

Interreg 
 EUROPEAN UNION
 Grande Région | Großregion
GReENEFF

Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projektpartner | Opérateurs de projet



Concept énergétique alternatif pour GBS-Husarenweg 3e phase (Sarrelouis)

Conception avec estimation des besoins énergétiques prévisibles et délimitation des possibilités techniques pour un approvisionnement en énergie durable, innovant et économique, en tenant compte d'éventuelles subventions (KfW)

RAPPORT FINAL (31.05.2021)



Projektpartner | Opérateurs de projet

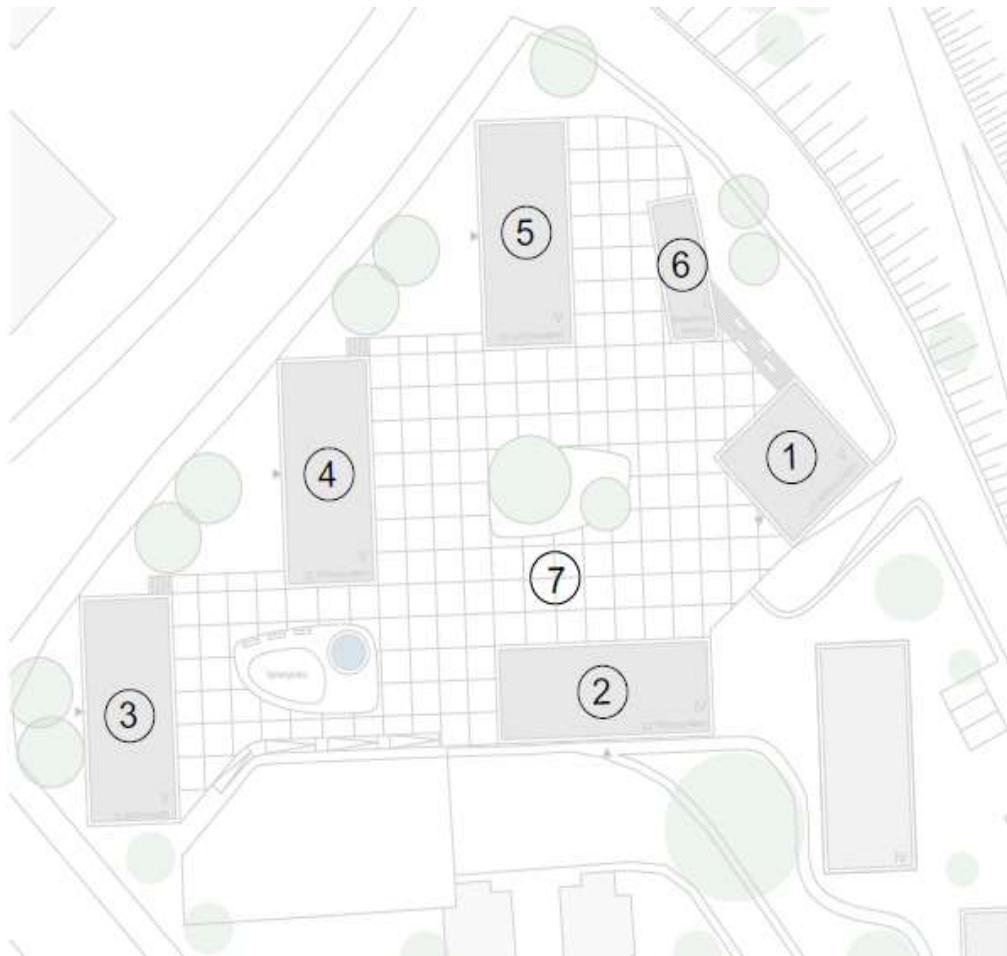


Contenu de la conception / Description de la prestation:

1. Détermination des bases, bases de données pour la 3e BA
2. Estimation des besoins énergétiques attendus de la 3e BA sur la base des nouveaux bâtiments Husarenweg 12+12a réalisés ces dernières années : besoins estimés en électricité et en chaleur/puissances de raccordement
3. Détermination des caractéristiques énergétiques du quartier Concertation avec la ville / les réseaux de Sarrelouis (concernant le raccordement basse ou moyenne tension / le poste de transformation), y compris les exigences relatives au site et les valeurs de raccordement disponibles
4. Développement et comparaison des scénarios techniques (technique / rentabilité / respect des critères KfW, sans tenir compte de la technique de construction !)
5. Scénarios techniques favorisés pour l'approvisionnement en énergie et évaluation de la faisabilité, des avantages et des inconvénients.
6. Résumé des résultats
7. Conclusion et recommandations d'action comme base pour une décision d'orientation (une évaluation définitive et contraignante n'est possible qu'au cours de la planification technique et de la demande KfW !)
8. Concertation avec le maître d'ouvrage, l'architecte (bhk), les planificateurs spécialisés (PAV et EPH) et le conseiller en énergie

Projektpartner | Opérateurs de projet





Situation initiale et objet de la réflexion :
 Nouvelle construction 63-67 unités
 d'habitation Husarenweg 3.BA, Sarrelouis
 (avant-projet bhk architekten,
 25.11.2020)
 Maître d'ouvrage : Gemeinnützige Bau- u.
 Siedlungs-GmbH, Sarrelouis

Projektpartner | Opérateurs de projet



1. Données de base pour la phase 3

Construction de six bâtiments au total, composés de cinq immeubles d'habitation, d'un centre pour résidents et d'un parking souterrain.



| No. bâtiment | Nombre des unités | Surface habitable en m ² | Surface utilisable en m ² |
|--------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 10 | 803 | |
| 2 | 12 | 1.055 | |
| 3 | 15 | 1.090 | |
| 4 | 15 | 1.090 | |
| 5 | 15 | 1.090 | |
| 6 | | 110 | |
| 7 | | | 2.980 |
| total | 67 | 5.239 | 2.980 |

Projektpartner | Opérateurs de projet



2. Estimation besoin en électricité phase 3 BA

Calcul des besoins en électricité du quartier sur la base d'une valeur caractéristique réelle* de

26 kWh/m²-a (bâtiments d'habitation) et d'une valeur caractéristique statistique** de 7 kWh/m²a (parking souterrain)

| No. bâtiment | Besoin en électricité kWh/a, ca. |
|-------------------|----------------------------------|
| 1 | 21.000 |
| 2 | 27.000 |
| 3 | 28.000 |
| 4 | 28.000 |
| 5 | 28.000 |
| 6 | 2.800 |
| 7 | 22.000 |
| total, ca. | 156.000 |

* calculé à partir de la somme des consommations d'électricité des bâtiments Husarenweg 12 & 12a (bâtiment de référence) en 2020 et des surfaces habitables respectives ; des calculs plus concrets, des calculs de charge de chauffage ou des calculs de besoins énergétiques pour la 3e BA n'étaient PAS disponibles au moment de l'élaboration du concept ! ** Source : Institut Habitat et Environnement. Caractéristiques énergétiques partielles. 2014. S. 13.

