

Vorlage Nr.: 2026/0360

Verantwortlich: **Dez. 4**
Dienststelle: **Stadtwerke
Karlsruhe GmbH**

Fernwärmeoptionen der Stadtwerke Karlsruhe GmbH - Fördermöglichkeiten für ein Gasmotorenkraftwerk (GMKW) mit 50 MW nach der Förderkulisse des StromVKG

Gremien	Termin	TOP	Ö / N	Zuständigkeit
Haupt- und Finanzausschuss	14.07.2026	10	N	Kenntnisnahme
Gemeinderat	28.07.2026	10	Ö	Kenntnisnahme

Kurzfassung

Der Haupt- und Finanzausschuss sowie der Gemeinderat nehmen die Ausführungen zum Gasmotorenkraftwerk (GMKW) zur Kenntnis.

Finanzielle Auswirkungen	Ja ☐ Nein ☒	
☐ Investition ☐ Konsumtive Maßnahme	Gesamtkosten: Jährliche/r Budgetbedarf/Folgekosten:	Gesamteinzahlung: Jährlicher Ertrag:
Finanzierung ☐ bereits vollständig budgetiert ☐ teilweise budgetiert ☐ nicht budgetiert	Gegenfinanzierung durch ☐ Mehrerträge/-einzahlung ☐ Wegfall bestehender Aufgaben ☐ Umschichtung innerhalb des Dezernates	Die Gegenfinanzierung ist im Erläuterungsteil dargestellt.

CO₂-Relevanz: Auswirkung auf den Klimaschutz Bei Ja: Begründung Optimierung (im Text ergänzende Erläuterungen)	Nein ☐	Ja ☐ positiv ☐ negativ ☐	geringfügig ☐ erheblich ☐
IQ-relevant	Nein ☐	Ja ☐	Korridorthema:
Abstimmung mit städtischen Gesellschaften	Nein ☐	Ja ☐	abgestimmt mit

Erläuterungen

Das Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetz (KlimaG) Baden-Württemberg sieht eine Umstellung auf klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040 vor. Der im November 2023 vom Gemeinderat beschlossene Energieleitplan (ELP) der Stadt Karlsruhe konkretisiert das Klimaschutzkonzept der Stadt Karlsruhe und definiert den Fahrplan für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040.

Kernelemente dieser Transformation sind zum einen der Ausbau der Fernwärme sowie der Einsatz von Wärmepumpen als dominierende Technologie der dezentralen Wärmeversorgung. Dazu kommen einige Nahwärmenetze, die sich in Prüfung befinden.

2025 betrug der Fernwärmeanteil am Wärmemarkt in Karlsruhe ca. 33 % (ca. 800 GWh/a). Hierfür standen die nicht stadtwerkeeigenen Wärmequellen RDK8, MiRO und Maxauer Papierfabrik (MAP) sowie die Gaskessel der Stadtwerke im Heizkraftwerk West, am Ahaweg und in der Waldstadt für Spitzenlast zur Verfügung.

Zur Erreichung der im ELP hinterlegten Ziele haben sich die Stadtwerke das Ziel gesetzt, im Jahr 2040 50 % des Wärmemarkts in Karlsruhe durch Fernwärme abzudecken.¹ Gemäß ELP wären dies ca. 1.200 GWh/a Wärme und somit eine Steigerung gegenüber 2025 um ca. 50%.

Parallel zu den ambitionierten Ausbauzielen streben die Stadtwerke bis 2035 eine CO₂-neutrale Fernwärme an. Neben dem ökologischen Ziel muss der zukünftige Anlagenpark jedoch auch die Dimensionen „Resilienz“, „Bezahlbarkeit“ und „Robustheit auf Preisschwankungen“ bestmöglich abbilden, um den Karlsruher Bürgerinnen und Bürgern eine dauerhaft sicherere und bezahlbare Wärmeversorgung zu gewährleisten. Bei einer rein strombasierten Wärmeerzeugung wäre dies nicht der Fall, denn bei hohen Strompreisen würden die Wärmegestehungskosten ebenfalls entsprechend ansteigen.

Projektanlass

Die langfristige Zielarchitektur der Fernwärmeversorgung muss den genannten Aspekten Rechnung tragen, indem einerseits industrielle Abwärme (MiRO, MAP) weiterhin genutzt wird und andererseits mit der geplanten großen Flusswärmepumpe (ab 2031 ca. 100 MW, nach 2035 Ausbau auf ca. 200 MW) ein Großteil der Wärme aus letztendlich regenerativem Strom erzeugt wird. In Zeiten negativer bzw. sehr günstiger Strompreise (Hellbrise) liegen die Wärmegestehungskosten aus der Flusswärmepumpe sogar unter denen der industriellen Abwärme.

