



Stadt
Offenburg

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Beschluss	
Nr.	vom
wird von StSt OB-Büro ausgefüllt	

Dezernat/Fachbereich:
Stabsstelle Stadtentwicklung
Stabsstelle Strategisches
Energiemanagement

Bearbeitet von:
Kurte, Bernadette
Schneble, Hans-Jürgen

Tel. Nr.:
82-2444
82-2528

Datum:
09.10.2018

1. Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

2. Beratungsfolge:	Sitzungstermin	Öffentlichkeitsstatus
1. Umweltausschuss	14.11.2018	öffentlich
2. Gemeinderat	19.11.2018	öffentlich

Beschlussantrag (Vorschlag der Verwaltung):

Der Umweltausschuss empfiehlt dem Gemeinderat zu beschließen, den Ausbau der Fernwärme in Offenburg voranzutreiben.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

Sachverhalt/Begründung:

1. Strategisches Ziel E3

Strategisches Ziel E3: Die Stadt betreibt eine aktive Klimaschutzpolitik und die Anpassung an den Klimawandel. Sie setzt sich insbesondere die Reduzierung der CO₂-Emissionen um -60 Prozent bis 2050 (Bezugsjahr 1990) zum Ziel.

2. Sachstand

Der Gemeinderat der Stadt Offenburg hat am 7. Mai 2012 das Klimaschutzkonzept als Grundlage für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen beschlossen (Drucksache-Nr. 036/12).

Dieses stellte unter anderem für das Jahr 2010 fest, dass der Anteil der Fernwärme am Gesamtwärmeverbrauch in Offenburg mit 1,8 Prozent erheblich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von etwa zehn Prozent liegt (Klimaschutzkonzept Offenburg, S. 38). Für die Formulierung des Zielszenarios wurde von einem umfangreichen Ausbau der Fernwärme ausgegangen (Klimaschutzkonzept Offenburg, S. 14 und S. 46) und Maßnahmen zum Ausbau der Fernwärme im Handlungsfeld 3 des Klimaschutz-Maßnahmenkatalogs (Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung) festgehalten.

Hierbei erweist sich der Wärmeatlas (Maßnahme 3.1 im Klimaschutzkonzept), der im Sommer 2015 fertiggestellt wurde, als nützliches Instrument zur Identifizierung von Gebieten mit Fernwärmepotenzial. Bei der Umsetzung der Maßnahmen Aufbau von Wärmeinseln (Maßnahme 3.2) und Aufbau von Wärmenetzen (Maßnahme 3.3) entwickelt sich die Wärmeversorgung Offenburg (WVO) zunehmend zu einem wichtigen Partner zur Erreichung der im Klimaschutzkonzept formulierten Ausbauziele für die Fernwärme.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

3. Fernwärme und Klimaschutz

Mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs in Offenburg findet im Wärmesektor statt. In privaten Haushalten macht die Wärmebereitstellung sogar fast 80 Prozent des Energieverbrauchs aus. Damit ist der Wärmesektor der wichtigste Energieverbrauchsposten und seine Dekarbonisierung (d.h. die Umstellung auf nichtfossile Energieträger) unerlässlich für den Klimaschutz.

Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) hebt im Klimaschutzkonzept die Bedeutung von Fernwärme für den Klimaschutz hervor. Demnach ist sie vor allem aufgrund effizienter Stromerzeugung bei Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung sowie wegen der Möglichkeiten zur Nutzung von Biomasse (z. B. Holzhackschnitzel, Biomethan) für den Klimaschutz von großer Bedeutung. Die Vorteile von Fernwärme im Einzelnen sind (Klimaschutzkonzept Offenburg, S. 89 f):