Projektpartner | Opérateurs de projet



2. Estimation besoin en électricité – tout le quartier Husarenweg

Comparaison des besoins en électricité antérieurs et futurs

| Besoin en électricité kWh/a (avant construction) | | Besoin en électricité kWh/a (futur), ca. | |
|---|---------------|---|----------------|
| No. bâtiment 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 |
| total ca. | 89.000 | total ca. | 223.000 |

Projektpartner | Opérateurs de projet



2. Estimation besoin en chaleur- 3. phase

Extrapolation du besoin en chaleur du quartier (besoin en chaleur de chauffage HWB + besoin en chaleur d'eau chaude WWB) à l'aide d'une valeur caractéristique dérivée des BAS* déjà réalisés de 49 kWh/m²·a

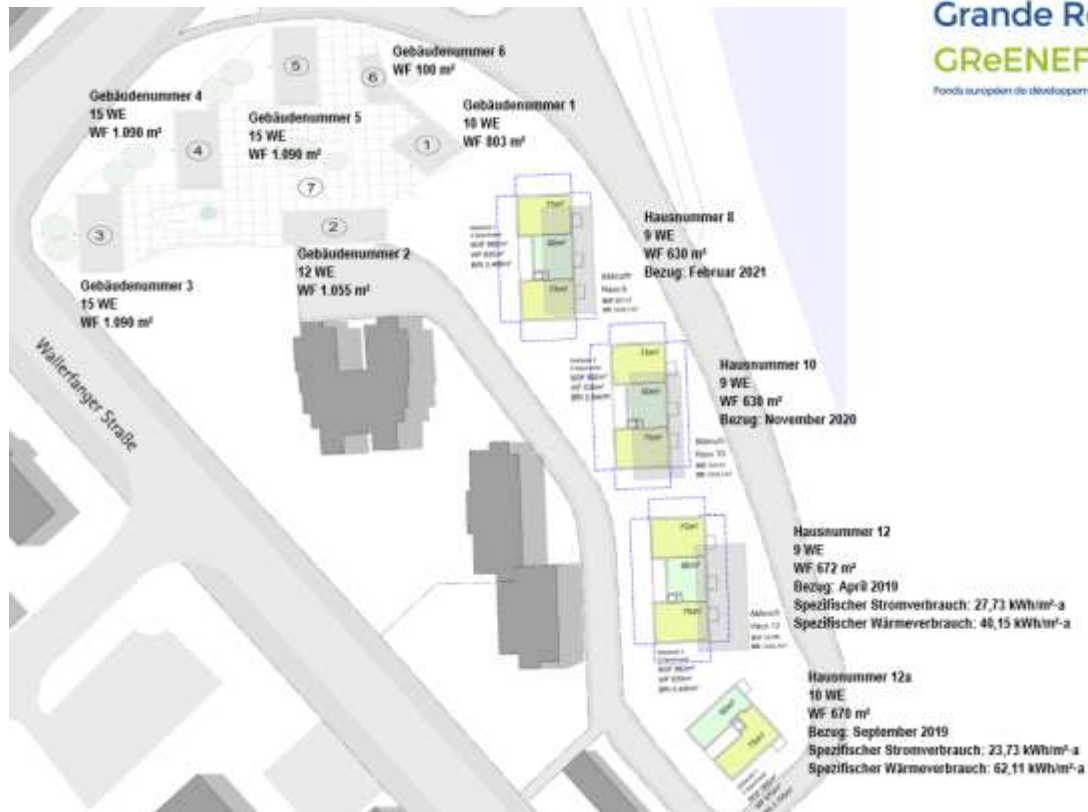
| No. bâtiment | Besoin en chaleur kWh/a, ca. |
|-------------------|------------------------------|
| 1 | 39.000 |
| 2 | 51.000 |
| 3 | 53.000 |
| 4 | 53.000 |
| 5 | 53.000 |
| 6 | 5.000 |
| total, ca. | 254.000 |

*calculé à partir de la somme des consommations de chaleur des bâtiments Husarenweg 12 & 12a (bâtiment de référence) en 2020 et des surfaces habitables respectives. Hypothèse de rendement du chauffage urbain : 0,95 ; des calculs plus concrets, des calculs de charge calorifique ou des calculs de besoins énergétiques pour la 3e BA n' étaient PAS disponibles au moment de l'élaboration du concept !

Projektpartner | Opérateurs de projet



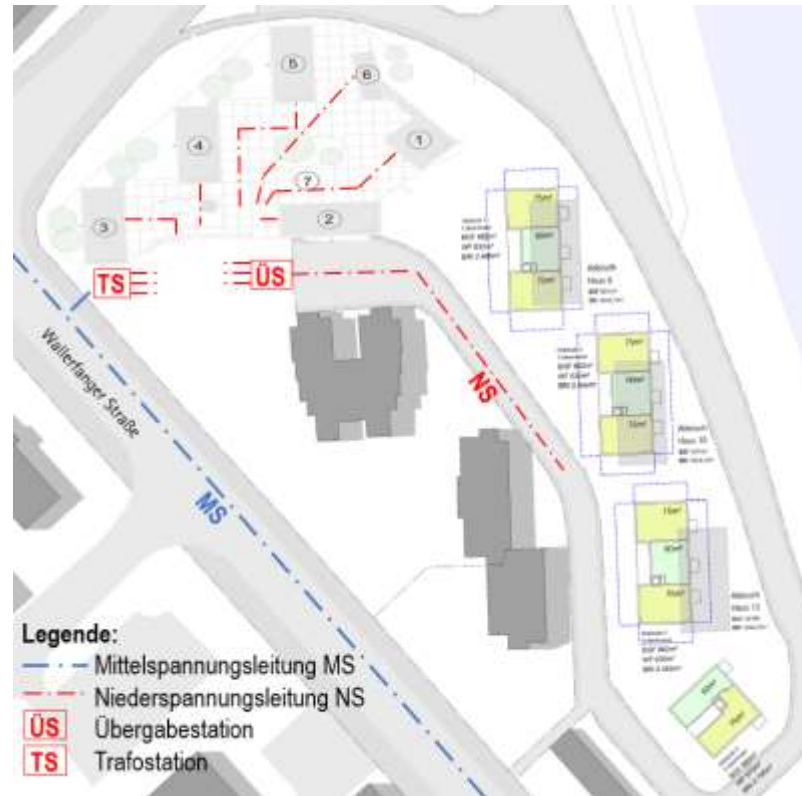
3. Pla du site du quartier avec avec des caractéristiques énergétiques



Projektpartner | Opérateurs de projet



4. Échange d'informations avec la ville/les réseaux de Sarrelouis concernant le raccordement électrique et le poste de transformation



Projektpartner | Opérateurs de projet



4. Résultats de mesure de la ville / des réseaux de Sarrelouis * et exigences d'emplacement pour les postes de transformation

Mesure :

- Une puissance maximale de 140 kW, nécessaire simultanément, peut être mise à disposition à partir du réseau basse tension via un nouveau raccordement domestique à construire..

Poste de transformation :

- La taille exacte dépend de la variante d'exécution (station compacte ou station accessible).
- Une surface au sol de 5 m sur 6 m est toutefois suffisante.
- L'installation doit se faire en limite de propriété, l'accès à la station doit être garanti à tout moment.
- L'emplacement le plus judicieux est donc celui qui donne sur la Wallerfanger Straße (courte liaison avec la route à moyenne tension).

* Voir emails 05.03.2021 et 09.03.2021.

Projektpartner | Opérateurs de projet



4. Résultats de mesure de la ville / des réseaux de Sarrelouis * et exigences d'emplacement pour les postes de transformation

État des connaissances et conclusion :

puissance maximale, nécessaire simultanément comme valeur indicative du raccordement électrique ≤ 140 kW de raccordement basse tension suffisent, pas de surcoût d'investissement

- 140 kW Un raccordement à la moyenne tension est nécessaire,
- surcoût d'environ 100 000 € dû à la construction d'un poste de transformation.
- Conséquences d'un raccordement à la moyenne tension : A moyen terme, les coûts peuvent être réduits, par exemple par la suppression des frais d'utilisation du réseau.
- Il serait également envisageable de verser un supplément pour les frais de construction aux services municipaux de Sarrelouis, au lieu de prendre en charge tous les coûts.
- Une plus grande flexibilité dans la conception énergétique serait possible.
- Examen complémentaire/ LPH nécessaire par la planification spécialisée.

