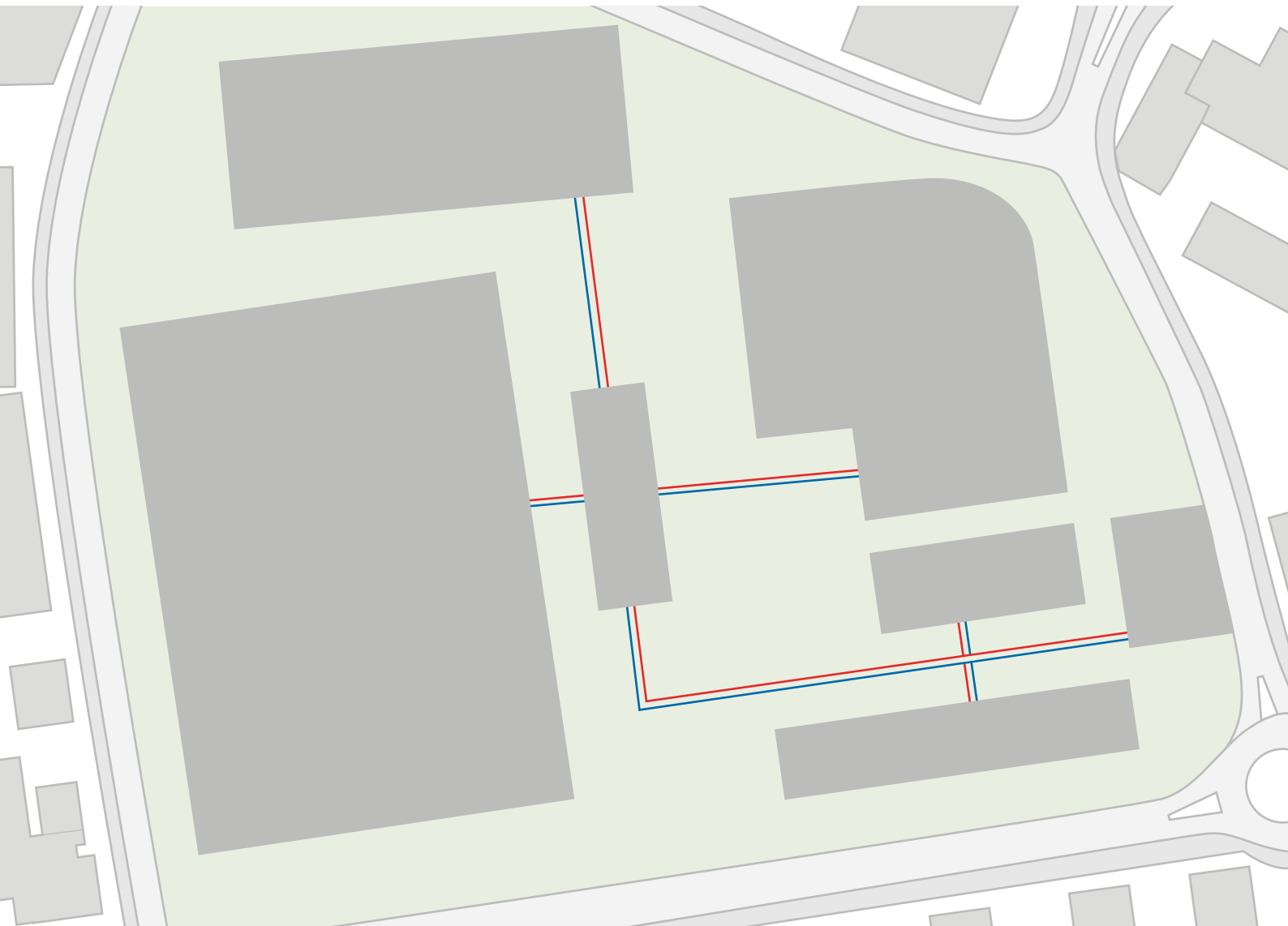


## Netzgebundene Wärmeversorgung



**In der Schweiz wird die netzgebundene Wärmeversorgung stark ausgebaut. Der Investitionsbedarf liegt bei mehreren Milliarden Franken. Wie die Investitions- und Betriebskosten von Wärmeverbänden konkret aussehen können, zeigen zwei Beispiele in dieser Ausgabe.**

