

# Quartierskonzept Brunsbachtal - Hückeswagen



Ergebnispräsentation im Umwelt-Ausschuss  
26. August 2021

*Dr. Alexander Reis*



SCHLOSS-STADT  
**HÜCKESWAGEN**  
LEBEN & LIEBEN



# Umwelt-Campus Birkenfeld



- 100% Wärme aus Biogas, Holz, Solarthermie...
- 100% Strom aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung
- 100% Effizienz als Ziel
  - ✓ Wärmerückgewinnung
  - ✓ Klimatisierung über Erdwärme und Solar (Adsorption)
  - ✓ Passiv und Null-Energie Studentenwohnheime
  - ✓ LED Musterstraße (19 Leuchten, seit 2013, OIE AG)
- Ressourcen- und Naturschutzschutz
  - ✓ Regenwassernutzung (Zisternen, Mulden, Rigolen, Teiche)
  - ✓ Campus als Biotop (standortgerechte Pflanzen, nachhaltige Pflege)



Vorstellung

# „Deutschlands GRÜNSTE Hochschule“



STUDIUM    FORSCHUNG    INTERNATIONAL    CAMPUS



## Grünster Campus Deutschlands!

Der Umwelt-Campus Birkenfeld konnte sich im aktuellen GreenMetric Ranking als einziger Campus Deutschlands unter den Top Ten der Weltrangliste etablieren. In der Kategorie „Energie und Klima“ ist der Campus stolz auf den 1. Platz. Hier werden unternehmerische und technische Lösungen, die ökologisch vertretbar, ökonomisch attraktiv und sozial gerecht sind erarbeitet.

Teilnehmer:  
719 Hochschulen aus 81 Ländern

Im Ranking belegte der Umwelt-Campus Birkenfeld Platz 6 weltweit und Platz 1 in Deutschland





Vorstellung

# IfaS – Bereiche & Arbeitsfelder

## ■ In-Institut der Hochschule Trier

- Gründung Ende 2001
- 9 Professoren
- 73 Mitarbeiter
- inkl. HIWIs und Praktikanten 90 Mitarbeiter
- Geschäftsführender Direktor Prof. Dr. Peter Heck



## ■ Schwerpunkte:

- Internationales Stoffstrommanagement
- Aus- und Weiterbildung
- (Europäische) Forschungsprojekte
- Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung
- Energieeffizienz & Erneuerbare Energien
- Zukunftsfähige Mobilität
- Strategisches Stoffstrommanagement und Null Emission
- Marketing und Öffentlichkeitsarbeit





# Arbeitspakete KfW-Quartierskonzept

Grundlagen  
Strategie  
Beteiligung  
Projektentwickl.

Gemeinsame  
Entwicklung

- Bestandsanalyse
  - Analyse der städtebaulichen Ausgangssituation (Fragebogen, Begehung, Auswertung)
  - Analyse der energetischen Ausgangssituation (Einteilung in Gebäudetypologie)

- Potenzialanalyse
  - Potenziale der Energieeinsparung und –effizienz
  - Potenziale Erneuerbare Energien

- Erstellung einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

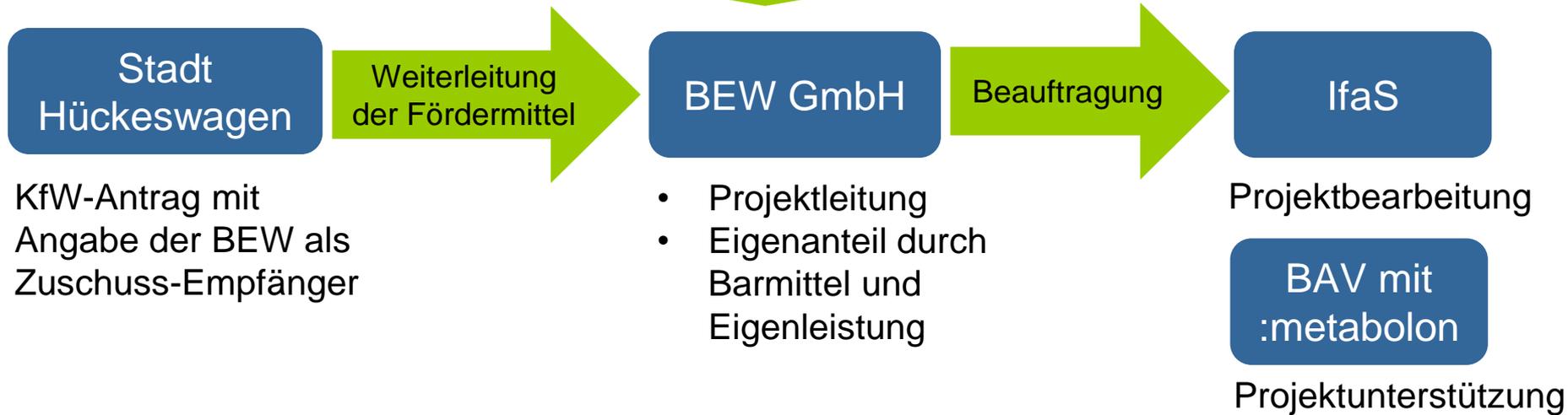
- Akteursbeteiligung (Workshops u. Vorträge)

- **Maßnahmenkatalog und Vertiefungen**

- Controlling, Dokumentation und Ergebnisbericht

# Genese und Struktur des Konzeptes

Gemeinsame Entwicklung einer Projektskizze  
BEW, Stadt, BAV und IfaS  
im Rahmen des EU- Projektes ZENAPA



Gemeinsame Erarbeitung des Quartierskonzeptes  
als Vorbereitung für die Umsetzung

## 2 Vertiefungen innerhalb des Konzeptes

### ■ 1. Wärmenetz

- Maximal 2 Varianten der Ausbaugröße
  1. Anschluss Löwengrundschule
  2. + Anschluss Neubaugebiet Eschelsberg
  3. (+ Anschluss Bestandsgebäude)
- Maximal 3 Varianten der technischen Ausgestaltung
  - a. Ausbau bestehendes Netz mit BHKW + Solarthermie
  - b. „Kalte“ Nahwärme für Neubaugebiet
    - Aus der Abwasserwärme
    - Aus Erdwärmesonden / -kollektoren



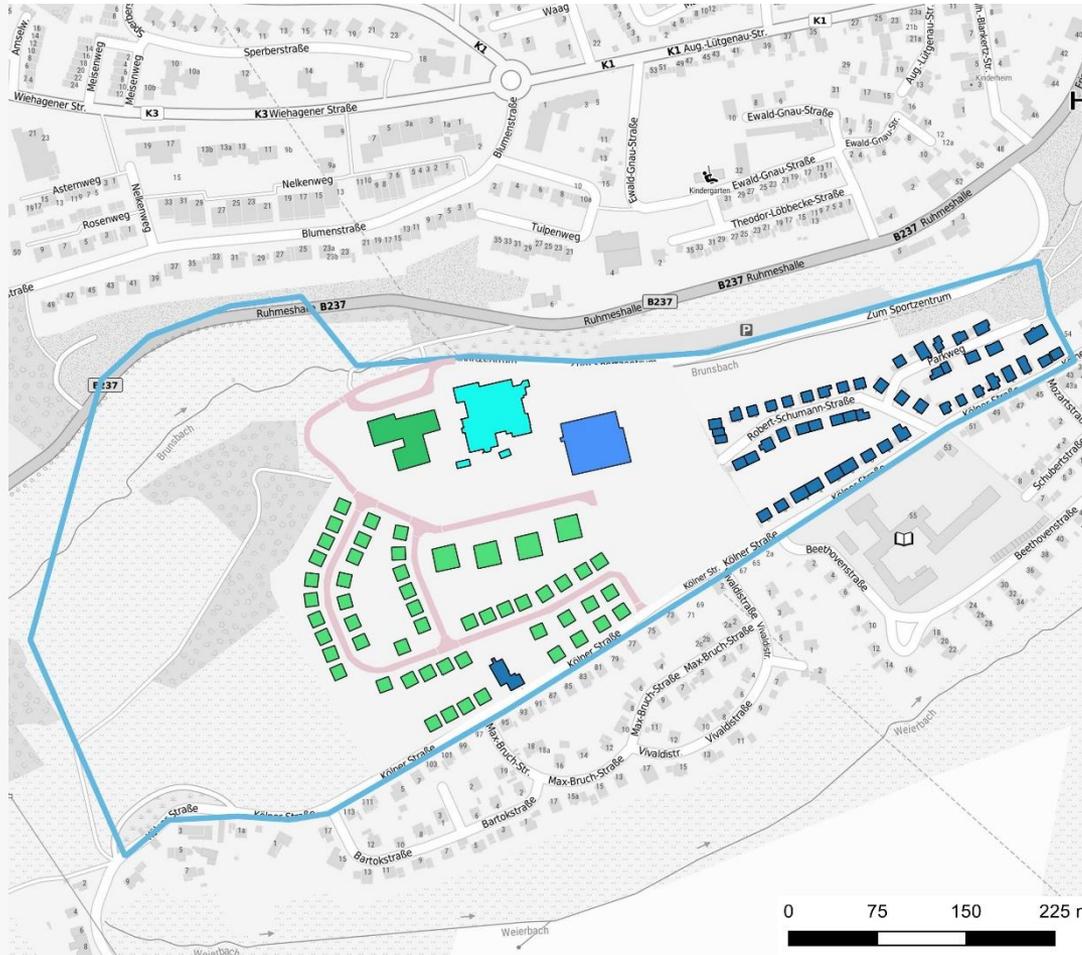
### ■ 2. Mobilität und dezentrale Versorgung im Neubaugebiet

- Modulare Versorgungsangebote für Neubaugebiet
- E-Mobilität im Quartier

### ■ Prämissen aus der Steuerungsgruppe:

- Bessere ökologische Bewertung als und
- Ökonomisch gleichwertig zum Referenzszenario

# Quartier Brunsbachtal



## Hückeswagen

Gebäudefunktion

- Wohngebäude
- Hallenbad
- Mehrzweckhalle
- Neubau Wohngebäude (geplant)
- Neubau Schule (geplant)
- Straßen im Neubaugebiet
- Quartiersgrenze

