

**Interreg**   
 EUROPEAN UNION  
 Grande Région | Großregion  
**GReENEFF**

Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projektpartner | Opérateurs de projet



# Alternatives Energiekonzept für GBS-Husarenweg

## 3. BA (Saarlouis)

Konzeption mit Abschätzung des zu erwartenden Energiebedarfs und Eingrenzung der technischen Möglichkeiten für eine zukunftsfähige, innovative und wirtschaftliche Energieversorgung unter Berücksichtigung eventueller Förderungen (KfW)

**ENDBERICHT (Stand 31.05.2021)**



Projektpartner | Opérateurs de projet



## Konzeptinhalte/ Leistungsbeschreibung:

1. Grundlagenermittlung, Datengrundlagen zum 3. BA
2. Abschätzung der zu erwartenden Energiebedarfe des 3. BA auf Basis der in den letzten Jahren realisierten Neubauten Husarenweg 12+12a: geschätzter Strom- und Wärmebedarf/ Anschlussleistungen
3. Ermittlung der energetischen Kennwerte für das Quartier
4. Abstimmung mit den Stadt-/ Netzwerken Saarlouis (bzgl. Nieder- oder Mittelspannungsanschluss/ Trafostation) inkl. Standortanforderungen und verfügbaren Anschlusswerten
5. Entwicklung und Vergleich der technischen Szenarien (Technik/ Wirtschaftlichkeit/ Erfüllung der KfW Kriterien, ohne bautechnische Berücksichtigung!)
6. Favorisierte technische Szenarien der Energieversorgung und Bewertung hinsichtlich der Realisierbarkeit sowie Vor- und Nachteile
7. Zusammenfassung der Ergebnisse
8. Fazit und Handlungsempfehlungen als Grundlage für eine Richtungsentscheidung (Eine abschließende, verbindliche Bewertung ist erst im Zuge der Fachplanung und KfW-Beantragung möglich!)
9. Abstimmung mit Bauherr, Architekt (bhk), Fachplanern (PAV und EPH) und Energieberater

Projektpartner | *Opérateurs de projet*





**Ausgangslage und Gegenstand der Betrachtung:**

Neubau 63-67 Wohneinheiten  
 Husarenweg 3.BA, Saarlouis (Vorentwurf  
 bhk architekten, 25.11.2020)

Bauherr: Gemeinnützige Bau- u.  
 Siedlungs-GmbH, Saarlouis

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 1. Datengrundlage zum dritten Bauabschnitt

Neubau von insgesamt sechs Gebäuden, bestehend aus fünf Mehrfamilienhäusern, einem Bewohnerzentrum sowie einer Tiefgarage



Gebäudenummer	Anzahl der WE	Wohnfläche in m <sup>2</sup>	Nutzfläche in m <sup>2</sup>
1	10	803	
2	12	1.055	
3	15	1.090	
4	15	1.090	
5	15	1.090	
6		110	
7			2.980
<b>gesamt</b>	<b>67</b>	<b>5.239</b>	<b>2.980</b>

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 2. Abgeschätzter Strombedarf – 3. BA

Berechnung des quartiersbezogenen Strombedarfes anhand eines realen Kennwertes\* von **26 kWh/m<sup>2</sup>·a** (Wohngebäude) und eines statistischen Kennwertes\*\* von **7 kWh/m<sup>2</sup>·a** (Tiefgarage)

Gebäudenummer	Strombedarf in kWh/a, ca.
1	21.000
2	27.000
3	28.000
4	28.000
5	28.000
6	2.800
7	22.000
<b>gesamt, ca.</b>	<b>156.000</b>

\* berechnet aus der Summe der Stromverbräuche von Husarenweg 12 & 12a (Referenzgebäude) im Jahr 2020 und den jeweiligen Wohnflächen; konkretere Berechnungen, Heizlastberechnungen oder Energiebedarfsberechnungen zum 3. BA lagen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung NICHT vor!.

\*\* Quelle: Institut Wohnen und Umwelt. Teilenergiekennwerte. 2014. S. 13.

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 2. Abgeschätzter Strombedarf – gesamtes Quartier Husarenweg

### Gegenüberstellung des vorherigen und zukünftigen Strombedarfs

	Strombedarf in kWh/a (vor Baubeginn)		Strombedarf in kWh/a (zukünftig), ca.
Hausnummer 2	9.000	Gebäudenummer 1-7 (3.BA)	156.000
Hausnummer 4	7.000		
Hausnummer 6	15.000		
<i>Zwischensumme</i>	<i>31.000</i>		
Hausnummer 8	5.000	Hausnummer 8	16.000
Hausnummer 10	4.000	Hausnummer 10	16.000
<i>Zwischensumme</i>	<i>40.000</i>	<i>Zwischensumme</i>	<i>189.000</i>
Hausnummer 12	19.000	Hausnummer 12	19.000
		Hausnummer 12a	16.000
<b>gesamt ca.</b>	<b>89.000</b>	<b>gesamt ca.</b>	<b>223.000</b>

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 2. Abgeschätzter Wärmebedarf – 3. BA

Hochrechnung des quartiersbezogenen Wärmebedarfes (Heizwärmebedarf HWB + Wärmebedarf Warmwasser WWB) anhand eines Kennwertes abgeleitet von den bereits realisierten BAs\* von **49 kWh/m<sup>2</sup>·a**

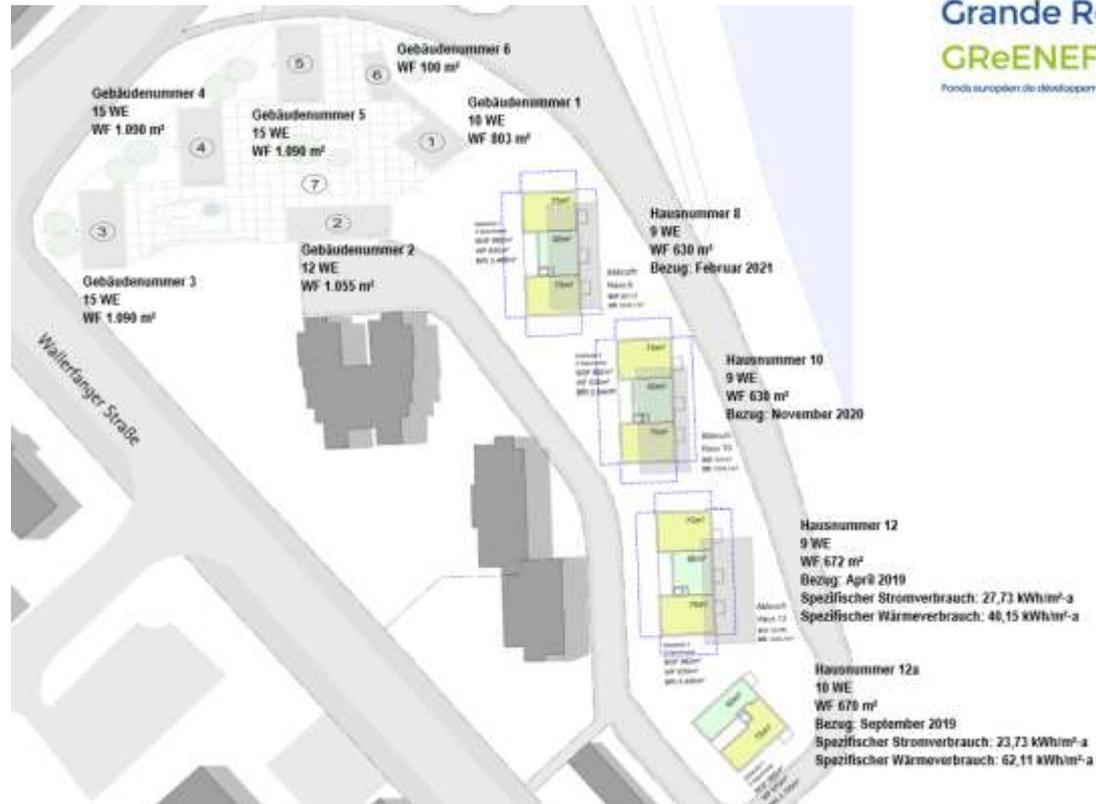
Gebäudenummer	Wärmebedarf in kWh/a, ca.
1	39.000
2	51.000
3	53.000
4	53.000
5	53.000
6	5.000
<b>gesamt, ca.</b>	<b>254.000</b>

\*berechnet aus der Summe der Wärmeverbräuche von Husarenweg 12 & 12a (Referenzgebäude) im Jahr 2020 und den jeweiligen Wohnflächen. Annahme Wirkungsgrad Fernwärme: 0,95; konkretere Berechnungen, Heizlastberechnungen oder Energiebedarfsberechnungen zum 3. BA lagen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung NICHT vor!.

Projektpartner | Opérateurs de projet



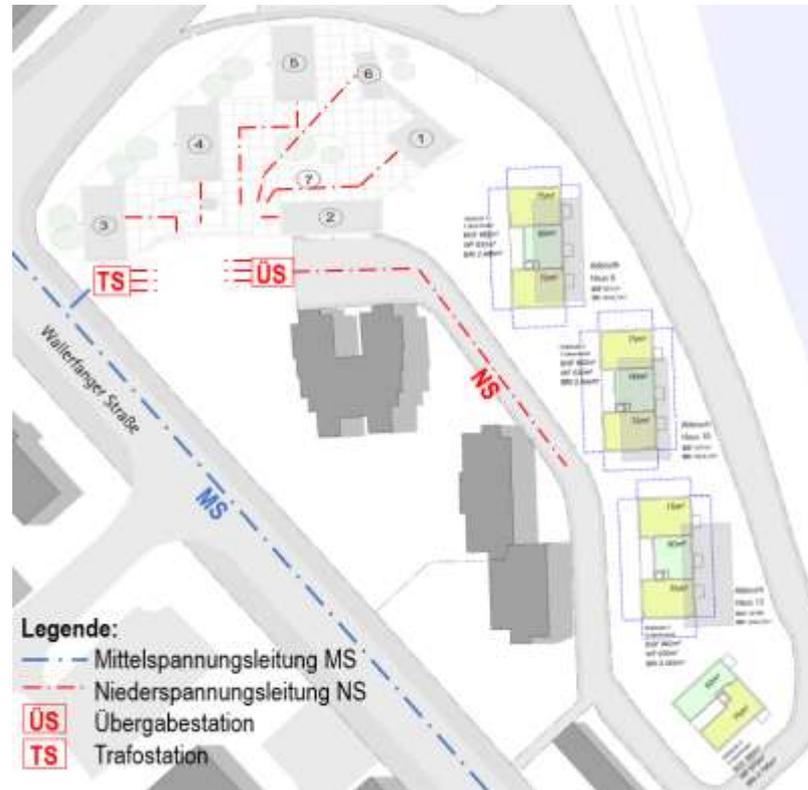
### 3. Lageplan des Quartiers mit energetischen Kennwerten



Projektpartner | Opérateurs de projet



# 4. Informationsaustausch mit Stadt-/ Netzwerken Saarlouis bezüglich Stromanschluss und Trafostation



Projektpartner | Opérateurs de projet



## 4. Messergebnisse der Stadt-/ Netzwerke Saarlouis \* und Standortanforderungen für Trafostationen

### Messung:

- Aus dem Niederspannungsnetz kann eine maximal, gleichzeitig benötigte Leistung von **140 kW** über einen neu zu errichtenden Hausanschluss zur Verfügung gestellt werden.

