

# Kongress Smarte Quartiere, Herbst 2021

## Weg zu **CO<sub>2</sub>-freien** Regionen, energetische Konversion von Stadt und Land

### Sachstand zur Errichtung der Leuchtturmprojekte

TechnologieRegion Karlsruhe

Gemeinden: Graben-Neudorf, Ötigheim, ...

Förderung der Energiewende auf Quartiersebene durch multisektorale Kopplung  
intelligenter Netze für eine nachhaltige Zukunft

mit zukünftiger

Einbindung einer Wasserstofftechnologie

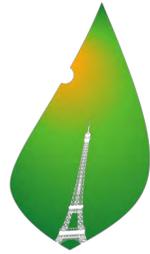
Stuttgart, 23.09.2021

# Einführung

Dieser Beitrag basiert auf den langjährigen Erfahrungen und vielzähligen Iterationen zum Umbau von Stadt und Land als Energiegemeinschaft. Er behandelt die Interaktion von Städtebau, Architektur und CO<sub>2</sub>-Freiheit, insbesondere im Hinblick auf die Transformation der ewigen Suche nach Energiequellen.

Systeme zu ändern, auf den Kopf zu stellen, greift immer in gesellschaftliche Strukturen, in Wertevorstellung ein. Der Vortrag beleuchtet soziokulturelle und sozioökonomische Fragen. Gemeinde, Stadtteil und Stadt sind in Architektur gegossene Gesellschaftsmodelle. Wenn es uns gelingt alle Mitglieder einer Gesellschaft zu Partizipatoren selbiger zu machen, fördern diese aktiv den Umbau hin zu einer CO<sub>2</sub>-freien Gesellschaft.

# ▶ Kampf gegen den Klimawandel



**2015**  
Die Pariser UN-Klimakonferenz

PARIS2015  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21·CMP11



**2019**  
CO<sub>2</sub>-neutral 2050  
Der Bundestag verabschiedet das erste Klimaschutzgesetz

  
2021



**2018**  
Pariser Klimaziele  
TRK erarbeitet eigene Strategie



**2020**  
CO<sub>2</sub>-neutral 2060  
Auch China verkündet überraschend Zieldatum.

*Wenn Regierungen etwas beschließen, muss es die Basis (also wir) umsetzen.*

**2018** übernimmt die TRK die Pariser Klimaziele und erarbeitet ihre eigene Energiestrategie.



**Pariser Klimaziele**  
TRK erarbeitet eigene Strategie

- Die TRK soll Hotspot für **innovative Energielösungen** und weltweit sichtbarer Pionier und Leuchtturm für die Energiewende und den Klimaschutz werden.
- Neueste Energietechnologien und Konzepte aus der **Energieinformatik** sollen umgesetzt und praxistauglich gemacht werden.
- Die Energielösungen müssen der Versorgungssicherheit dienen und auch **bezahlbar** sein, insbesondere **für Bezieher niedriger Einkommen**.
- Die **Leuchtturmprojekte** sind das Fundament für einen neuen Wirtschaftsschwerpunkt.

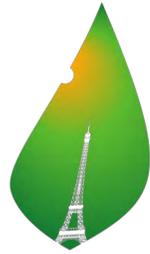


2021

2020

CO<sub>2</sub>-neutral 2060  
Auch China verkündet überraschend Zieldatum.

# ▶ Kampf gegen den Klimawandel



**2015**  
Die Pariser UN-Klimakonferenz

PARIS2015  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21·CMP11



**2019**  
CO<sub>2</sub>-neutral 2050  
Der Bundestag verabschiedet das erste Klimaschutzgesetz

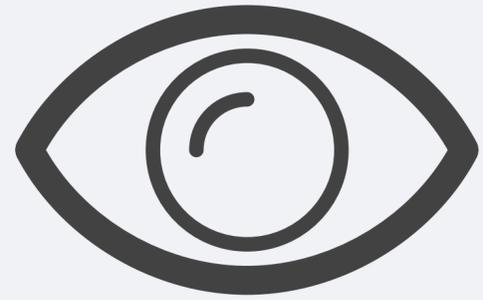
  
2021



**2018**  
Pariser Klimaziele  
TRK erarbeitet eigene Strategie



**2020**  
CO<sub>2</sub>-neutral 2060  
Auch China verkündet überraschend Zieldatum.



2021

Die uns selbst **gesteckten Ziele** erreichen wir nur mit einem **Motivationspush**.

- ▶ Wir brauchen ganz sicher einen **Horizontwandel**, also ein Umdenken. Aber das reicht nicht.
- ▶ Notwendig ist auch eine Belohnung für alle, die mitmachen, eine **Belohnung für die Bürger** und die **Kommunen**.



## Das evohaus-Konzept



**„Schon mit einem evohaus-Quartier von 200 Wohneinheiten werden rund 400 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart, pro Jahr“.**



# Das evohaus-Konzept

Die Basis



**„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“**

– Nobelpreisträger Albert Einstein

- ▶ In unseren Wohngebieten produzieren alle Bewohner gemeinsam Strom aus regenerativen Energiequellen. *Stichwort:* **Energiewende**
- ▶ Für Heizung, Warmwasser und alle anderen Energiebedarfe wird ausschließlich Strom aus erneuerbaren Quellen eingesetzt. *Stichwort:* **Wärmewende**
- ▶ Zu jedem Wohngebiet gehören **Speicherbatterien** und eine eigene **Elektrofahrzeugflotte**, die in einem Carsharing-Netzwerk zur Verfügung gestellt wird.
- ▶ Die E-Mobile (Autos, Roller, Fahrräder), dienen nicht nur als Speicher für den selbst produzierten Strom, sondern darüber hinaus auch als **virtuelle Kraftwerke**.



