

## **Technische Kurzzusammenfassung der Studie „Dekarbonisierungspotenziale der Fernwärmeversorgung für Mannheim, Heidelberg und Region zur Beendigung der Steinkohleverbrennung im GKM bis spätestens 2030“ zur Pressekonferenz am 2.3.2021**

### **Einleitung**

Die Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung im Großkraftwerk Mannheim (GKM) und die Wärmeerzeugung aus der Müllverbrennung des Restmüllheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel in Mannheim sind heute noch für über 2,6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen in unserer Region verantwortlich. Zusätzlich zur Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt das GKM auch große Mengen „ungekoppelten“ Kondensationsstrom. Bezieht man diesen Kondensationsstrom in die CO<sub>2</sub> Bilanz ein, so summieren sich die fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen des GKM und der Restmüllverbrennung in Mannheim derzeit auf 5- 6 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Das sind ca. **7% von Baden-Württembergs CO<sub>2</sub>-Emissionen**.

Angesichts dieser Situation initiierten Heidelberg und Mannheim kohlefrei im Juni 2020 die Erstellung einer eigenen wissenschaftlichen Studie, um die technische, ökonomische und ökologische Machbarkeit einer Dekarbonisierung der Fernwärmeversorgung bis 2030 zu untersuchen. Dafür wurden zunächst Potenziale von regenerativen Fernwärmeerzeugern durch ehrenamtliches Engagement einiger Mitglieder und Unterstützer erhoben. Anschließend wurde das Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik in Kassel (IEE) durch den BUND Heidelberg und das Umweltforum Mannheim beauftragt, die recherchierten Potenziale zu prüfen und den Investitionsbedarf, die Fernwärmegestehungskosten und mögliche Fernwärmepreise für Endkunden sowie die verbleibenden CO<sub>2</sub>-Emissionen für eine weitestgehend erneuerbare Fernwärmeversorgung im Jahr 2030 (im Folgenden „Klimaschutzszenario 2030“) zu berechnen. Ferner sah der Auftrag auch vor, dass der Investitionsbedarf und die Fernwärmekosten und Fernwärme-Endkundenpreise auch für ein Vergleichsszenario abgeschätzt werden, in welchem der Block 9 des GKM im Jahr 2030 noch betrieben wird.

### **Zusammenfassung der Ergebnisse:**

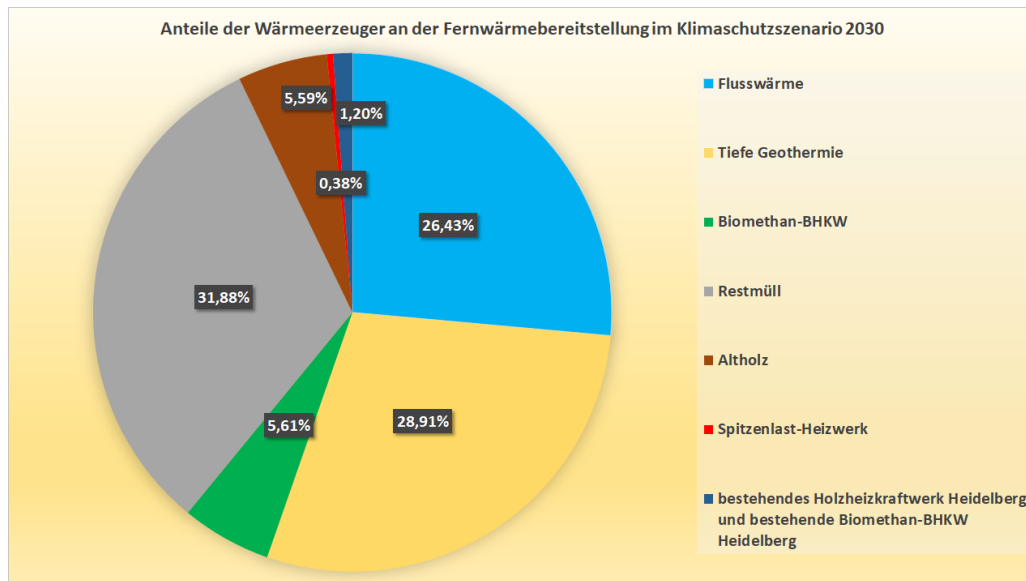
- Die weitestgehend erneuerbare Fernwärmeversorgung unter maßgeblicher Nutzung der Potenziale von tiefer Geothermie und Flusswärme aus dem Rhein und Neckar ist technisch möglich. Im Zusammenspiel mit weiteren, teilweise bestehenden Wärmeerzeugern kann die Spitzenlastabdeckung und damit die Versorgungssicherheit auch an kalten Wintertagen gewährleistet werden.
- Die Umstellung ist zeitlich bis 2030 leistbar. Allerdings ist unverzügliches Handeln erforderlich.
- Die Fernwärmekosten im Klimaschutzszenario bewegen sich in etwa auf dem Niveau des Referenzszenarios, welches in 2030 noch einen Anteil von über 30% Steinkohle in der Fernwärme aufweist. Gleichzeitig ist die Sensitivität hinsichtlich CO<sub>2</sub> Preisänderungen im Klimaschutzszenario deutlich reduziert. Das führt zu komparativen Kostenvorteilen des Klimaschutzszenarios gegenüber dem Referenzszenario ab einem CO<sub>2</sub> Preis von etwa 80