### Trafostation:

- Die genaue Größe ist abhängig von der Ausführungsvariante (Kompaktstation oder begehbare Station).
- Eine Grundfläche von 5 m auf 6 m ist jedoch ausreichend.
- Die Errichtung **muss** an der Grundstücksgrenze erfolgen, der Zugang zur Station muss jederzeit gewährleistet sein.
- Sinnvoller Standort daher zur Wallerfanger Straße hin gelegen (kurze Anbindung zur Mittelspannungstrasse).

\* siehe Mails vom 05.03.2021 und 09.03.2021.

Projektpartner | *Opérateurs de projet*



## 4. Messergebnisse der Stadt-/ Netzwerke Saarlouis \* und Standortanforderungen für Trafostationen

### Erkenntnisstand und Schlussfolgerung :

- maximal, gleichzeitig benötigte Leistung als Richtwert des Stromanschlusses
- $\leq 140 \text{ kW}$  → Niederspannungsanschluss reicht aus, keine Investitionsmehrkosten
- $> 140 \text{ kW}$  → Mittelspannungsanschluss wird notwendig, Mehrkosten i.H.v. ca. 100.000 € durch Bau einer Trafostation
- Folgen eines Mittelspannungsanschlusses:
  - Mittelfristig können Kosten reduziert werden, z.B. durch den Wegfall von Netznutzungsentgelten.
  - Denkbar wäre auch ein Baukostenzuschlag an die Stadtwerke Saarlouis, statt alle Kosten selbst zu übernehmen.
  - Mehr Flexibilität bei der energetischen Konzeption wäre möglich.
- Weitere Prüfung/ LPH durch die Fachplanung erforderlich.

\* siehe Mails vom 05.03.2021 und 09.03.2021.

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 5. Entwicklung der technischen Szenarien – erste Überlegung



- **Fernwärme + Photovoltaik-Anlagen (PVA) und Batteriespeicher**
  - 1.1. Fernwärme (IST, Referenz)
  - 1.2. Fernwärme + Brennstoffzelle Elektrolyseur und Wasserstofftank je Gebäude
- **Nahwärme (neu) + PVA und Batteriespeicher**
  - 2.1. Erdgas mit BHKW
  - 2.2. Erdgas mit Brennstoffzelle
  - 2.3. Kalte Nahwärme mit WP (je Gebäude oder WE)
  - 2.4. Holzpellets-Heizung oder Holzhackschnitzel-Heizung
- **Dezentrale Lösungen + PVA und Batteriespeicher**
  - 3.1. Erdgas mit Brennstoffzelle
  - 3.2. WP, Hauszentral, Wohnungszentral
  - 3.3. PVT-Kollektoren und Wärmepumpen
  - 3.3.a PVT-Kollektoren und Wärmepumpen und Fernwärme
  - 3.3.b PVT-Kollektoren und Fernwärme
  - Optional: Pelletheizung mit Solarthermie // mit WW über Strom (Wohnungszentral)
  - Optional: Passivhaus-Standard mit Wärmezufuhr über Lüftungsanl. / evtl. + Elektro-Direkt

Bewertung in Matrix:  
 Verfügbarkeit/  
 Wirtschaftlichkeit/ KfW  
 Tauglichkeit/ ...

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 5. Entwicklung der technischen Szenarien – nähere Erläuterung (1/3)

Arten der Wärmeversorgung und Systemkomponenten	Erklärung	Voraussetzungen
<b>1. Fernwärme</b>		
1.1 Fernwärme, PV, Batteriespeicher	Die Wärmebereitstellung, sowohl Heizwärme als auch Warmwasser, erfolgt durch die Fernwärme. Eigenstrom wird mittels PV-Dachanlagen produziert, ggf. im Batteriespeicher gespeichert, und vor Ort genutzt. Überschüssiger Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist.	- Anschluss an Fernwärmenetz
1.2 Fernwärme, PV, Batteriespeicher, Brennstoffzelle, Elektrolyseur, Wasserstofftank (je Gebäude)	Zusätzlich zu 1.1 ist ein Elektrolyseur verantwortlich, den überschüssigen PV-Strom per Elektrolyse in speicherbaren Wasserstoff umzuwandeln. Durch den Batteriespeicher und die Brennstoffzelle kann somit auch in Dunkelzeiten der Strombedarf gedeckt werden. Der im Tank gelagerte Wasserstoff kann während der Wintermonate in der Brennstoffzelle zur Verstromung eingesetzt werden.	- Anschluss an Fernwärmenetz - Genehmigung für Wasserstofftank
<b>2. Nahwärme</b>		
2.1 Nahwärme aus BHKW (Erdgas), Spitzenlastkessel (Erdgas), PV, Batteriespeicher	Ein erdgasgeführtes BHKW speist das Nahwärmenetz und deckt somit die Wärmegrundlast ab. Ein Erdgas-Spitzenlastkessel ist für die Wärmelastspitzen des Quartiers zuständig. Die PV-Dachanlagen produzieren Eigenstrom, der entweder direkt verbraucht oder in den Batteriespeicher bzw. das öffentliche Netz eingespeist werden kann. Der durch das BHKW erzeugte Strom wird vollständig dem Netz zugeführt.	- Erdgasanschluss für BHKW und Spitzenlastkessel
2.2 Nahwärme aus Brennstoffzelle (Erdgas), PV, Batteriespeicher	Die zentrale, erdgasbetriebene Brennstoffzelle stellt Strom und Wärme bereit, wobei die Wärme über das Nahwärmenetz an die Verbraucher verteilt und der KWK-Strom vollständig eingespeist wird. Die Nutzung des PV-Stroms erfolgt äquivalent zu Variante 1.1.	- Erdgasanschluss für Brennstoffzelle
2.3 Kalte Nahwärme, Wärmepumpen, PV, Batteriespeicher	Die Wärme, welche durch das zirkulierende Wasser-Glykollgemisch (10-12 Grad) des Nahwärmenetzes aufgenommen wird, kann entweder dem Erdreich, der Umgebungsluft oder dem Grundwasser entzogen werden. Die aufgenommene Energie wird über das Netz zu den Verbrauchern transportiert und in den einzelnen Gebäuden mithilfe von Wärmepumpen auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben. Die Nutzung des PV-Strom erfolgt analog zu Variante 1.1.	- Erteilung der erforderlichen Genehmigungen (bei anstehenden Bohrungen sind Wasserhaushaltsgesetz und Bundesbergbaugesetz zu beachten) - ausreichend große Heizkörper oder Fußbodenheizung
2.4 Nahwärme aus Holzpellets, Lagerraum, PV, Batteriespeicher	Die Wärmebereitstellung erfolgt über eine Holzpellet-Anlage, wobei die Wärme (Raumwärme und Warmwasser) über ein Nahwärmenetz verteilt wird. Neben einem Pufferspeicher für Warmwasser wird zusätzlich ein Lagerraum für die Holzpellets benötigt. Der PV-Strom wird auch hierbei, wie oben bereits beschrieben, genutzt.	- Platzbedarf für Heizungszentrale inkl. Pelletlagerraum

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 5. Entwicklung der technischen Szenarien – nähere Erläuterung (2/3)

Arten der Wärmeversorgung und Systemkomponenten	Erklärung	Voraussetzungen
<b>3. Dezentrale Ansätze</b>		
3.1 Brennstoffzelle (Erdgas), Spitzenlastkessel (Erdgas), PV, Batteriespeicher	Jedes Gebäude wird mit einer Brennstoffzelle ausgestattet, welche auf Basis von Erdgas Strom und Wärme erzeugt. Die Wärme wird gebäudeintern genutzt, wohingegen der KWK-Strom vollständig eingespeist wird. Ein integrierter Erdgaskessel deckt die Wärmebedarfs Spitzen ab. Die Nutzung des PV-Stroms erfolgt analog zu Variante 1.1.	- Erdgasanschluss für Brennstoffzelle und Spitzenlastkessel
3.2 Wärmepumpe(n) haus- oder wohnungszentral, Wärmespeicher, PV, Batteriespeicher	Haus- oder wohnungszentrale Wärmepumpen decken den Raumwärme- und Warmwasserbedarf der Verbraucher. Um Spitzenlasten abfangen zu können ist die Installation eines Wärmespeichers notwendig. Die Nutzung des PV-Stroms erfolgt analog zu Variante 1.1.	- Erteilung der erforderlichen Genehmigungen (bei anstehenden Bohrungen sind Wasserhaushaltsgesetz und Bundesbergbaugesetz zu beachten)
3.3 PVT-Kollektoren, Wärmespeicher, Wärmepumpen, Batteriespeicher	Die Kollektoren der geplanten PVT-Dachanlagen können neben Solarstrom auch Wärme gewinnen, die in haus- oder quartierszentralen Wärmespeichern zwischengespeichert wird. Um höhere Temperaturniveaus zu erreichen, werden Wärmepumpen eingesetzt. Während die Raumwärme durch die PVT-Kollektoren bereitgestellt werden kann, muss die Warmwasserbereitung bei dieser Variante über wohnungszentrale Frischwasserstationen erfolgen. Die Nutzung des PV-Stroms erfolgt analog zu Variante 1.1.	- Erteilung der erforderlichen Genehmigungen (bei anstehenden Bohrungen sind Wasserhaushaltsgesetz und Bundesbergbaugesetz zu beachten) - ausreichend große Dachflächen zur Wärmeerzeugung, ansonsten wird zusätzlicher Wärmeerzeuger notwendig - ausreichend große Heizkörper oder Fußbodenheizung - wohnungszentrale Frischwasserstationen
3.3a PVT-Kollektoren, Wärmepumpen, Batteriespeicher, Fernwärme	Die PVT-Kollektoren erzeugen neben Strom auch Wärme. Mithilfe von hauszentralen Wärmepumpen können erhöhte Temperaturniveaus erreicht werden, wobei auch bei dieser Variante zur Bereitstellung von Warmwasser wohnungszentrale Frischwasserstationen benötigt werden. Zusätzlich zu den PVT-Anlagen und Wärmepumpen wird ein Fernwärmeanschluss realisiert, um Wärmelastspitzen abdecken zu können. Die Nutzung des vor Ort erzeugten Solarstroms erfolgt, wie bereits in Variante 1.1 beschrieben.	- wohnungszentrale Frischwasserstationen - Anschluss an Fernwärmenetz