- „Fernwärme ist beim Einsatz von Brennstoffen flexibel und kann insbesondere Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien mit hohem Wirkungsgrad nutzen.
- Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist effizienter als getrennte Erzeugung von Wärme und Strom.
- Große KWK-Anlagen (z. B. zur Fernwärmeerzeugung) nutzen den Energieinhalt der Brennstoffe besser aus und sind wirtschaftlicher als Micro- und Mini-BHKW.
- Nutzung von Holz in großen Anlagen zur Fernwärmeerzeugung mit Staubfilter reduziert Feinstaubemissionen gegenüber kleinen Anlagen.
- Biomethan aus regionalen Biogasanlagen kann über das Gasnetz nach Offenburg transportiert und dort in KWK-Anlagen genutzt werden.
- Für KWK-Wärme ergibt sich ein sehr günstiger CO₂-Emissionsfaktor von ca. 70 kg/MWh (1/3 eines Gaskessels). Durch die Nutzung der Fernwärme können die Gebäudeeigentümer Anforderungen der Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) und der Erneuerbare Wärme Gesetze erfüllen.“

Darüber hinaus lassen sich noch folgende Aspekte nennen:

- Fernwärme ermöglicht die Nutzung von Abwärmepotenzialen, da diese nun günstig zum Endkunden geliefert werden kann.
- Eine einfache Integration von Solarthermie ist auch möglich. Diese kann auf Flächen außerhalb des verdichteten Stadtkerns erzeugt und per Fernwärme in die Innenstadt transportiert werden.
- Die Kombination von Fernwärme mit Wärmepumpentechnologie erlaubt es, Umweltenergie aus Abwässern, Brunnen oder der Luft zu integrieren, insbesondere dann, wenn als Antriebsenergie regenerativer Strom aus der Region zur Verfügung steht.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

- Die Kopplung des Strom- und Wärmesektors durch den Einsatz eines BHKW im Fernwärmenetz ermöglicht es, immer dann Strom zu erzeugen oder zu verbrauchen, wenn die erneuerbaren Energien Überschüsse oder Defizite haben.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele setzt die KEA (Klimaschutz- und Energieagentur) voraus, dass der Fernwärmeanteil am Wärmeverbrauch in Offenburg bis 2030 von 1,8 Prozent auf etwa 17 Prozent ansteigt. Abnehmer sieht sie vor allem im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, in der Industrie und bei städtischen Gebäuden und nur zu 25 Prozent bei privaten Wohngebäuden. Des Weiteren führt sie aus, dass Fernwärme zu 90 Prozent aus KWK (Kraft-Wärme-Kopplung)-Anlagen erzeugt werden sollte, deren Energieträger 2030 zu etwa 25 Prozent erneuerbar sein sollten (Holz oder Biomethan).

Die KEA regt im Klimaschutzkonzept an, mit den Energieversorgern sowie mit potenziellen Abnehmern wie Wohnungsbaugesellschaften und Betrieben über eine Fernwärmestrategie für Offenburg das Gespräch zu suchen.

4. Fernwärmestrategie für Offenburg

Die Wärmeversorgung Offenburg (WVO) betreibt bereits seit Mitte der 1990er Jahre das Fernwärmenetz im Kreuzschlag, über das etwa 1.200 Wohneinheiten mit Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung versorgt werden.

Anfang 2012 hatte die Stadt je ein Energiekonzept für das Gebiet Alte JVA/Kombibad/Grimmelshausen-Gymnasium, das Neubaugebiet Seidenfaden und das Sanierungsgebiet Mühlbachareal beauftragt. Im Ergebnis war für das Mühlbachareal ein Wärmenetz mit einer Wärmezentrale empfohlen worden. Dieses Konzept griff die WVO später auf und erweiterte es um die Nutzung der Überschusswärme aus der Stromerzeugung in der benachbarten Burda-Druckerei und den Einsatz erneuerbaren Stroms aus Wasserkraft und Photovoltaik. Der über die Kombination dieser Komponenten erreichte Primärenergiefaktor ist sehr günstig, weshalb sich alle Bauträger im Sanierungsgebiet zum Anschluss an das Netz entschieden haben. Das Netz wird im Endausbau etwa 1.000 Wohneinheiten versorgen.