Voir emails 05.03.2021 et 09.03.2021.

Projektpartner | Opérateurs de projet



5. Développement des scénarios techniques - première réflexion

Chauffage urbain + Installations photovoltaïques (PVA) et stockage par batterie

- 1.1. Chauffage urbain (IST, Referenz)
- 1.2. Chauffage urbain + pile à combustible Électrolyseur et réservoir d'hydrogène par bâtiment

Chauffage local (nouveau) + PVA et stockage par batterie

- 2.1. Erdgas mit BHKW
- 2.2. Gaz naturel avec pile à combustible
- 2.3. Chaleur froide de proximité avec PAC (par bâtiment ou UE)
- 2.4. Chauffage aux pellets de bois ou aux copeaux de bois

Solutions décentralisées + PVA et stockage sur batterie

- 3.1. Erdgas mit Brennstoffzelle
- 3.2. PAC, centrale domestique, centrale d'appartement
- 3.3. Capteurs PVT et pompes à chaleur
- 3.3.a Capteurs PVT et pompes à chaleur et chauffage urbain
- 3.3.b Capteurs PVT et chauffage à distance
- En option : chauffage à pellets avec énergie solaire thermique // avec ECS via électricité (centrale d'appartement)
- En option : standard de maison passive avec apport de chaleur par ventilation / évtl. + électricité directe

Évaluation sous forme de matrice : Disponibilité / Rentabilité / Aptitude KfW / ...

Projektpartner | Opérateurs de projet



5. Développement des scénarios techniques - explication plus détaillée (1/3)

| Arten der Wärmeversorgung und Systemkomponenten | Erklärung | Voraussetzungen |
|---|--|--|
| 1. Fernwärme | | |
| 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 |
| 2. Nahwärme | | |
| 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-Glykolegemisch (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. Développement des scénarios techniques - explication plus détaillée (2/3)

| Arten der Wärmeversorgung und Systemkomponenten | Erklärung | Voraussetzungen |
|---|--|---|
| 3. Dezentrale Ansätze | | |
| 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 Wärmebedarfsspitzen 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. Développement des scénarios techniques - explication plus détaillée (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"> - ausreichend große Heizkörper oder Fußbodenheizung - wohnungszentrale Frischwasserstationen |

Projektpartner | Opérateurs de projet



5. Exclusion des variantes 2.1, 2.2, 2.3, 3.1 et 3.2

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

Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Délimitation des scénarios - variantes étudiées en détail

- 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-Bearbeitung belastbar aussagefähig!!

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

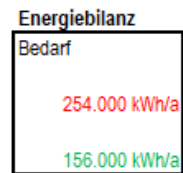
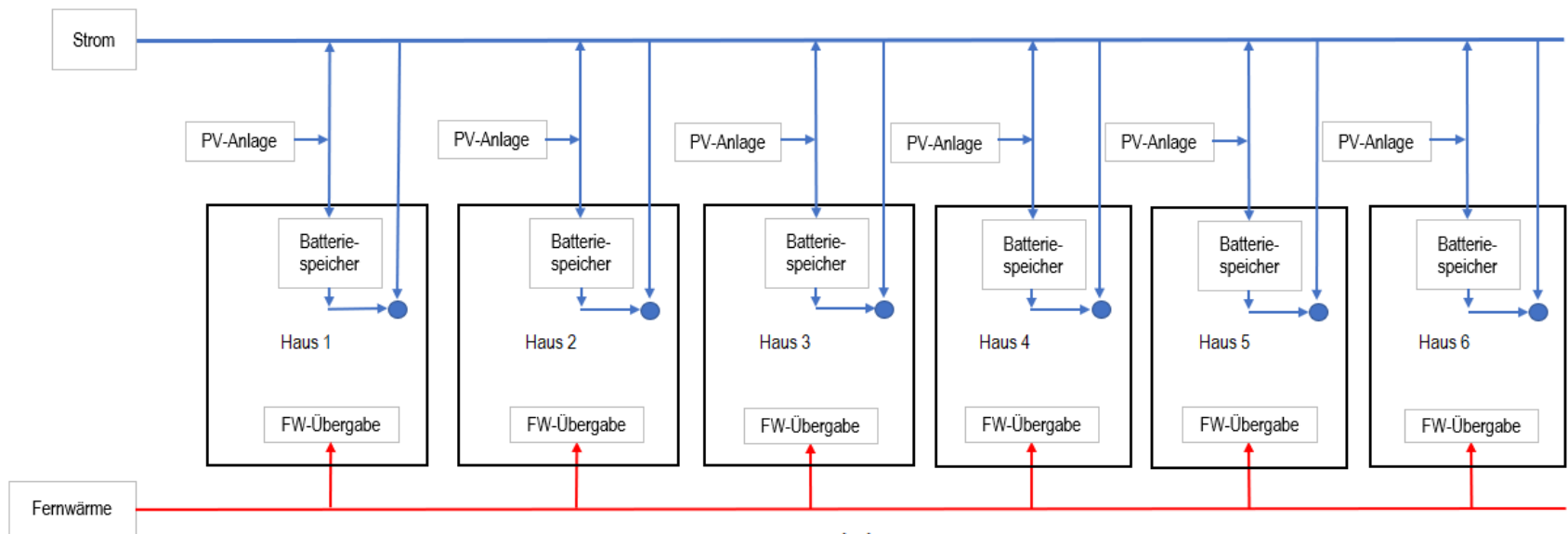
Bei 3.3.b Fußbodenheizung (HW) erforderlich / tendenziell eher nicht KfW-EE-Klasse tauglich, daher nicht weiter vertieft

Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Esquisses „principe“

1.1 Fernwärme, PV-Anlagen und Batteriespeicher:

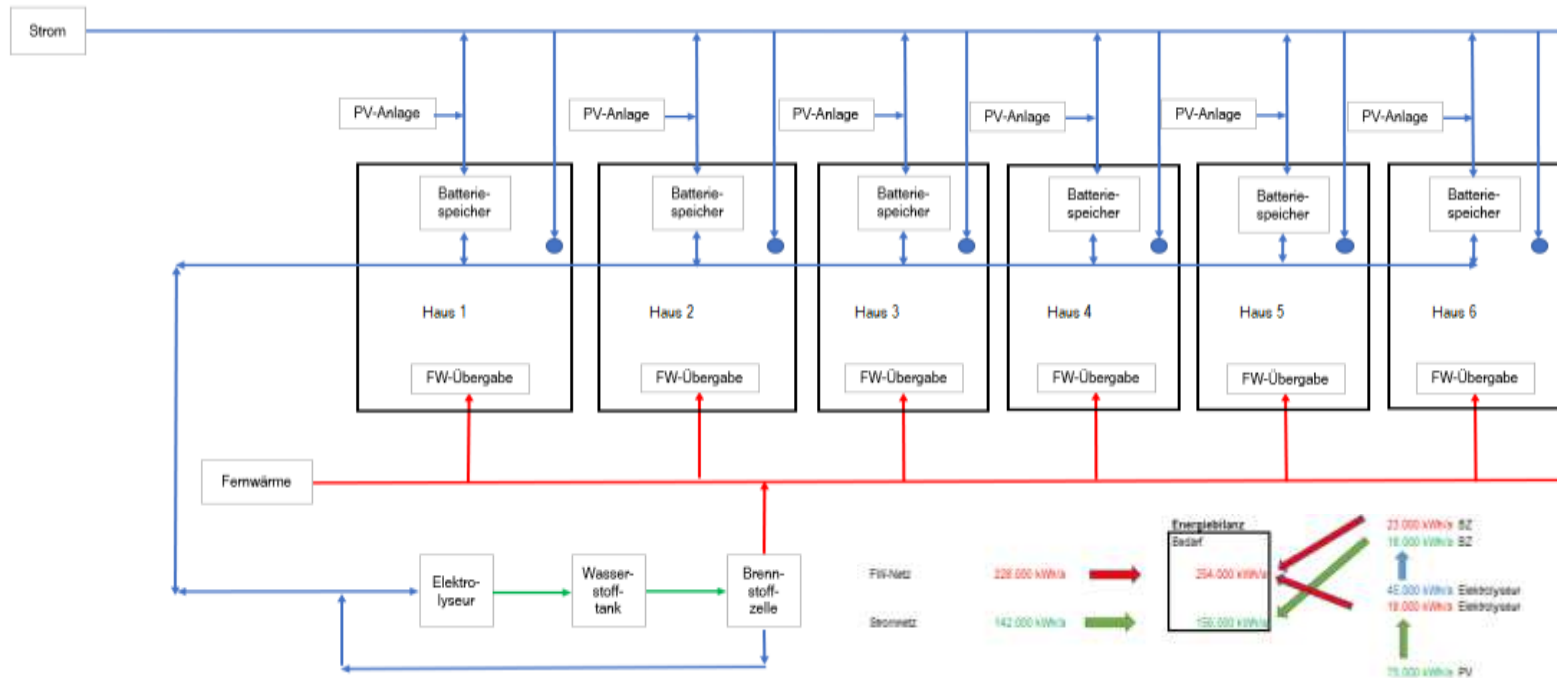


Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Prinzip Skizzen

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

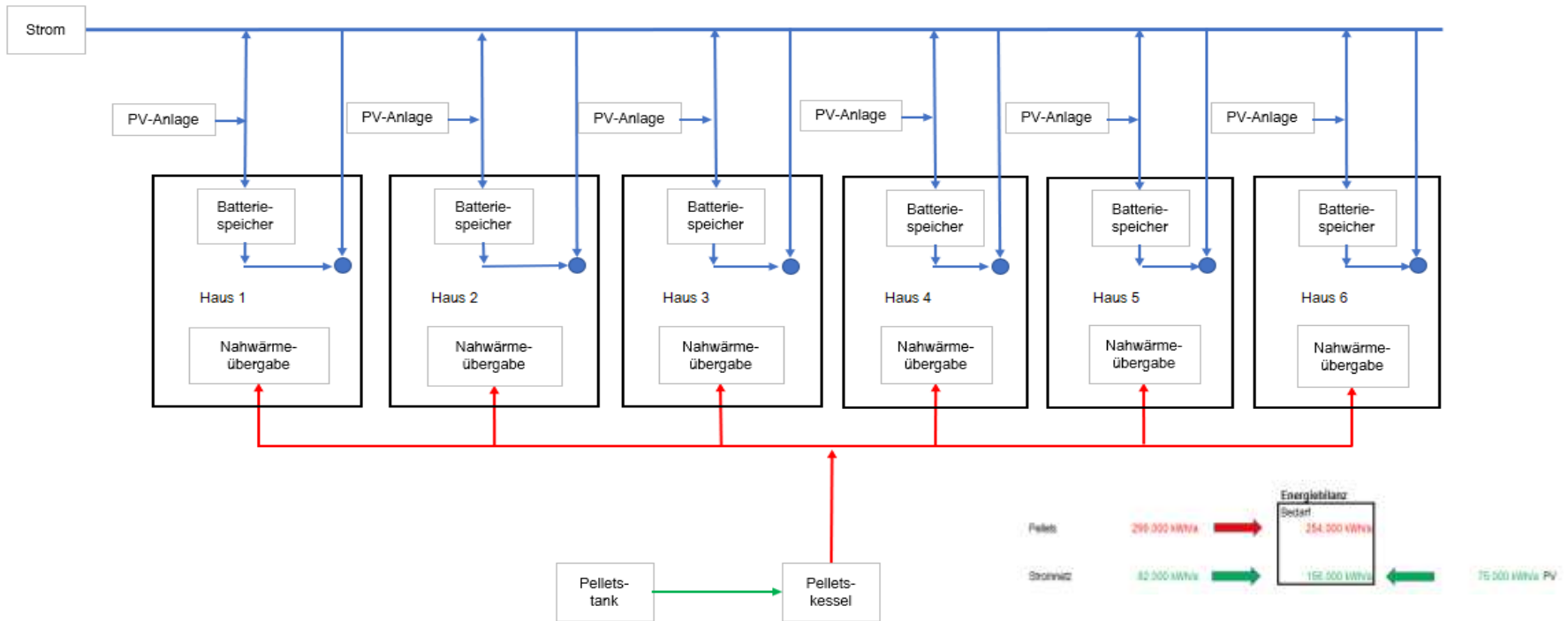


Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Esquisses „principe“

2.4 Nahwärme aus Holzpellets, PV-Anlagen und Batteriespeicher:

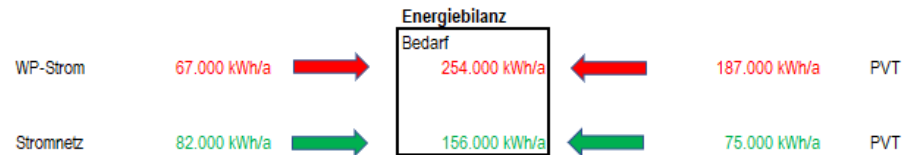
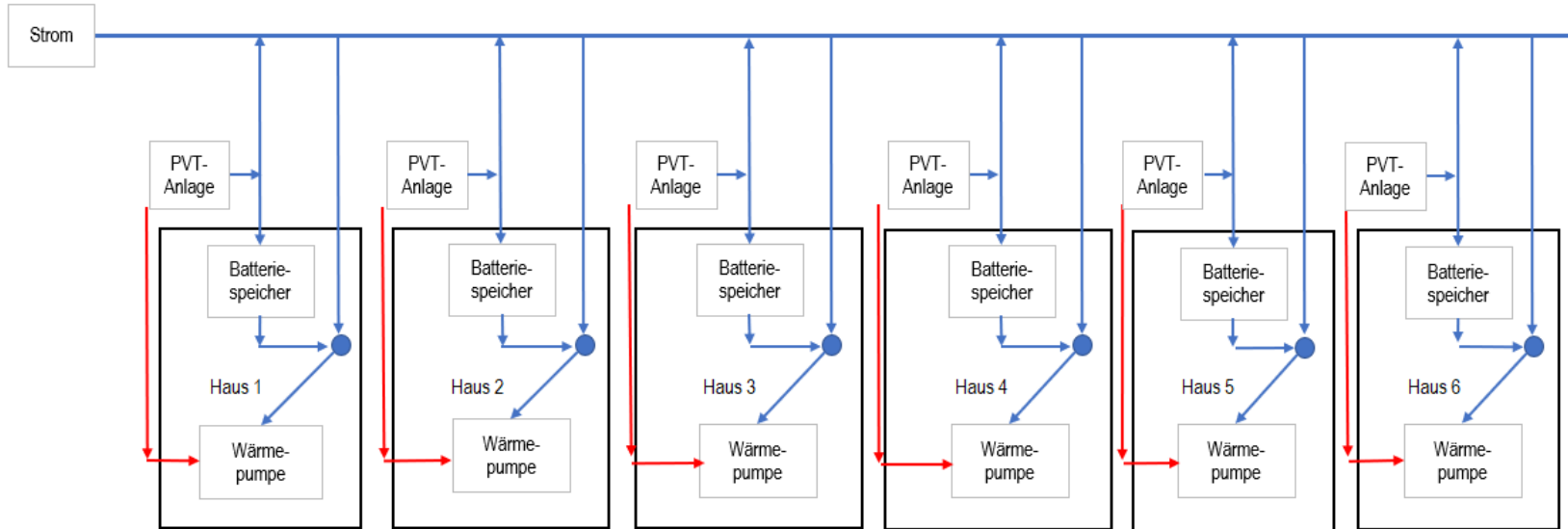


Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Esquisses „principe“

3.3 PVT-Anlagen, Wärmespeicher, Wärmepumpen und Batteriespeicher:

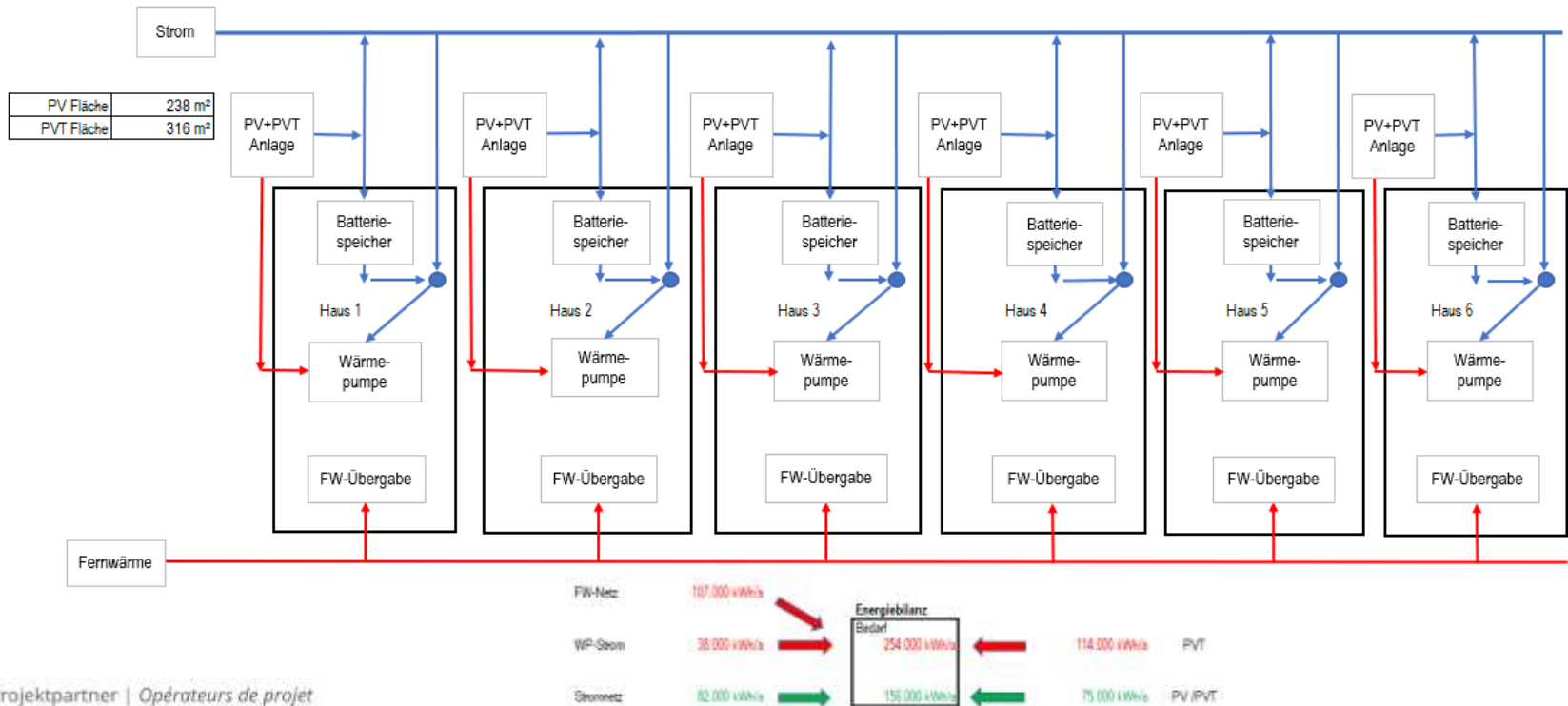


Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Esquisses „principe“

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



Projektpartner | Opérateurs de projet



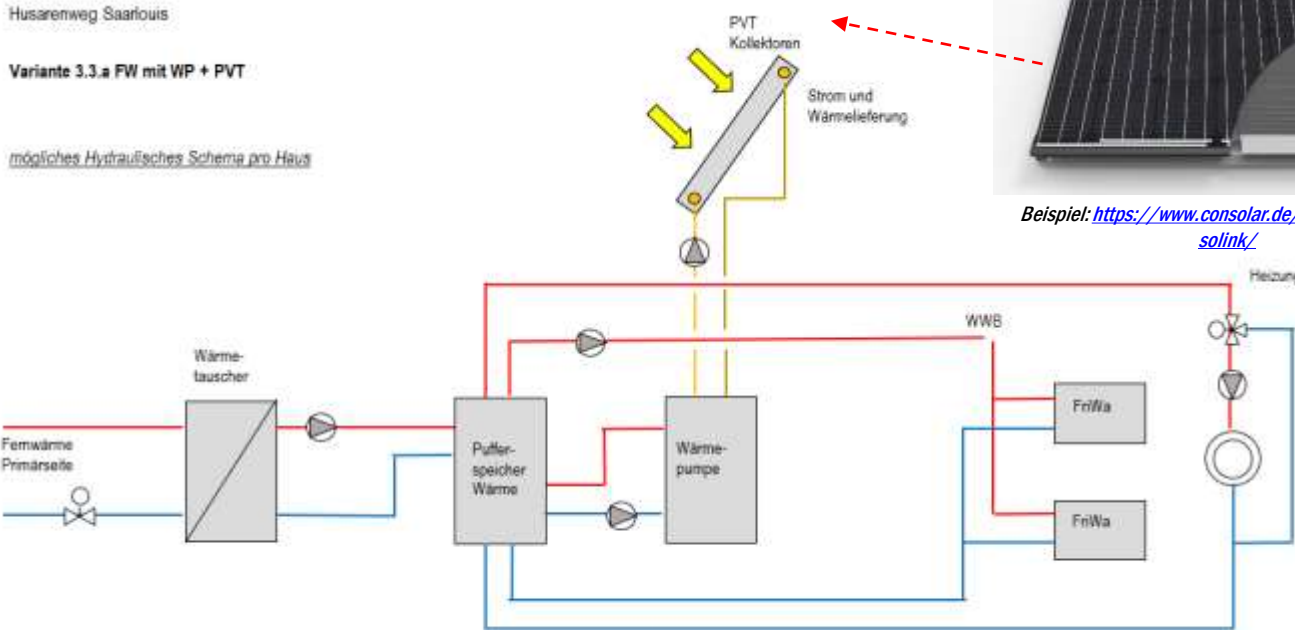
6. Esquisses „principe“

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. Esquisses „principe“

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.)*

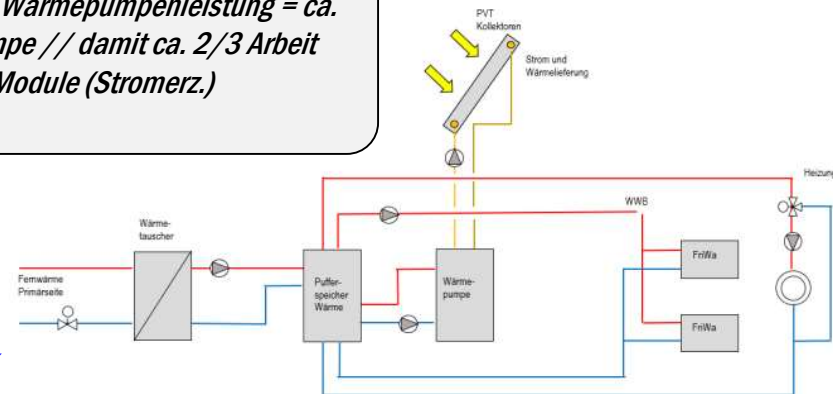
Faustformel:

$\text{Modulfläche [m}^2\text{]} = F \times \text{Heizleistung Wärmepumpe [kW]}$
 bei Auslegungstemperatur (i. d. R. -15 °C)

| | Freisichtföndung | Paralleldach |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Wohnstufte / Inverter-WP | F = 3,3 m ² /kW | F = 3,6 m ² /kW |
| Einstufige WP | F = 4 m ² /kW | F = 4,3 m ² /kW |

Auszug aus:

https://www.consolar.de/wp-content/uploads/2021/03/TD_SOLINK_380_2020_03_19_apo.pdf



Projektpartner | Opérateurs de projet

ARGE SOLAR

Moselle

ENERGIEAGENTUR Moselle-Pfalz

myenergy

MATEC

SAARLAND

Wallonie service public SPW

GWBS

GBS

izes

moselis

TRIPLES KATER

LIÈGE

Liège

cit'énergie

SIERE

vitoglia

cdc habitat

Logiest

Diogenes

PFALZWERKE GRUPPE



6. Esquisses „principe“

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

Projektpartner | Opérateurs de projet



6. Esquisses „principe“

| Variante | Pro | Contra | Stromanschluss (NS oder MS?) |
|--|---|--|--|
| 3.3 PVT und Wärmepumpen | - 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 |
| 3.3a PVT, Wärmepumpen und Fernwärme | - 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 |
| 3.3b PVT und Fernwärme | - 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. Analyse de rentabilité