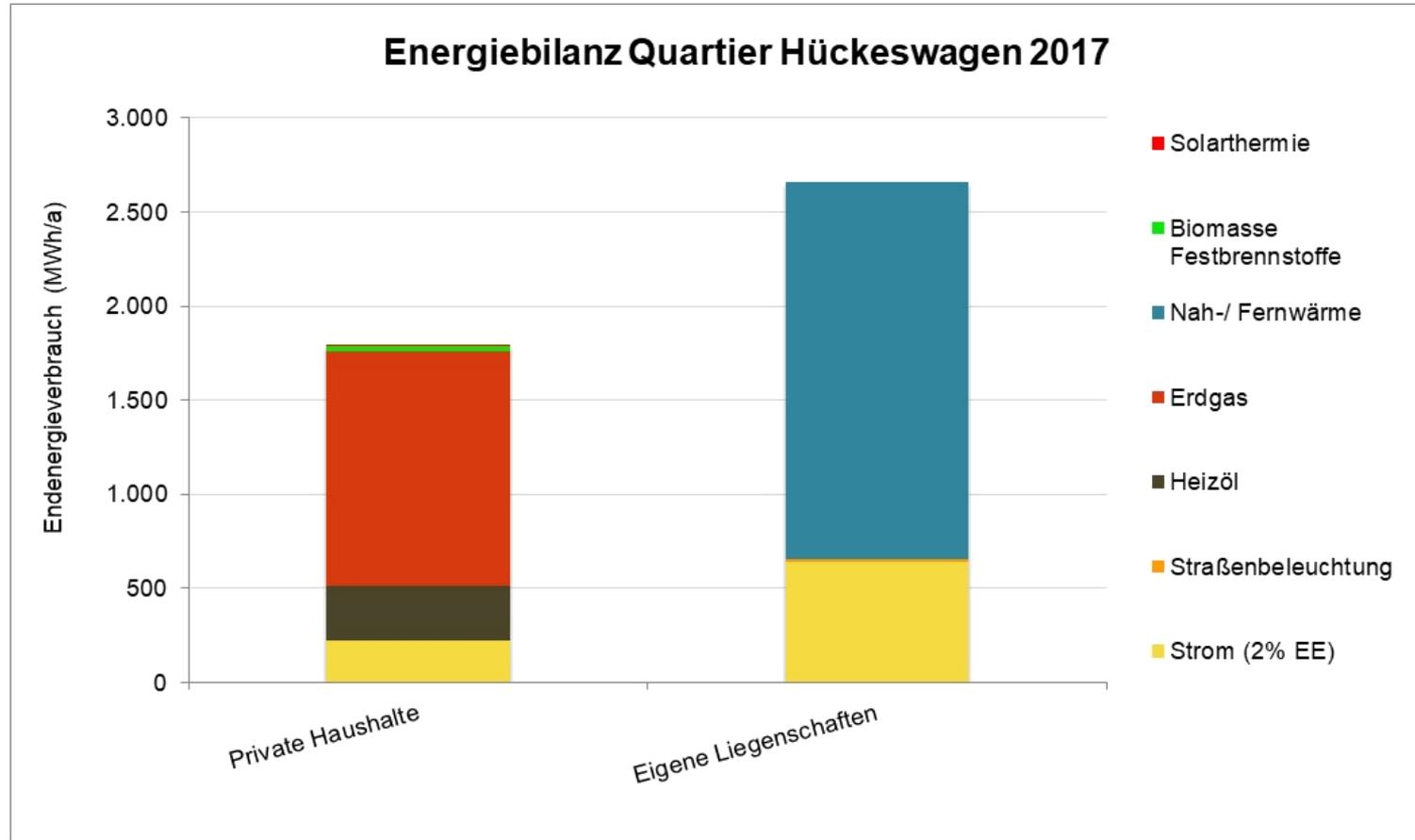
Hintergrundkarte:  
Top Plus Open Graustufen

Hintergrundkarte: Top Plus Open  
© GeoBasis-DE/BKG (2019)  
Gebäudekarte: © Land NRW (2019),  
dl-de/by-2-0, <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0> [Daten bearbeitet]  
Datengrundlage: Real/  
Gebäudekarte; Neubaugebiet:  
Gemeinde/HEG

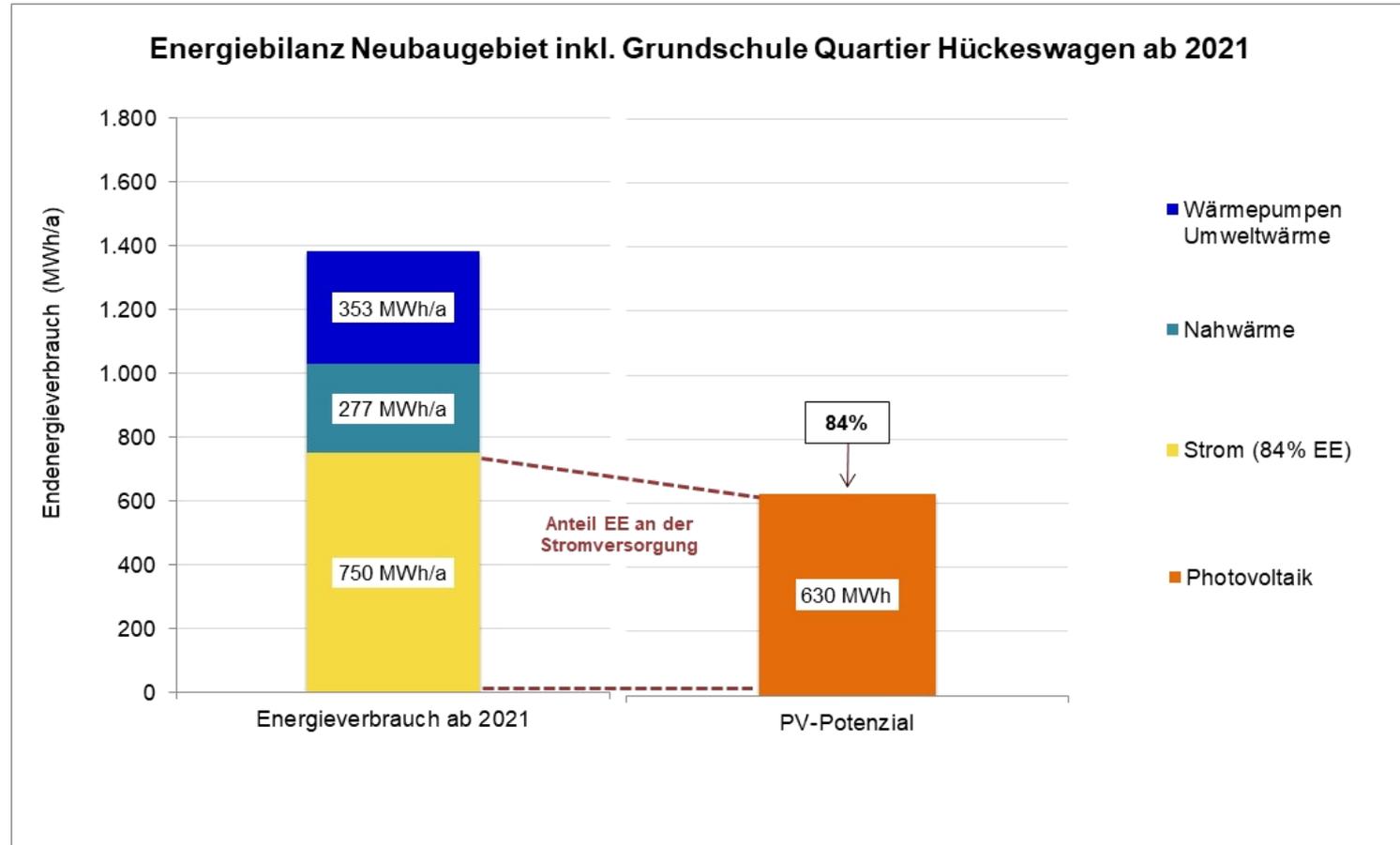
© IfaS



# Energiebilanz Ist-Zustand (Bestand)



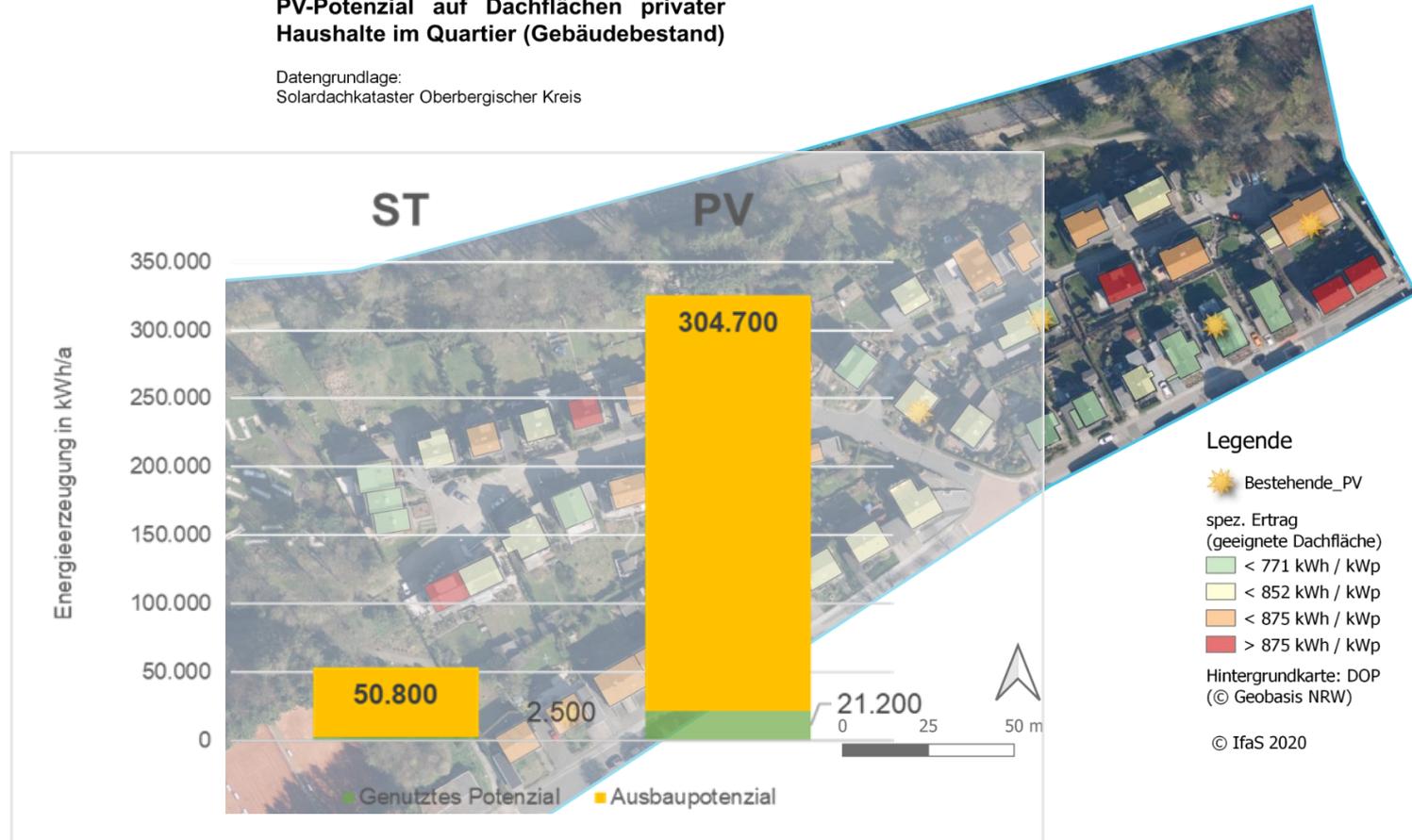
# Energiebilanz Neubauten (Szenario ab 2021)