Darüber hinaus hat die WVO die Wärmeversorgung vom Paul-Gerhardt-Werk und vom Ortenau Klinikum übernommen. Diese erfolgt schon seit 2008 über eine gemeinsame Anlage im Keller des Paul-Gerhardt-Werks. Die Anlage erfährt derzeit eine Modernisierung plus Erweiterung und bildet den Ausgangspunkt einer Fernwärme-Ausbaustrategie in der Nordoststadt, deren Umsetzung als Klimaschutz-Modellprojekt mit Bundesmitteln gefördert wird.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

Derzeit führt sie darüber hinaus eine Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Fernwärmenetzes im Kreuzschlag durch. Vorbehaltlich der Entscheidung des Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, das im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie über das Projekt „Wärmenetze 4.0“ die Erstellung von Machbarkeitsstudien fördert, wird evtl. auch eine Machbarkeitsstudie für die Erweiterung des Wärmenetzes im Mühlbachareal in die Innenstadt und das benachbarte Sanierungsgebiet Bahnhof-Schlachthof durchgeführt.

Die einzelnen Wärmeinseln und Erweiterungen knüpfen jeweils dort an, wo ein Anlagenaustausch ansteht und das Potenzial für den Einbau einer leistungsfähigeren Anlage der den Anschluss größerer benachbarter Wärmeverbraucher erlaubt oder wo ausreichend Bedarf angemeldet wird, der den Bau einer neuen Anlage rechtfertigt. Um diese Projekte, die zur Erreichung der städtischen Klimaschutzziele bedeutend sind, effizienter in die städtebaulichen Projekte einbinden zu können, hat die Verwaltung die WVO gebeten, ihre Planungen in ein Konzept zu fassen, dass die derzeit verfügbaren und eingesetzten Technologien, die geografische und zeitliche Entwicklung bei der Erschließung des Stadtgebiets mit Wärmeleitungen sowie die über den Ausbau der Wärmenetze erwartete CO₂-Einsparung berücksichtigt.

a) Eingesetzte Technologien

Nach aktuellem Stand ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Technologien neben den ökologischen Vorteilen auch einen wirtschaftlichen Betrieb eines Fernwärmenetzes ermöglichen.

1. Kraftwärmekopplung zur Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung

Kraftwärmekopplung (Motor + Generator) ist der Schlüssel zur dezentralen Energieerzeugung, mit der auch die entstehende Wärme vor Ort genutzt werden kann, anders als bei den großen zentralen Kraftwerken wie wir sie heute in der Stromerzeugung kennen. Alleine die Nutzung von Strom und Wärme ermöglicht Primärenergiewerte von unter 0,2 (Wert aktuell Kreuzschlag). Das heißt für 1 kWh Energie in Form von Strom und Wärme muss nur 0,2 kWh an Primärenergie (z. B. Erdgas) rechnerisch eingesetzt werden.

Das gleiche Bild zeigt sich bei den Emissionen. Gegenüber einem Kohlekraftwerk werden die Emissionen meist um über 90 Prozent in den verschiedenen Emissionsklassen reduziert. In der Heizanlage Paul-Gerhardt-Werk wird zusätzlich noch ein SCR-Katalysator eingesetzt, also der Katalysator, der auch zur Diesel-Abgasreinigung genutzt wird und der ab 2021 verpflichtend wird. Dieser reduziert die Emissionswerte nochmal erheblich.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

In Verbindung mit der Zunahme der Hitzetage im Sommer gewinnt die Kälteerzeugung in Zukunft noch an Bedeutung. Daher muss auch das Thema Umwandlung von Wärme in Kälte mitgedacht werden, was in Form eines Absorbers funktioniert und immer Bestandteil der Fernwärmestrategie ist.