| 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 |
| A. Kapitalgebundene Kosten | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Wärmeezentrale | - | - | - | - | - | - | 20.000,00 € | 50 | 636,46 € | - | - | - | - | - | - |
| A.19 Gasanschlusskosten | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| A.20 Nahwärmenetz | - | - | - | - | - | - | 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. Analyse de rentabilité - Extrait Excel

Considération globale des coûts :

| | 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. Analyse de rentabilité - Extrait Excel

Considération globale de la conception technique :

| | 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 to/a | | |
| 36 Preis | | | 200 €/to | | |
| 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. Analyse de rentabilité - Extrait Excel

Considération globale de la conception technique :

| | 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. Analyse de rentabilité - Extrait Excel

Considération globale de la conception technique :

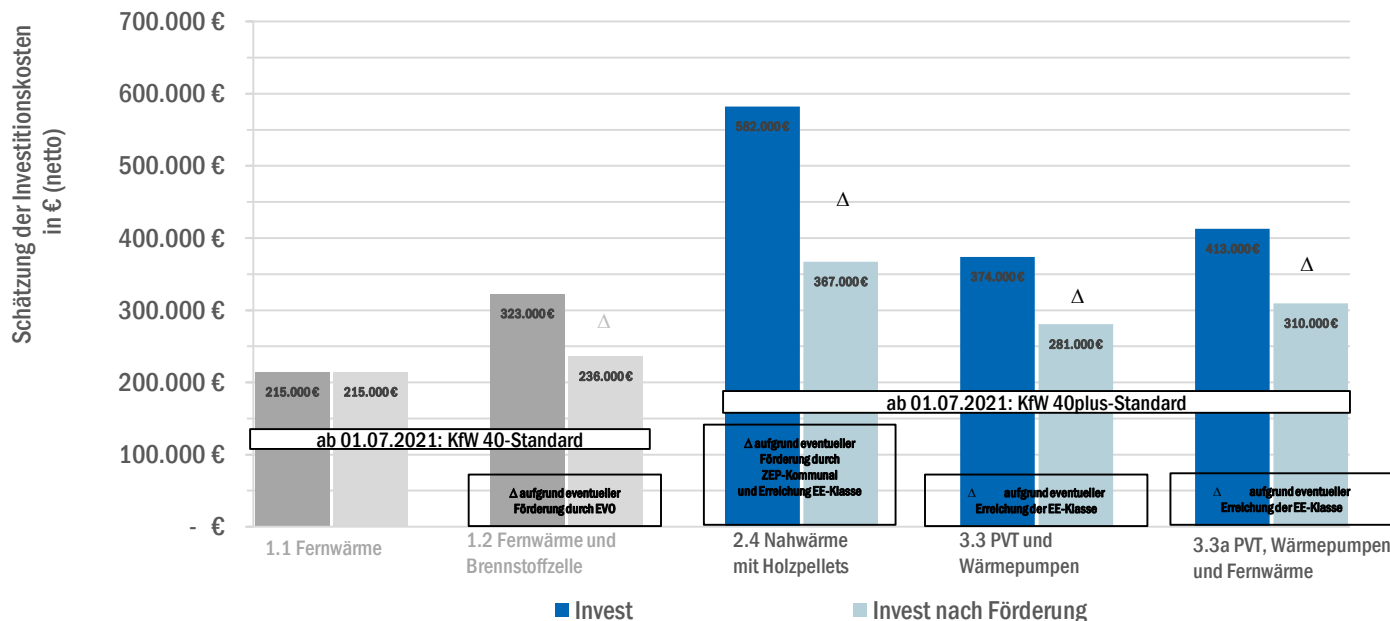
| | 1.1 | 1.2 | 2.4 | 3.3 | 3.3.a |
|-----|------------------------------------|--|--|---|--|
| | FW +PV +Batterie speicher | wie 1.1 + Brennstoffzelle Elektrolyseur Wasserstofftank | Pelletsessel +Nahwärme PV + Batteriespeicher | PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher | FW + PVT-Anlagen + Wärmepumpen +Batteriespeicher |
| 94 | | | | | |
| 95 | Strompreis | 27,4 ct/kWh | 27,4 ct/kWh | 27,4 ct/kWh | 27,4 ct/kWh |
| 96 | Stromkosten | 22.300 €/a | 38.900 €/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. Analyse de rentabilité

Comparaison des coûts d'investissement estimés pour la production de chaleur et d'électricité* avec et sans prise en compte des subventions possibles**.



