



# Vorschlag für eine Wärmeversorgung für die **Uferschen Höfe**

EnergieSüdwest Projektentwicklung GmbH  
Industriestraße 18  
78629 Landau

Fon +49 6341 289190  
GSM +49 173 8561319  
eMail [b.mertel@esw-projektentwicklung-gmbh.de](mailto:b.mertel@esw-projektentwicklung-gmbh.de)

## Inhalt

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. Einleitung.....          | 3  |
| 2. Wärmeversorgung.....     | 4  |
| Benötigte Wärmemengen ..... | 4  |
| Solarthermie.....           | 5  |
| BHKW.....                   | 6  |
| Spitzenlastkessel.....      | 6  |
| Lasten über das Jahr .....  | 6  |
| Primärenergiefaktor .....   | 7  |
| Warmwasserversorgung .....  | 8  |
| 3. Regenwassernutzung ..... | 9  |
| 4. Ladeinfrastruktur.....   | 9  |
| 5. Mobilität .....          | 10 |
| 6. Digitales .....          | 10 |
| 7. Voraussetzungen .....    | 10 |
| 8. Nächste Schritte .....   | 10 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                      |   |
|------------------------------------------------------|---|
| Abbildung 1: Draufsicht Quartier Ufersche Höfe ..... | 3 |
| Abbildung 2: Berechnung der Wärme pro Jahr.....      | 5 |
| Abbildung 3: Schema Wärmenetz.....                   | 5 |
| Abbildung 4: Lastkennlinien .....                    | 7 |
| Abbildung 5: Primärenergiefaktor.....                | 8 |
| Abbildung 6: Wohnraumstation.....                    | 8 |

## 1. Einleitung

Die Uferschen Höfe befinden sich im nordöstlichen Landauer Altstadtquartier, das westlich durch den Kleinen Platz, nördlich durch die Kramstraße, östlich durch den Untertorplatz und die Königstraße und südlich durch die Theaterstraße begrenzt wird. Das Gebäude Kramstraße 14 befindet sich in der Denkmalzone „Untertorplatz“.



Abbildung 1: Draufsicht Quartier Ufersche Höfe

Dieses Quartier soll neugestaltet werden. Dabei sollen Altbauten renoviert werden und Neubauten entstehen. Die Wärmeversorgung soll über ein separates Fernwärmenetz im Quartier bereitgestellt werden. Eine Fernwärmegestattung für die ESW ist bei der Stadt beantragt. Die zu beheizenden Flächen sind

- Neubauten: 1.825 m<sup>2</sup>
- Altbauten: 4.360 m<sup>2</sup>

Die Gebäudehüllen der Altbauten werden zwar entsprechend dem GEG saniert, dennoch soll das Netz an den Anschlusspunkten eine Vorlautemperatur von 70°C haben.

Ein Teil der Dachflächen ist einer intensiven Begrünung vorbehalten. Diese Flächen müssen im Sommer bewässert werden. Weitere Flächen sollen als Terrassen dienen und weitere Flächen können energetisch genutzt werden.

- Dachflächen für energetische Nutzung: 2.474 m<sup>2</sup>
- Dachflächen für intensive Begrünung: 420 m<sup>2</sup>
- Dachflächen für Terrassen und Wege: 291 m<sup>2</sup>

Das Regenwasser soll teilweise zurückgehalten werden und zur Bewässerung der Dachbegrünung und zu Klimatisierung der innen liegenden Höfe herangezogen werden. Die zu entwässernden Flächen sind lediglich die oben genannten Dachflächen. Sonstige Verkehrs- und Grünflächen werden nicht entwässert. Dort versickert das Wasser. Diese Flächen sind:

- Hof- und Verkehrsflächen: 905 m<sup>2</sup>
- Grünflächen: 116 m<sup>2</sup>

Für dieses Objekt bietet sich eine Wärmeversorgung über ein Netz mit 70°C Vorlauf und 50°C Rücklauf an. Es wird keine Kühlung benötigt. Die Wärmeversorgung kann vorteilhaft, vorrangig mit einem Erdgas-BHKW erfolgen unterstützt durch Solarthermie und einen Spitzenerdgaskessel.