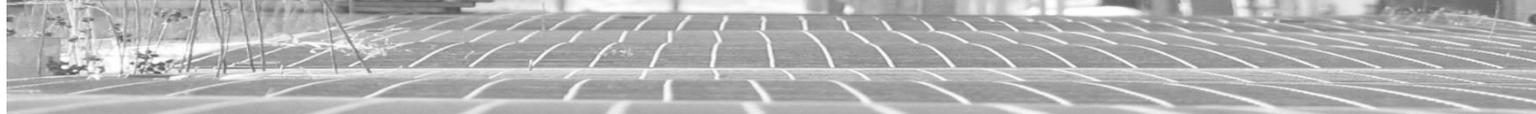
# Solarpotenziale privater Haushalte (Bestand)

## PV-Potenzial auf Dachflächen privater Haushalte im Quartier (Gebäudebestand)

Datengrundlage:  
Solardachkataster Oberbergischer Kreis



➤ PV-Potenzial beträgt 150% des Strombedarfs

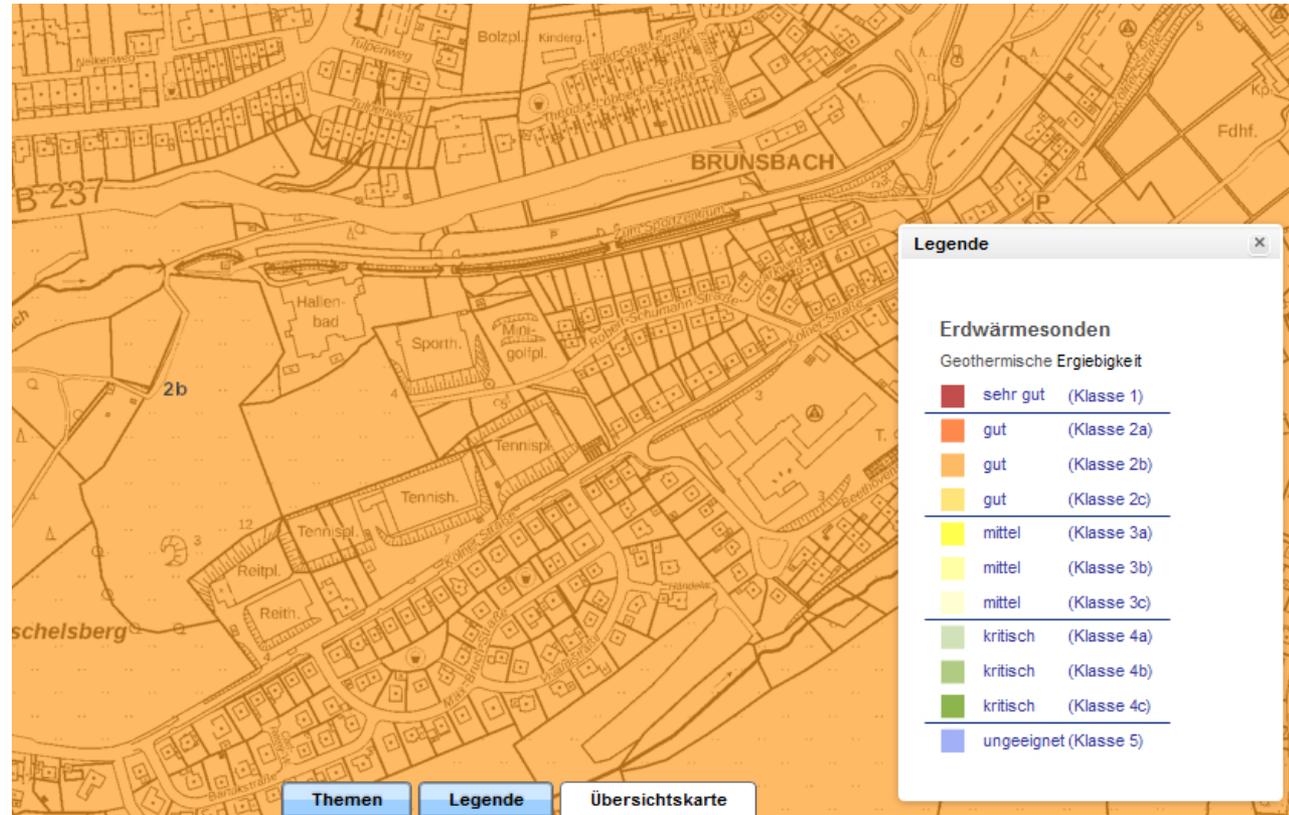
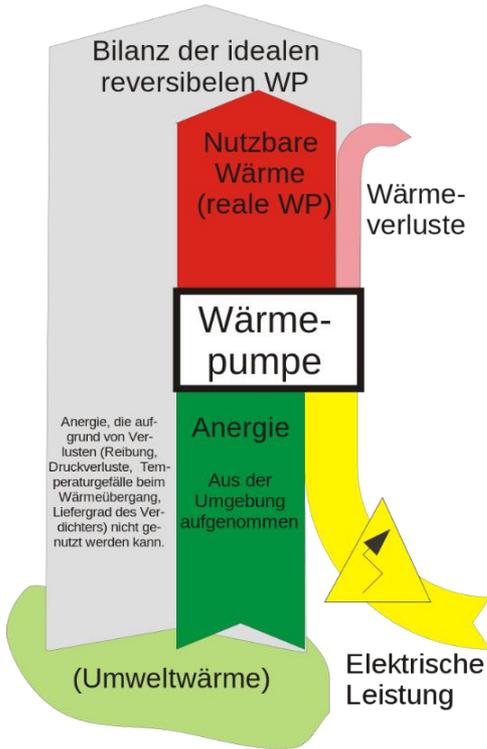


# PV-Potenziale privater Haushalte (Neubau)





# Wärmepumpe und Geothermie

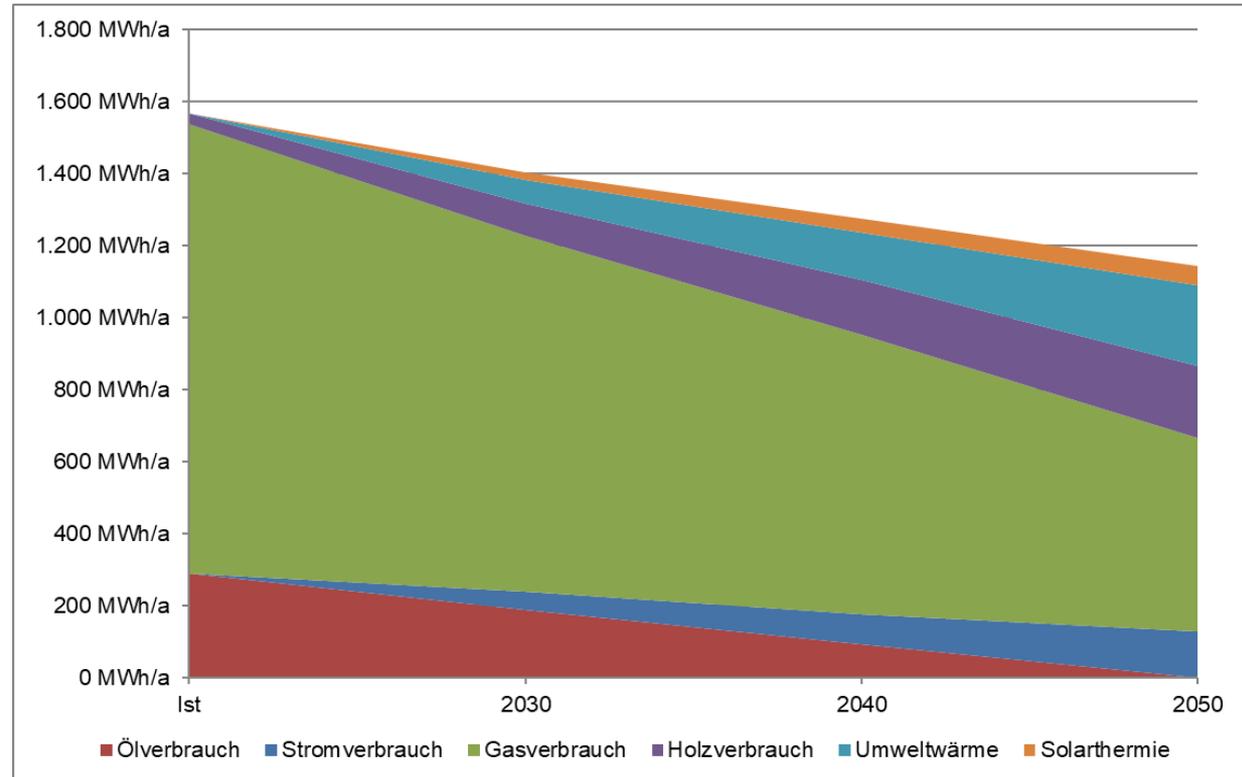
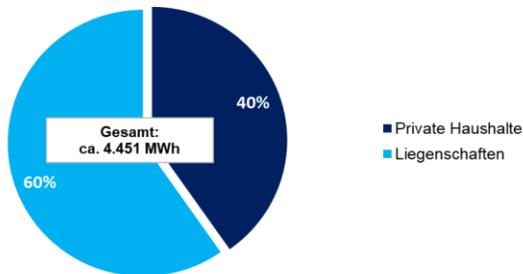


- Gute Ergiebigkeit für Erdwärmesonden (100 m Tiefe)
- Erd-Wärmepumpen mit EE-Strom können eine tragende Säule für die künftige Energieversorgung einnehmen



# Szenario zur Wärmenutzung privater Haushalte

Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs



- 35% Einsparpotenzial bei einer Sanierungsrate von 2,5% pro Jahr
- Einsatz Solarthermie entsprechend Potenzialermittlung
- Zuwachs Wärmepumpen und Holzpellets zulasten Erdgas/Heizöl
- Gasversorgung künftig mit Biomethan/Power-to-gas(?)