# Das evohaus-Konzept

Reallabore und Forschung



2012 ESC Kooperation mit der Europäischen Union (EU), der Ziel: Energy Supply Cooperative Stadtquartiere autark und CO<sub>2</sub>-frei mit **Umweltenergien** selbst generierend zu versorgen.

**KIC InnoEnergy SE**

2015 ERA-Net binationales Verbundvorhaben GridFriends – Optimierung lokaler Energieressourcen  
Ziel: Interaktion von Energiegenossenschaften und Märkten.

**BMW I** PT Jülich

2016 ESQUIRE Speicherdienstleist. im Stadtquartier  
Ziel: Untersuchung von sozialen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur gemeinschaftlichen Nutzung von Energiespeichern, **Batterien**

**BMBF** PT KIT

2018 OCTIKT Organic-Computing-Ansatz zur Verbesserung von Resilienz  
Ziel: Entwicklung von Methoden zur Sicherstellung und Verbesserung der Resilienz von tech. Systemen

**BMBF** PT KIT

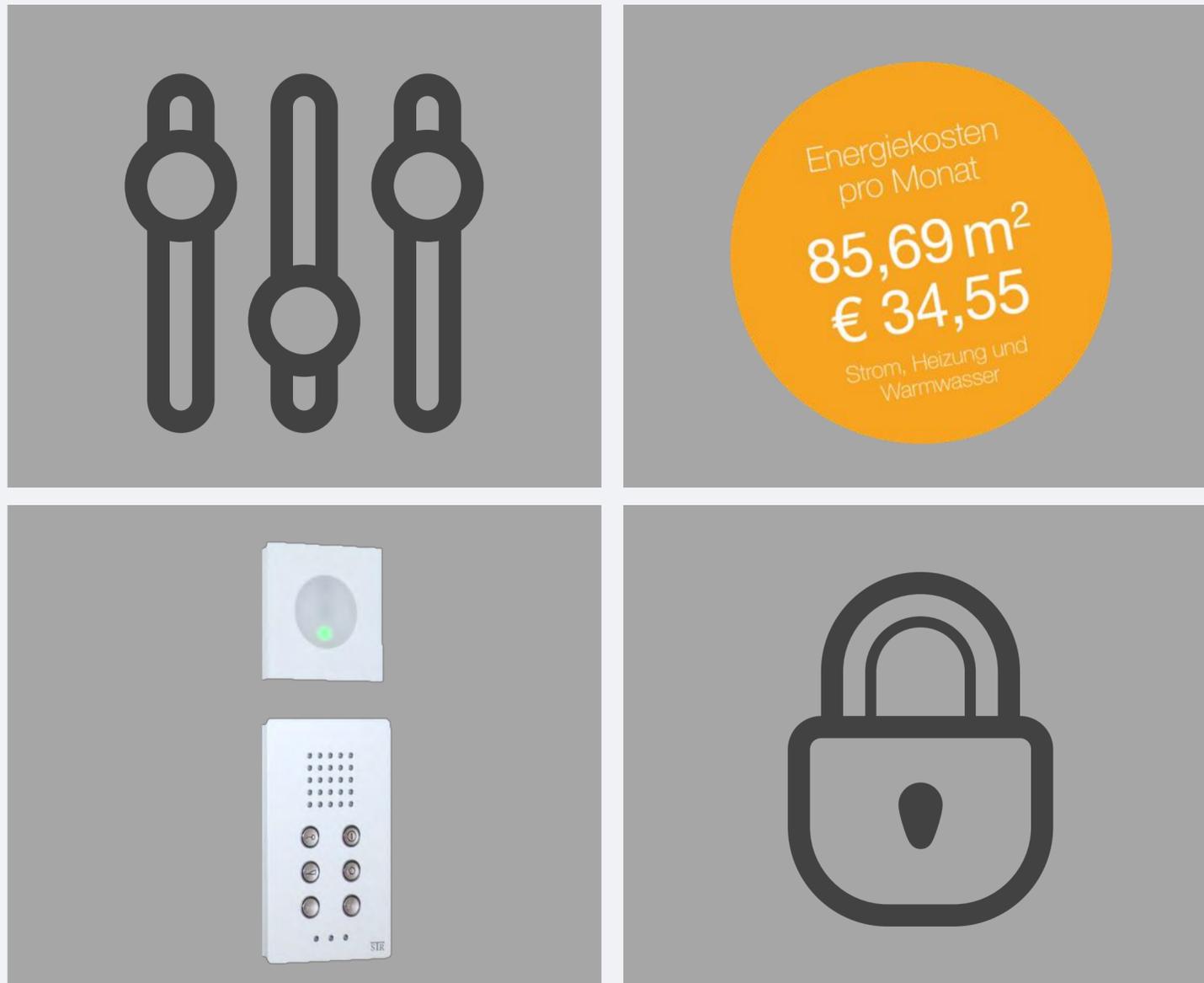
2021 IQnet Vernetzung und Abrechnung von Energien zwischen unterschiedlichen CO<sub>2</sub>-freien Energiegemeinschaften

..... PT .....