## 2. Wärmeversorgung

### Benötigte Wärmemengen

Die Neubauten sollen im kfw55-Standard errichtet werden. Hier werden etwa 40 kWh/m<sup>2</sup>\*a Heizwärme benötigt. Für die sanierten Altbauten wird vorläufig ein Wärmebedarf von 120 kWh/m<sup>2</sup>\*a angenommen.

Hinzu kommt der Warmwasserbedarf. Die genaue Nutzung ist derzeit noch nicht bekannt. Es wird von überwiegender Wohnnutzung ausgegangen und mit einem Warmwasserbedarf von 12,5 kWh/m<sup>2</sup>\*a gerechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Warmwasser direkt im Durchlaufverfahren nahe der Zapfstellen bereitete wird und keine wesentlichen Zirkulations- und Speicherverluste entstehen.

Die Netzverluste werden grob überschlägig mit 10% angesetzt.

Daraus ergibt sich eine in der Heizzentrale zur Verfügung zu stellende Wärme von:

- Jährliche Wärmemenge ab Heizzentrale: 750.000 kWh

| Fläche [m <sup>2</sup> ] | Wärmebedarf<br>Heizen<br>[kWh/m <sup>2</sup> *a] | Wärmebedarf<br>Warmwasser<br>[kWh/m <sup>2</sup> *a] | Wärmebedarf<br>gesamt<br>[kWh/a] |
|--------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1825,00                  | 40                                               | 12,5                                                 | 95.813                           |
| 4350,00                  | 120                                              | 12,5                                                 | 576.375                          |
| Summe                    |                                                  |                                                      | 672.188                          |
| Netzverluste             |                                                  |                                                      | 67.219                           |
| <b>Gesamt</b>            |                                                  |                                                      | <b>739.406</b>                   |

Abbildung 2: Berechnung der Wärme pro Jahr

### Solarthermie

Vorrangig soll Solarthermie zum Einsatz kommen. Diese kann vor allem im Sommer die Warmwasserbereitung wesentlich unterstützen. Dabei werden Vakuumröhrenkollektoren auf den einzelnen zur Verfügung stehenden und geeigneten Dachflächen angebracht. Die Wärme wird über kombinierte Hausanschluss- und Netzeinspeisestationen in das Netz gebracht. Dabei steht die Wärme aus Effizienzgründen zunächst dem betreffenden Objekt zur Verfügung. Überschüsse werden ins Netz eingespeist und stehen dann anderen Gebäuden zur Verfügung.

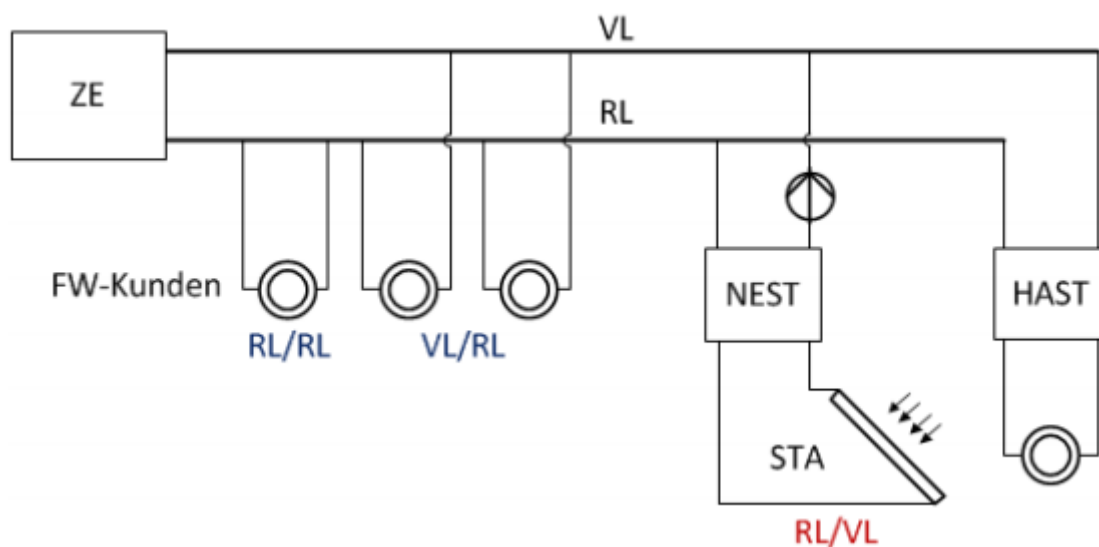


Abbildung 3: Schema Wärmenetz

Die nicht mit Dachaufbauten und Dachfenstern verbaute Dachfläche beträgt insgesamt 2.474 m<sup>2</sup>. Berücksichtigt man, dass Norddächer nicht geeignet sind und Walmdächer weitere Einschränkungen geben kann man die