Jedoch wird es auch in Zukunft Zeiten mit geringer Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen geben (Dunkelflaute), in denen trotz der geplanten Wärmespeicher Moleküle zur Deckung der Wärmenachfrage erforderlich bzw. wirtschaftlich sinnvoll sein werden.

Neben den bestehenden, gasbasierten Heizkesseln stellen daher ein Gasmotorenkraftwerk (GMKW) und/oder eine Auskopplung von Wärme aus dem geplanten RDK9 Optionen für eine molekülbasierte Wärmeerzeugung dar, die in Zeiten hoher Strompreise die Wärmeerzeugung aus der Großwärmepumpe sehr gut ergänzen.

Im Dezember 2024 wurde der Aufsichtsrat der Stadtwerke über die Transformationspläne des Fernwärme-Erzeugungsportfolios 2040 erstmalig umfassend informiert. Über den Fortgang der Überlegungen wurde seitdem regelmäßig berichtet.

Im Oktober 2025 hat der Aufsichtsrat die Geschäftsführung beauftragt, die Ausschreibungsvorbereitung für das GMKW voranzutreiben und parallel die offenen Punkte bei der Planung einer Großwärmepumpe, von Wärmespeichern und Power-to-Heat-Anlagen schnellstmöglich zu klären.

¹ Inkl. Wärme in Nahwärmenetzen

Für die Zielarchitektur müssen die Stadtwerke in den kommenden 15 Jahren ca. 350 -380 Mio. € investieren. Zu allen investiven Maßnahmen werden alle zur Verfügung stehenden Fördermöglichkeiten ermittelt, soweit möglich beantragt und bei der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigt.

Parallel führen Stadtwerke und EnBW aktuell Verhandlungen über einen Bezugsvertrag von Abwärme aus dem seitens der EnBW geplanten RDK9.

Gasmotorenkraftwerk am Heizkraftwerk West

Das geplante GMKW ist ein zu bewertender Baustein im Rahmen der Transformation des Fernwärme-Erzeugungsportfolios der Stadtwerke für die kommenden Jahre. Es dient als modular aufgebaute, flexibel regelbare Erzeugungseinheit und stellt sowohl Mittel- als auch Spitzenlastkapazitäten bereit. Zudem ist für eine Förderfähigkeit der Betrieb mit klimaneutralen bzw. erneuerbaren Gasen möglich.

Vorgesehen ist die Realisierung des GMKW am Standort des Heizkraftwerk West mit direkter Anbindung an das Fernwärmenetz und die elektrische Netzinfrastruktur. Der Standort ermöglicht die Nutzung kurzer Leitungswege, bestehender Infrastruktur und die Bündelung von Emissions- und Schallschutzmaßnahmen im industriell vorgeprägten Umfeld. Zudem kann das Vorhaben dort im Rahmen des rechtskräftigen Bebauungsplans 364 („Mühlburg West“) entwickelt werden.

Für das GMKW ist eine elektrische Leistung von rund 54 MW mit etwa gleich hoher thermischer Auskopplung vorgesehen. Die Leistung ergibt sich aus den Simulationen des Anlagenparks und bestehenden Förderkulissen.

Das GMKW besteht aus 12 Gasmotorenaggregaten mit Abwärmenutzung. Die erzeugte Wärme wird auf Fernwärmetemperaturniveau ausgekoppelt und der Strom in das Netz eingespeist. Charakteristisch sind sehr kurze Anlaufzeiten und hohe Teillastfähigkeit, die z.B. auch die Teilnahme an verschiedenen Stromvermarktungsregimen ermöglichen.

Strategisch ist das GMKW als systemdienliches Übergangsasset konzipiert: hohe Effizienz durch Kraft-Wärme-Kopplung, maximale Flexibilität im Strom- und Wärmesystem sowie eine wasserstofffähige Auslegung.

Die Anlage wird H₂-ready ausgelegt, so dass das GMKW die Anforderungen aus dem ELP und dem KlimaG erfüllen kann. Die aktuelle Planung sieht eine Inbetriebnahme bis Ende 2029 vor.

Die EnBW plant mit dem RDK9 eine große Gas- und Dampfkraftwerksanlage mit einer Leistung von 866 MWel und 220 MWth bei ca. 3.500 erwarteten Betriebsstunden. Für eine Auskopplung von Fernwärme werden Kosten von ca. 30 Millionen € erwartet. Aktuell laufen hierzu Gespräche mit der EnBW.