## Das evohaus-Konzept

Das Energiemanagementsystem (EMS)



Die **Energiewelt** von morgen wird **dezentral, digital, vernetzt nachhaltig** und **preiswert** sein.

- ▶ Ein **selbst lernendes Energiemanagementsystem** (EMS) steuert für alle Bewohner die Stromversorgung.
- ▶ Das EMS ermittelt Bedarf, Verfügbarkeit und **Preis der Energie im 15-Minuten-Takt**.
- ▶ In jeder Wohnung gibt es eine „**Strom-Ampel**“: Bei Rot ist der Strom teuer, bei Grün fast umsonst. So überlegt sich jeder, wann er wie Energie sinnvoll einsetzt.
- ▶ Das EMS berechnet für jeden Haushalt **individuell die Verbrauchskosten**.
- ▶ Die anfallenden **persönlichen Daten** werden durch besondere Sicherheitssysteme **geschützt** und sind für Dritte nicht zugänglich.
- ▶ Mit unserem Energiemanagementsystem steigern wir den **Eigenverbrauch** auf über **80 Prozent**.



## Das evohaus-Konzept

Das Energiemanagementsystem (EMS)



**Energiewelt  
nachhaltig und preiswert.**

**Wenn die jährlichen Kosten  
wirklich klein sind,  
macht jeder bei der  
Energiewende mit,  
insbesondere jene mit sehr  
geringem Einkommen.**



Wohn- einheit	Jahres- energiekosten	Energiekosten monatlich	Wohnfläche qm	Strommenge in kWh/a	Wärmemenge in kWh/a	Warmwasser, in m <sup>3</sup>
H18W05	181,96 €	15,16 €	88,05	832,06	428,00	8,68
H19W10	223,13 €	18,59 €	58,03	758,51	1.680,00	0,73
H16W10	225,19 €	18,77 €	62,57	991,80	224,00	9,35
H19W18	226,45 €	18,87 €	64,92	1.005,32	213,00	17,37
H19W07	235,45 €	19,62 €	56,78	1.459,39	241,00	9,99
H18W06	241,54 €	20,13 €	103,64	1.069,79	1.079,00	3,64
H20W13	248,89 €	20,74 €	84,87	1.138,12	675,02	1,61
H20W20	330,01 €	27,50 €	104,67	972,32	385,04	20,52
H20W03	338,29 €	28,19 €	113,51	1.665,41	305,65	12,80
H20W18	340,77 €	28,40 €	97,60	2.228,31	388,33	5,28

# Leuchtturmprojekt 1 in der TRK

Die "Neue Mitte"

in Graben-Neudorf

## Ein Start mit Strahlkraft

- rund 200 Wohneinheiten,
  - davon 25 Mieteinheiten für Bewohner mit niedrigem Einkommen,
  - 25 Eigentumswohnungen nach dem Landeswohnraumförderungsprogramm,
  - 28 Wohnungen für betreutes Wohnen.
- Läden, Arztpraxen, Rechtsanwaltskanzlei, Büros,
- Pflegestation für 20 Personen in teilstationärer Betreuung,
- 200 Stellplätze, davon 9 auf dem Gelände, die anderen in der tageslichtdurchfluteten Parkebene, alle ausgestattet mit Ladegeräten für E-Fahrzeuge, Auto und Fahrrad.
- Insgesamt werden 16.050 m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche errichtet