- Nutzbare Dachfläche etwa mit 500 m<sup>2</sup> abschätzen.

Der Ertrag einer Solarthermieranlage liegt je nach Ausführung der Anlage zwischen 250 und 600 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Da man bei der direkten Einspeisung von Solarwärme in das Wärmenetz

nicht von den niedrigen Rücklauftemperaturen profitieren kann die man sonst in Warmwasserspeichern findet und die Kollektoren so stets auf einem hohen Temperaturniveau betrieben werden müssen, wird hier ein Ertrag von  $350 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  angenommen. Das führt zu einer gesamten

- Solarertrag von  $170.000 \text{ kWh/a}$

Die Kollektoren werden dabei mit dem Fernwärmewasser betrieben. Es besteht dennoch keine Frostgefahr, weil die Kollektoren über eine Vakuumdämmung verfügen, die sehr geringe Wärmeverluste hat. Sollte über längere Frostperioden zudem keine Sonnen scheinen (was unwahrscheinlich ist) können die Kollektoren mit der Fernwärme frostfrei gehalten werden. Die dadurch entstehenden Wärmeverluste sind in der Gesamtbilanz zu vernachlässigen.

Die Solarwärme ist primärenergetisch unschlagbar. Es handelt sich hier um reine Umweltwärme mit dem Primärenergiefaktor  $f_P = 0$ .

### BHKW

Den größten Teil der Wärme wird ein erdgasbetriebenes BHKW bereitstellen. Der Vorteil ist die gleichzeitige Bereitstellung von Wärme und Strom. Das BHKW ist wärmegeführt und läuft nur dann, wenn Wärme gebraucht wird. Um ein häufiges Takten zu vermeiden wird ein Pufferspeicher vorgesehen. Primärenergetisch wirkt sich das BHKW sehr positiv aus. Obwohl es mit Erdgas betrieben wird das den Primärenergiefaktor  $f_P = 1,1$  hat, kann hier gegengerechnet werden, dass an anderer Stelle die entsprechende Strommenge nicht erzeugt werden muss. Dabei geht man davon aus, das Strom mit einem Primärenergiefaktor von  $2,4$  verdrängt wird. Das führt in der Summe zu einem niedrigen Primärenergiefaktor.

### Spitzenlastkessel

Neben der Solarthermie und dem BHKW kommt ein erdgasbetriebener Spitzenlastkessel zum Einsatz. Dieser wird so groß dimensioniert, dass er die gesamte Wärme alleine bereitstellen könnte. So ist für Redundanz gesorgt.

### Lasten über das Jahr

Die Grafik zeigt die Verläufe der einzelnen Lasten über die Tage eines typischen Jahres. Die vorgesehene Solarkollektorfläche ist so dimensioniert, dass man im Sommer fast die ganze Energie im Netz nutzen kann. Lediglich etwa 5% der möglichen Energieausbeute kann im Sommer nicht genutzt werden. So gibt es kein Problem mit einer Überhitzung.