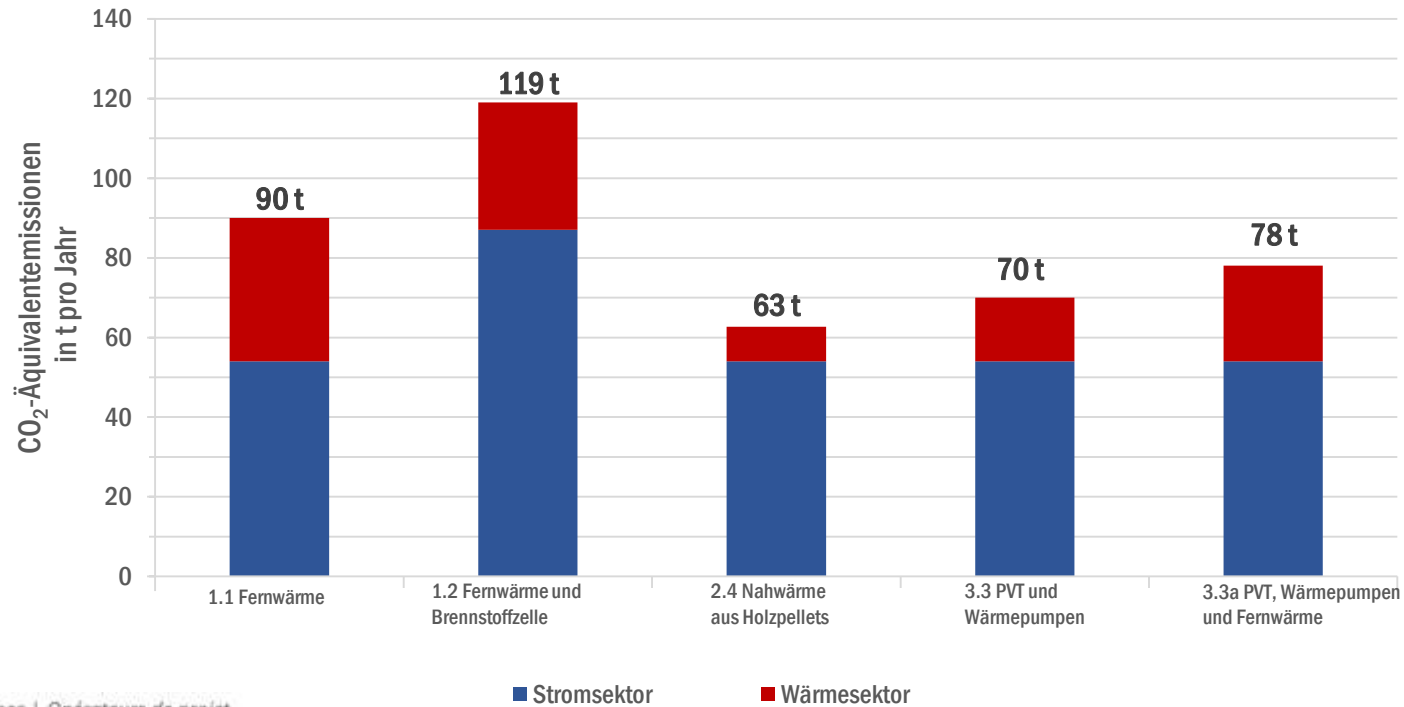
* Bei den dargestellten Investitionskosten handelt es sich um spezifische **Kosten für die Wärme- und Stromerzeugung (inkl. PV)**. Kosten für Verteilung, Regelung und Abgabe sind **nicht** mit eingerechnet. Kosten für den eventuellen Rückbau der vorhandenen Fernwärmeleitungen sind ebenso **nicht** berücksichtigt.
 ** Angestrebte Grundförderung der KfW (25% Tilgungszuschuss aufgrund des KfW40 plus-Standards = wieso 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. Bilan CO2 et particules fines de différentes variantes