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 5. Entwicklung der technischen Szenarien – nähere Erläuterung (3/3)

Arten der Wärmeversorgung und Systemkomponenten	Erklärung	Voraussetzungen
3.3b PVT-Kollektoren, Batteriespeicher, Fernwärme	Die Wärmebereitstellung erfolgt sowohl durch die PVT-Anlagen als auch durch die Fernwärme. Da allerdings keine Wärmepumpen realisiert werden, ist diese Variante nur mit niedrigem Temperaturniveau umzusetzen, was die Notwendigkeit einer Fußbodenheizung verstärkt. Der produzierte Solarstrom wird, wie in Variante 1.1 erläutert, genutzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausreichend große Heizkörper oder Fußbodenheizung</li> <li>- wohnungszentrale Frischwasserstationen</li> </ul>

Projektpartner | *Opérateurs de projet*



## 5. Ausschließung der Varianten 2.1, 2.2, 2.3, 3.1 und 3.2

Variante	Contra
2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KWKG (Ausschluss Vergütung da Fernwärme vorhanden)</li> <li>- oberirdischer Platzbedarf für Heizzentrale</li> <li>- Verdrängung vorh. Fernwärme</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromüberschuss &amp; Konflikt zwischen BHKW und PV</li> <li>- Höherer Primärenergiefaktor Erdgas in Bezug auf KfW 40plus</li> <li>- Mitteldruckanschluss erforderlich</li> </ul>
2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KWKG (Ausschluss Vergütung da Fernwärme vorhanden)</li> <li>- Brennstoffzelle als alleiniger Wärmeerzeuger sehr kostenintensiv</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höherer Primärenergiefaktor Erdgas in Bezug auf KfW 40plus</li> </ul>
2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächenbedarf für Erdsonden-Bohrungen und/oder andere Wärmequellen wie Eisspeicher</li> <li>- Bevorzugung von Variante 2.4 und 3.3</li> </ul>
3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höherer Primärenergiefaktor Erdgas</li> <li>- Brennstoffzelle als alleiniger Wärmeerzeuger sehr kostenintensiv</li> </ul>
3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bevorzugung von Variante 2.4 und 3.3 wegen zu erfüllender Förderkriterien KfW 40 plus inkl. EE-Klasse-Bonus (Vorgabe Bauherr)</li> </ul>

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 6. Eingrenzung der Szenarien – im Detail untersuchte Varianten

- Fernwärme + Photovoltaik-Anlagen (PVA) und Batteriespeicher
  - **1.1. Fernwärme (IST, Referenz)**
  - **1.2. Fernwärme + Brennstoffzelle Elektrolyseur und Wasserstofftank je Gebäude**
- Nahwärme (neu) + PVA und Batteriespeicher
  - 2.1. Erdgas mit BHKW
  - 2.2. Erdgas mit Brennstoffzelle
  - 2.3. Kalte Nahwärme mit WP (je Gebäude oder WE)
  - **2.4. Holzpellets-Heizung oder Holzhackschnitzel-Heizung**
- Dezentrale Lösungen + PVA und Batteriespeicher
  - 3.1. Erdgas mit Brennstoffzelle
  - 3.2. WP, Hauszentral, Wohnungszentral
  - **3.3. PVT-Kollektoren und Wärmepumpen**
  - **3.3.a PVT-Kollektoren und Wärmepumpen und Fernwärme**
  - 3.3.b PVT-Kollektoren und Fernwärme
  - Optional: Pelletheizung mit Solarthermie // mit WW über Strom (Wohnungszentral)
  - Optional: Passivhaus-Standard mit Wärmezufuhr über Lüftungsanl. / evtl. + Elektro-Direkt

*☞ Generell ist zu beachten: Alle Varianten abschließend erst nach weiterer Fachplanung und Bilanzierung im Zuge der KfW-Beartragung belastbar aussagefähig!!*

*☞ Zusätzlich noch zu betrachten und Einbindung zu prüfen: Abluftwärmenutzung mit Wärmepumpe für das bedarfsgeführte Abluftsystem*

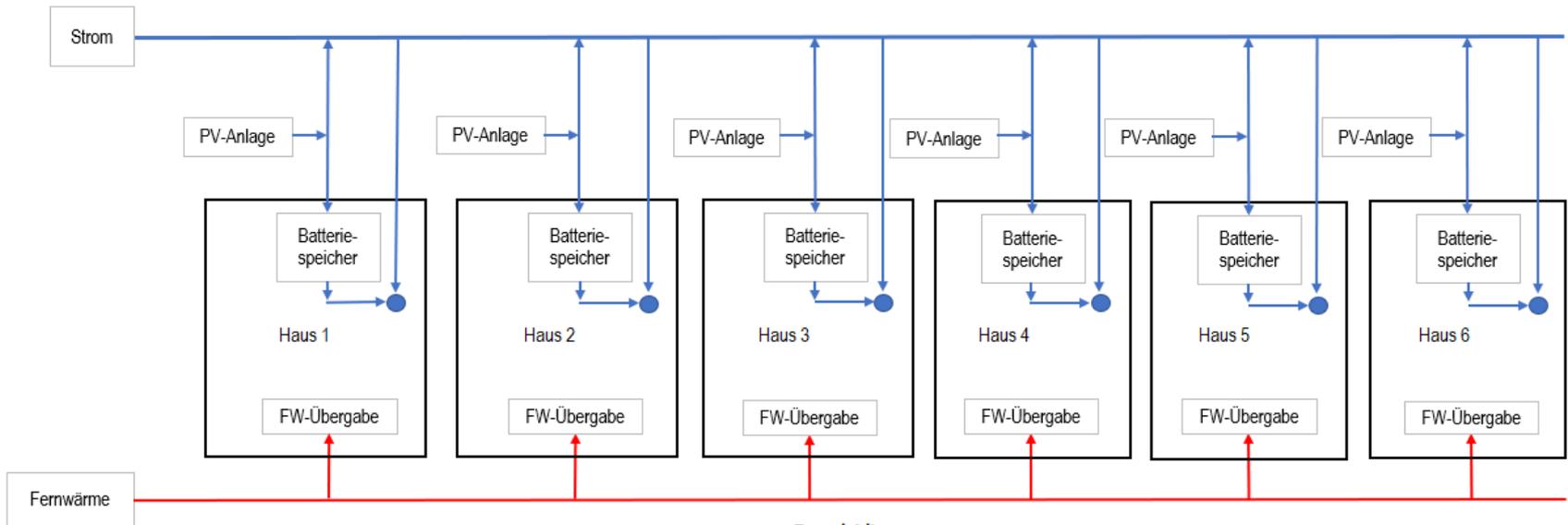
*Bei 3.3.b Fußbodenheizung (HW) erforderlich / tendenziell eher nicht KfW-EE-Klasse tauglich, daher nicht weiter vertieft*

