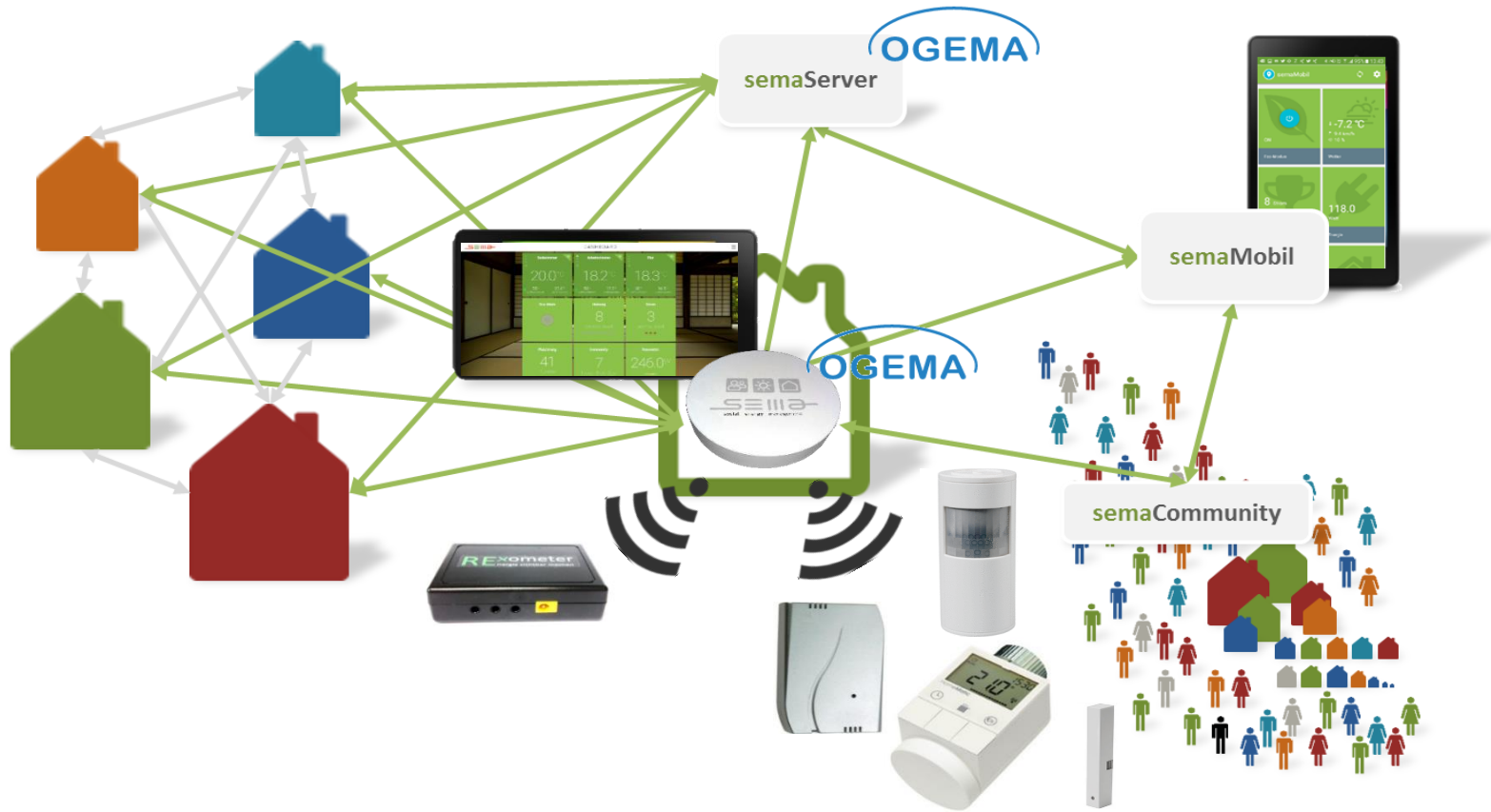
**sema soll zu bewussterem Energiebezug intrinsisch motivieren und Energieeinsparungen vereinfachen.**

**Konzept sema (social energy management):**

- Community zum Vergleich des Energieverbrauchs:
  - Online-Community
  - Bereitstellung von personalisierten Energiereports
- Gamification durch Feedback zu und Punkte für Energieverhalten:
  - Stromverbrauch:
    - Viel EE-Erzeugung = hohes sema-Level
    - Mehr Punkte bei Stromverbrauch während hoher sema-Level
    - Motivation zur verbesserten EE-Nutzung
  - Wärmebedarf:
    - Punkte für anwesenheitsorientiertes Heizen und Lüftverhalten
    - Motivation zur Reduktion des Wärmebedarfs

sema – Systemumgebung und Feldtest

Aktuell läuft ein sema-Feldtest mit 80 Personen im Dauertest.



Bildquelle: Engel (2018)

Appen | Kassel | 18.02.2019

15

© Fraunhofer

## sema basiert auf dem IEE-Betriebssystem für Energiemanagement und Gebäudeautomatisierung OGEMA.



### Public Software Plattform

- Open-Source Framework
- Entwickelt von Fraunhofer IEE, IIS und ISE
- Eingesetzt in über 20 nationalen und internationalen Forschungsprojekten
- 2 IEE-Ausgründungen basierend auf OGEMA
- Schnittstellen öffentlich dokumentiert/zugänglich