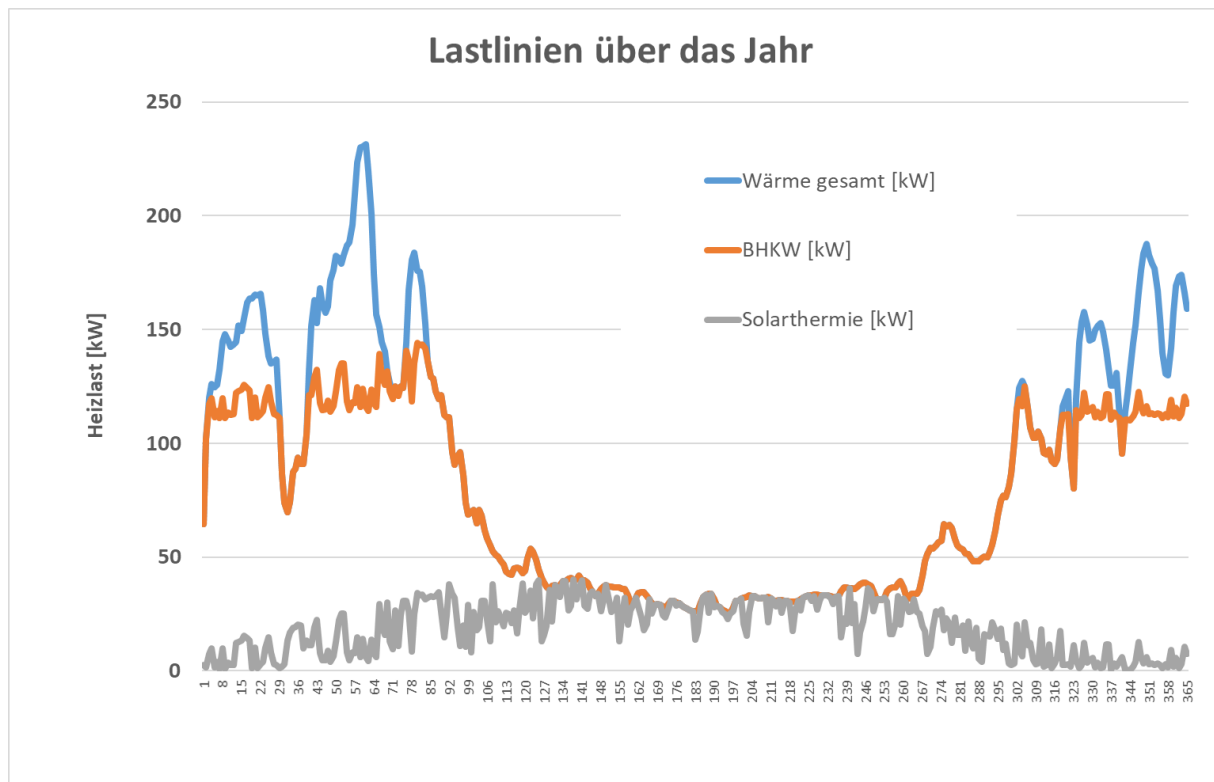


Abbildung 4: Lastkennlinien

Diese grobe Analyse ergibt folgende grobe Aufteilung der Energiebereitstellung:

- Solarthermie: 23%
- BHKW: 61%
- Kessel: 16 %

### Primärenergiefaktor

Mit diesen Annahmen lässt sich ein Primärenergiefaktor ermitteln. Dieser errechnet sich zu