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

## 1.1 Fernwärme, PV-Anlagen und Batteriespeicher:



### Energiebilanz

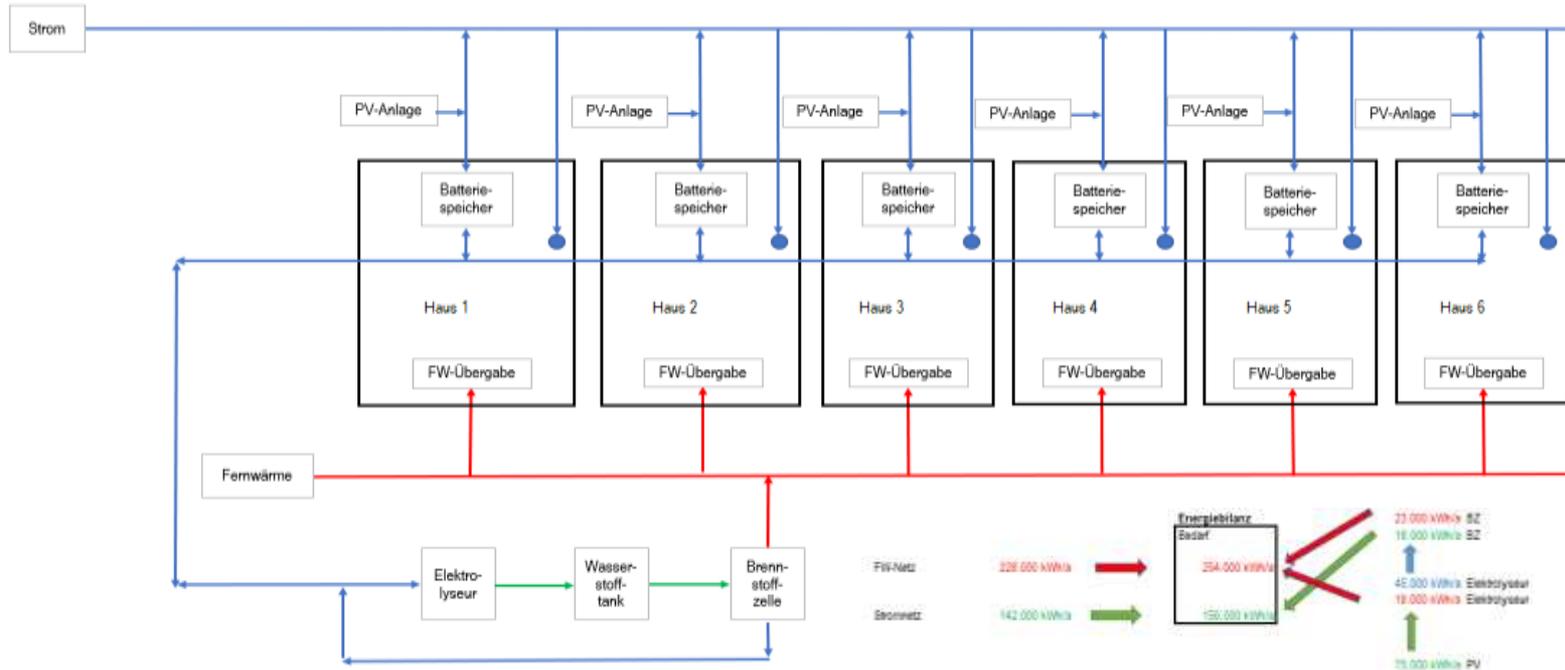


Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

## 1.2 Fernwärme, PV-Anlagen, Batteriespeicher, Brennstoffzelle, Elektrolyseur und Wasserstofftank:

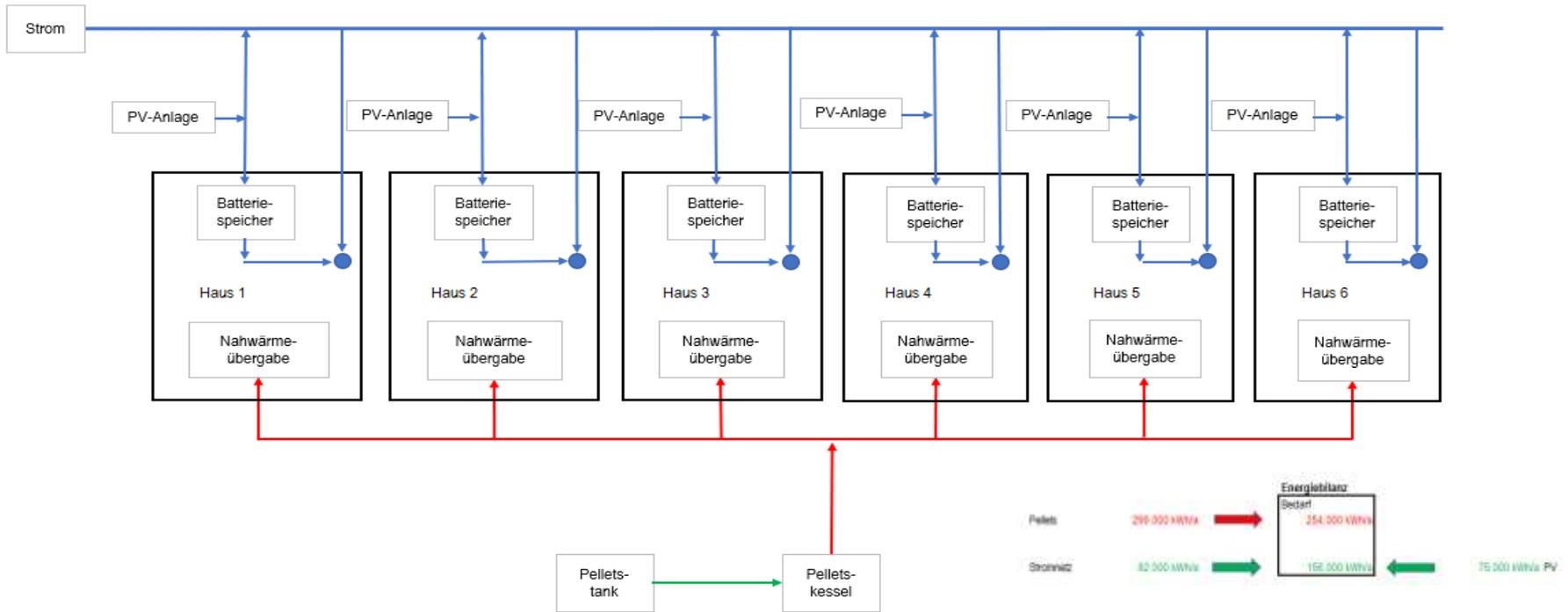


Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

## 2.4 Nahwärme aus Holzpellets, PV-Anlagen und Batteriespeicher:

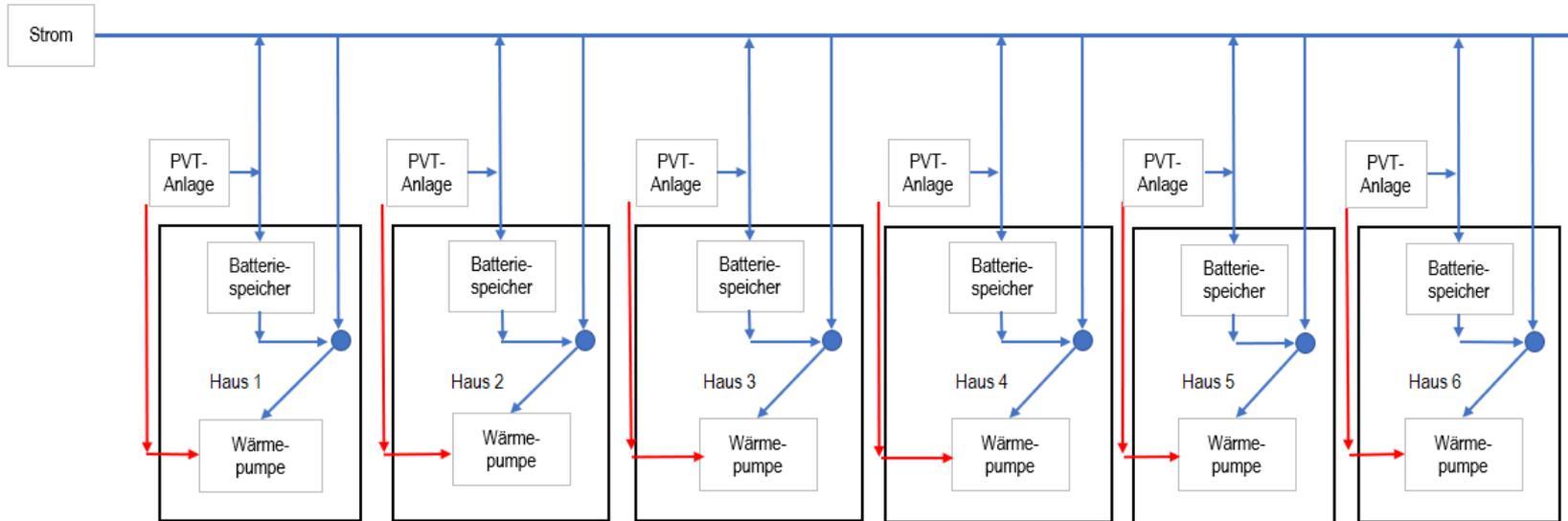


Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

## 3.3 PVT-Anlagen, Wärmespeicher, Wärmepumpen und Batteriespeicher:

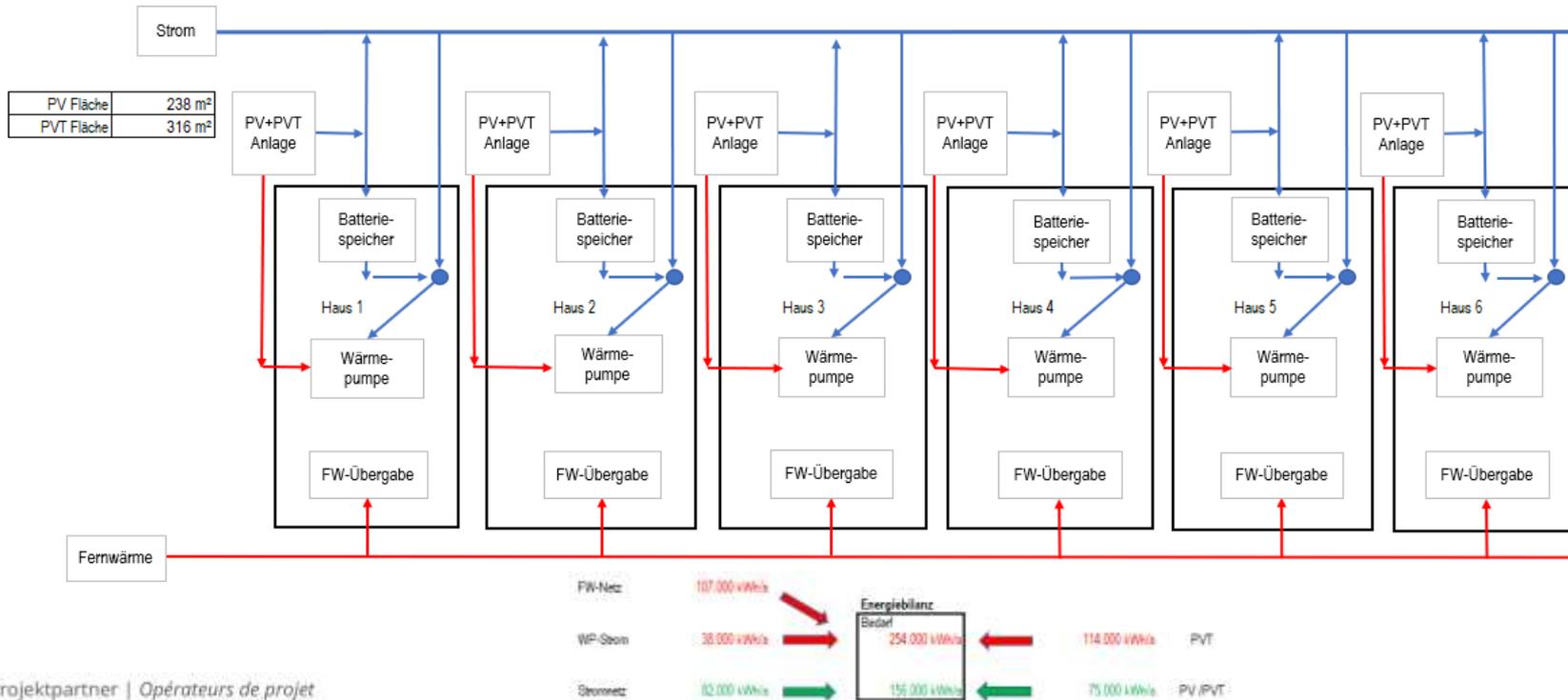


Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

## 3.3a Fernwärme, Wärmepumpen, PVT-Anlagen und Batteriespeicher:



Projektpartner | Opérateurs de projet



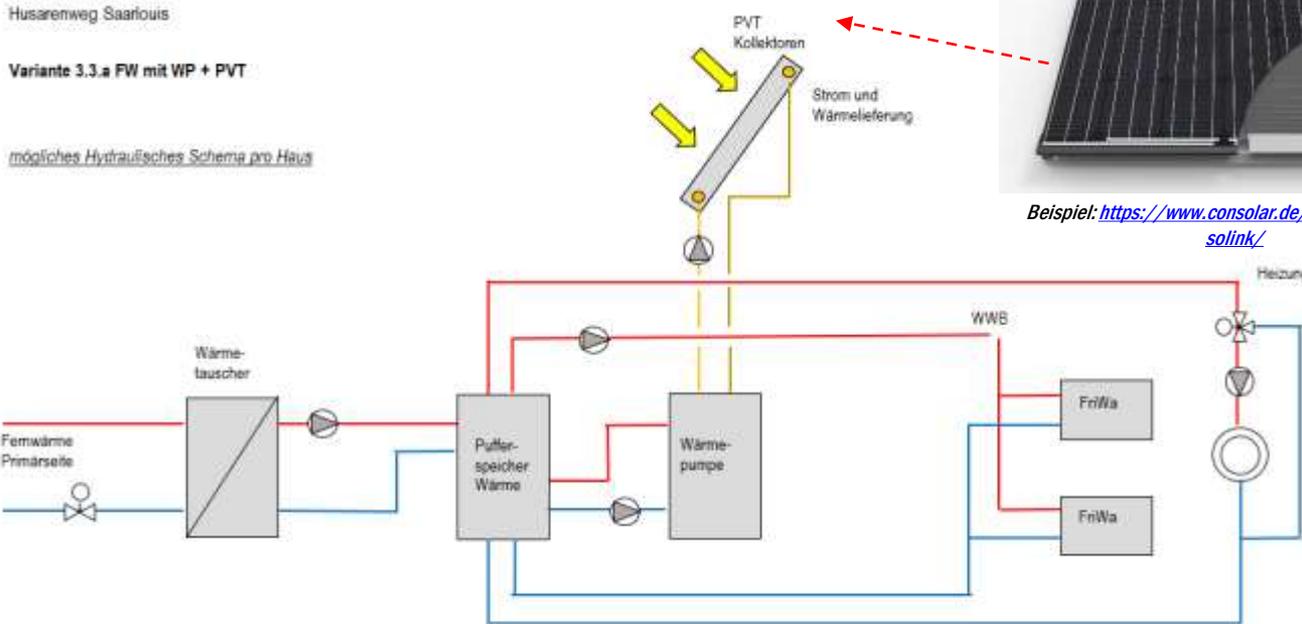
# 6. Prinzip Skizzen

## 3.3a Fernwärme, Wärmepumpen, PVT-Anlagen und Batteriespeicher:

Husarenweg Saarlouis

Variante 3.3.a FW mit WP + PVT

mögliches Hydraulisches Schema pro Haus



Beispiel: <https://www.consolar.de/de/pvt-kollektor-solink/>

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

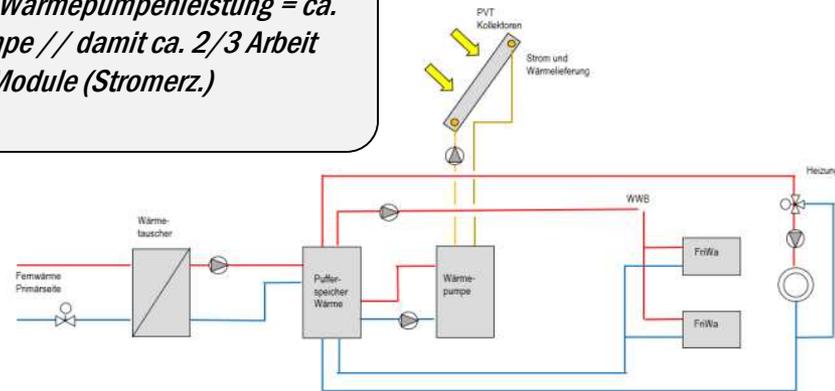
## 3.3a Fernwärme, Wärmepumpen, PVT-Anlagen und Batteriespeicher:

- ☞ *Zu beachten und bei weiterer detaillierter Heizlast- als auch Energiebedarfsberechnung (Bilanzierung) genau zu berechnen:*
- *optimierte Größe und Auslegung der Wärmepumpen / PVT-Kollektorflächen/ Speichergrößen, um*
- *1. KfW 40 plus inkl. EE-Klasse-Vorgaben ab 1.7.21 zu erreichen,*
- *2. passenden Anteil Wärmeenergie aus EE und Nutzung Fernwärme (technische Optimierung) und*
- *3. Kostenoptimierung (mögl. Geringer Invest zu günstigen Betriebskosten zu erreichen);*
- *Annahme, als sinnvoll gesehene Größenordnung im Konzept: Wärmepumpenleistung = ca. 30% Heizlast // PVT-Kollektorfläche ca. 4qm/kW Wärmepumpe // damit ca. 2/3 Arbeit (Wärmeenergie) möglich, restlich Dachfläche dann „nur“ PV-Module (Stromerz.)*

Faustformel:  
 Modulfläche [m²] = F x Heizleistung Wärmepumpe [kW]  
 bei Auslegungstemperatur (i. d. R. -15 °C)

	Freisichtföderung	Paralleldach
Wohnstufte / Inverter-WP	F = 3,3 m²/kW	F = 3,6 m²/kW
Einstufige WP	F = 4 m²/kW	F = 4,3 m²/kW

Auszug aus:  