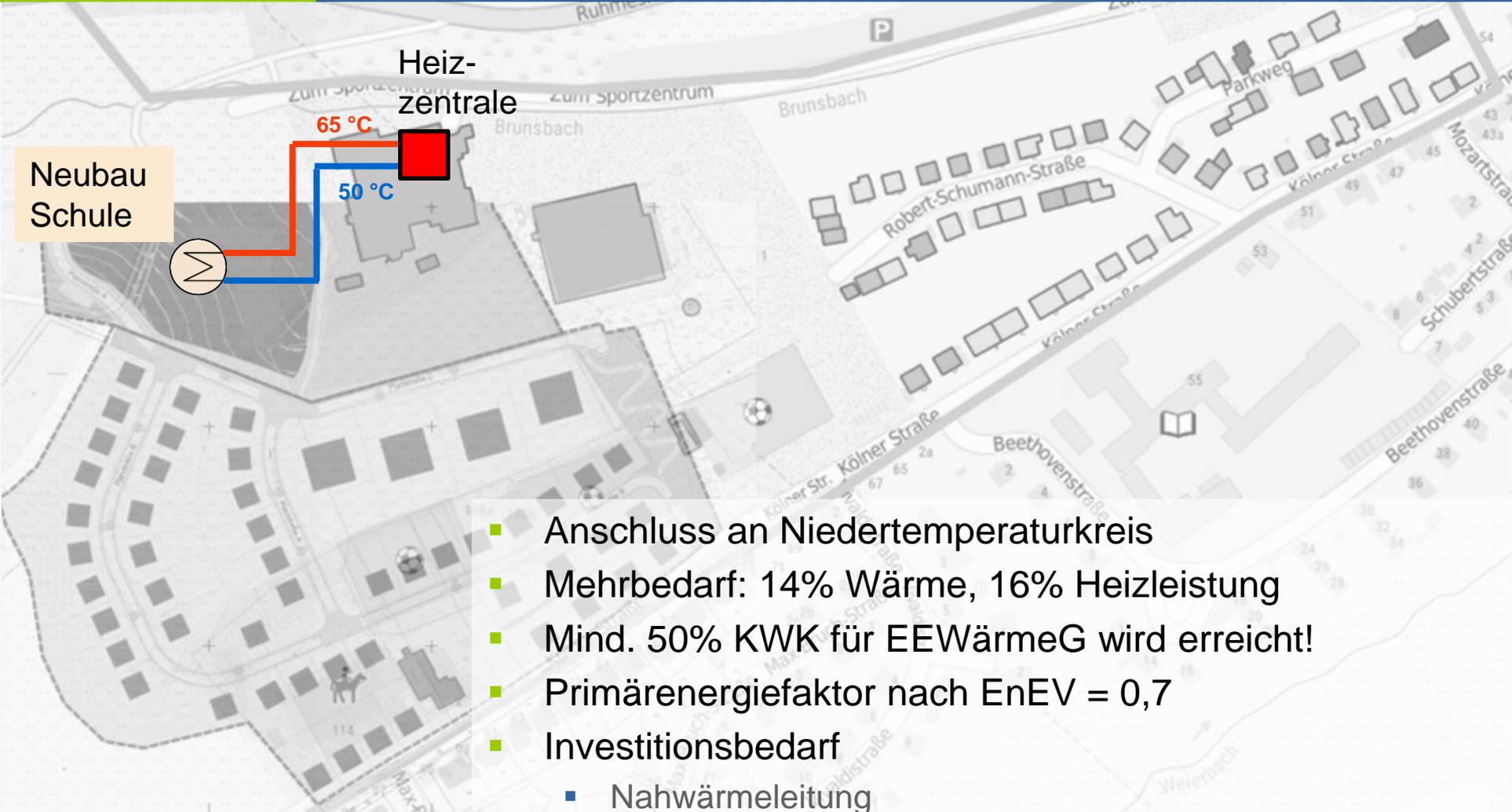
## Hückeswagen: Untersuchte Nahwärmevarianten

<b>Trasse</b>	Schule	Neubaugebiet	Neubauten + Bestand
<b>Anschluss</b>	Neubau Grundschule	Neubauten und 1 Bestandsgebäude	alle Interessenten + 60% Anrainer
<b>Finanzierung</b>	ohne BKZ	ohne BKZ Option: 5.000 € BKZ pro Wohngebäude	
<b>Brennstoffpreis</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ist-Szenario</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">Zukunftsszenario</div>		
<b>Wärmeversorgung</b>	BHKW (Bestand)	BHKW + Gaskessel + ST  Kalte Nahwärme	BHKW + Erdgaskessel + ST

- Zzgl. Sensitivitätsanalysen bzgl. ausgewählter Einflussparameter



## Variante 1: Anschluss Schulneubau



- Anschluss an Niedertemperaturkreis
- Mehrbedarf: 14% Wärme, 16% Heizleistung
- Mind. 50% KWK für EEWärmeG wird erreicht!
- Primärenergiefaktor nach EnEV = 0,7
- Investitionsbedarf
  - Nahwärmeleitung
  - Übergabestation Schule

# Ökonomischer Variantenvergleich – Methodik

- Vollkostenrechnung (Annuitätenmethode nach VDI 2067)
  - Kapitalkosten (auf Basis der Investition und Zinsen)
  - Betriebskosten (Wartung, Instandsetzung, Bedienung)
  - Verbrauchskosten (Brennstoffkosten, Hilfsenergie)
  - Sonstige Kosten (Versicherung, Verwaltung, Gewinnrücklage)
  - Abzgl. Erlöse / Einsparungen (aus der Stromproduktion)
- Summe ergibt die jährlichen Heizgesamtkosten
- Verhältnis Heizgesamtkosten zu abgegebener Nutzwärme führt zu spezif. Wärmebereitstellungskosten in €/kWh
  - Auch als Wärmepreis bezeichnet
  - Dabei ist noch keine Unterscheidung zwischen Grund- und Arbeitspreis getroffen!
- Verschiedene Wärmepreise können mit konventionellen oder bisherigen Alternativen verglichen werden (Referenz)

## Wirtschaftlichkeit Variante 1: Anschluss Schul-Neubau

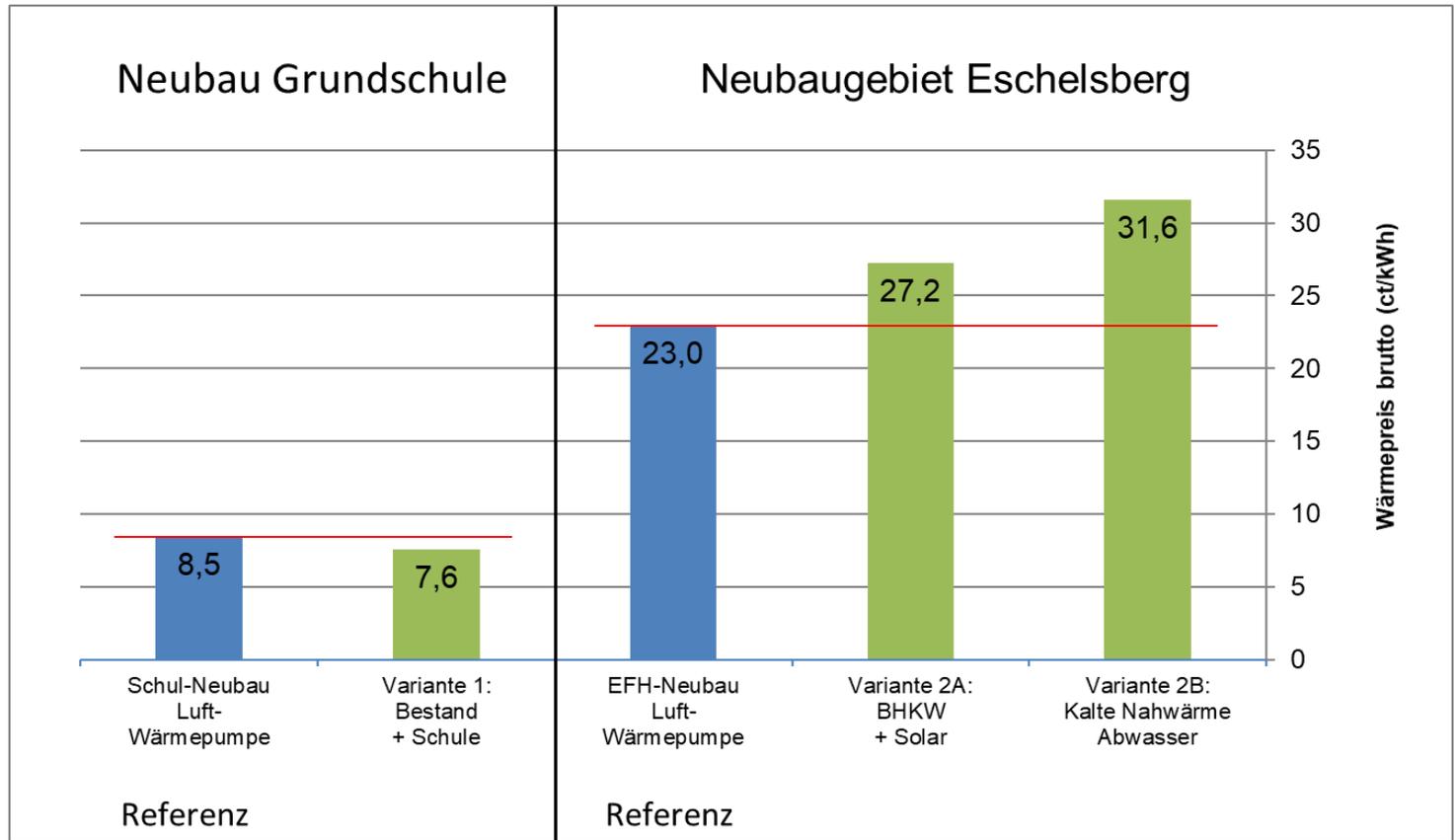
Anschluss:	1	ohne BKZ
<b>Summe Investitionen</b>		<b>124.693 €</b>
Nahwärmenetz und Komponenten		108.430 €
Unvorhergesehene Kosten		5.420 €
Planungskosten Pauschal		10.843 €
<b>Summe Förderung</b>		<b>0 €</b>
Baukostenzuschuss		0 €
Kapitalkosten		59.262 €/a
Verbrauchskosten		159.830 €/a
Betriebskosten		29.040 €/a
Sonstige Kosten		28.270 €/a
Erlöse BHKW		155.960 €/a
Wärmegestehungspreis brutto		0,0757 €/kWh
Falls nicht anders gekennzeichnet, handelt es sich bei den Angaben um Nettopreise/-kosten		

### Vorteile:

- 👍 Hohe Wärmebedarfsdichte
- 👍 Nutzung Synergien bei der Leitungsverlegung (Tiefbau)
- 👍 Nutzung vorhandener Kapazitäten (BHKW + Erdgaskessel + Puffer)
- 👍 Keine Investitionen in Wärmeerzeuger