# Thermische Netze

## Verschiedene Temperaturniveaus

**Thermische Netze (auch Fern- und Nahwärme genannt) dienen der netzgebundenen Übertragung von Wärme mittels Wasser oder Dampf zur direkten oder indirekten Nutzung. Durch die räumliche Trennung von Erzeugung und Nutzung ist ein Transport notwendig, der mit einem Verlust von thermischer Energie einhergeht.**

Mit zunehmender Netztemperatur nehmen die Wärmeverluste des Wärmenetzes zu und die Anforderungen an die eingebauten Komponenten steigen. Die Vorlauftemperatur im Gebäude ist daher zentral für die Planung von Wärmenetzen. Während bei Neubauten für die Raumwärme bereits Vorlauftemperaturen ab 30 °C genügen, werden fürs Warmwasser mindestens 60 °C verlangt. Aus diesem Grund werden bei Wärmenetzen oft Vorlauftemperaturen von 70 °C vorausgesetzt.

Neben direkter Wärmenutzung gibt es auch Wärmenetze mit einer Temperatur unter 20 °C, die als Quelle für dezentral eingebaute Wärmepumpen dienen. Diese Netze werden «Anergienetze» oder «kalte Fernwärme» genannt. Um den Primärenergieaufwand zur Deckung eines Nutzwärmebedarfs zu reduzieren, ist der Einsatz an Exergie (arbeitsfähiger Energieanteil) zu minimieren.

In einem thermischen Netz ist dies durch Reduktion der Vorlauftemperatur möglich.

### **Raumwärme bei Neubauten mit Fussbodenheizung:**

Gemäss MuKE 2014 gelten max. 35 °C.

### **Raumwärme bei Neubauten mit Heizkörpern:**

Gemäss MuKE 2014 gelten max. 50 °C.

### **Raumwärme bei Altbauten mit Heizkörpern:**

Die Vorlauftemperaturen liegen oft über 50 °C.

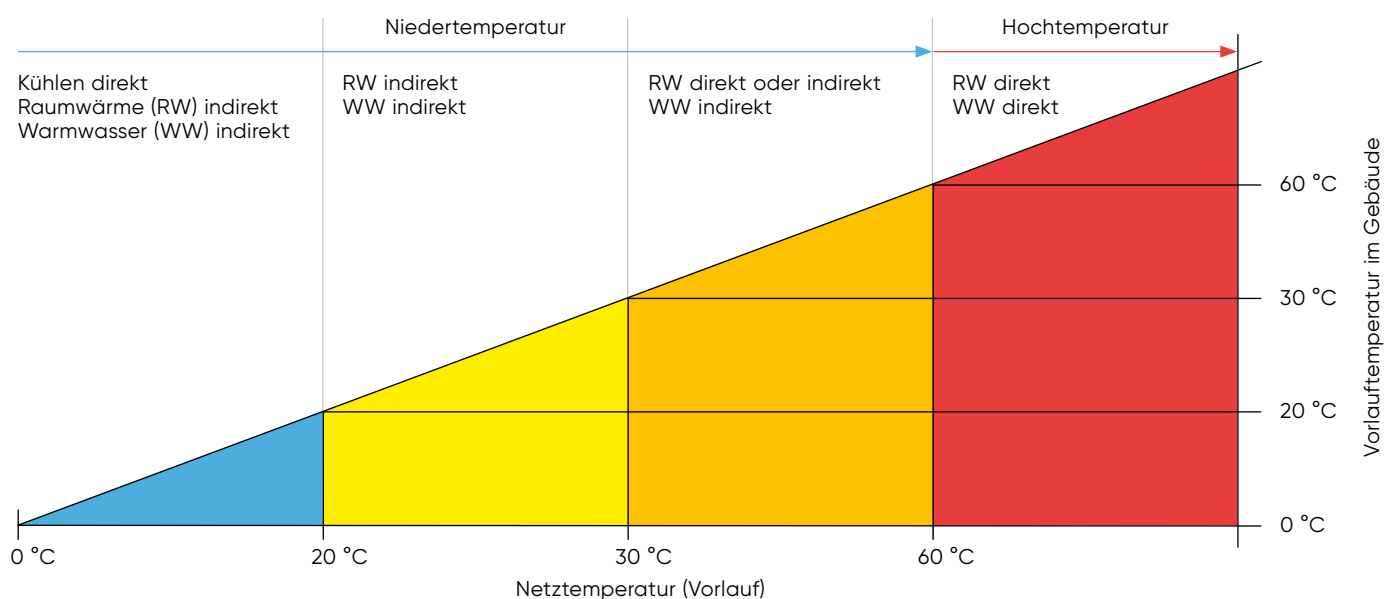
### **Prozesswärme für die Industrie:**

Die Vorlauftemperaturen liegen oft weit über 100 °C.