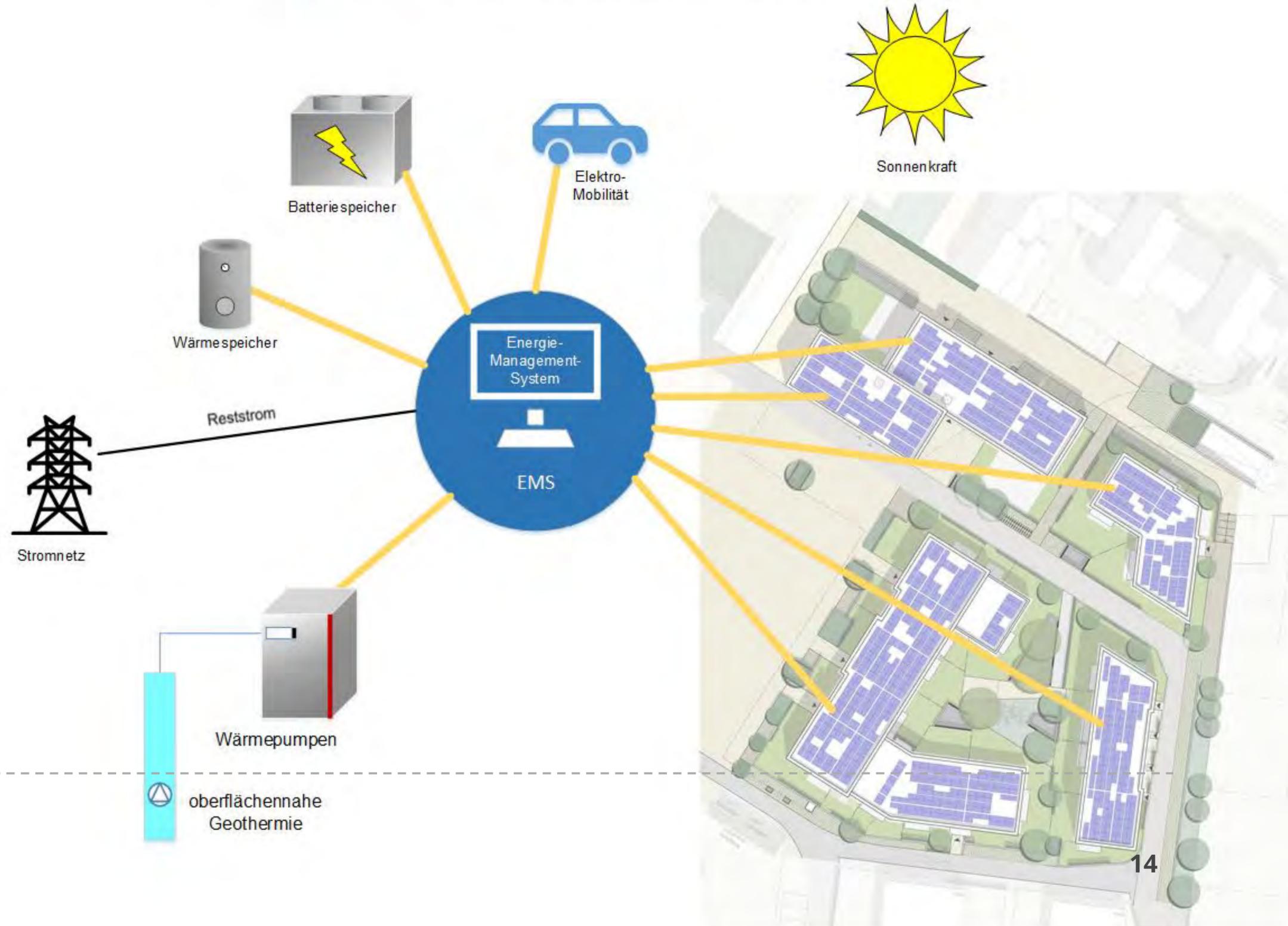
▶ **Vom Leuchtturm zum System**  
Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**



### Energieverteilung im Quartier

#### PV deckt Jahresbedarf

- Anteil für Wärmepumpen
- Anteil Haushaltsstrom
- Anteil Pufferbatterie
- Anteil Elektromobilität





## Festlegungen im B-Plan „Neue Mitte“

### 4.2 Flächen und Maßnahmen zur Erzeugung, Nutzung und Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien Gesamtumgriff

› Belegung Dachflächen von Hauptgebäuden mit solaren Energieerzeugung (PV-Module)

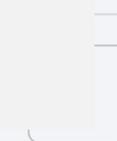
› Errichtung, Betrieb und Vorhaltung einer vernetzten Gemeinschafts-PV-Anlage mit mindestens 3,41kWp / Wohnung

› Die gesamte Energieversorgung durch CO<sub>2</sub>-freie Primärenergieträger

› Errichtung, Betrieb und Vorhaltung einer vernetzten Gemeinschafts-Batterie-Anlage mit mindestens 1,5 kWh / Wohnung

› Jeder TG-KFZ-Stellplatz muss eine geregelte Ladestation für Elektromobile auf Dauer bereithalten

› Errichtung, Betrieb und Vorhaltung von 8 E-Carsharing Stellplätzen





## Vom Leuchtturm zum System

Das Prinzip der Partizipation

# Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**

## Der 1. Schritt

- Hier kommt zum ersten Mal in der TRK das neu entwickelte intelligente Energiemanagementsystem enocoo zum Einsatz.
- Im Umkreis von 100-200 Meter werden die Erzeuger von **CO<sub>2</sub>-freien Ökostrom** mit der „Neuen Mitte“ **vernetzt**.
- So wird die **Energieversorgungsgesellschaft** erweitert mit der Folge, dass der Eigenverbrauch insgesamt gesteigert wird.
- Die Gewinner sind auch die neuen Partner, denn ihre Kosten sinken ebenfalls radikal, ca. auf ein Viertel der bisherigen Kosten.