[https://www.consolar.de/wp-content/uploads/2021/03/TD\\_SOLINK\\_380\\_2020\\_03\\_19\\_apo.pdf](https://www.consolar.de/wp-content/uploads/2021/03/TD_SOLINK_380_2020_03_19_apo.pdf)



Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

Variante	Pro	Contra	Stromanschluss (NS oder MS?)
<b>1.1 Fernwärme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Realisierung</li> <li>- kein zusätzlicher Platzbedarf für Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KfW-EE-Klasse bzw. KfW 40 plus inkl. EE-Klasse-Vorgaben ab 1.7.21 (Vorgabe Bauherr) wird nicht erreicht, da Anteil EE an Fernwärme &lt; 55 %</li> </ul>	- neutral gegenüber Stromanschluss
<b>1.2 Fernwärme und Brennstoffzelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- innovative Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KfW-EE-Klasse wird nicht erreicht, da Anteil der Brennstoffzelle an Wärmeerzeugung zu gering (&lt; 10 %)</li> <li>- komplexe Realisierung</li> </ul>	- neutral gegenüber Stromanschluss
<b>2.4 Nahwärme aus Holzpellets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KfW-EE-Klasse wird wahrscheinlich erreicht, da 100 % Wärme aus Biomasse / Holzpellets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Platzbedarf für Heiz-zentrale und Lagerraum</li> <li>- Schornstein (ca. 15 m)</li> <li>- Mögliche Rückbaukosten Fernwärmeleitungen nicht berücksichtigt (zu klären!)</li> </ul>	- neutral gegenüber Stromanschluss

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 6. Prinzip Skizzen

Variante	Pro	Contra	Stromanschluss (NS oder MS?)
<b>3.3 PVT und Wärmepumpen</b>	- KfW-EE-Klasse wird wahrscheinlich erreicht, da > 55 % des Wärmebedarfes durch PVT gedeckt	- Mögliche Rückbaukosten Fernwärmeleitungen nicht berücksichtigt (zu klären!)	- verstärkt die Notwendigkeit eines Mittelspannungsanschlusses
<b>3.3a PVT, Wärmepumpen und Fernwärme</b>	- bewährte Technik - KfW-EE-Klasse wird wahrscheinlich erreicht	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">                     zu beachten:                      wohnungszentrale Frischwasserstationen werden benötigt                 </div>	- verstärkt die Notwendigkeit eines Mittelspannungsanschlusses
<b>3.3b PVT und Fernwärme</b>	- einfache Realisierung	- KfW-EE-Klasse bzw. KfW 40 plus inkl. EE-Klasse-Vorgaben ab 1.7.21 (Vorgabe Bauherr) wird vermutlich nicht erreicht, da Anteil EE < 55 % - zusätzlich ist Fußbodenheizung erforderlich	- neutral gegenüber Stromanschluss