### **Warmwasser:**

Hier werden die Temperaturanforderungen durch die Vorgaben zum Legionellenschutz bestimmt. Diese empfehlen, unabhängig von der Risikostufe, eine tägliche thermische Desinfektion von mindestens 60 °C.

**Thermische Netze werden nach Vorlauftemperatur unterteilt, da diese definiert, welche Technologien für die Wärmebereitstellung im Gebäude erforderlich sind.**



Quellen: Faktenblatt Thermische Netze 2021, Grundlagen und Erläuterungen zu Thermischen Netzen 2018, Planungshandbuch Fernwärme 2021

# Wärmebedarf Altbau versus Neubau

**Einen wichtigen Teil des Wärmebedarfs bei thermischen Netzen stellen Raumwärme und Warmwasser dar. Sie werden neben dem Nutzerverhalten massgeblich durch den Gebäudestandard beeinflusst. Nachfolgend sind die Wärmebedarfsleistungen von zwei Wohngebäuden aus den Jahren 1970 und 2020 vergleichend dargestellt.**

Der Vergleich zeigt, dass die Heizperiode bei einem modernen Gebäudestandard rund 50 Tage kürzer ist und der Wärmebedarf 80% tiefer liegt. Der Anteil des Warmwasserbedarfs steigt dagegen auf 50%. Dass ein Neubau einen höheren Grundlastanteil für Warmwasser aufweist als ein Altbau, ist für den Sommerbetrieb eines Wärmenetzes vorteilhaft. Die rund 1600 Vollbetriebsstunden bei Neubauten für Raumwärme und Warmwasser sind für

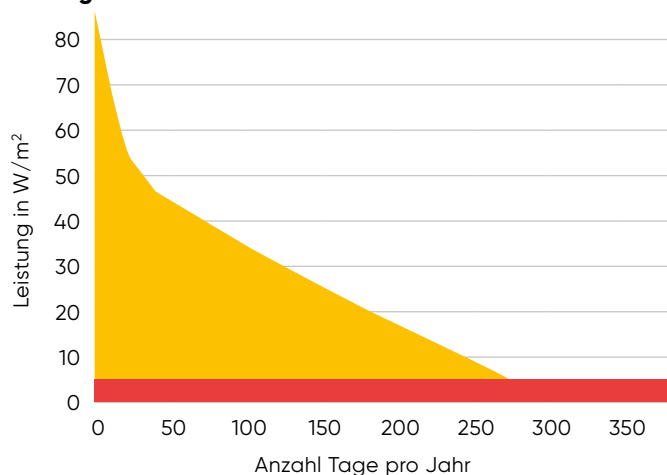
Wärmenetze dagegen nachteilig. Bei der Auslegung von Wärmenetzen hat die Gebäudestruktur einen wichtigen Einfluss auf den Wärmebedarf, der sich durch Gebäudesanierungen laufend ändern kann. Wenn der Wärmebedarf sinkt, steigen die prozentualen Wärmeverteilverluste und die Kapitalkosten. Die niedrigen Anschlussleistungen von energetisch hochwertigen Gebäuden sind daher nachteilig für Wärmenetze.