- $f_P = 0,38$



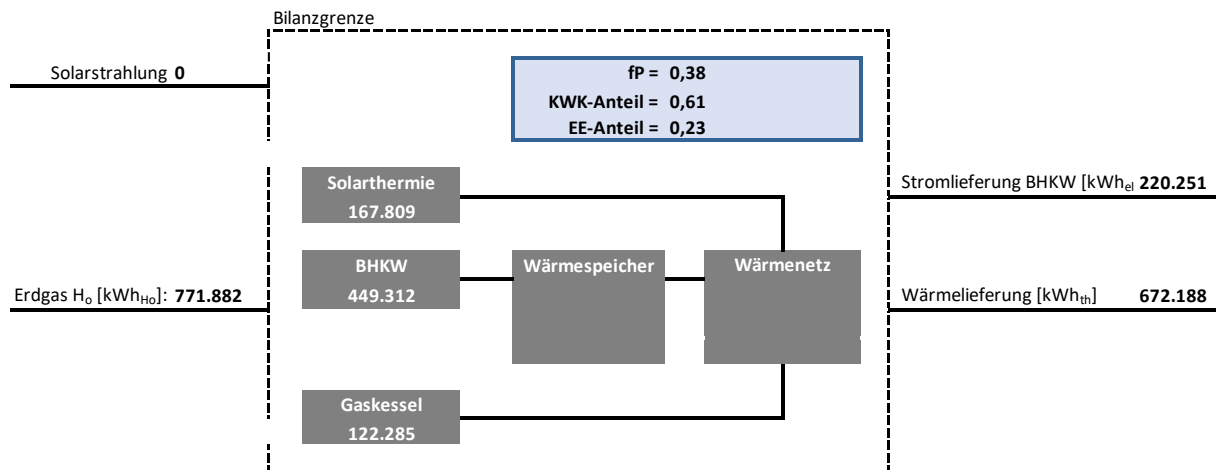


Abbildung 5: Primärenergiefaktor

### Warmwasserversorgung

In einer sogenannten Wohnraumstation, die sich in jeder Wohneinheit befindet, wird die Heizwärme zur Verfügung gestellt und die Warmwasserbereitung im Durchlaufverfahren hygienisch frisch bereit. Die Stationen werden direkt mit Fernwärmewasser betrieben. Die Wohnraumstationen werden bauseits erstellt und können von der EnergieSüdwest nach Fertigstellung übernommen werden und betrieben und serviciert werden. Die Wärmeabrechnung erfolgt dann direkt mit den Wohnungsnutzern.

In den Neubauten können die Wohnraumstationen möglicherweise energetisch vorteilhaft alleine durch den Rücklauf versorgt werden (siehe Abbildung 3). Das muss durch eine genaue hydraulische Planung geprüft werden.



Abbildung 6: Wohnraumstation



### 3. Regenwassernutzung

Versiegelte Höfe, unbegrünte Dächer und Fassaden der Innenstädte zählen zu den Flächen und Räumen, die sich am stärksten aufheizen. Zugleich leben hier sehr viele potentiell betroffene Menschen. Um dieses große Potential der Hitzevorsorge zu aktivieren, soll das Regenwasser gesammelt und über die begrünten Dachflächen, sonstige Grünflächen und Wasserspiele gezielt zu verdunstet werden. Die Wärme die die Wasserverdunstung benötigt und die nur aus der Umgebungsluft bezogen werden kann, wird die Luft merklich abkühlen.

Ein Teil des Regenwassers soll zurückgehalten werden, und gezielt über die genannten Flächen verdunstet werden.

Im Mittel werden etwa 70 l/m<sup>2</sup> in den Sommermonaten erwartet. Die Dachfläche die sich für das Sammeln des Regenwassers eignet ist etwa 3.000 m<sup>2</sup> groß. Es ist also mit ca. 200 m<sup>3</sup> pro Monat zu rechnen. Da die Grünflächen auf den Dächern bereits ein hohes Speichervolumen von 60 – 100 l/m<sup>2</sup> haben, kann sich das Rückhaltevolumen an einem einzelnen Regenereignis orientieren. Nach dem Regen kann das Wasser (bis auf eine Reserve) den Grünflächen langsam zugeführt werden.

Es ist möglich das freie Volumen der Zisterne über eine Steuerung, die Informationen eines Wetterdienstes automatisch verarbeitet zu regeln, in dem kurz vor einem Regenereignis die Zisterne gezielt geleert wird. Entweder durch Nutzung auf den Grünflächen oder zur Not auch durch Abpumpen in die Kanalisation.

Da die Regenrückhaltung oberirdisch in Kunststofftank innerhalb des Gebäudes erfolgen soll und keine Auflagen zur Abflußdrosselung bestehen, kann sich so das Rückhaltevolumen an den dafür vorgesehenen baulichen Möglichkeiten orientieren.

### 4. Ladeinfrastruktur

Die Mobilitätswende in Form vom Umstieg auf Batteriebetriebene Fahrzeuge schreitet durch massive staatliche Förderprogramme unaufhaltsam voran. Ende 2021 wird voraussichtlich das propagierte 1-Million-Ziel der Bundesregierung, wenn auch 2 um 2 Jahre verzögert, erreicht.