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Kostenschätzung/ -zusammenstellung	Zinssatz[%]: 2%			Zinssatz[%]: 2%			Zinssatz[%]: 2%			Zinssatz[%]: 2%			Zinssatz[%]: 2%		
	Variante: 1			Variante: 2			Variante: 4			Variante: 6			Variante: 7		
	1.1 Fernwärme, PV-Anlagen und Batteriespeicher			1.2 Fernwärme, PV-Anlagen, Batteriespeicher und Brennstoffzelle			2.4 Nahwärme aus Holzpellets, PV-Anlagen und Batteriespeicher			3.3 PVT-Anlagen, Wärmepumpen, Wärme- und Batteriespeicher			3.3a FW + PVT-Anlagen, Wärmepumpen, Wärme- und Batteriespeicher		
Kostengruppen und Kostenarten	Anschaffungskosten	Nutzungsdauer	Jahreskosten	Anschaffungskosten	Nutzungsdauer	Jahreskosten	Anschaffungskosten	Nutzungsdauer	Jahreskosten	Anschaffungskosten	Nutzungsdauer	Jahreskosten	Anschaffungskosten	Nutzungsdauer	Jahreskosten
	in €	in a	in €/a	in €	in a	in €/a	in €	in a	in €/a	in €	in a	in €/a	in €	in a	in €/a
<b>A. Kapitalgebundene Kosten</b>															
A.1 Wärmeerzeuger, Verteiler mit Zubehör	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.2 Rohrleitungen und Heizkörper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.3 Warmwasserversorgungsanlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.4 Raumlufttechnische Anlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.5 Elektrische Anlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.6 MSR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.7 Brennstofflagerung/ Energiespeicher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.8 Bauliche Anlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.9 Anschlusskosten(Gas, Fernwärme, Strom)	11.100,00 €	15	863,86 €	11.100,00 €	15	863,86 €	-	-	-	-	-	-	11.100,00 €	15	863,86 €
A.10 Instandsetzung und Erneuerung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.11 Sonstige (z.B. Schall- und Wärmeschutzmaßnahmen)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.12 PV-Anlagen	100.000,00 €	20	6.115,67 €	100.000,00 €	20	6.115,67 €	100.000,00 €	20	6.115,67 €	100.000,00 €	20	6.115,67 €	100.000,00 €	20	6.115,67 €
A.13 Batteriespeicher	103.380,00 €	15	8.045,60 €	103.380,00 €	15	8.045,60 €	103.380,00 €	15	8.045,60 €	103.380,00 €	15	8.045,60 €	103.380,00 €	15	8.045,60 €
A.14 Wärmespeicher	-	-	-	8.000,00 €	15	622,60 €	8.000,00 €	15	622,60 €	-	-	-	12.000,00 €	15	933,91 €
A.15 Brennstoffzelle	-	-	-	37.500,00 €	15	2.918,46 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.16 Elektrolyseur	-	-	-	45.000,00 €	10	5.009,69 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.16 Wasserstofftank	-	-	-	18.000,00 €	15	1.400,86 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.17 BHKW Zentrale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.18 Baukosten Wärmezentrale	-	-	-	-	-	-	20.000,00 €	50	636,46 €	-	-	-	-	-	-
A.19 Gasanschlusskosten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.20 Nahwärmetz	-	-	-	-	-	-	240.000,00 €	50	7.637,57 €	-	-	-	-	-	-
A.21 Kosten Pelletskessel	-	-	-	-	-	-	65.000,00 €	15	5.058,66 €	-	-	-	-	-	-
A.22 Pellets Raumaustragung	-	-	-	-	-	-	16.000,00 €	15	1.245,21 €	-	-	-	-	-	-
A.23 Kosten Lagerung	-	-	-	-	-	-	30.000,00 €	50	954,70 €	-	-	-	-	-	-
A.24 Wärmepumpen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.000,00 €	15	4.669,53 €	60.000,00 €	15	4.669,53 €
A.25 Zusätzliche Kosten PVT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.682,35 €	20	6.768,97 €	126.327,72 €	20	7.725,79 €
A.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Investition	214.480			322.980			582.380			374.062			412.808		
Zwischensummen A			15.025			24.977			30.316			25.600			28.354

**Auszug** aus der ausführlichen Kostenschätzung der Wärme-, Stromerzeuger-Techniken/ Komponenten zu den verschiedenen, im Detail betrachteten Varianten (ohne Wärmeverteilung, -abgabe-Komponenten)



## 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Excel-Auszug

### Gesamtbetrachtung Kosten:

	1.1	1.2	2.4	3.3	3.3.a
	FW +PV +Batterie speicher	wie 1.1 + Brennstoffzelle Elektrolyseur Wasserstofftank	Pelletsessel +Nahwärme PV + Batteriespeicher	PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher	FW + PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher
107 Invest	214.480 €	322.980 €	582.380 €	374.062 €	412.808 €
108 Wärmekosten	21.400 €/a	18.200 €/a	12.471 €/a	13.089 €/a	16.030 €/a
109 Stromkosten	22.300 €/a	38.690 €/a	22.300 €/a	22.300 €/a	22.300 €/a
110 Energiekosten	43.700 €/a	56.890 €/a	34.771 €/a	35.389 €/a	38.330 €/a
111 15 Jahre Energiekosten	655.500 €/a	853.350 €/a	521.566 €/a	530.831 €/a	574.953 €/a
112	5 Jahre	6 Jahre	17 Jahre	11 Jahre	11 Jahre

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Excel-Auszug

## Gesamtbetrachtung technische Auslegung:

	1.1	1.2	2.4	3.3	3.3.a
	FW +PV +Batterie speicher	wie 1.1 + Brennstoffzelle Elektrolyseur Wasserstofftank	Pelletsessel +Nahwärme PV + Batteriespeicher	PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher	FW + PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher
1 Nutzenergie	254.410 kWh/a	254.410 kWh/a	254.410 kWh/a	254.410 kWh/a	101.764 kWh/a
2 η FW	95%	95%			95%
3 Fernwärmeverbrauch	267.800 kWh/a	227.573 kWh/a			107.120 kWh/a
4 FW Preis	8,0 ct/kWh	8,0 ct/kWh			8,0 ct/kWh
5 Kosten Fernwärme	21.400 €/a	18.200 €/a			8.570 €/a
6 Heizleistung	140 kW	140 kW	140 kW		
7 Anschlusskosten+ Station	11.100 €	11.100 €			11.100 €
25 Baukosten Wärmezentrale			20.000 €		
26 Gasanschlußkosten					
27					
28 Pelletsessel			168 kW		
29 Kosten Pelletsessel			65.000 €		
30 Pellets Raumaustragung			16.000 €		
31 Lagerung Pellets Volumen			60 m³		
32 Kosten Lagerung			30.000 €		
33 η Pelletsessel			85%		
34 Verbrauch an Pellets			299.306 kWh/a		
35 Verbrauch an Pellets			62 t/a		
36 Preis			200 €/t		
37 Kosten Pelletsessel			12.471 €/a		
38 Nahwärmenetz Länge			400 m		
39 Spez. Kosten			600 €/m		
40 Nahwärmekosten			240.000 €		
41 Inhalt Wärmespeicher		4 m³	4 m³		6 m³
42 Spez Kosten		2.000 €/m³	2.000 €/m³		2.000 €/m³
43 Kosten Wärmespeicher		8.000 €	8.000 €		12.000 €
44 Brennstoffzelle Leistung		4 kW(th)			
45 Spez. Preis		10.000 €/kW			
46 Kosten Brennstoffzelle		37.500 €			
47 Vollbenutzungsstunden		6.000 h/a			
48 Wärmelieferung		22.500 kWh/a			
49 Stromkennzahl		0,8			
50 Stromleistung		3 kW(el)			
51 η BZ		0,9			
52 Brennstoffleistung		8 kW(Br)			
53 Brennstoffeinsatz		45.000 kWh/a			

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Excel-Auszug

## Gesamtbetrachtung technische Auslegung:

	1.1	1.2	2.4	3.3	3.3.a
	FW +PV +Batterie speicher	wie 1.1 + Brennstoffzelle Elektrolyseur Wasserstofftank	Pelletsessel +Nahwärme PV + Batteriespeicher	PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher	FW + PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher
54	Stromlieferung durch BZ	18.000 kWh/a			
55	Davon eigenbedarf	80%			
56	Ins netz liefern	3.000 kWh/a			
57	Elektrolyseur leistung	8 KW			
58	Spez. Preis	6.000 €/kW			
59	Kosten Elektrolyseur	45.000 €			
60	Abwärme aus Elektrolyseur	17.727 kWh/a			
61	erzeugte Wasserstoffmenge	45.000 kWh/a			
62	erzeugte Wasserstoffmenge	15.000 m³/a			
63	eingesetzte Strommenge	75.000 kWh/a			
64	Wasserstofftank Kosten	18.000 €			
70	Wärmemenge WP			254.410 kWh/a	152.646 kWh/a
71	JAZ			3,8	4,00
72	Stromeinsatz			66.950 kWh/a	38.162 kWh/a
73	Strompreis WP			19,6 ct/kWh	19,6 ct/kWh
74	Stromkosten			13.089 €/a	7.461 €/a
75	Anschaffungskosten			60.000 €	60.000 €
76	Energie aus PVT			187.460 kWh/a	114.485 kWh/a
77	Fläche PVT			553 m²	316 m²
78	Spez Preis zusätzlich			200 €/m²	400 €/m²
79	Kosten zusätzlich PVT			110.682 €	126.328 €
	Fläche PV				238 m²
80	PV Anlage Leistung	84 kW	84 kW	84 kW	84 kW
81	spez. Kosten	1.190 €/kW	1.190 €/kW	1.190 kW	1.190 kW
82	Kosten PV Anlage	100.000 €	100.000 €	100.000 €	100.000 €
83	PV Ertrag	74.800 kWh/a	74.800 kWh/a	74.800 kWh/a	74.800 kWh/a
84	Batteriespeichergröße	103 kWh	103 kWh	103 kWh	103 kWh
85	spez Preis	1.000 €/kWh	1.000 €/kWh	1.000 €/kWh	1.000 €/kWh
86	Kosten Batteriespeicher	103.380 €	103.380 €	103.380 €	103.380 €
87	Strombedarf	156.300 kWh/a	156.300 kWh/a	156.300 €/a	156.300 €/a
88	red. Strombezug durch PV auf	0%	0%	0%	0%
89	Strombezug nach PV	81.500 kWh/a		81.500 kWh/a	81.500 kWh/a
92	Reduktion durch BHKW				
93	Strombezug nach BHKW				