## Energiekennzahlen von Wohngebäuden mit Standard 1970 und 2020

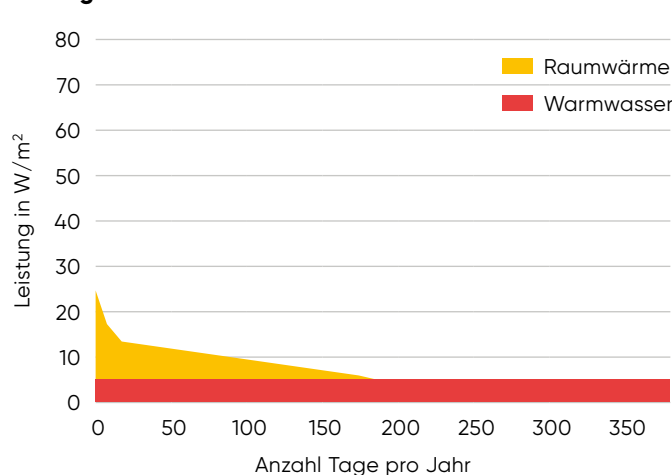
	Einheit	1970	2020
Heizgrenze	°C	15	10
Vollbetriebsstunden Raumwärme (RW) und Warmwasser (WW)	h/a	2400	1600
Raumwärmebedarf	W/m <sup>2</sup>	80	20
	kWh/m <sup>2</sup> a	185	20
Vollbetriebsstunden Raumwärme	h/a	2300	1000
Warmwasserbedarf	W/m <sup>2</sup>	5	5
	kWh/m <sup>2</sup> a	20	20
Vollbetriebsstunden Warmwasser <sup>1</sup>	h/a	4000	4000
Total Raumwärme und Warmwasser pro m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF)	W/m <sup>2</sup>	85	25
	kWh/m <sup>2</sup> a	205	40

<sup>1</sup> Zur Berechnung der Wärmebedarfsleistung für WW werden in der Regel 4000 h/a eingesetzt.

### Wohngebäude mit Standard 1970



### Wohngebäude mit Standard 2020



Jahresdauerlinie des Wärmeleistungsbedarfs für Warmwasser und Raumwärme mit Auslegung auf  $-7^{\circ}\text{C}$ .

Quelle: Planungshandbuch Fernwärme 2021

# Neuer Wärmeverbund für eine Wohnsiedlung

**Eine Wohnbaugenossenschaft hat sich mit Blick auf bezahlbare Mieten dazu entschlossen, die aus den 1950er-Jahren stammende Wohnsiedlung einer Gesamtanierung zu unterziehen und mit dem Ausbau der Dachgeschosse zusätzlichen Wohnraum zu schaffen. Ein wichtiger Bestandteil der Sanierung ist der Wechsel von der bisher individuellen zu einer zentralen Wärmeerzeugung. Die Envenion GmbH hat den Auftrag erhalten, den zukünftigen Wärmeverbund anhand einer Simulationsberechnung genauer darzustellen.**

Da die Bausubstanz der Wohnsiedlung aus den 1950er-Jahren in einem guten Zustand ist, hat die Wohnbaugenossenschaft entschieden, auf Ersatzneubauten zu verzichten. Die über 60 Jahre alte Wohnsiedlung wird stattdessen mit einer Gesamtanierung auf den heutigen Standard gebracht. Mit dem gleichzeitigen Ausbau der Dachgeschosse werden nach der Sanierung zusätzlich 22 kostengünstige Wohnungen verfügbar sein. Neben dem erhöhten Wohnungsangebot sehen die Vorgaben auch eine markante Reduktion des Wärmebedarfs vor, der aktuell bei rund 140 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr liegt.

Derzeit wird der Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser in jedem Wohngebäude individuell mit einem eigenen Wärmeerzeuger abgedeckt. Vier Mehrfamilienhäuser sind mit je einer Gasheizung ausgestattet. Die anderen sieben Mehrfamilienhäuser verfügen über je eine Ölheizung. Alle aktuell eingebauten Heizungen stammen aus den 1990er-Jahren und weisen daher auch einen dringenden Sanierungsbedarf auf.

Die Wohnbaugenossenschaft bevorzugt mit der Gesamtanierung neu eine zentrale Wärmeerzeugung, die alle elf Gebäude mit Wärme und Warmwasser versorgen soll. Neben einer effizienteren Wartung bietet der Wärmeverbund weitere wichtige Vorteile: Wärmeübergabestationen benötigen wenig Platz und mit dem Rückbau der Öltanks wird der zusätzlich benötigte Kellerraum für die neuen Attikawohnungen frei. Diese Fläche steht auch in den Wohngebäuden mit den Gasheizungen zur Verfügung, da die in den 1990-Jahren stillgelegten Öltanks noch nicht zurückgebaut worden sind.

Die nicht mehr benötigten Kaminschächte der Öl- und Gasheizungen erhalten im Zuge der Sanierung eine neue Funktion. Sie dienen künftig als Steigschacht für die neue Gebäudetechnik sowie die Photovoltaik-Anlagen, die auf allen Dächern vorgesehen sind. Die Gesamtanierung der Wohnsiedlung erfolgt in fünf Etappen, da die Wohnbaugenossenschaft möglichst vielen Bewohnern eine Ersatzwohnung während der mehrjährigen Sanierungsphase zur Verfügung stellen möchte.