Euro/t. Damit beitet das Klimaschutzscenario mehr Sicherheit vor steigenden CO<sub>2</sub> Preisen. Ein wichtiger Aspekt für Hausbesitzer\*innen und Häuserbauer\*innen.

- Heidelberg und Mannheim kohlefrei fordern: Ein konkreter Umsetzungsplan für die erneuerbare Fernwärmeversorgung bis 2030 sollte nun umgehend im Auftrag der Städte durch ein unabhängiges wissenschaftliches Institut erarbeitet werden. Dieses sollte transparent und unter enger Einbeziehung der Bürger\*innen erfolgen und durch weitere politische Maßnahmen begleitet werden.

## Details zu den Szenarienrandbedingungen und Ergebnissen

### Fernwärmebereitstellung im Klimaschutzscenario 2030



Im Klimaschutzscenario werden durch Nutzung des Potenzials der Flusswärme am Neckar in Heidelberg und am Rhein in Mannheim mittels Großwärmepumpen mit insgesamt 150 MW Heizleistung ca. 26% der Fernwärme bereit gestellt. Die Stromversorgung der Wärmepumpen kann durch Stromerzeugung in Biomethan-Heizkraftwerken (mit 43 MW elektrischer Leistung und 49 MW thermischer Leistung) bewerkstelligt werden. Die thermische Leistung der KWK Wärme liefert ca. 5,6 % Anteil am Fernwärmeverbrauch.

Zur effizienteren Einbindung der Flusswärmepumpen erfolgt eine Absenkung der Fernwärme-Netz-Temperatur in Teilen des Fernwärmenetzes auf Niedertemperaturniveau (maximal 70°C Vorlauftemperatur). Dazu werden auch mehrere tausend Hausübergabestationen in den Gebäuden auf Niedertemperatur umgestellt. Ein Anteil an Flusswärme, welche nicht in Niedertemperaturnetze eingespeist werden kann, wird mittels des Biomethan-Heizkraftwerks bzw. des Restmüllheizkraftwerks nacherwärmt.

Das große hydrothermale geothermische Potenzial im Oberrheingraben ermöglicht es innerhalb von 10 Jahren 3 Anlagen mit einer Heizleistung von insgesamt 90 MW zu errichten. Diese übernehmen im Klimaschutzscenario ca. 32 % der Fernwärmebereitstellung.

Das bestehende Müll-Heizkraftwerk erbringt im Klimaschutzscenario ca. 32 % der Wärmeerzeugung. Davon sind allerdings aus jetziger Sicht lediglich die Hälfte biogener Anteil. Die andere Hälfte könnte 2030 noch fossilen Ursprungs sein, wenn die Ambitionen zur Plastikmüllreduzierung nicht deutlich gesteigert werden. Das Restmüllaufkommen wird im Klimaschutzscenario um 15 % reduziert. Die

Müllverbrennung wird darüber hinaus vom Sommer weitgehend in den Herbst-Winter verlagert. Dies wird durch die Restmülllagerung in Folien-Ballen ermöglicht. Ferner wird Biomüll zukünftig verstärkt getrennt gesammelt und in einer neu errichteten Vergärungsanlage zu Biogas und Biomethan umgewandelt, das energetisch genutzt wird.