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Excel-Auszug

## Gesamtbetrachtung technische Auslegung:

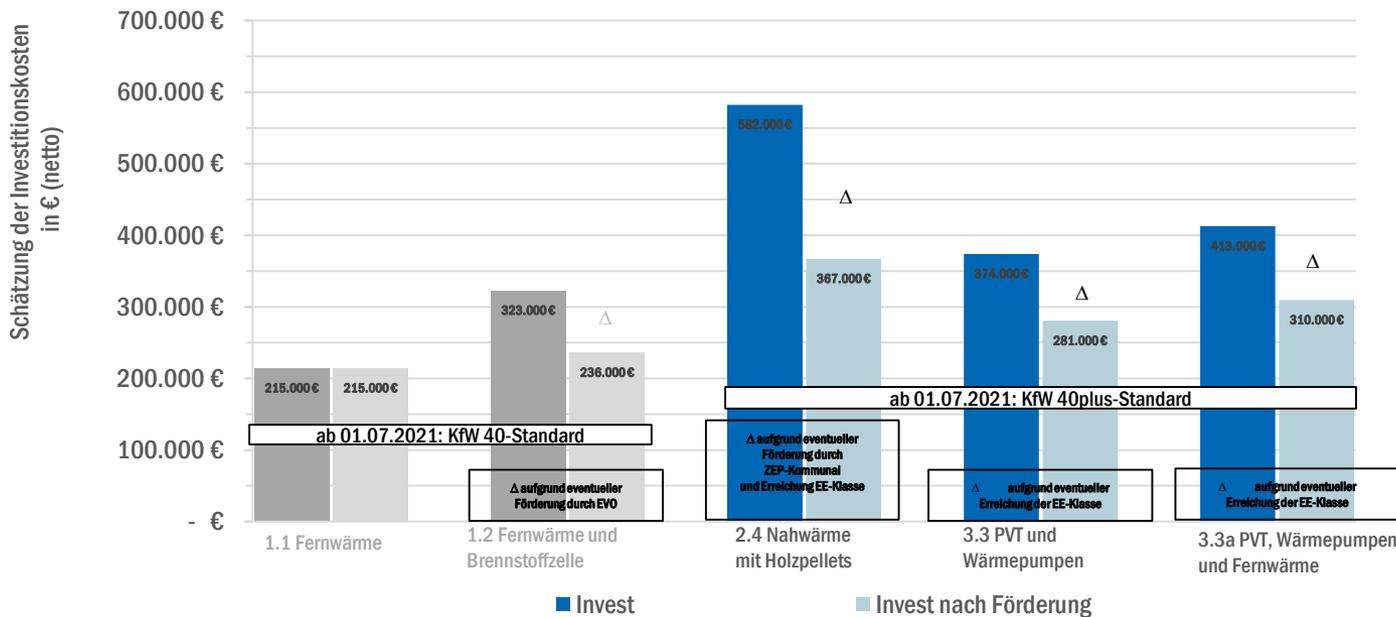
	1.1	1.2	2.4	3.3	3.3.a
	FW +PV +Batterie speicher	wie 1.1 + Brennstoffzelle Elektrolyseur Wasserstofftank	Pelletsessel +Nahwärme PV + Batteriespeicher	PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher	FW + PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher
94					
95 Strompreis	27,4 ct/kWh	27,4 ct/kWh	27,4 ct/kWh	27,4 ct/kWh	27,4 ct/kWh
96 Stromkosten	22.300 €/a	38.900 €/a	22.300 €/a	22.300 €/a	22.300 €/a
97					
98					
99 Erlöse Strom PV					
100 Stromlieferung ins Netz durch BZ		3.000 kWh/a			
101 Preis Strom BZ		7,0 ct/kWh			
102 Erlöse durch Strom BZ		-210 €/a			
103 Stromlieferung ins Netz durch BHKW					
104 Preis Strom BHKW					
105 Erlöse durch Strom BHKW					

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Gegenüberstellung der abgeschätzten Investitionskosten für Wärme- und Stromerzeugung\* mit und ohne Betrachtung möglicher Förderungen\*\*



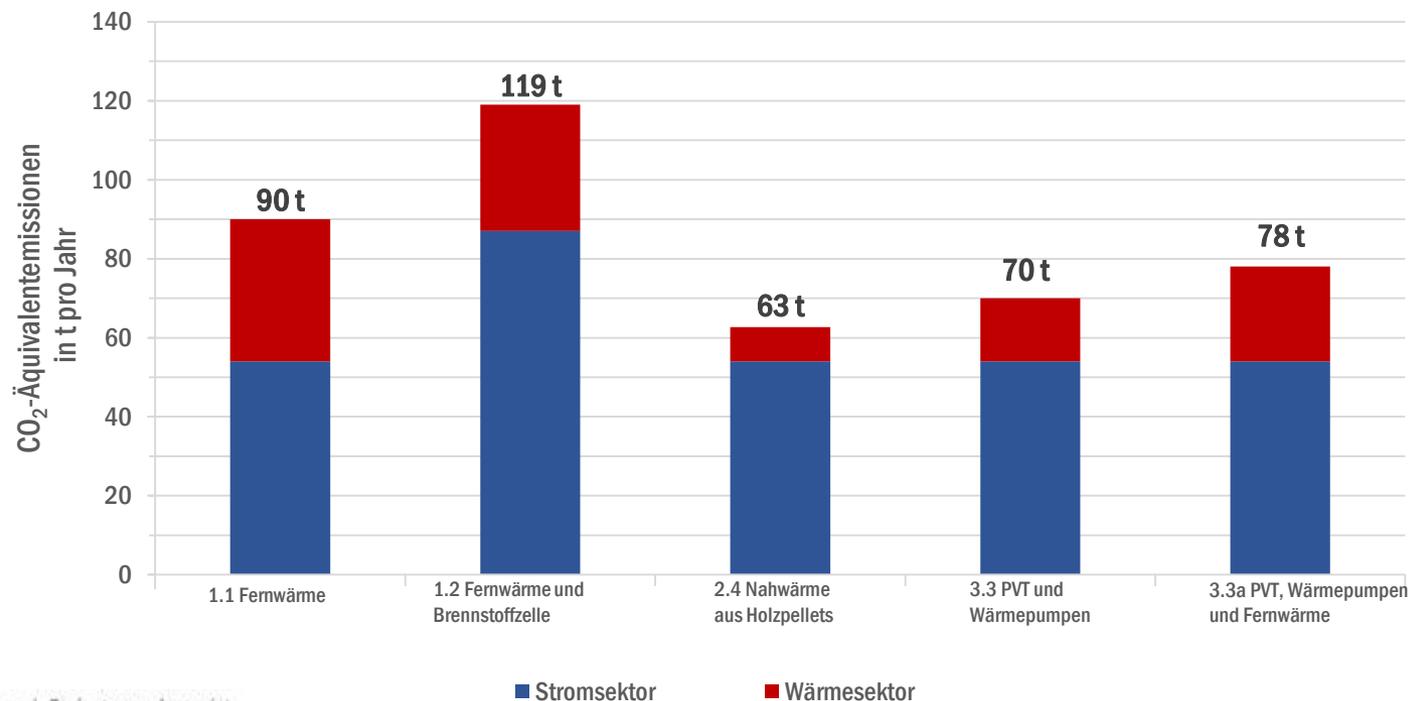
\* Bei den dargestellten Investitionskosten handelt es sich um spezifische **Kosten für die Wärme- und Stromerzeugung (inkl. PV)**. Kosten für Verteilung, Regelung und Abgabe sind **nicht** mit eingerechnet. Kosten für den eventuellen Rückbau der vorhandenen Fernwärmeleitungen sind ebenso **nicht** berücksichtigt.  
 \*\* Angestrebte Grundförderung der KfW (25 % Tilgungszuschuss aufgrund des KfW40 plus-Standards = sowieso Förderung bei allen Varianten – bei 1.1. und 1.2. nur bis 30.6.2020) ist ausgenommen. Weitere, **mögliche Fördergelder angenommen, NICHT verbindlich und abschließend geprüft.**

Projektpartner | Opérateurs de projet



# 7. CO<sub>2</sub>- und Feinstaubbilanz verschiedener Varianten

Jährliche CO<sub>2</sub>-Äquivalentemissionen\*  
 verschiedener Varianten



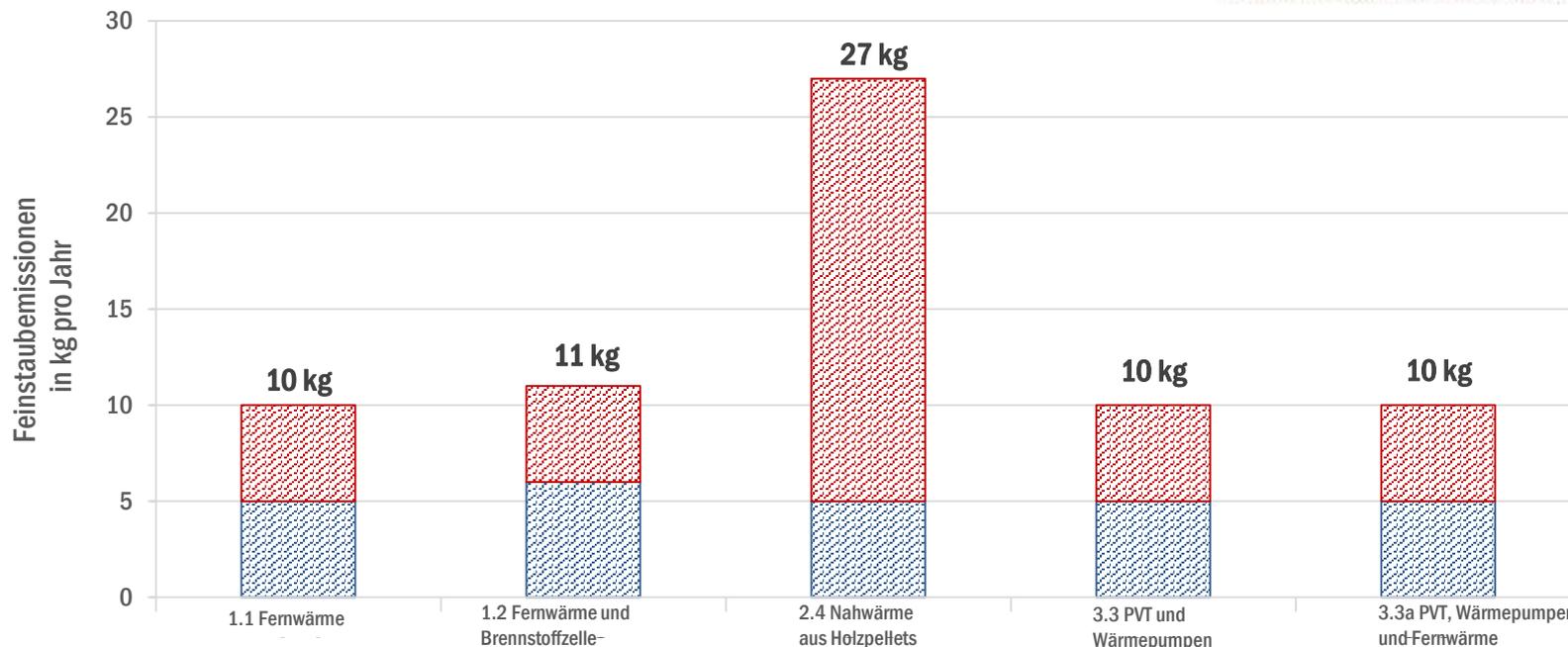
Projektpartner | Opérateurs de projet

\* Berechnungsgrundlage stellen der prognostizierte Jahresstrom- und Wärmebedarf sowie die Äquivalentemissionen der GEMIS-Datenbank dar. Quelle: GEMIS, 2017.