## Berechnete Daten der Wohnüberbauung nach der Gesamtanierung

	Sanierung MFH	Anzahl MFH	Anzahl WHG	WF	Heizsystem	Anzahl Heizungen	VL	Wärmebedarf für RW und WW pro Jahr		
								Leistung	Bedarf	Pro m <sup>2</sup> WF
1	2025	2	16	1175 m <sup>2</sup>	Wärmeverbund	1	40 °C	22 kW	42 MWh	36 kWh
2	2026	2	16	1175 m <sup>2</sup>				22 kW	42 MWh	36 kWh
3	2027	2	16	1200 m <sup>2</sup>				23 kW	43 MWh	36 kWh
4	2028	2	16	1200 m <sup>2</sup>				23 kW	43 MWh	36 kWh
5	2029	3	24	1840 m <sup>2</sup>				36 kW	66 MWh	36 kWh
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>88</b>	<b>6590 m<sup>2</sup></b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>126 kW</b>	<b>236 MWh</b>	

MFH = Mehrfamilienhaus  
WHG = Wohnung  
WF = Wohnfläche

VL = Vorlauftemperatur im Mehrfamilienhaus  
RW = Raumwärme  
WW = Warmwasser

## Variantenvergleich

Heizsystem	Variante A WP-Sole monovalent	Variante B WP-Sole mit Gasheizung
Wärmenetz (Länge in Meter)	600 m	600 m
Wärmebedarfsleistung (für alle Gebäude)	120 kW	120 kW
Wärmeproduktion Wärmepumpe	250 000 kWh/a	200 000 kWh/a
Wärmeproduktion Gasbrennwertheizung		50 000 kWh/a
Wärmeproduktion total (Raumwärme und Warmwasser)	250 000 kWh/a	250 000 kWh/a
Gasbedarf Gasbrennwertheizung mit 20% Biogas		52 600 kWh Hs
Strombedarf gesamter Wärmeverbund	101 000 kWh/a	91 000 kWh/a
Wärmepumpe Sole	2 Stück à 65 kW	1 Stück à 65 kW
Erdsonden (Tiefe in Meter)	30 Sonden à 150 m	20 Sonden à 150 m
Flächenbedarf der Erdsonden	2000 m <sup>2</sup>	1250 m <sup>2</sup>
Gasbrennwertheizung		1 Stück à 60 kW
Pufferspeicher in Wärmezentrale	1 Stück à 2000 L	1 Stück à 2000 L
Wärmeübergabestationen	11 Stück à 11 kW	11 Stück à 11 kW
Elektro-Heizstäbe für >60 °C	11 Stück à 1,50 kW	11 Stück à 1,50 kW

## Fazit und Empfehlung

Die von der Envenion GmbH berechneten Kosten bilden die Basis für die Umsetzung durch einen Fachplaner. Obwohl der Wärmeverbund keine günstige Variante darstellt, ist sie für diese Wohnsiedlung die beste Lösung. Der Wärmeverbund kann sowohl monovalent als auch bivalent betrieben werden. Im Gegensatz zur monovalenten Variante ist die bei der bivalenten Variante zur Spitzenlast eingesetzte Gasheizung auch eine Absicherung für die Wärmepumpe. Die Investitionskosten liegen bei der Variante A um fast 300 000 CHF höher. Zudem ist der Flächenbedarf für die Erdsonden rund 40 Prozent grösser. Da der zur Verfügung stehende Platz aber begrenzt ist, empfiehlt Envenion GmbH die Variante B zur Umsetzung.