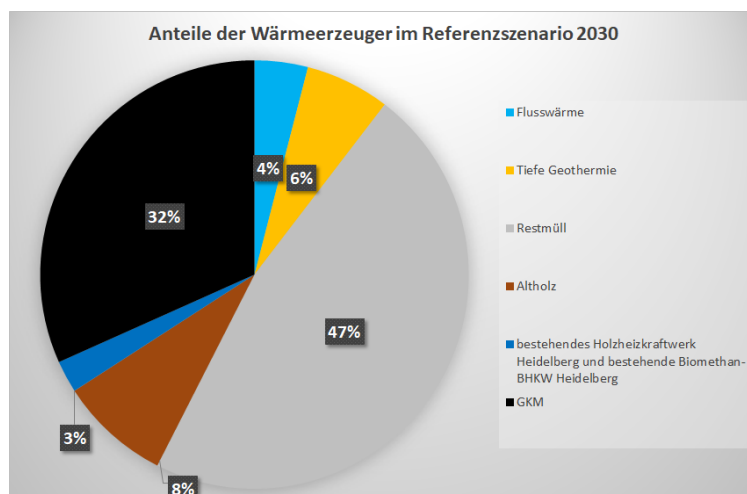
Das bereits bestehende Altholz Kraftwerk auf der Friesenheimer Insel kann durch Umstellung auf Kraft-Wärme-Kopplungsbetrieb mit einer thermischen Leistung von 60 MW ca. 5,6 % der Fernwärme liefern.

Ein bestehendes Holz-Heizkraftwerk mit 10 MW thermischer Leistung und bestehende Biomethan-BHKW in Heidelberg liefern 1,2 % der Fernwärme.

Die Versorgungssicherheit und Spitzenlastabdeckung werden durch vorhandene und neue Heizwerke gewährleistet. Außerdem tragen vorhandene und neue Wärmespeicher zur Nutzung von Überschüssen zur Wärmebedarfsdeckung bei.

### Fernwärmebereitstellung im Referenzszenario 2030

Zum Vergleich wurden die Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen auch für ein Referenzszenario berechnet, das insbesondere vom Weiterbetrieb des GKM Block 9 bis 2032 ausgeht. Die vorhandenen erneuerbaren Wärmepotenziale werden nur gering ausgeschöpft: es werden ein geothermisches Heizwerk mit 30 MW thermischer Leistung und eine Flusswärmepumpe mit 20 MW thermischer Leistung realisiert. Außerdem wird die Restmüllmenge nicht verringert und die Wärmeleistung des Müll-Heizkraftwerkes stärker erhöht.



### Vergleich der Ergebnisse der Szenarien: CO<sub>2</sub>-Emissionen, Investitionsbedarf, Fernwärmekosten- und Preise

In der nachstehenden Tabelle sind der Anteil von erneuerbaren Wärmeerzeugern an der Fernwärmebereitstellung in den Szenarien sowie die CO<sub>2</sub> Emissionen für die reine Betrachtung der Fernwärmebereitstellung sowie für eine Betrachtung auch der vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen für die KWK-Stromerzeugung durch das GKM dargestellt. Ferner werden die Fernwärmekosten und die auf Basis eines Preisaufschlags durch die Energieversorger von 1,5 ct/kWh geschätzten Fernwärmepreise für Endkunden inflationsbereinigt, d.h. bezogen auf das heutige Niveau, angegeben.