### Laufzeit-Umgebung

- Java / Event-basiert
- Software Development Kit
- IT Security und Datenschutz

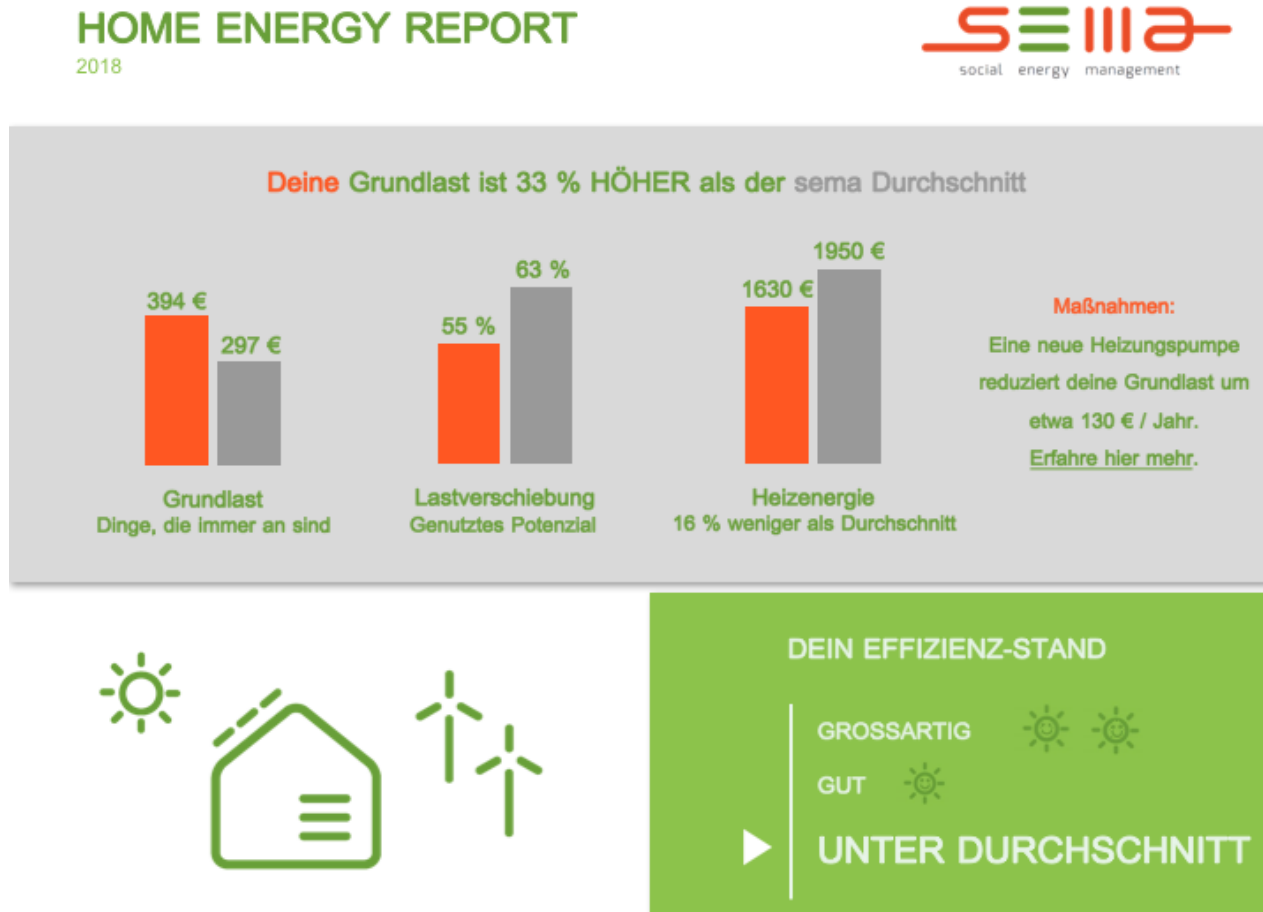


### Modulares EM-System

- Schnelle, effiziente Entwicklung neuer Module
- Wiederverwendung existierender Module
- Management via OGEMA Appstore



# Personalisierte Energiereports sorgen dafür, dass die Teilnehmer übersichtlich über ihren Energieverbrauch informiert werden.



Quelle: Dörre(2018)

Appen | Kassel | 18.02.2019

# Zusammenfassung und Ausblick

## Elektromobilität

- E-Mobilität als Chance für neue Dienstleistungen im Gewerbe
- Kombination aus Energiemanagement und Bestands-IT-Systemen ermöglicht kundenspezifische Lösungen zur optimierten Integration von E-Mobilität

## Eigenverbrauch und Energieberatung

- Datenbasierte Energieberatungsdienste für gezielte Identifikation von Investoren in dezentrale Strom-Wärme-Speicher-Systeme und Elektromobilität
- Sektorkopplung als Vehikel für attraktive dezentrale Energiesysteme

## sema

- Motivation zu bewussterem Energiebezug bei EE-Erzeugung und Energieeinsparungen durch Gamification und Community
- Plattform als Möglichkeit zum Ausrollen weiterer Dienstleistungen

## Kontaktdaten:

Dr. Jan von Appen

- Geschäftsfeldleiter Dezentrales Energiemanagement
- Mail: [jan.vonappen@iee.fraunhofer.de](mailto:jan.vonappen@iee.fraunhofer.de)

## Quellen und Literaturempfehlungen

- S. Engel, D. Nestle, E. Dörre, J. Appen, „sema – Erkenntnisse aus dem Betrieb eines social energy management system“, 15. Symposium Energieinnovation, 14.-16.02.2018, Graz
- J. Appen, N. Gerhardt, C. Pape, B. Lehde und J. Schmiesing, „PV-Eigenstromverbrauch: Treiber oder Bremse des PV-Zubaus?“, BWK - Das Energie-Fachmagazin 12 - 2016 (2016), 47ff.
- [www.ogema.org](http://www.ogema.org)