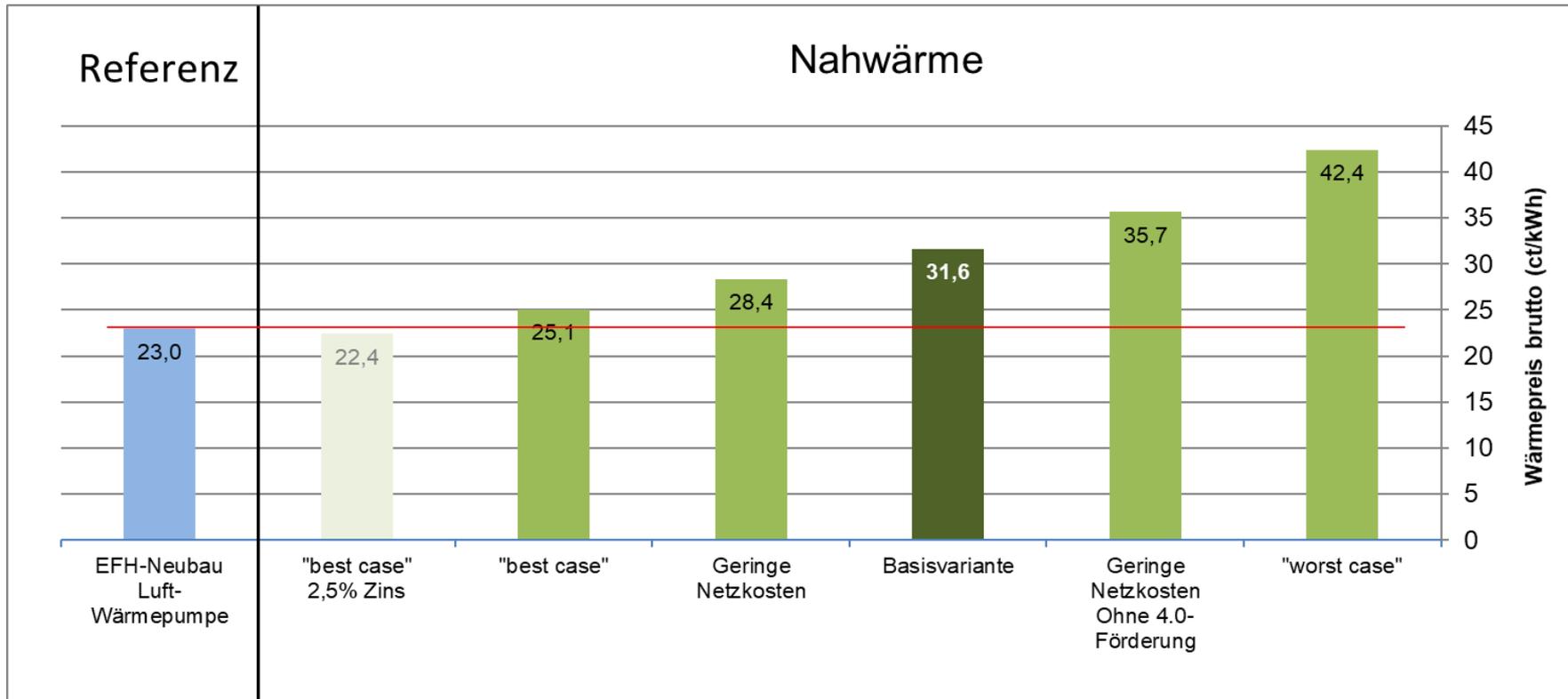
Referenz-variante	Wärmepumpe Luft-Wasser
Jahreswärmebedarf	277.489 kWh/a
JNG/JAZ*	3,5
Energieeinsatz	79.283 kWh/a
Brennstoffpreis	0,20 €/kWh
Elekt. Hilfsenergie	150 €/a
<b>Verbrauchskosten</b>	<b>16.140 €/a</b>
<b>Betriebskosten</b>	<b>1.400 €/a</b>
Investition	35.000 €
<b>Kapitalkosten</b>	<b>2.245 €/a</b>
Gesamtkosten brutto	23.544 €/a
Wärmekosten (brutto)	<b>0,0848 €/kWh</b>

# Ökonomischer Variantenvergleich Nahwärme



- Anschluss Schulneubau empfehlenswert
- Wärmenetz im Neubaugebiet unter den gegebenen Rahmenbedingungen wirtschaftlich nicht darstellbar

# Sensitivitätsanalyse Kalte Nahwärme

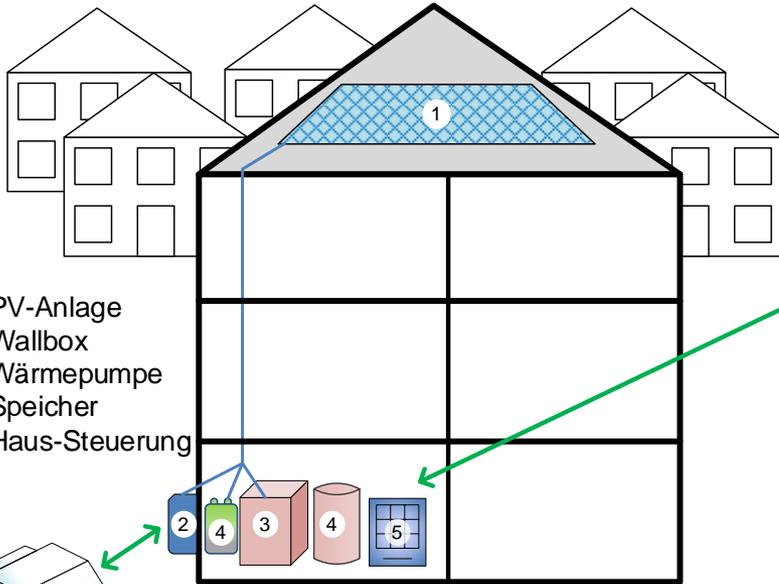


- Zinssatz : 2,5% 4,5% 6,76% 6,76% 6,76% 6,76%
- Arbeitszahlen WP: 6 6 6 6 6 4,5
- BAFA 4.0-Förderung: Ja Ja Ja Ja Nein Nein
- Netzkosten (€/m): 245 245 245 350 245 350

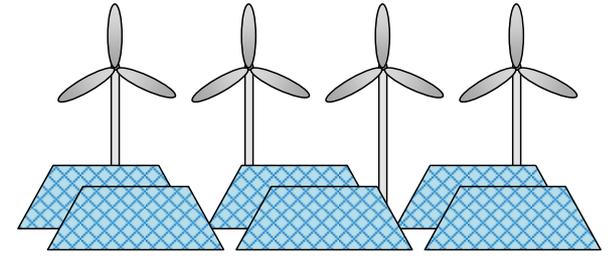


# Vertiefung 2: Dezentrale Energieversorgung in Sektorenkopplung

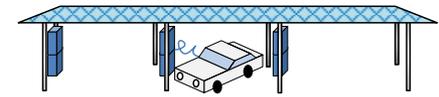
## Neubaugebiet Eschelsberg



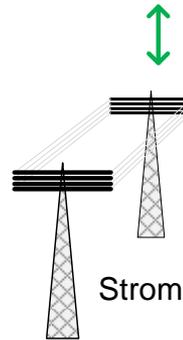
- 1 PV-Anlage
- 2 Wallbox
- 3 Wärmepumpe
- 4 Speicher
- 5 Haus-Steuerung



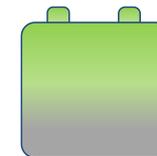
Regionale Erneuerbare Energien



PV-Carport + Ladesäule



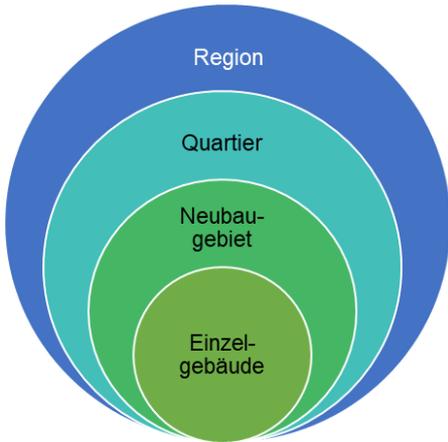
Stromnetz



Quartierspeicher  
(bei Bedarf)



# Energiebilanz Neubaugebiet (Szenario)

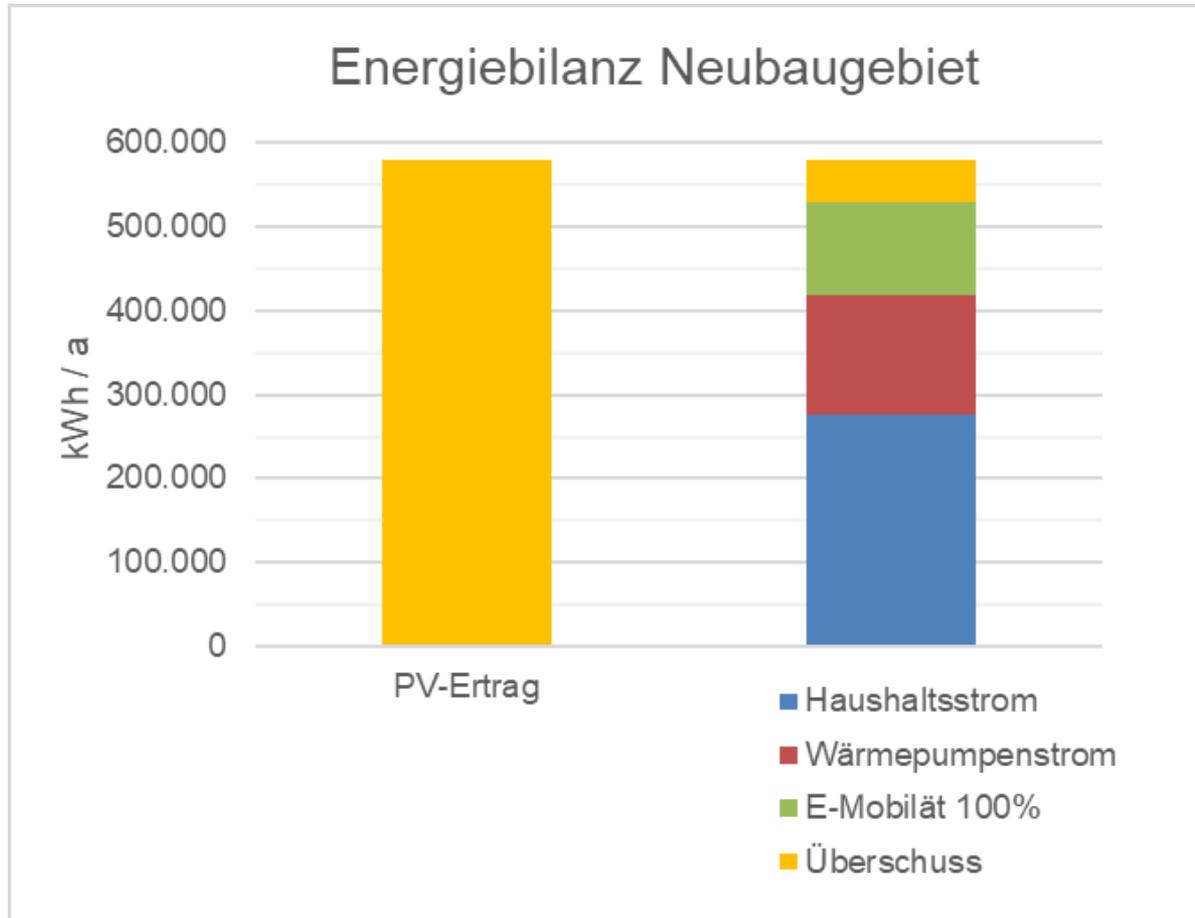


Strombedarf	EFH	MFH	Summe	Einheit
Haushaltsstrom	4.000	20.000	24.000	kWh/a
Wärmepumpenstrom	1.930	11.700	13.630	kWh/a
Anzahl	49	4	53	Stk
Zwischensumme	290.570	126.800	417.370	kWh/a
E-Mobilität 30%	22.400	11.000	33.400	kWh/a
Summe (E-Mob. 30%)	312.970	137.800	450.770	kWh/a
E-Mobilität 100%	74.700	36.600	111.300	kWh/a
<b>Summe (E-Mob. 100%)</b>	<b>365.270</b>	<b>163.400</b>	<b>528.670</b>	kWh/a

Stromangebot	EFH	MFH	Summe	Einheit
PV-Leistung	600	90	690	kWp
<b>PV-Ertrag</b>	<b>501.100</b>	<b>78.900</b>	<b>580.000</b>	kWh/a
Bilanzieller Überschuss			51.330	