Zukünftige Wohnungskäufer erwarten eine Lademöglichkeit in unmittelbarer Nähe Ihrer Stellplätze oder gar an Ihrem Stellplatz. Um ihnen das zu ermöglichen, sollten Leerrohre von den Hausanschlusskästen zu den Stellplätzen vorgesehen werden, um Ladepunkte zu errichten, die bestimmten Wohnungen über Privatzähler an den Hausanschlüssen zugewiesen werden können. Darüber hinaus können Parkplätze nur für das Laden von Fahrzeugen ausgewiesen werden, die dann durch personalisierte Ladekarten aktiviert werden können. So kann ein Ladepunkt flexibel mehreren Parteien zugewiesen und abgerechnet werden. Beide Konzepte können von der EnergieSüdwest auf Wunsch installiert und organisiert werden. Aufgrund der beengten Verhältnisse werden Wandlösungen und ein intelligentes Lastmanagement zum Einsatz kommen, um die elektrischen Niederspannungs-Hausanschlüsse nicht unnötig überdimensioniert planen zu müssen und somit einen wirtschaftlich optimalen Betrieb zu ermöglichen.

## 5. Mobilität

Um die knappe Parkplatzflächen zu entlasten kann eins oder mehrere emissionsfreie Carsharing-Fahrzeuge bereitgestellt und bewirtschaftet werden. Die Carsharing-Fahrzeuge können die bestehende Ladeinfrastruktur mitnutzen. Die Ladekosten werden von der ESW entsprechend in die Fahrzeugnutzung verrechnet. Die Carsharing-Fahrzeuge werden von Wohnungseigentümern genutzt, die bewusst auf den Besitz von eigenen PKWs verzichten. Das Konzept reduziert die PKW-Dichte und Treibhausemissionen in der Innenstadt. Über eine ESW-APP für das Handy und den Laptop können die stationsbasierten Fahrzeuge flexibel im Voraus gebucht werden. Auch sind sogenannte Abo-Buchungen möglich für Bewohner, die z.B. die Fahrzeuge jede Woche zu einer bestimmten Uhrzeit benötigen. Eine telefonische Buchung über eine 24/7 Hotline ist ebenfalls sichergestellt.

Die vollautomatisierte Abrechnung wird von der ESW organisiert und liefert über die bereits genannte 24/7 Supporthotline Unterstützung bei Fragen zur Buchung und Rechnung.

Die Carsharing-Nutzung kann flexibel je nach Auslastung nur auf die Bewohner eingeschränkt oder auch auf Nachbargebäude ausgedehnt werden. So kann ein wirtschaftlich optimaler Betrieb durch nicht zu hohe aber auch nicht zu niedrige Auslastung gewährleistet werden.

Je nach Anforderungsprofil kann die ESW nahezu alle Fahrzeugklassen vom Kleinstwagen bis zum Transporter als E-Version bereitstellen.

## 6. Digitales

Unser LoRaWAN-Netzwerk in Landau bietet eine nahtlose Zusammenarbeit von verschiedenen Systemen und Techniken unter Smart Things ohne die Notwendigkeit von starren, lokalen komplexen Installationen. So können wir beispielsweise per Funk unsere Zählerstände ablesen, was bei Mieterwechsel sehr von Vorteil ist. Aber viele andere Anwendungen und darauf aufbauende Dienstleistungen sind möglich.

## 7. Voraussetzungen

Voraussetzung für die Installation und den Betrieb der beschriebenen Wärmeversorgung, einer Ladeinfrastruktur und eines Digitalen Netzwerkes ist, dass der Bauherr Grunddienstbarkeiten für die Nutzung von Heizungsräumen, den Dächern und von Kabel- und Rohrkanälen eintragen lässt und dies in der Teilungserklärung berücksichtigt. Der Inhaber der Rechte kann sich dann mit der EnergieSüdwest für die einzelnen Dienstleistungen vertraglich binden.

## 8. Nächste Schritte

Um zu einem konkreten und verbindlichen Angebot zu kommen müssen folgende Schritte weiter getan werden und folgende Sachverhalte geprüft werden.

- Abstimmung mit dem Energieberater zu den vorgeschlagenen Techniken

- Genaue Vorgaben des Energieberaters zu den Wärmebedarfen, Temperaturen, Druckverhältnissen und dem Primärenergiefaktor.
- Prüfung von Einwänden des Denkmalschutzes
- Absichtserklärung des Bauherrn zur Realisierung des Konzeptes mit der ESW
- Planung der Maßnahmen und Kalkulation des Wärmepreises.
- Ausarbeitung der Verträge

26.02.2021

Mertel