## Kostenzusammenstellung

Heizsysteme	Variante A WP-Sole monovalent	Variante B WP-Sole mit Gasheizung
Wärmenetz inklusive Zentrale	650 000 CHF	650 000 CHF
Wärmepumpen Sole	152 000 CHF	76 000 CHF
Erdsonden	450 000 CHF	300 000 CHF
Gasbrennwertheizung		17 000 CHF
Pufferspeicher in Wärmezentrale	10 000 CHF	10 000 CHF
Wärmeübergabestationen, Elektro-Heizstäbe, Steuerung	275 000 CHF	245 000 CHF
Planung, Installation und Inbetriebnahme	269 000 CHF	226 000 CHF
<b>Investitionskosten Wärmeverbund Total</b>	<b>1 806 000 CHF</b>	<b>1 524 000 CHF</b>
Investitionskosten Wärmeverbund pro Wohnung	21 000 CHF	17 000 CHF
Service- und Wartungskosten pro Jahr	23 900 CHF	17 300 CHF
Energiekosten pro Jahr <sup>1</sup>	33 300 CHF	37 300 CHF
Kapitalkosten pro Jahr <sup>2</sup>	52 800 CHF	44 900 CHF
Betriebskosten Wärmeverbund pro Jahr	110 000 CHF	99 500 CHF
<b>Wärmegestehungskosten mit Kapitalkosten</b>	<b>43,8 Rp/kWh</b>	<b>39,8 Rp/kWh</b>
Wärmegestehungskosten ohne Kapitalkosten	22,9 Rp./kWh	21,8 Rp./kWh

<sup>1</sup> Strom: 33 Rp/kWh, Gas: 14 Rp/kWh; alle Energiepreise inklusive MWST und CO<sub>2</sub>-Abgabe (Gas)

<sup>2</sup> Zins 3% auf 20 Jahre für Apparate und 40 Jahre für Installationen

# Neuer Wärmeverbund für eine Wohnüberbauung

Die Immobilienverwaltung möchte in einer Wohnüberbauung aus den 1990er-Jahren im Zuge des Heizungersatzes die bisher individuelle Wärmeversorgung der vier Gebäude durch eine zentrale Wärmeerzeugung ersetzen.

**A. Jaquiéry Consult hat daher den Auftrag erhalten, die Investitions- und Betriebskosten des zukünftigen Wärmeverbundes anhand von drei Varianten zu berechnen.**

Der durchschnittliche Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser der Wohnüberbauung liegt pro Jahr bei rund 72 kWh pro Quadratmeter EBF. Die Heizzentrale liefert die benötigte Wärme mit einer Vorlauftemperatur von 50 °C (Variante A) oder 60 °C (Varianten B und C bei BHKW-Betrieb) zu den vier Gebäuden. Die Warmwasseraufbereitung erfolgt auf der Sekundärseite nach der Unterstation individuell pro Gebäude. In den Investitionskosten sind die Wärmeerzeugung und -verteilung sowie die Übergabestationen eingerechnet.

## Variante A: Wärmeverbund mit monovalentem Heizsystem WP-Sole

Die Wärmebereitstellung erfolgt zentral mit vier monovalent betriebenen Wärmepumpen Sole (Erdsonden). Die Wärmepumpen sind in Kaskade geschaltet, um die Heizkurve effizient und regelungstechnisch sauber abzufahren. Die elektrische Energie für den Heizstab zur Temperaturerhöhung für die Warmwasserproduktion auf 60 °C ist bereits in der Berechnung des Wärmenutzungsgrades berücksichtigt.

## Variante B: Wärmeverbund mit bivalentem Heizsystem WP-LW und BHKW

Die Wärmebereitstellung erfolgt zentral mit vier Wärmepumpen Luft-Wasser (WP L/W) und zwei Blockheizkraftwerken (BHKW). Die Wärmepumpen sind in Kaskade geschaltet, um die Heizkurve effizient und regelungstechnisch sauber abzufahren. Wenn die BHKW in kalten Wintertagen zugeschaltet werden, unterstützen sie mit der Hochtemperaturabwärme von >80 °C die benötigte Vorlauftemperatur des Wärmeverbundes von 60 °C für die Warmwasserproduktion. Der von den BHKW erzeugte Strom wird ausschliesslich für die Wärmepumpen eingesetzt und reduziert somit den Strombedarf aus dem Netz.

## Variante C: Wärmeverbund mit bivalentem Heizsystem WP-Sole und BHKW

Die Wärmebereitstellung erfolgt zentral mit zwei Wärmepumpen Sole (Erdsonden) und zwei BHKW. Die Wärmepumpen sind in Kaskade geschaltet, um die Heizkurve effizient und regelungstechnisch sauber abzufahren. Wenn die BHKW in kalten Wintertagen zugeschaltet werden, unterstützen sie mit der Hochtemperaturabwärme von >80 °C die benötigte Vorlauftemperatur des Wärmeverbundes von 60 °C für die Warmwasserproduktion. Der von den BHKW erzeugte Strom wird ausschliesslich für die Wärmepumpen eingesetzt und reduziert somit den Strombedarf aus dem Netz.