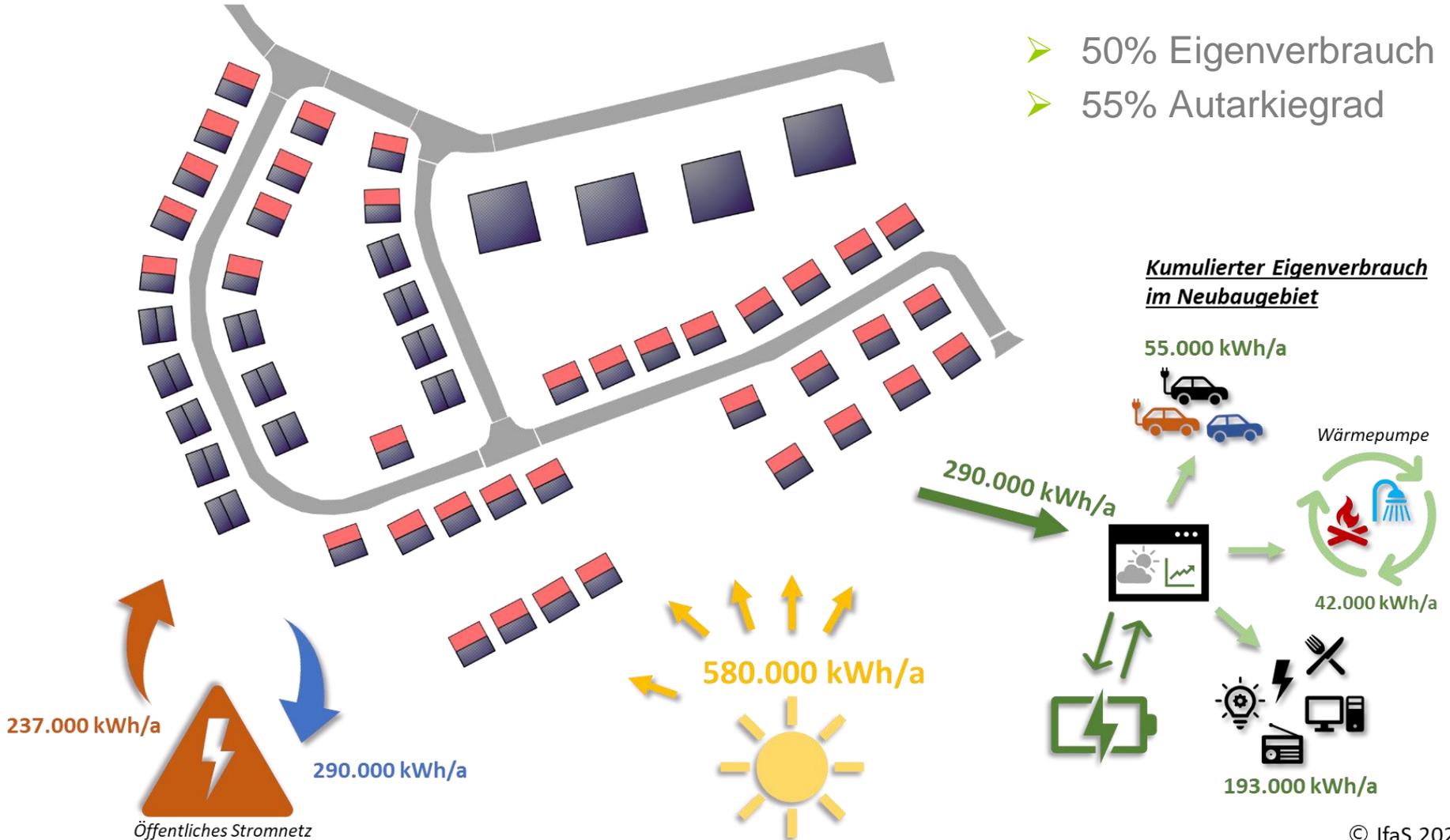
## Energiebilanz Neubaugebiet (Szenario)



- Bilanziell kann pro Jahr mehr Strom erzeugt werden als gebraucht wird

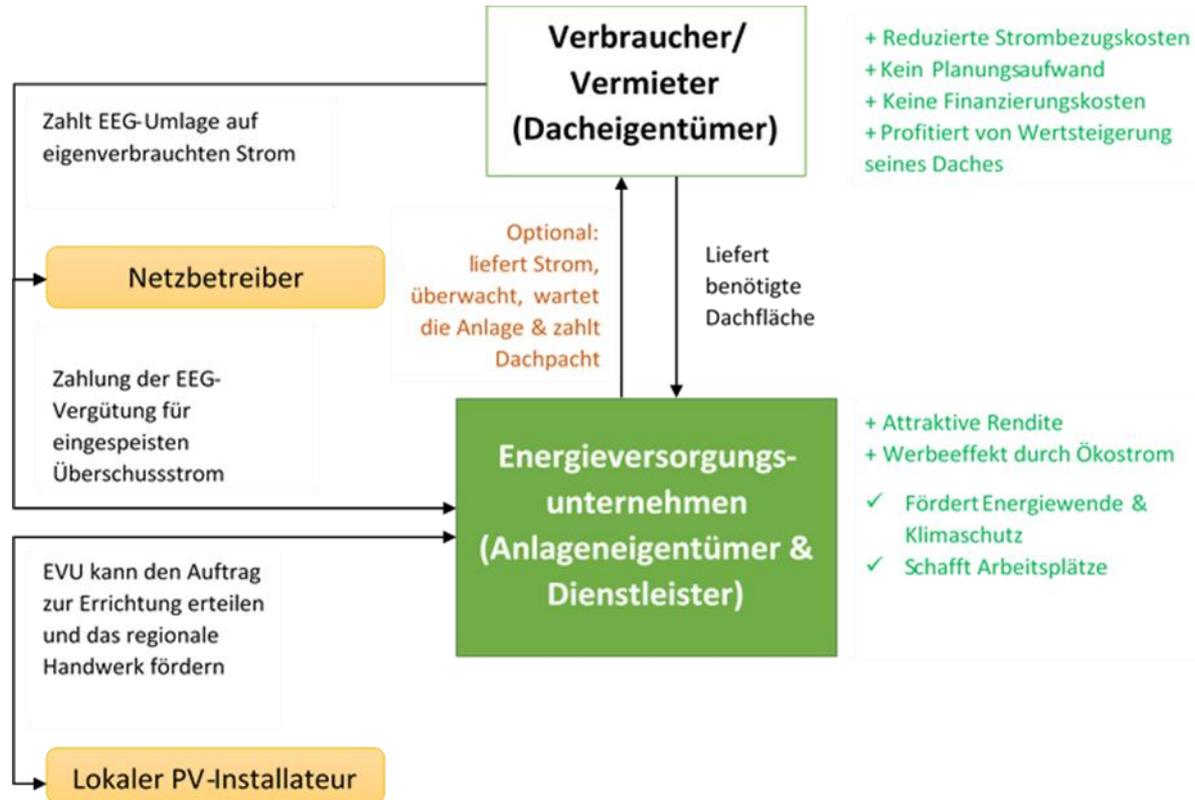
# Szenario der physikalischen (witterungsbedingten) Energieflüsse