Es ist davon auszugehen, dass sich das Potential der Kraftwärmekopplung technologisch weiterentwickeln wird, z.B. könnte die heute eingesetzte Motorentechnologie von Brennstoffzellen abgelöst werden. Dadurch würden sich die elektrischen Wirkungsgrade noch einmal erheblich erhöhen, aber es bleibt immer noch Restwärme übrig, die einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden muss, z.B. in einem Fernwärmenetz.

Des Weiteren geht man heute davon aus, dass ab 2030 regeneratives Erdgas aus biologischen Quellen oder der Windkraftnutzung zur Verfügung stehen wird. Möglich macht es schon jetzt die „Power to Gas“-Technologie. Diese produziert aus überschüssigem Strom per Elektrolyse Wasserstoff. Der Wasserstoff kann direkt ins Erdgasnetz eingespeist oder durch Methanisierung zu synthetischem Erdgas umgewandelt werden. Dies könnte dann alternativ zum heute eingesetzten Energieträger Erdgas Verwendung finden.

Beide absehbare Tendenzen ermöglichen es dann die Strom-, Wärme- und Kälteversorgung zukünftig immer regenerativer zu gestalten. Grundvoraussetzung ist jedoch die Nutzung der Wärme vor Ort mit Hilfe eines Fernwärmenetzes.

Im Klimaschutzplan 2015 der Bundesregierung heißt es: „Die Kraft-Wärmekopplung, vorzugsweise auf Basis von Erdgas, spielt auch weiterhin eine wichtige Rolle. Sie wird dabei immer flexibler, emissionsärmer und bindet zunehmend erneuerbare Wärmeproduktion ein, so dass auch in diesem Bereich schrittweise ein Verzicht auf fossile Brennstoffe möglich wird.“ Sie wird dabei in Verbindung mit Wärmenetzen als wichtige Übergangstechnologie gesehen, um eine flexible Anpassung an technologische Weiterentwicklungen zur klimaneutralen Energiegewinnung zu ermöglichen und die gewonnene Energie bereitzustellen.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:
Stabsstelle Stadtentwicklung
Stabsstelle Strategisches
Energiemanagement

Bearbeitet von:
Kurte, Bernadette
Schneble, Hans-Jürgen

Tel. Nr.:
82-2444
82-2528

Datum:
09.10.2018

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

2. Hybridkonzentratorsystem

Das Hybridkonzentratorsystem ist ein zweiachsiges, dem Sonnenstand nachführbares Solarkonzentratorsystem, welches über den Parabolspiegel das Sonnenlicht auf einen linienförmigen Empfänger konzentriert und dabei gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt. Mit diesem System kann ein Gesamtwirkungsgrad von 75 Prozent erreicht werden. Gegenüber den bisherigen rein elektrischen Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von ca. 16 Prozent kann das Sonnenlicht bei akzeptablen Investitionskosten wesentlich effizienter genutzt werden.