Jährliche CO₂-Äquivalentemissionen*
 verschiedener Varianten



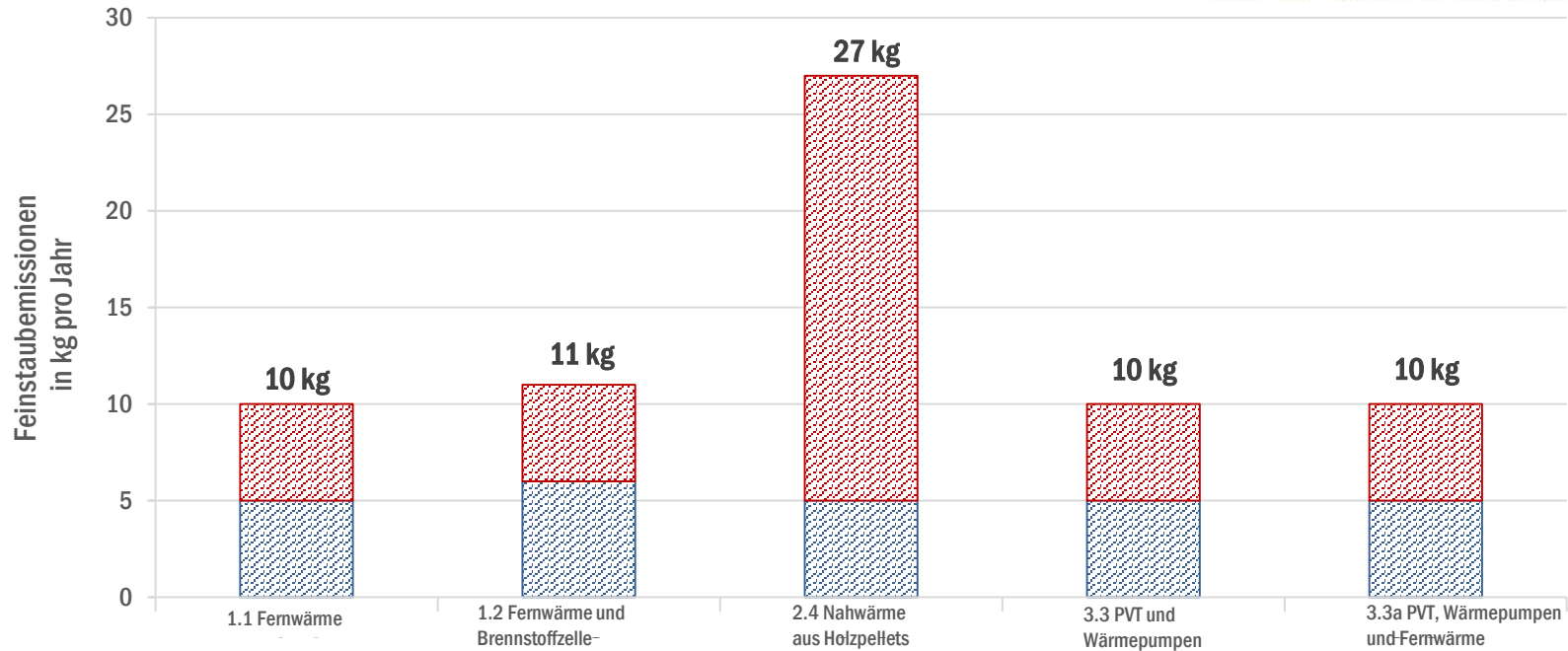
Projektpartner | Opérateurs de projet

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



7. Bilan CO2 et particules fines de différentes variantes

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. Résumé des résultats

- Les besoins annuels en électricité des bâtiments prévus dans la troisième phase de construction sont estimés à environ 156 000 kWh, les besoins annuels en chaleur à environ 254 000 kWh "seulement" - ceux-ci ne pourront être déterminés qu'après la poursuite de la planification de la construction et de la planification technique et dans le cadre de l'établissement du bilan énergétique dans le cadre de la demande KfW.
- La faisabilité de toutes les solutions d'approvisionnement en énergie étudiées est fondamentalement liée à l'espace limité, à la puissance de raccordement disponible et aux modalités de facturation. Une concertation et un examen plus approfondis sont également nécessaires.
- Les cinq ou six variantes d'approvisionnement étudiées plus en détail sont en principe réalisables dans un premier temps - sur la base d'une norme KfW40 plus exigeante et visée de toute façon (exigences jusqu'au 30.6.2021) - et sont appropriées et intéressantes en tant qu'approvisionnement énergétique futuriste, innovant et économique, compte tenu d'éventuelles subventions.
- Les nouvelles exigences plus élevées de la classe KfW-EE (normes KfW40 plus, y compris les exigences de la classe EE, notamment avec une part d'EE dans la chaleur > 55 %) à partir du 1.7.2021 (exigence du maître d'ouvrage, en raison des coûts éligibles nettement plus élevés par unité de logement) ne pourront être atteintes que par deux des variantes d'approvisionnement (3.3. Capteurs PVT et pompes à chaleur, 3.3.a Capteurs PVT et pompes à chaleur et chauffage urbain), d'après l'état des connaissances dans le concept.

Projektpartner | Opérateurs de projet



7. Résumé des résultats

- Outre le respect des exigences particulières de la KfW, les variantes 3.3 et 3.3a sont particulièrement intéressantes à l'heure actuelle d'un point de vue économique (investissement et subventions possibles), technique (techniques innovantes et combinables permettant de réduire les émissions de CO2) et de planification (pas d'intervention ou de dépenses supplémentaires importantes ou gênantes en matière de construction). La variante 3.3.a (capteurs PVT et pompes à chaleur électriques et chauffage urbain) offre en outre une redondance grâce au mode de fonctionnement bivalent et la possibilité d'une conception et d'un fonctionnement optimisés des sources de chaleur (chauffage urbain et pompes à chaleur avec PVT comme source d'énergie renouvelable).
- En combinant les aspects techniques, économiques et de promotion, les variantes 3.3 et 3.3a se distinguent particulièrement. Il en va de même pour l'objectif d'atteindre la norme KfW 40plus.
- Le concept et les études montrent que la tâche posée ici est très complexe et dépend de nombreux paramètres. Nombre de ces paramètres ne pourront être déterminés ou évalués de manière robuste qu'à une date ultérieure. Ils dépendent de la planification du bâtiment, des exigences du maître d'ouvrage (par ex. taille et équipement des unités d'habitation), du budget, des exigences des fournisseurs, des exigences de la KfW en tant qu'organisme de financement et de la disponibilité d'autres programmes de financement.

Projektpartner | Opérateurs de projet



8. Conclusion et recommandation d'action

- Cependant, le concept et les études ont également montré que des variantes d'alimentation alternatives, innovantes et porteuses d'avenir sont possibles et qu'elles peuvent très bien être combinées avec la norme exigeante KfW40 plus, qui est de toute façon visée.
- La GBS serait ainsi en mesure de combiner une construction de logements sociaux efficace en termes de coûts et d'énergie avec un approvisionnement énergétique durable et tourné vers l'avenir, ainsi qu'une faisabilité pratique et une gestion d'entreprise. Cette approche est non seulement très louable et constitue un signe clair de la protection climatique vécue et de la contribution à la réalisation des objectifs nationaux de protection climatique, mais elle est également intéressante d'un point de vue technique et économique.
- D'autres planifications spécialisées sont de toute façon prévues et également impératives.
- Nous recommandons d'approfondir les cinq ou six variantes sélectionnées, en mettant l'accent sur la variante 3.3.a (capteurs PVT et pompes à chaleur électriques et chauffage urbain), et de les concrétiser de manière solide, au fur et à mesure de la planification technique et financière, de la demande de subventions et en concertation avec toutes les parties concernées, afin d'en extraire la meilleure solution.

Projektpartner | Opérateurs de projet



9. extrait des résultats conceptuels des réunions des planificateurs spécialisés des 10, 17 et 31.05.2021



10.05.2021 :

La variante 3.3a (chauffage urbain, PVT et pompes à chaleur) doit être examinée de plus près ; dans ce contexte, l'utilisation de pompes à chaleur est indispensable pour pouvoir atteindre les $\geq 55\%$ d'ER dans le secteur du chauffage. La conception et l'optimisation des générateurs de chaleur doivent en tenir compte.

Le nombre de raccordements domestiques (six individuels ou un seul) doit encore être décidé et, le cas échéant, une autorisation écrite de la KfW doit être obtenue comme dans la 2e BA (déclaration de Mme Kiefer, GBS).

17.05.2021 :

Info : Les attestations/justificatifs relatifs au facteur d'énergie primaire doivent être mis à jour par le FSR.

Un raccordement au réseau de chauffage urbain existant est favorisé par la GBS, après quoi PAV a vérifié et confirmé la faisabilité technique de la variante 3.3a.

Lors de la conception des pompes à chaleur, il faut veiller, du point de vue des subventions (directives de la KfW à partir du 1.7.2021), à atteindre une part d'ENR supérieure à 55 % dans le secteur du chauffage.

Étant donné que les besoins en énergie de chauffage des nouveaux bâtiments seront relativement faibles, il sera probablement possible d'utiliser des radiateurs plutôt qu'un chauffage au sol.

En ce qui concerne les subventions, le conseiller en énergie et le maître d'ouvrage s'occupent des justificatifs de la KfW ; la disponibilité d'autres programmes de subvention n'est pas encore claire ou doit faire l'objet de vérifications supplémentaires ;

Projektpartner | Opérateurs de projet



9. extrait des résultats conceptuels des réunions des planificateurs spécialisés des 10, 17 et 31.05.2021

- De nombreuses questions restent en suspens vis-à-vis de la KfW, par exemple l'achat du terrain et le droit à la subvention qui en découle.
- Selon l'EPH, un poste de transformation sera nécessaire dès que les pompes à chaleur seront prises en compte et qu'il sera possible de prévoir plusieurs bornes de recharge électrique.
- La question de savoir qui prendra finalement en charge les coûts de construction du transformateur doit encore être clarifiée avec les services municipaux de Sarrelouis. Selon les calculs effectués jusqu'à présent par EPH, la construction d'un transformateur pour le raccordement au réseau moyenne tension est probablement nécessaire.
- 31.05.2021** :
- Coordination finale ARGE SOLAR avec le maître d'ouvrage, l'architecte (bhk), les planificateurs spécialisés (PAV et EPH) et le conseiller en énergie ; le rapport final sur le concept énergétique est adapté en conséquence puis remis ; les autres planifications spécialisées se font alors sans l'implication active d'ARGE SOLAR (en cas de besoin, il est possible d'apporter un soutien consultatif)
- Autres étapes Planification détaillée et aspects fondamentaux du dimensionnement discutés.
- * Participants* aux réunions des planificateurs spécialisés : Ralf Heinrich (bhk architekten GmbH), Dominique Gruhn (PAV Ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH, ** Mme Blum), Christian Clemens (EPH Ingenieur GmbH), Hans-Rudolf Fellinger et Jessica Kiefer (Gemeinnützige Bau- und Siedlungs-GmbH Saarlouis, ** M. Kempeni), Ralph Schmidt et Alisha Neroth, Hans-Gerd Eisenbarth (ARGE SOLAR e.V., ** M. Eisenbarth non présent).

Projektpartner | Opérateurs de projet