- 50% Eigenverbrauch
- 55% Autarkiegrad





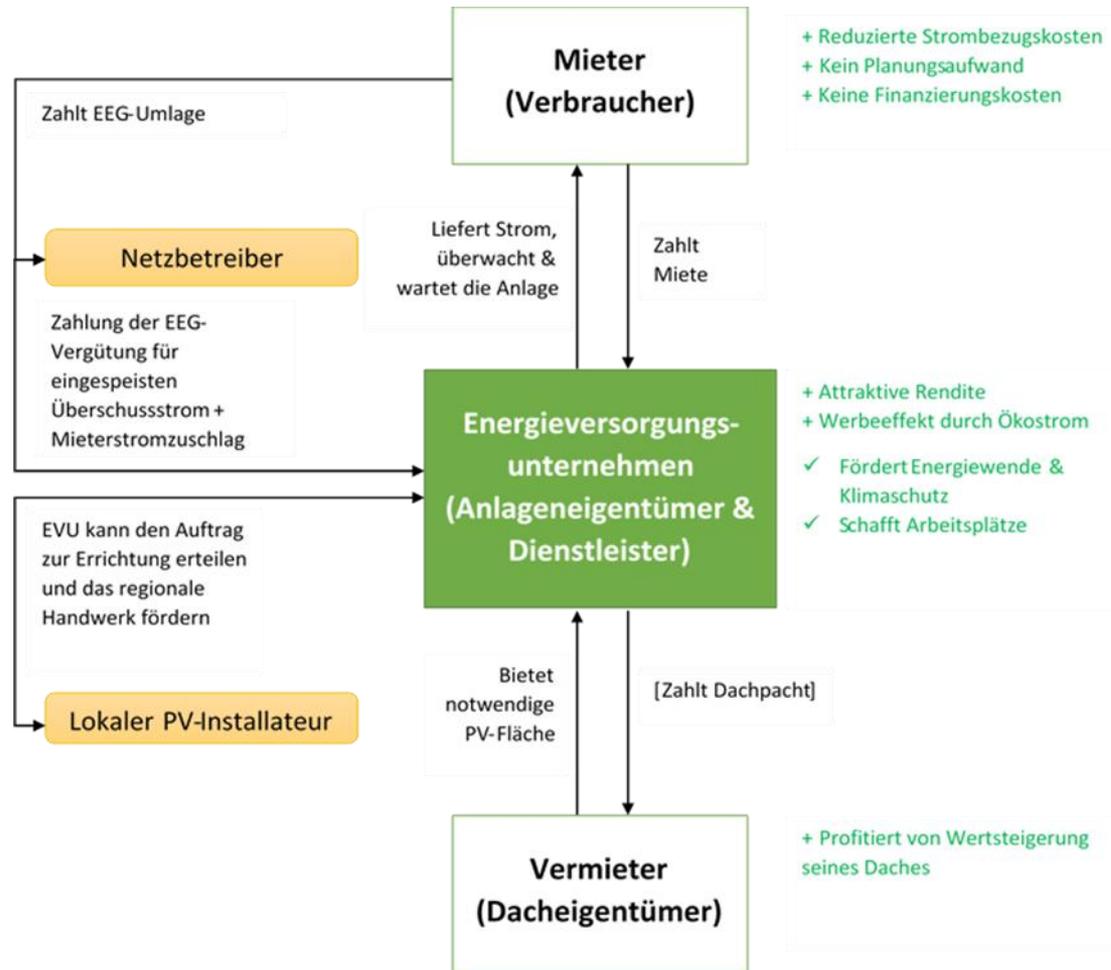
# Beispiel ZENAPA: PV-Pachtmodell



- → Falls Gebäudeeigentümer nicht selbst investieren möchten

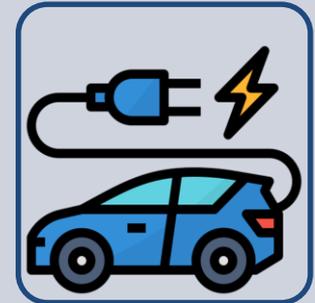


# Beispiel ZENAPA: Mieterstrommodell



- → z.B. für Mehrfamilienhäuser ein Option

# Fünf Module zur Verbreitung der Elektromobilität



E-PKW  
Stromtarif

+ Wallbox inkl. Installation

+ In Kombination mit hauseigener PV-Anlage

+ In Kombination mit hauseigenem Batteriespeicher

+ Elektromobil-Anschaffung über Sammelbestellung

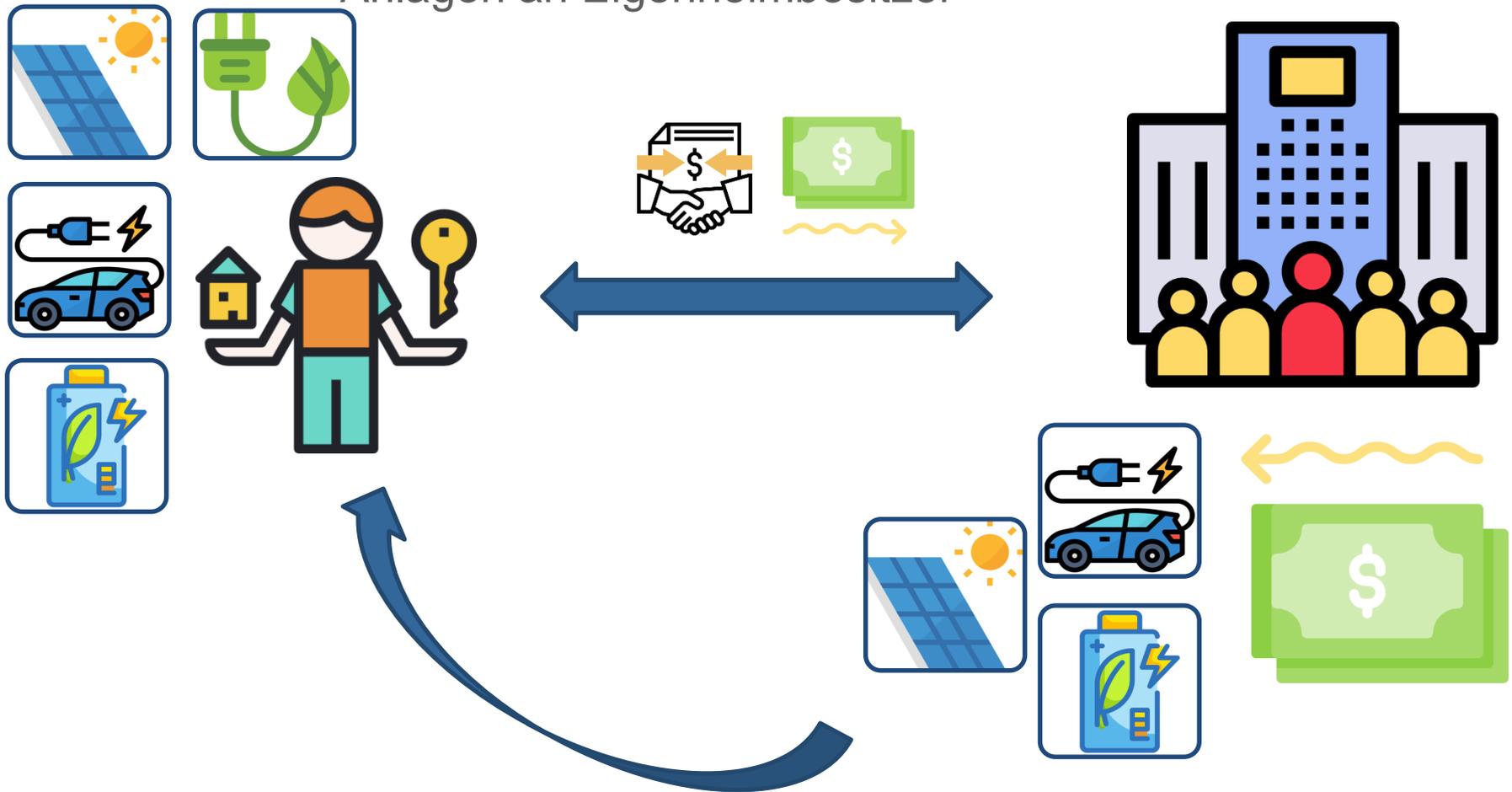
# Mögliche Ausgestaltung A: Dienstleistungsmodell

- Kauf und Invest durch Eigenheimbesitzer



## Mögliche Ausgestaltung B: Miet-/Pachtmodell

- Versorger ist Investor und verpachtet/vermietet Anlagen an Eigenheimbesitzer



## ■ Ökostromtarif + Wallbox + PKW (Leasing)

Für einen unglaublich günstigen Aktionspreis erhalten Sie das komplette AutoPaket aus einer Hand:

### **Elektroauto**

- ✓ leise und emissionsfrei fahren
- ✓ agiles Fahrverhalten
- ✓ Ihr Einstieg in die Elektromobilität: viele verschiedene Modelle unterschiedlicher Hersteller, vom Kleinwagen bis zum Transporter.

### **FahrStrom**

- ✓ Sie laden 100 % Ökostrom
- ✓ Strom für die ausgewählte jährliche Fahrleistung inklusive

### **LadeBox**

- ✓ bis zu 5-mal schneller als an einer haushaltsüblichen Steckdose laden, Ladedauer maximal 2,5 Stunden\*
- ✓ Modelle: Heidelberg Home Eco 11 KW oder Mennekes AMTRON Xtra 11 C2

### **LadeKarte**

- ✓ einfaches Laden an öffentlichen Ladesäulen möglich, mehr als 17.000 Ladepunkte in Deutschland und Europa nutzbar

\* Beispiel Renault ZOE (Batteriekapazität: 22 kWh)



## Sharing-Angebot: Mobilität im Quartier

- E-Car-Sharing richtet sich vor allem an Zweitwagennutzer und Personen ohne PKW
  - Substitution des Zweitwagen möglich → Kosteneinsparung
  - Ab Gruppengröße von 10-15 regelmäßige Nutzer sinnvoll
- Weitere Angebote: PKW-Anhänger, Fahrräder, E-Bikes, E-Scooter
- Versorger stellt Ladesäule und Fahrzeuge bereit und vereinbart Konditionen mit Teilnehmerkreis

### Mehrere Vorteile:

- Beitrag zum autoarmen Quartier
  - Großteil der Emissionen entstehen bei der Herstellung eines Fahrzeuges

### E-CARSHARING IN GREVEN

+ Mit dem E-CarSharing Fahrzeug mobil in Greven

+ E-CarSharing für Kunden der Stadtwerke Greven

× E-CarSharing im Quartier

Einem fest definierten Benutzerkreis wird ein E-Auto zur Anmietung bereitgestellt. Die Buchung erfolgt online, das Auto wird mit dem Smartphone geöffnet. Der Benutzerkreis ist geschlossen und in der Regel kennen sich die Teilnehmer untereinander.





# Maßnahmenkatalog I

Nr.	Titel	Maßnahmenbeginn	Zuständigkeit / Kontakt	Handlungsfeld	Primärenergieeinsparung	Endenergieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Einsparung
<b>Mehrzweckhalle</b>							
M01	Mehrzweckhalle - Dämmung der Heizleitungen	kurzfristig	Stadt	Energetische Gebäudesanierung	1.265 kWh/a	1.150 kWh/a	0,2 t/a
M02	Mehrzweckhalle - Abstrahlbleche Heizkörper	kurzfristig	Stadt	Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M03	Mehrzweckhalle - PV-Anlage	kurzfristig	Stadt / BEW	Erneuerbare Energien	104.400 kWh/a	58.000 kWh/a	34,8 t/a
<b>Bürgerbad</b>							
M04	Bürgerbad - Beleuchtungsaustausch	kurzfristig	Stadt	Energetische Gebäudesanierung	1.647 kWh/a	915 kWh/a	0,5 t/a
M05	Bürgerbad - Dämmung der Heizleitungen	kurzfristig	Stadt	Energetische Gebäudesanierung	1.310 kWh/a	1.200 kWh/a	0,3 t/a
M06	Bürgerbad - Fenstertausch	mittelfristig	Stadt	Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M07	Bürgerbad - PV-Anlage	mittelfristig	Stadt / BEW	Erneuerbare Energien	226.800 kWh/a	126.000 kWh/a	75,6 t/a
<b>Nahwärme Bürgerbad</b>							
M08	Nahwärmeverbund - Optimierung des Energiemanagements	kurzfristig	Stadt / BEW	Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M09	Nahwärmeverbund - Anbindung der Löwen-Grundschule	kurzfristig	Stadt / BEW	Heizenergieversorgung	n.q.	n.q.	n.q.
M10	Nahwärmeverbund - Modernisierung der Heizzentrale	mittelfristig	Stadt / BEW	Erneuerbare Energien	n.q.	n.q.	n.q.
<b>Energetische Sanierung im Wohngebäudebestand</b>							
M11	Sanierung der Wohngebäude im Quartier zum KfW Effizienzhaus-70	mittelfristig	Gebäudeeigentümer	Energetische Gebäudesanierung	389.400 kWh/a	354.000 kWh/a	77,0 t/a
M12	Dämmung oberste Geschoss- und Kellerdecke der Wohngebäude im Quartier	kurzfristig	Gebäudeeigentümer	Energetische Gebäudesanierung	187.000 kWh/a	170.000 kWh/a	37,0 t/a
M13	Heizungsaustausch in einem exemplarischen Wohngebäude	kurzfristig	Gebäudeeigentümer	Heizenergieversorgung	26.800 kWh/a	-1.900 kWh/a	5 t/a
M14	Gering investive Sanierungsmaßnahmen der Heizungstechnik	kurzfristig	Gebäudeeigentümer	Energetische Gebäudesanierung	151.800 kWh/a	138.000 kWh/a	30 kWh/a