Die Berechnung der Kosten bezieht sich auf folgende von Heidelberg und Mannheim kohlefrei vorgegebenen Randbedingungen:

1. das Restmüllheizkraftwerk wird in das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) aufgenommen. Die Aufnahme ist derzeit in der politischen Diskussion (siehe z.B. [1]) und dürfte bis 2030 erfolgt sein.
2. Ein CO<sub>2</sub> Preis im Jahr 2030 von 80 Euro/Tonne CO<sub>2</sub>
3. die Förderung im Bundesförderprogramm effiziente Wärmenetze wird durch die Bundesregierung nicht auf 100 Mio Euro für das regionale Fernwärmenetz gedeckelt, sondern es können insgesamt 360 Mio. Euro Förderung genutzt werden.

	Klimaschutzszenario 2030	Referenzszenario 2030
Anteil Erneuerbare Fernwärme	84 %	44 %
Einsparung CO <sub>2</sub> -Emissionen für Fernwärme (exergetische Allokation) gegenüber heute	360.000 t/a	140.000 t/a
Einsparung CO <sub>2</sub> -Emissionen Strom- und Fernwärme gegenüber heute (Angenommener CO <sub>2</sub> -Faktor von Netzstrom 2030: 0g/kWh - 288 g/kWh)	2,03 -2,5 Mio t/a	1,04 -1,54 Mio. t/a
Investitionsbedarf in Wärmeerzeuger und Wärmenetz über 20 Jahre (inflationsbereinigt)	1,56 Mrd. Euro	1,12 Mrd. Euro
Fernwärmekosten netto bei EU Emissionshandelszertifikatekosten von 80 €/t CO <sub>2</sub> und Restmüllverbrennungsabgabe im BEHG von 80 €/t CO <sub>2</sub>	8,4 ct/kWh	8,4 ct/kWh
Geschätztes Fernwärmepreisniveau für Endkunden (inklusive 19% Umsatzsteuer) bei EU Emissionshandelszertifikatekosten von 80 €/t CO <sub>2</sub> und Restmüllverbrennungsabgabe im BEHG von 80 €/t CO <sub>2</sub>	11,8 ct/kWh	11,8 ct/kWh
Vermiedene Klimaschadenskosten im Klimaschutzszenario gegenüber dem Referenzszenario (CO <sub>2</sub> Preis 195 Euro/Tonne CO <sub>2</sub> *)	193 Mio. Euro/a	

\*Kostensatz gemäß Empfehlungen des Umweltbundesamtes

### Diskussion der Ergebnisse

Die berechneten Kosten und Preise sind mit gewissen Unsicherheiten behaftet aufgrund der Tatsache, dass viele Informationen nicht öffentlich verfügbar sind und deswegen Kostenannahmen aus der Fachliteratur verwendet werden mussten. Ferner konnte wegen des knappen finanziellen Budgets der Umweltverbände keine Simulation des GKM Einsatzes am Strommarkt durchgeführt werden, sondern die Kosten für Wärme aus dem GKM mussten vereinfacht abgeschätzt werden. Nichtsdesttrotz zeigt die vorgelegte Potenzialstudie deutlich, dass eine weitgehend erneuerbare Fernwärmeversorgung bis 2030 im Bereich des technisch und ökonomisch Machbaren liegt:

Das heutige Fernwärmepreisniveau liegt für Endkunden in Mannheim und Heidelberg zwischen 9 und 11 ct/kWh. Im Referenzszenario und im Klimaschutzszenario steigen die Preise gegenüber heute leicht an. Bei einer Wohnfläche eines Haushalts von 100 m<sup>2</sup> und einem Wärmeverbrauch von 100 kWh/m<sup>2</sup>a würden die Fernwärmemehrkosten im Bereich von 2 cent/kWh und 200 Euro/a erhöhte Wärmekosten bedeuten.

Die Preissteigerung für die Fernwärme führt allerdings nicht 1:1 zu einer Erhöhung der Fernwärmerechnung bei den Endverbrauchern, da der Fernwärmeverbrauch durch die ohnehin notwendige Beschleunigung bei der Gebäudedämmung (mindestens 2,5% Sanierungsrate) zurückgehen wird. Bei der Gebäudedämmung ist auf eine gerechte Aufteilung der Mehrkosten und eine sozialverträgliche Ausgestaltung zu achten.