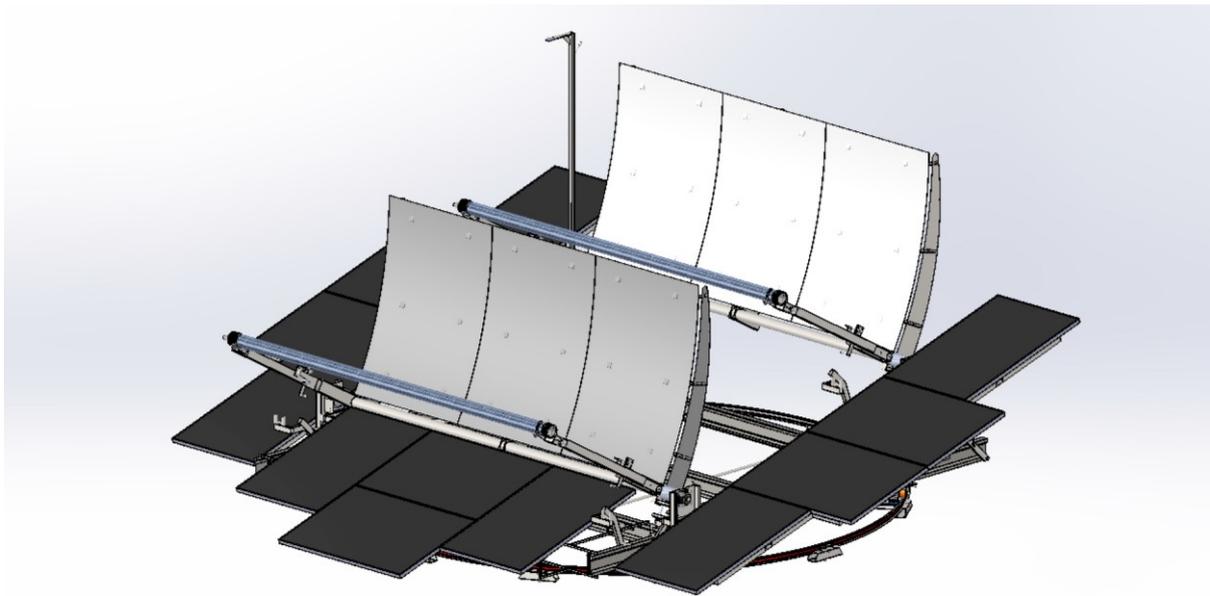


Abbildung: Hybridkonzentratorsystem „z. B. Sunoyster“

3. Biomasse-Holzvergasung im Holzhackschnitzelheizkessel

Im Stadtgebiet Offenburgs befinden sich 2.740 ha Waldfläche. Hiervon gehören 2.285 ha der Stadt Offenburg und 165 ha sind in staatlichem Besitz. Der jährliche Gesamtholzeinschlag in Offenburg beträgt etwa 16.300 Festmeter. Davon werden 7.700 Festmeter zur Energiebereitstellung und 4.250 Festmeter als Sägerundholz verwendet. Circa 1.000 Festmeter verbleiben im Wald.

Moderne Holzhackschnitzelvergaserkessel sind in der Lage über 90 Prozent der im Holz gespeicherten Energie bei geringen Emissionen in Wärme umzuwandeln. Demgegenüber haben alte Holzöfen zur Einzelraumheizung oft nur einen Wirkungsgrad von unter 50 Prozent bei gleichzeitig hohen Emissionen.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

Bei der Holzvergaserentechnologie handelt es sich um eine bekannte Vergasertechnologie. Durch den Vergaser entstehen geringere Emissionen als bei herkömmlichen Hackschnitzelkesseln und man erreicht eine hohe Effizienz der Gesamtanlage. Die Anlagen sind im Betrieb unkompliziert und können auch vollautomatisch betrieben werden. Die Gase können ohne aufwendige Behandlung direkt verbrannt werden. Die Anlagen kommen mit wenigen Komponenten aus und haben daher auch einen geringen Verschleiß.

4. Kombination Windkraft und Wärmepumpe

Anders als die Sonne steht der Wind vermehrt im Herbst, im Winter sowie im Frühjahr zur Verfügung. Die Windenergieerzeugung ist daher eher zeitgleich mit dem Wärmeverbrauch bei den Wärmeabnehmern. Dies ermöglicht die Nutzung von regenerativem Strom zur Wärmeerzeugung mit Hilfe einer Wärmepumpe ohne diesen aufwendig zwischenspeichern zu müssen. Als Wärmequelle dienen die Umgebungsluft, Brunnenwärme, Abwasserwärme, Abwärmequellen und die Abwärme der installierten KWK-Anlagenkomponenten. Der Nutzungsgrad der eingesetzten Brennstoffe kann dadurch noch einmal erheblich (um ca. 5 - 10 Prozent) verbessert werden. Die Wärmepumpe bietet zusätzlich die Chance bei negativen Strompreisen Strom in Wärme umzuwandeln. Bei einer Jahresarbeitszahl über drei (das bedeutet, dass aus einem Teil Strom drei Teile Wärmenergie gewonnen werden) liegt ihre CO₂-Bilanz besser, als die einer Öl- oder Gasheizung und eine effiziente Sektorenkopplung ist möglich.