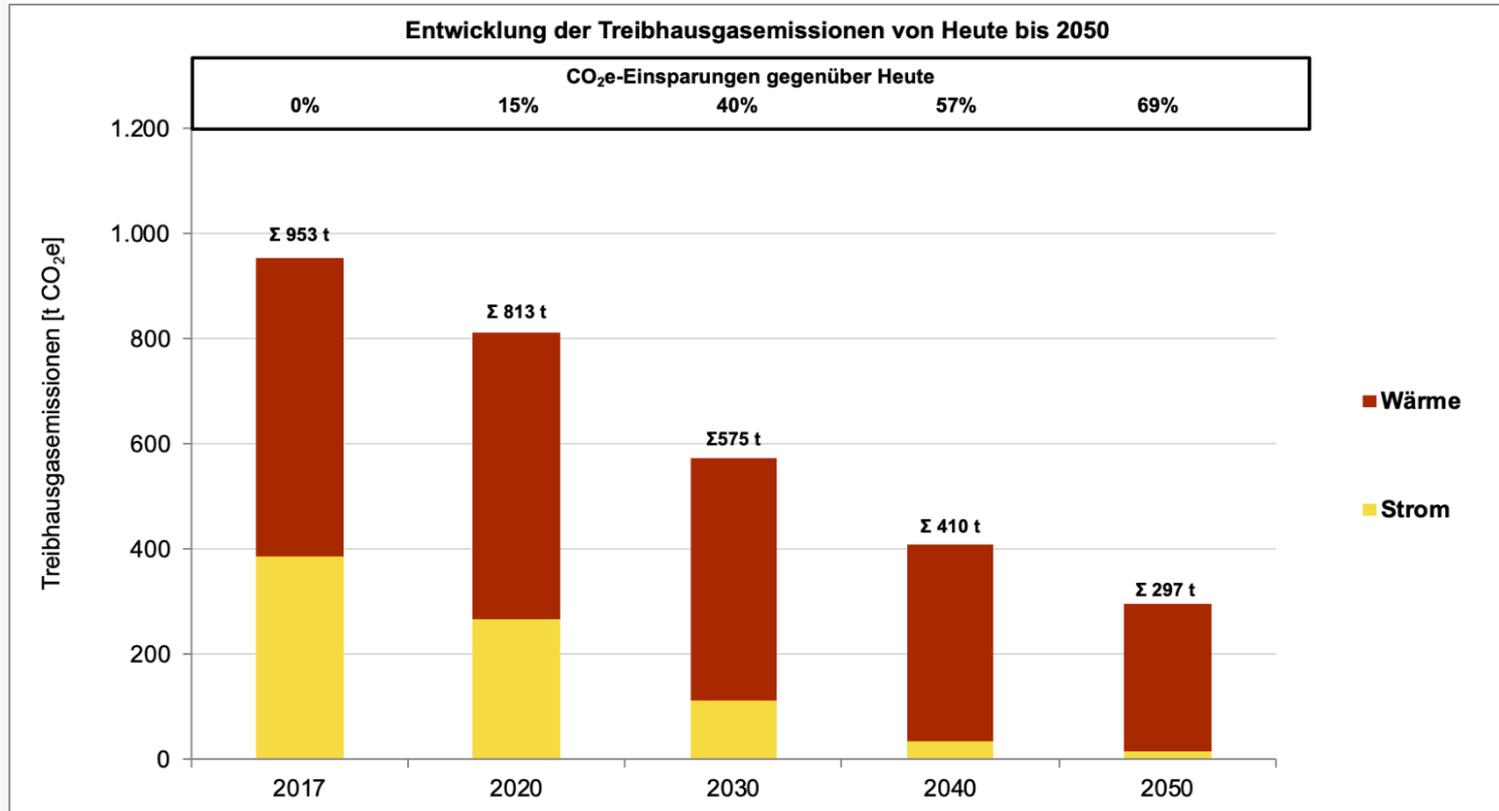


# Maßnahmenkatalog II

Nr.	Titel	Maßnahmenbeginn	Zuständigkeit / Kontakt	Handlungsfeld	Primärenergieeinsparung	Endenergieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Einsparung
<b>Elektromobilität</b>							
M15	Elektromobilität: E-Ladesäule	kurzfristig	Stadt / BEW	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M16	Solar-Carport (10 kWp)	mittelfristig	Stadt / BEW	Elektromobilität im Quartier / Erneuerbare Energien	15.750 kWh/a	8.750 kWh/a	5,3 t/a
M17	Elektromobilität: E-Carsharing	mittelfristig	Stadt / BEW	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M18	Elektromobilität: Beförderung von Menschen mit eingeschränkter Mobilität	mittelfristig	Stadt / Sozialdienstleister	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M19	Elektromobilität: E-Lastenrad	mittelfristig	Stadt / BEW	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M20	Elektromobilität: E-Bike / Pedelec Mietstation	mittelfristig	Stadt / BEW	Elektromobilität im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
<b>Allgemeine kommunale Maßnahmen</b>							
M21	Kampagne "Solarthermie im Haushalt"	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M22	Kampagne "Weiße Ware"	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M23	Kampagne "Beauftragung von Fachplanern"	kurzfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Energetische Gebäudesanierung	n.q.	n.q.	n.q.
M24	Kampagne "Suffizienz"	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Nutzerverhalten	n.q.	n.q.	n.q.
M25	Kampagne "CO <sub>2</sub> -Einsparung pro Kopf"	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Nutzerverhalten	n.q.	n.q.	n.q.
M26	Kampagne "LED-Tauschtag"	kurzfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M27	Durchführung von Energie-Cafés (Klimaschutz-Brunch, Energie-Stammtisch)	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Nutzerverhalten	n.q.	n.q.	n.q.
M28	Initiierung eines Reparatur-Cafés	mittelfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Ressourceneffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M29	Quartiersrundgang "Energetische Sanierung"	langfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Energieeffizienz im Quartier	n.q.	n.q.	n.q.
M30	Jährliche Vergabe eines "Bürgerenergiepreises"	langfristig	Sanierungsmanagement	Öffentlichkeitsarbeit / Nutzerverhalten	n.q.	n.q.	n.q.
M31	Gründung von Einkaufsgemeinschaften	mittelfristig	Gebäudeeigentümer	Energieeffizienz im Quartier / Erneuerbare Energien	n.q.	n.q.	n.q.



# Szenario der Treibhausgasemissionen

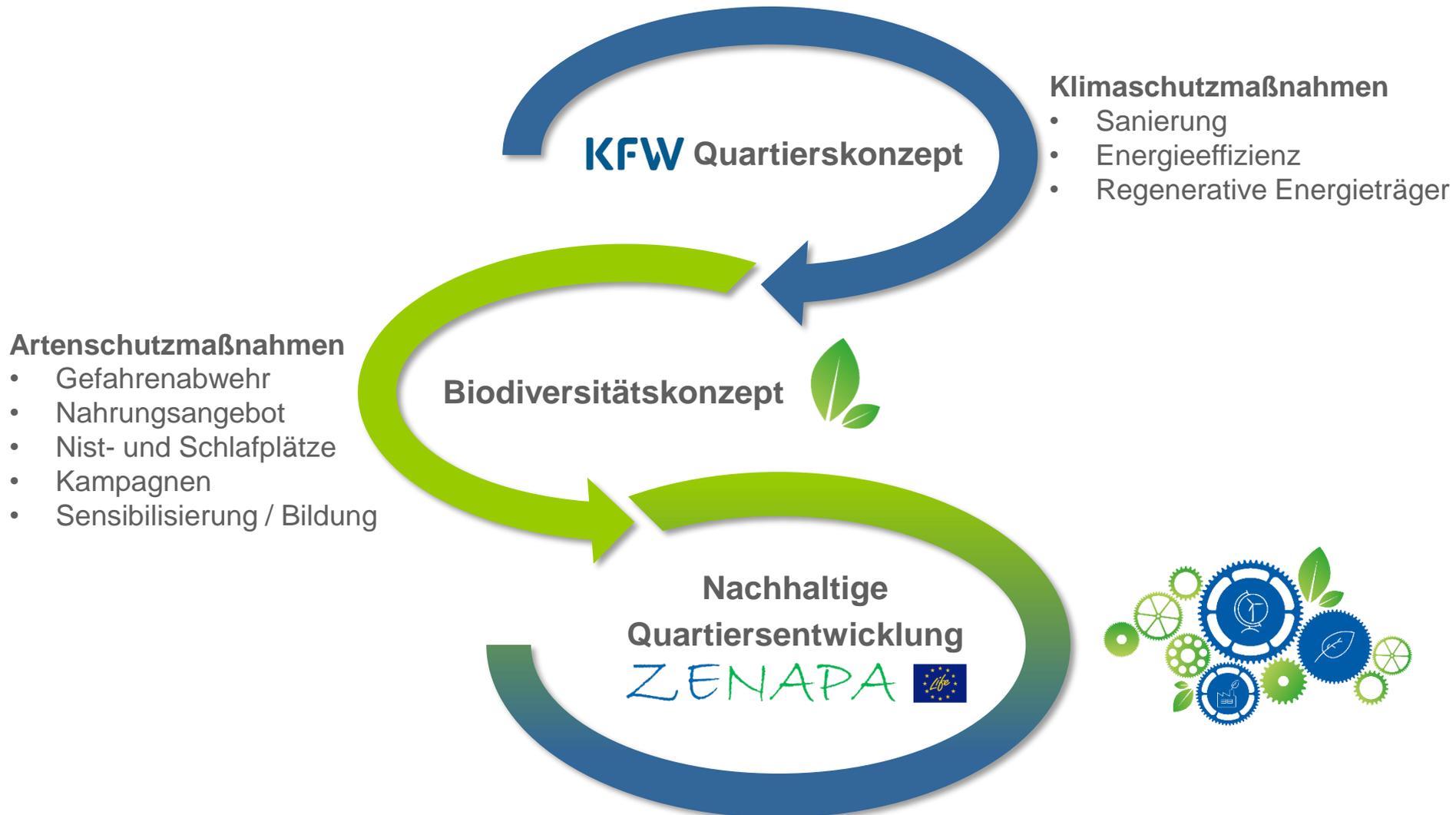


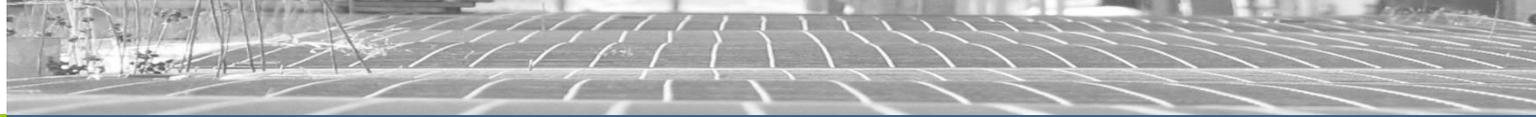
# Projekttablauf / Partizipative Konzepterstellung



➤ Berücksichtigung Bauleit-Verfahren, Schulneubau, BHKW-Modernisierung

# Biodiversität als „Add-on“ zu Quartierskonzepten





## Fazit und Handlungsempfehlungen



1. Ausbau BHKW-Nahwärme mit **Neubau Grundschule**
  - Mittelfristig Biomethan, Power-to-gas oder Brennstoffzelle
2. Maßnahmen zur **energetischen Sanierung** für die **Bestandsgebäude**
3. Modulares Angebot zur **dezentralen Gebäudeenergieversorgung im Neubaugebiet**
  - Wärmepumpe + Wärmespeicher
  - PV-Anlage + Batterie
  - E-Ladesäule + E-Fahrzeug
4. Nachhaltige (E)-Mobilität im Quartier
  - Carsharing, Mobilitätsstation, Solarcarport

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



## Energiewende und regionale Wertschöpfung eine Frage des lokalen/regionalen Engagements

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)  
Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld  
Postfach 1380, D- 55761 Birkenfeld

Dr. Alexander Reis  
Tel.: 0049 (0)6782 / 17 - 2666  
Fax: 0049 (0)6782 / 17 – 1264  
Mail: [a.reis@umwelt-campus.de](mailto:a.reis@umwelt-campus.de)

Internet: [www.stoffstrom.org](http://www.stoffstrom.org)