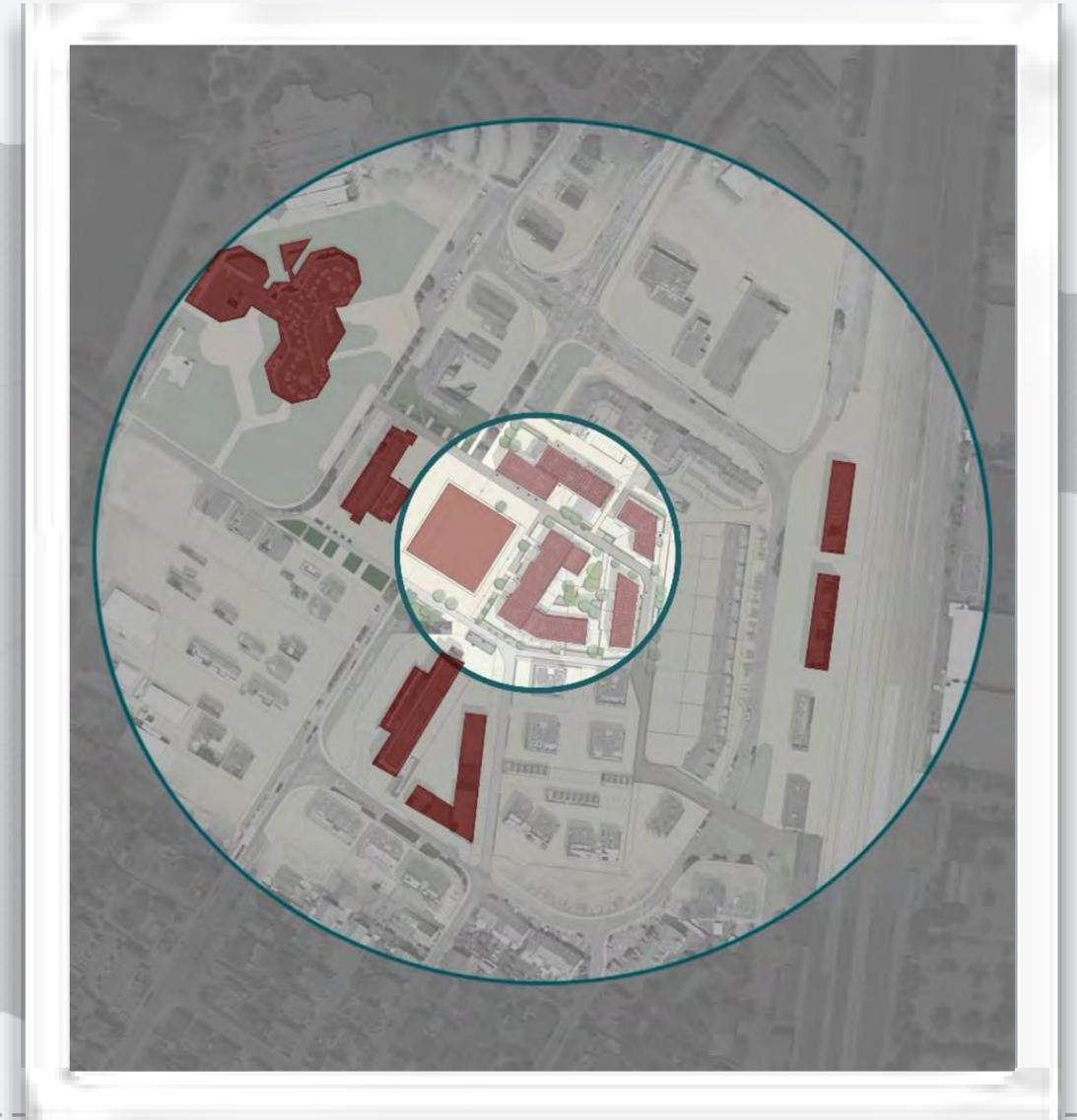


▶ **Vom Leuchtturm zum System**  
Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**

## Der 2. Schritt

Im Umkreis von 200-400 Meter werden weitere Energieversorgungsgesellschaften, die ausschließlich Strom, CO<sub>2</sub>-frei produzieren, gegründet.

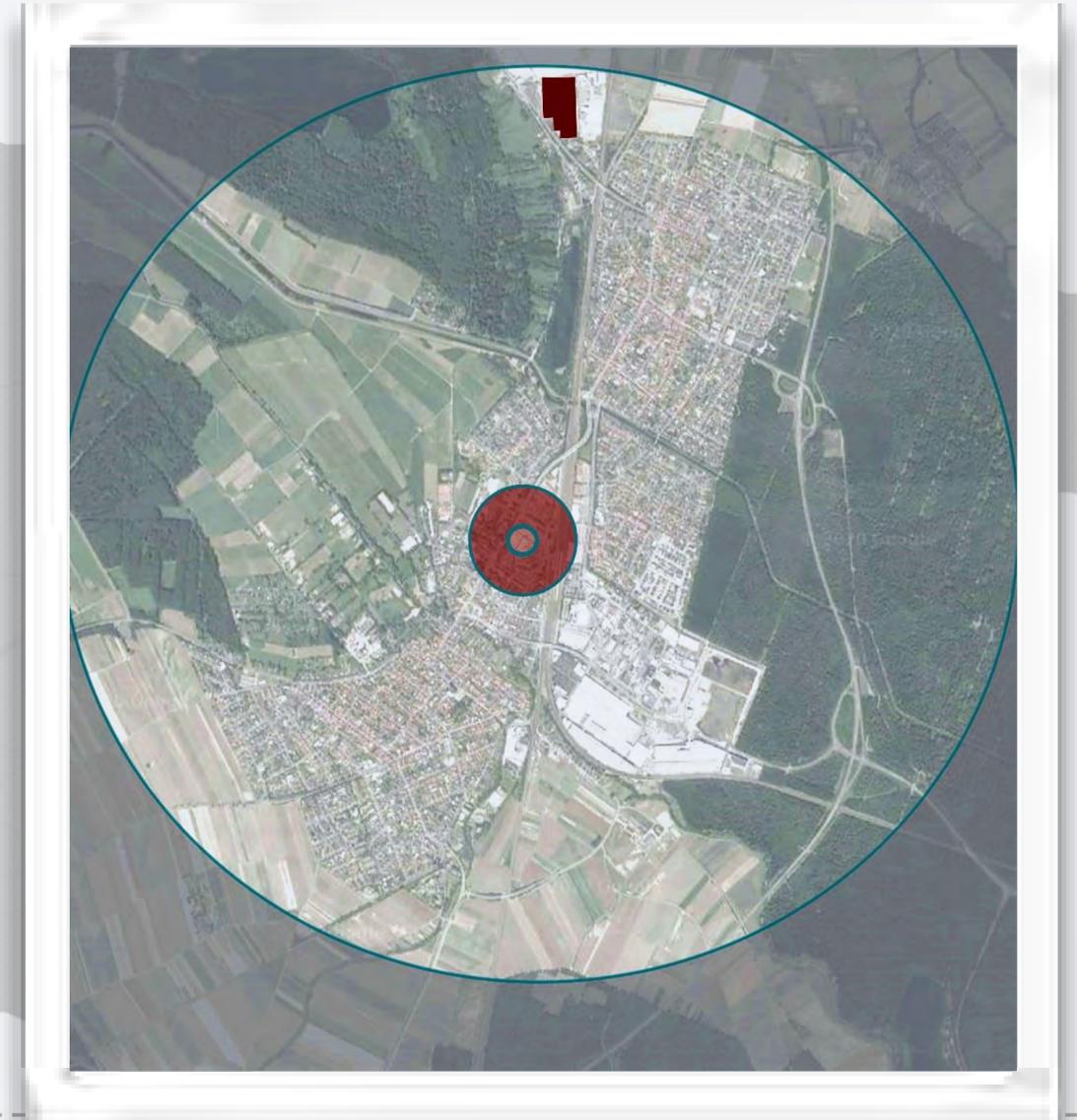
Diese vernetzen sich dann ebenfalls mit dem Areal „Neue Mitte“.