# 7. CO<sub>2</sub>- und Feinstaubbilanz verschiedener Varianten

Jährliche Feinstaubemissionen\*  
verschiedener Varianten



Stromsektor

Wärmesektor

Projektpartner | Opérateurs de projet

\* Berechnungsgrundlage stellen der prognostizierte Jahresstrom- und Wärmebedarf sowie die Äquivalentemissionen der GEMIS-Datenbank dar. Quelle: GEMIS, 2017.



## 7. Ergebniszusammenfassung

- Der abgeschätzte Jahresstrombedarf der im dritten Bauabschnitt geplanten Gebäude liegt bei ca. 156.000 kWh, der Jahreswärmebedarf bei „nur“ ca. 254.000 kWh - diese sind erst nach weiterer Bau- und Fachplanung und im Rahmen der energetischen Bilanzierung im Zuge der KfW-Beantragung ermittelbar.
- Die Realisierbarkeit aller untersuchten Energieversorgungs-lösungen hängt grundsätzlich mit dem beschränkten Platzangebot, der verfügbaren Anschlussleistung und den Abrechnungs-modalitäten zusammen. Weitere Abstimmung und Prüfung ist auch hier erforderlich.
- Die fünf bzw. sechs näher untersuchten Versorgungsvarianten sind - auf Basis eines sowieso angestrebten, anspruchsvollen KfW40 plus-Standards (Anforderungen bis 30.6.2021) - zunächst grundsätzlich umsetzbar und sind als zukunftsfähige, innovative, wirtschaftliche Energieversorgung unter Berücksichtigung eventueller Förderungen geeignet und interessant.
- Die neuen, erhöhten Anforderungen der KfW-EE-Klasse (KfW40 plus-Standards inkl. EE-Klasse-Vorgaben u.a. mit Anteil EE an Wärme > 55 %) ab 1.7.2021 (Vorgabe Bauherr, aufgrund der deutlich höheren förderfähigen Kosten je WE) werden nach dem Wissenstand im Konzept nur zwei der Versorgungsvarianten erreichen können (3.3. PVT-Kollektoren und Wärmepumpen, 3.3.a PVT-Kollektoren und Wärmepumpen und Fernwärme)

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 7. Ergebniszusammenfassung

- Neben der Erfüllung der besonderen Vorgaben der KfW sind zum jetzigen Zeitpunkt aus wirtschaftlicher (Invest und mögliche Förderung), technischer (innovative, kombinierbare CO<sub>2</sub>-mindernde Techniken) und planerischer Sicht (kein größerer oder störender baulicher Eingriff oder Mehraufwand) besonders die Varianten 3.3 und 3.3a interessant. Die Variante 3.3.a (PVT-Kollektoren und elekt. Wärmepumpen und Fernwärme) bietet zudem eine Redundanz durch die bivalente Betriebsweise und die Möglichkeit einer optimierten Auslegung und Betriebsweise der Wärmequellen (Fernwärme und Wärmepumpen mit PVT als erneuerbare Energiequelle)
- Durch Kombinatorik der technischen, wirtschaftlichen und förderrechtlichen Aspekte stellen sich im besonderen Maße die Varianten 3.3 und 3.3a heraus. Ebenso aufgrund der Zielsetzung zur Erreichung des KfW 40plus-Standards.
- Das Konzept und die Untersuchungen zeigen, dass die hier gestellte Aufgabe sehr komplex und von vielen Parametern abhängig ist. Viele dieser Parameter sind erst zu einem späteren Zeitpunkt ermittelbar bzw. belastbar bewertbar. Sie hängen von der Hochbauplanung, Vorgaben des Bauherren (z.B. Größe und Ausstattung der Wohn-einheiten), dem Kostenbudget, Vorgaben von Versorgern, Vorgaben und Anforderungen der KfW als Fördergeber und der Verfügbarkeit weiterer Förderprogramme ab.

Projektpartner | Opérateurs de projet



## 8. Fazit und Handlungsempfehlung

- Das Konzept und die Untersuchungen haben aber auch gezeigt, dass zukunftsfähige, innovative alternative Versorgungsvarianten möglich sind und sich sehr gut mit dem sowieso angestrebten, anspruchsvollen KfW40 plus-Standard verbinden lassen.
- Die GBS würde damit einen kosten- und energieeffizienten sozialen Wohnungsbau in Kombination mit einer nachhaltigen, zukunftsweisenden Energieversorgung und praktischer Umsetzbarkeit sowie Betriebsführung verbinden können. Dieser Ansatz ist nicht nur sehr lobenswert und ein klares Zeichen für gelebten Klimaschutz und Beitrag zur Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele, sondern technisch und wirtschaftlich interessant.
- Weitere Fachplanungen sind eh geplant und auch zwingend erforderlich.
- Wir empfehlen die fünf bzw. sechs ausgewählten Varianten mit Fokus auf die Variante 3.3.a (PVT-Kollektoren und elekt. Wärmepumpen und Fernwärme) weiter zu vertiefen und Zug und Zug mit der Fach- und Kostenplanung, Fördermittelbeantragung und in Abstimmung mit allen Beteiligten belastbar zu konkretisieren, um daraus die beste Lösung herauszufiltern.

Projektpartner | *Opérateurs de projet*



## 9. Auszug konzeptrelevanter Ergebnisse der Fachplaner-Besprechungen am 10., 17. und 31.05.2021

### 10.05.2021:

- Die Variante 3.3a (Fernwärme, PVT und Wärmepumpen) ist näher zu betrachten, dabei ist der Einsatz von Wärmepumpen unerlässlich, um die  $\geq 55$  % EE im Wärmesektor erreichen zu können. Die Auslegung und Optimierung der Wärmeerzeuger muss sich daran orientieren.
- Die Anzahl der Hausanschlüsse (sechs einzelne oder einen) ist noch zu entscheiden und ggf. ist eine schriftliche Freigabe der KfW einzuholen wie im 2. BA (Aussage Frau Kiefer, GBS).

### 17.05.2021:

- Info: Die Bescheinigungen/Nachweise zum Primärenergiefaktor sind vom FVS zu aktualisieren.
- Ein Anschluss an das vorhandene Fernwärmenetz wird von der GBS favorisiert, wonach PAV die technische Realisierbarkeit der Variante 3.3a geprüft und bestätigt hat.
- Bei der Auslegung der Wärmepumpen muss aus fördertechnischer Sicht (Vorgaben der KfW ab 1.7.2021) darauf geachtet werden, dass mehr als 55 % EE-Anteil im Wärmesektor erreicht wird.
- Da der Heizenergiebedarf der neuen Gebäude relativ gering sein wird, ist wahrscheinlich statt einer Fußbodenheizung auch der Einsatz von Heizkörpern möglich.
- Bezüglich der Förderkulisse kümmern sich Energieberater und Bauherr um die Nachweise der KfW; Die Verfügbarkeit weiterer Förderprogramme ist noch nicht klar bzw. weiter zu prüfen;

Projektpartner | *Opérateurs de projet*



## 9. Auszug konzeptrelevanter Ergebnisse der Fachplaner-Besprechungen am 10., 17. und 31.05.2021

- Gegenüber der KfW bestehen weiterhin viele, ungeklärte Fragen, bspw. Grundstückskauf und damit verbundener Fördermittelananspruch.
- Laut EPH wird eine Trafostation benötigt, sobald die Wärmepumpen zusätzlich miteingerechnet werden und die Realisierbarkeit mehrerer E-Ladesäulen eingeplant werden soll
- Wer die Kosten für den Trafobau letztendlich trägt, ist noch mit den Stadtwerken Saarlouis zu klären. Ein Trafobau zum Anschluss an das Mittelspannungsnetz ist laut bisherigen Berechnungen der EPH wahrscheinlich notwendig.

### 31.05.2021\*\*:

- Finale Abstimmung ARGE SOLAR mit Bauherr, Architekt (bhk), Fachplanern (PAV und EPH) und Energieberater; Endbericht Energiekonzept wird entsprechend angepasst und dann übergeben; weitere Fachplanungen dann ohne aktive Einbindung ARGE SOLAR (bei Bedarf kann beratend unterstützt werden)
- Weitere Schritte Detailplanung und grundlegende Aspekte der Dimensionierung besprochen

\* Teilnehmer\*innen der Fachplaner-Besprechungen: Ralf Heinrich (bhk architekten GmbH), Dominique Gruhn (PAV Ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH, \*\* Frau Blum), Christian Clemens (EPH Ingenieur GmbH), Hans-Rudolf Fellinger und Jessica Kiefer (Gemeinnützige Bau- und Siedlungs-GmbH Saarlouis, \*\* Herr Kempeni), Ralph Schmidt und Alisha Neroth, Hans-Gerd Eisenbarth (ARGE SOLAR e.V., \*\* Herr Eisenbarth nicht dabei).

Projektpartner | Opérateurs de projet