## Objektdaten Wohnüberbauung

Baujahr der Wohnüberbauung	1997
Anzahl Wohnungen	4 Mehrfamilienhäuser mit 60 Wohnungen
Energiebezugsfläche EBF	7500 m <sup>2</sup>
Wärmeabgabe	Radiatoren
Vorlauftemperatur Wärmeverbund Variante A	50 °C
Vorlauftemperatur Wärmeverbund Varianten B + C	50 °C / 60 °C bei BHKW-Betrieb
Wärmebedarf für Raumwärme (RW)	354 000 kWh/a thermisch
Wärmebedarf für Warmwasser (WW)	151 000 kWh/a thermisch
Wärmebedarf für RW und WW	540 000 kWh/a thermisch
Wärmebedarf für RW und WW pro m <sup>2</sup> EBF	72 kWh
Wärmebedarfsleistung für RW und WW pro m <sup>2</sup> EBF	40 W

## Variantenvergleich

Heizsysteme	Variante A WP-Sole monovalent	Variante B WP-LW + BHKW	Variante C WP-Sole + BHKW
Wärmenutzungsgrad	330 %	300 %	360 %
Wärmeleistung WP	4 × 78 = 312 kW	4 × 41 = 164 kW	2 × 78 = 156 kW
Total Erdsondenlänge	6200 m		3200 m
Wärmeleistung BHKW		2 × 72 = 144 kW	2 × 72 = 144 kW
Total installierte Wärmeleistung	312 kW	308 kW	300 kW
Elektrische Leistung BHKW		2 × 33 = 66 kW el	2 × 33 = 66 kW el
Strombedarf aus dem Netz	164 MWh/a	86 000 kWh/a	63 000 kWh/a
Stromerzeugung BHKW		54 000 kWh/a	54 000 kWh/a
Betriebsstunden BHKW		825 h/a	825 h/a
Gasbedarf BHKW		162 000 kWh/a	162 000 kWh/a
Wärmeerzeugung BHKW für RW + WW		120 000 kWh/a	120 000 kWh/a
Wärmeerzeugung WP für RW + WW	540 MWh/a	420 000 kWh/a	420 000 kWh/a
Pufferspeicher in Wärmezentrale	4 Stück à 2000 L	4 Stück à 2000 L	4 Stück à 2000 L

## Empfehlung

A. Jaquière Consult empfiehlt der Immobilienverwaltung die Variante B zur konkreten Umsetzung. Sowohl die Investitionskosten als auch die Wärmegestehungskosten (inklusive Kapitalkosten) sind bei der Variante B am tiefsten. Zudem liefert das BHKW in kalten Wintertagen wertvollen Strom für den Antrieb der Wärmepumpen.

## Kostenzusammenstellung

Heizsysteme	Variante A WP-Sole monovalent	Variante B WP-LW + BHKW	Variante C WP-Sole + BHKW
Wärmeverbund mit 240 m Netzlänge	145 000 CHF	145 000 CHF	145 000 CHF
Wärmeübergabestationen 4 Stück	78 000 CHF	78 000 CHF	78 000 CHF
Wärmepumpen Sole (WP-Sole)	600 000 CHF		300 000 CHF
Erdsonden	620 000 CHF		322 000 CHF
Wärmepumpen Luft-Wasser (WP/LW)		330 000 CHF	
Blockheizkraftwerk (BHKW)		238 000 CHF	238 000 CHF
Pufferspeicher in Wärmezentrale	40 000 CHF	40 000 CHF	40 000 CHF
Planung, Installation und Inbetriebnahme	307 000 CHF	251 000 CHF	303 000 CHF
<b>Investitionskosten Wärmeverbund Total</b>	<b>1 790 000 CHF</b>	<b>1 082 000 CHF</b>	<b>1 424 000 CHF</b>
Investitionskosten Wärmeverbund pro Wohnung	29 833 CHF	18 030 CHF	23 730 CHF
Service- und Wartungskosten pro Jahr	14 000 CHF	14 600 CHF	12 600 CHF
Energiekosten pro Jahr <sup>1</sup>	56 500 CHF	55 000 CHF	47 000 CHF
Verwaltungskosten pro Jahr	2 100 CHF	2 400 CHF	2 100 CHF
Kapitalkosten pro Jahr <sup>2</sup>	96 500 CHF	64 900 CHF	81 000 CHF
Betriebskosten Wärmeverbund pro Jahr	169 100 CHF	136 900 CHF	142 000 CHF
<b>Wärmegestehungskosten mit Kapitalkosten</b>	<b>31,3 Rp/kWh</b>	<b>25,3 Rp/kWh</b>	<b>26,9 Rp/kWh</b>
Wärmegestehungskosten ohne Kapitalkosten	13,4 Rp/kWh	13,3 Rp/kWh	11,9 Rp/kWh