Das Klimaschutzszenario liegt also bei den im Jahr 2030 erwarteten CO<sub>2</sub>-Preisen von 80 Euro/Tonne auf gleichem Kostenniveau wie das Referenzszenario, spart dafür aber über 1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2030 mehr als das Referenzszenario ein und vermeidet 193 Mio Euro/a Klimaschadenskosten mehr als das Referenzszenario.

Eine Diskussion von kostenbeeinflussenden Parametern findet sich in der ausführlichen Langfassung der Studie, welche in Kürze auf [www.hd-kohlefrei.de](http://www.hd-kohlefrei.de), [www.mannheim-kohlefrei.de](http://www.mannheim-kohlefrei.de) sowie [www.bund-heidelberg.de](http://www.bund-heidelberg.de) veröffentlicht wird.

### **Handlungsempfehlungen an den Mannheimer und Heidelberger Gemeinderat**

Mannheim und Heidelberg kohlefrei fordern die Städte Mannheim und Heidelberg auf:

- bis spätestens Ende 2021 die technischen und ökonomischen Potenziale für eine erneuerbare Fernwärmeerzeugung 2030 durch ein wissenschaftliches und unabhängiges Institut prüfen zu lassen und einen Umsetzungsplan zu erarbeiten, so dass mit der Umsetzung bereits Anfang 2022 begonnen werden kann. Auch die technisch-ökonomischen Potenziale von dezentralen erneuerbaren Einzelheizungen und der Gebäudedämmung sollten erhoben werden, und festgelegt werden, in welchen Gebäuden bzw. Stadtteilen regenerative Einzelheizungen und kleine Nahwärmenetze und in welchen zentrale Fernwärme, die nachhaltigere und kostengünstigere Wärmeversorgung erbringen.
- Die Studiererstellung soll öffentlich ausgeschrieben werden und durch einen Klimabeirat, der aus zufällig ausgewählten Mannheimer und Heidelberger Bürger\*innen zusammengesetzt ist begleitet werden. Bei seiner Arbeit soll der Beirat wissenschaftlich begleitet und unterstützt werden, nach dem Modell des „clima convents“ (Frankreich). Der Klimabeirat soll bereits an der Formulierung der Ausschreibung beteiligt werden
- Ein Ausschreibungskriterium sollte die Erstellung eines transparenten, nachvollziehbaren Umsetzungsplans für die Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf erneuerbare Wärme und die fast vollständige Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen aus der Fernwärmeerzeugung sein.
- Die Ergebnisse sollen zeitnah und vollständig veröffentlicht werden, denn der Politik kommt die Verantwortung zu, sich mit einer klimagerechten und bezahlbaren Energieversorgung der Bürger zu befassen und diese darüber zu informieren.
- Auch für das Monitoring der Zielerreichung fordern wir eine laufende (jährliche) transparente Berichterstattung an die Bürger\*innen von Mannheim und Heidelberg.

Wir fordern darüber hinaus die Stadt Mannheim auf:

- Einen Beschluss zur Einhaltung der 1,5 Grad Grenze gemäß des Pariser Klimaabkommens zu fassen.
- Der erste Schritt muss die genaue Spezifikation und Konkretisierung des Zieles sein. Dies sollte methodisch durch Analyse des städtischen Restbudgets für das Erreichen des 1,5°C Ziels und der Ausrichtung der Teilziele an entsprechenden Emissionspfaden erfolgen.
- Weiterhin sollte eine kontinuierliche jährliche Überprüfung (Monitoring) der Zielerreichung erfolgen, um ein Nachsteuern der Maßnahmen zu ermöglichen.

Weiterhin fordern wir die Städte Mannheim, Heidelberg, Speyer, Schwetzingen sowie ihre lokalen Energieversorger auf:

- die Fördermittel des Bundesförderprogramms für effiziente Wärmenetze für den Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeuger in Nahwärmenetzes und im Fernwärmenetz zu nutzen sowie
- sich bei der Bundesregierung für eine Erhöhung der Ausstattung des Förderprogramms einzusetzen.

Heidelberg kohlefrei und Mannheim kohlefrei, 2.3. 2021

Literatur

[1]: <https://www.ggsc.de/aktuelles/newsletter/newsletter-abfall/emissionshandel-fuer-abfaelle-diskussionen-im-bundesrat>