▶ **Vom Leuchtturm zum System**  
Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**

## Der 3. Schritt

Im Umkreis zwischen 400- 2.000 Meter werden auch die Fotovoltaik-Anlagen von möglichst vielen Gewerbeliegenschaften in die Energieversorgungsgesellschaft eingebunden.





## Vom Leuchtturm zum System

Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**

### evohaus / Virtuelles Kraftwerk EnBW

- Vernetzung verschiedener Quartiere
- Koordinierung von EE-Erzeugung für H<sub>2</sub>-Herstellung

## Der 4. Schritt

enocoo vernetzt auch wesentlich entferntere Quartiere in der TRK miteinander.

Eine Gemeinde nach der anderen kann so an der CO<sub>2</sub>-freien Energieversorgung mitwirken und profitieren.



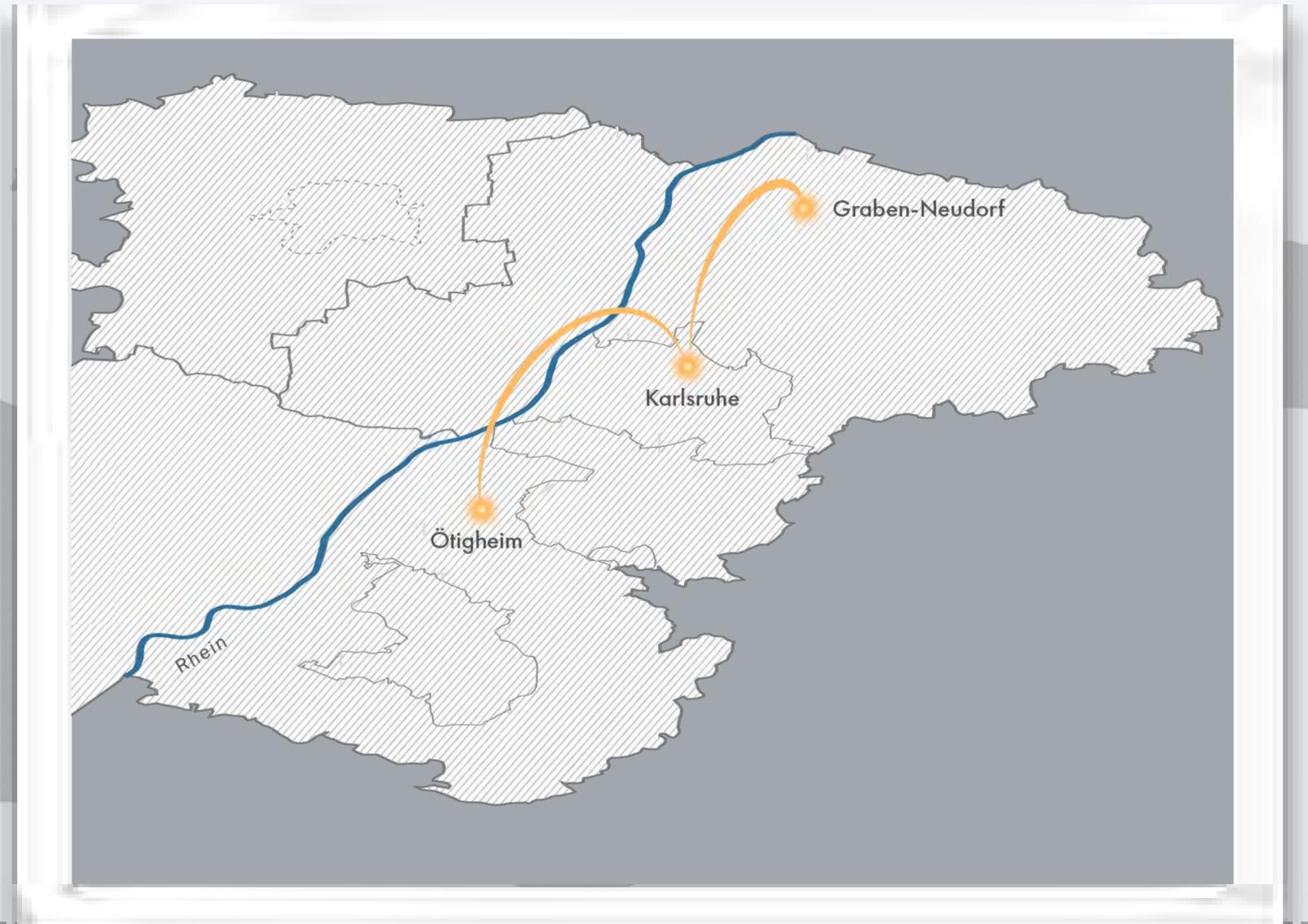


## Vom Leuchtturm zum System

Die wachsende Gemeinschaft zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**

### Durch das Prinzip der Partizipation gewinnen Bürger, Kommunen und das Klima

- ▶ die Bürger reduzieren ihren Energieverbrauch und ihre Kosten
- ▶ Kommunen lösen ihre gesetzliche Verpflichtung zur CO<sub>2</sub>-Reduktion ein
- ▶ die Erderwärmung wird gebremst



# Leuchtturmprojekt 2 in der TRK



## *“Wohnen am Federbach” in Ötigheim*

- 112 Wohneinheiten, davon
  - 5 Einfamilienhäuser
  - 8 Reihenhäuser
  - 99 Wohnungen
- 9 Stellplätze oberirdisch
- 112 Stellplätze in der tageslichtdurchfluteten Parkebene, alle mit Ladegeräten für E-Fahrzeuge, Auto und Fahrrad.
- Insgesamt 10.250 m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche





# Vom Leuchtturm zum System

Die wachsende Gemeinschaft in **10-15 Jahren**

Die wachsende  
Gemeinschaft  
zur **CO<sub>2</sub>-Freiheit**





# Vom Leuchtturm zum System

Die wachsende Gemeinschaft zur CO<sub>2</sub>-Freiheit

## Tausende Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung

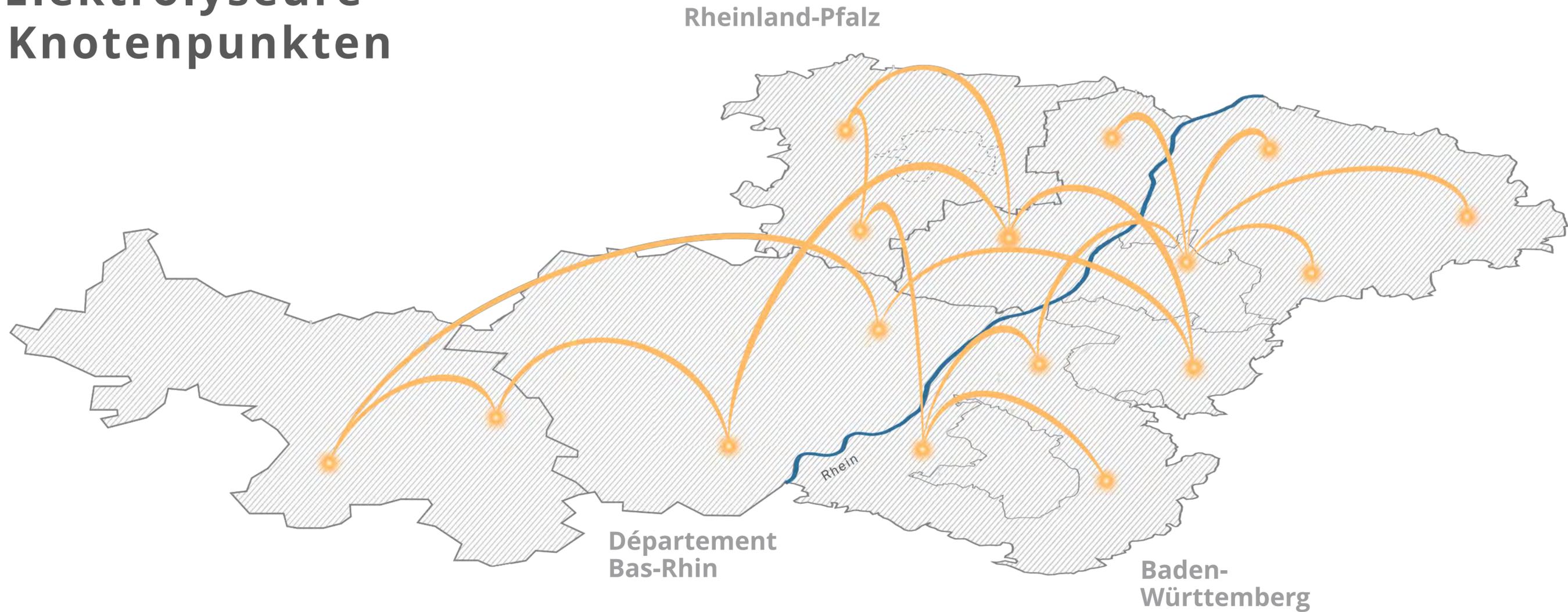


TechnologieRegion

# Karlsruhe

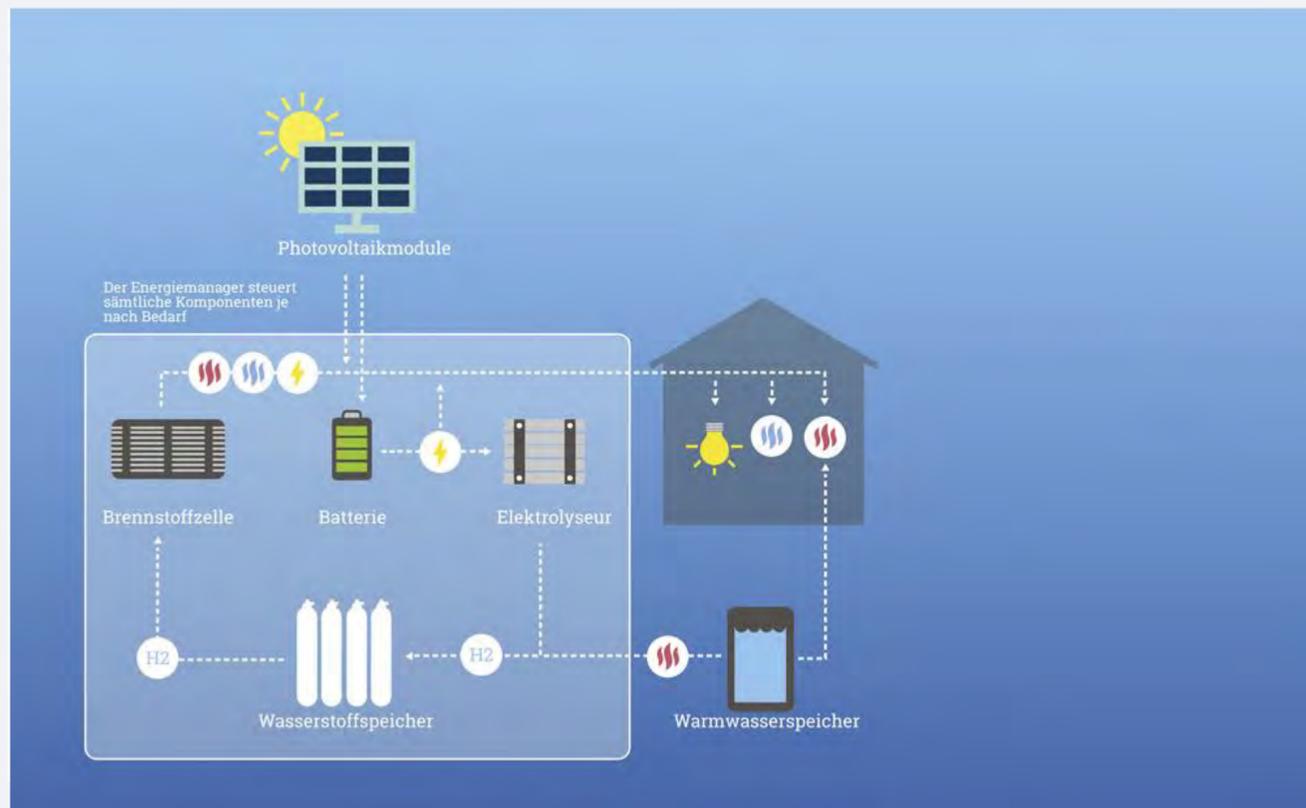


## Wasserstoffherstellung mit PV-Überschüssen H<sub>2</sub>-Elektrolyseure an Knotenpunkten



# ▶ Das evohaus-Konzept

Einbindung der H<sub>2</sub>-Technologie in Stadt und Quartier



## „Bündelung von nicht selbst genutzter PV-Energie“ an logistisch sinnvollen Positionen in der Region

- ▶ Einsammeln der letzten 20 % nicht selbst genutzter PV-Energie.  
**Bündelung von Quartiersüberschüssen**
- ▶ Gemeinschaftliches Herstellen von Wasserstoff und Speicherung in Transportbehältern.  
**Langzeitspeicher**
- ▶ Transport des Wasserstoffs zu Brennstoffzellen in Siedlungsgebieten.  
**CO<sub>2</sub>-freier Transport**
- ▶ Betrieb von **Brennstoffzellen** in Quartieren.  
Nutzung selbst produzierter Energie aus Langzeitspeicher.
- ▶ evohaus wird einen Elektrolyseur in Graben-Neudorf installieren und die Anlage im Mehrjahresbetrieb im **Realeinsatz** testen.



## Vorteile

für Kommunen

**Mit diesen CO<sub>2</sub>-freien Quartieren gewinnen Kommunen**

**„eine neue attraktive Vision urbanen  
Wohnens.“**

*– OB Peter Kurz, Mannheim*

Mit der *schrittweisen Vernetzung* aller  
Produzenten *nichtfossilen Stroms* ist  
die **TRK Vorreiter**.

Wir dürfen beim Klimaschutz nicht nachlassen, im Gegenteil.

Unser Weg zu einer CO<sub>2</sub>-freien TechnologieRegion  
Karlsruhe

Vielen Dank.



Emil-Nolde-Straße 2, 76227 Karlsruhe



0721 – 183 891 0



info@evohaus.com



www.evohaus.com