<sup>1</sup> Strom: HT = 38 Rp/kWh, NT = 31 Rp/kWh, Gas = 15,7 Rp/kWh; WP-Laufzeiten: 50 % im HT, 50 % im NT; alle Energiepreise inklusive MWST und CO<sub>2</sub>-Abgabe (Gas)

<sup>2</sup> Zins 3 % auf 20 Jahre für Apparate und 40 Jahre für Installationen

# Thermische Netze

## Definitionen

**Unter dem Begriff «Fern- und Nahwärme» werden auch Netze im Niedertemperaturbereich wie beispielsweise kalte Fernwärme verstanden. Daher wird immer häufiger von thermischen Netzen gesprochen, da diese Bezeichnung für Heiz- und Kühlzwecke nutzbar ist. Nachfolgend eine Übersicht der Definitionen.**

**Fernwärmeversorgung Schweiz** [Scheller, 1980]: ein System, das Wärme für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung von Haushalten, gewerblichen und industriellen Bezüglern sowie auch Prozesswärme erzeugt und den Verbrauchern über ein Verteilnetz in Form von Wasser oder Dampf zuführt.

**Verband Fernwärme Schweiz** [VFS, 2017]: «Fernwärme bedeutet, dass die Wärmeerzeugung nicht unmittelbar am Ort des Verbrauchs geschieht ...»

**Bundesamt für Energie:** Als Fernwärme gilt jene Wärmeversorgung, in der das Transportnetz öffentlichen Boden beansprucht und die Wärme an Dritte verkauft wird.

**Die MuKE 2014 definieren die netzgebundene Wärmeversorgung in den Vollzugshilfen EN-101 und EN-120.**

**Bei Neubauten müssen Wärmenetze mehrere der folgenden Bedingungen gemäss EN-101 erfüllen:**

- Die Wärme wird an die Endverbraucher zu im Voraus bestimmten Tarifen verkauft.
- Es sind mehrere und unterschiedliche Gebäude angeschlossen.
- Das Fernwärmenetz ist im Eigentum der öffentlichen Hand.
- Das Transportnetz beansprucht öffentlichen Boden und führt über mehrere Parzellen.
- Das Fernwärmenetz ist in Energierichtplänen aufgeführt.

**Nicht als Fernwärmenetze gelten Netze, die eine der folgenden Bedingungen erfüllen:**

- Der Betrieb erfolgt mit einer gemeinsamen Heizung.
- Der Gebäudeeigentümer kann Einfluss auf die Art der Wärmeproduktion nehmen.
- Die Abrechnung erfolgt über eine verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung (VHKA).
- Die Wärmeproduktionsanlage versorgt ein Gebiet mit definierten Verbrauchern (z.B. Wohnsiedlung).

**Beim Heizungsersatz ist der Anschluss an ein Wärmenetz gemäss EN-120 definiert:**

- Die Wärme muss dabei aus KVA, ARA und Abwärme stammen oder mit erneuerbaren Energien erzeugt werden.
- Wärmeverbände oder Wärmenetze, die mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben werden, sind anrechenbar.
- Dies gilt auch für bivalente Systeme, die zur Spitzenabdeckung fossile Energie nutzen.

### Herausgeber

Verband der Schweizerischen  
Gasindustrie VSG  
044 288 31 31  
vsg@gazenergie.ch  
www.gazenergie.ch

### Redaktion

Hubert Palla, VSG  
hubert.palla@gazenergie.ch

### Suisse romande

Nathalie Pfund, ASIG  
nathalie.pfund@gazenergie.ch

### Auflage

10 000 deutsch, 3500 französisch

### Titelbild

Bühler Druck AG

### Grafik/Layout/Druck

Bühler Druck AG, Volketswil

### Adressänderung

info@buehler-druck.ch

### Gratis-Abonnements

vsg@gazenergie.ch



gedruckt in der  
schweiz