b) Zeithorizont: Kurz-, mittel-, langfristige Erweiterungen

Die WVO hat auf Basis des Wärmeatlases der Stadt Offenburg Ausbaugebiete definiert, bei denen die Fernwärme in den nächsten 20 Jahren vorangetrieben werden soll. Im Fokus stehen dabei die bestehenden Wärmenetze, die kurz- und mittelfristig erweitert werden sollen.

Diese Ausbaugebiete werden nun mit anderen städtischen Projekten abgestimmt, um ein koordiniertes Vorgehen zu ermöglichen.

Die Übersichtskarte liegt der Vorlage bei.

Beschlussvorlage

Drucksache - Nr.

134/18

Dezernat/Fachbereich:	Bearbeitet von:	Tel. Nr.:	Datum:
Stabsstelle Stadtentwicklung	Kurte, Bernadette	82-2444	09.10.2018
Stabsstelle Strategisches Energiemanagement	Schneble, Hans-Jürgen	82-2528	

Betreff: Klimaschutzkonzept Offenburg - Ausbau der Fernwärme

c) Erwartete CO₂-Einsparung bis 2035

Laut Wärmeatlas wurden in den geplanten Ausbaugebieten im Jahr 2011 etwa 100.600 MWh Wärme benötigt. Davon wurden schon im Jahr 2011 14.000 MWh über Fernwärmeleitungen verteilt. Unter der Annahme, dass viele Heizungen mit Erdgas betrieben wurden, ergibt sich eine Kohlendioxidemission von etwa 23.200 Tonnen pro Jahr für die verbrauchte Wärme.

Durch Bau des Fernwärmenetzes in der Kronenwiese, des Mühlbachareals und Mühlbachcarrés wird sich der Fernwärmeanteil auf 20.370 MWh erhöhen, was bei gleichem Wärmebedarf einer Kohlendioxidreduktion um sechs Prozent entspricht, das sind 1.380 Tonnen CO₂/a.

Unter der Prämisse, dass sich der Fernwärmeausbau wie geplant in den nächsten Jahren fortsetzt, d. h. im Durchschnitt ca. 750 MWh pro Jahr mehr über Fernwärme erzeugt wird als bisher und sich gleichzeitig der Wärmeenergiebedarf um ein Prozent pro Jahr reduziert, wird sich der Fernwärmeanteil in den Ausbaugebieten bis 2035 auf 58 Prozent zum Stand 2011 erhöhen.

In die neuen Fernwärmekonzepte fließen immer mehr regenerative Energieerzeugungstechnologien ein. Die WVO geht davon aus, dass sich die spezifischen Kohlendioxidemissionen zum Beispiel im Kreuzschlag, die heute bereits mit 44 kg/MWh circa 90 Prozent unter dem Wert einer reinen Gasheizung liegt, in Zukunft bis 2035 kontinuierlich auf 20 kg/MWh entwickeln wird. Das liegt an dem vermehrten Einsatz von Holz, Umweltwärme, Abwärme, Solarthermie oder Biomethan in der Wärmeerzeugung für Fernwärmenetze.

Unter diesen Voraussetzungen wird sich der Kohlendioxidausstoß bis 2035 auf 10.240 Tonnen CO₂/a reduzieren, also 10.000 Tonnen weniger als 2011. Der konsequente Fernwärmenetzausbau in Offenburg trägt entsprechend erheblich zum Erreichen der gesetzten Klimaschutzziele in Offenburg bei.