Genehmigungsverfahren

Für das GMKW ist ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren beim Regierungspräsidium Karlsruhe (RP) erforderlich, in dessen Rahmen auch eine Baugenehmigung für die Anlage erteilt werden soll (§ 13 BImSchG – Konzentrationswirkung).

Um eine Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) zu erhalten, muss insbesondere die erforderliche Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bis spätestens 31.12.2026 vorliegen. Zu diesem Zweck wurde frühzeitig ein Genehmigungsverfahren initiiert und der Genehmigungsantrag im Januar 2026 beim RP Karlsruhe als zuständiger Behörde eingereicht.

Im Februar 2026 erfolgte die Bestätigung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen.

Das RP Karlsruhe hat angekündigt, von der Möglichkeit einer Verlängerung der grundsätzlich sechs Monate dauernden Genehmigungsfrist um drei Monate Gebrauch zu machen. Daher wird die Entscheidung im November 2026 erwartet.

Die öffentliche Auslegung fand anschließend von März bis April 2026 statt. Bis Mitte Mai 2026 konnten anschließend Einwendungen eingebracht werden. Die eingebrachten Einwendungen beziehen sich vor allem auf die Notwendigkeit des Zubaus, die Reihenfolge der Maßnahmen, Emissionsgrenzwerte, Artenschutz und Transparenz der Unterlagen. Es wurden Stellungnahmen zu den eingebrachten Einwendungen sowohl von den Stadtwerken als auch vom eingebundenen Gutachter des TÜV SÜD erstellt. Beide haben die vorgebrachten Punkte umfassend und fachlich beantwortet. Ein Fachgespräch mit dem RP, Umweltverbänden und Gutachtern hat zur abschließenden Klärung stattgefunden, sodass die Einwände keine wesentlichen Auswirkungen auf das Genehmigungsverfahren haben werden und eine Verzögerung oder Ablehnung der Genehmigung nach aktuellem Stand nicht zu erwarten ist.

Parallel wurden die europaweiten Vergabeverfahren für Planung und Anlagenbau durchgeführt. Im Juni 2026 erfolgte – nach Zustimmung des Aufsichtsrats der Stadtwerke – die Vergabe der ersten Planungsstufe an den Generalunternehmer. Aufgrund begrenzter Fertigungskapazitäten für die Hauptkomponenten ist eine Investitionsentscheidung über die Realisierung des Kraftwerks bis Ende 2026 erforderlich.

Förderregime

Die wirtschaftliche Tragfähigkeit des GMKW setzt eine Förderung voraus.

Zu Projektbeginn bestand als alleinige Förderkulisse für das GMKW das KWKG. Diese Förderung zahlt einen „KWK-Bonus“ je erzeugter Megawattstunde (MWh) Strom. Die Förderung hierbei ist begrenzt auf einen jährlichen (2.500 Vollbenutzungsstunden) sowie absoluten (30.000 Vollbenutzungsstunden) Maximalwert. Daraus ergibt sich ein wirtschaftlicher Anreiz, die zulässige Betriebszeit bzw. Fördergrenze möglichst vollständig auszuschöpfen. Die bestehende Förderung nach KWKG läuft zwar Ende 2026 aus, kann aber im derzeitigen Zeitplan durch die Stadtwerke erreicht werden.

Mit dem Strom-Versorgungssicherheits- und Kapazitätengesetz (StromVKG) hat sich nun sehr kurzfristig eine zusätzliche Förderkulisse eröffnet, die eine wirtschaftliche Vermarktung der Anlage als Kapazitätsressource für den Strommarkt ermöglicht. Der Gesetzgeber beabsichtigt eine Verabschiedung des StromVKG noch vor der parlamentarischen Sommerpause. Die Option, mit dem GMKW an der Ausschreibung für Langzeitkapazitäten teilzunehmen, wird aktuell von den Stadtwerken intensiv geprüft und in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen einbezogen.

Im aktuellen Entwurfsstand des StromVKG sind folgende Meilensteine vorgesehen:

- Veröffentlichung der Auktionsrandbedingungen für Langzeitkapazitäten: 21.07.2026
- Durchführung der ersten Auktion: 08.09.2026
- Zweite Auktion: 22.12.2026

Im Gegensatz zum KWKG wird im StromVKG die Bereithaltung von steuerbarer Stromerzeugungskapazität in einem zunehmend volatilen Erzeugungsumfeld gefördert. Das GMKW erfüllt nach aktuellem Prüfungsstand die Randbedingungen für die Bereitstellung von Langzeitkapazitäten und könnte daher an den entsprechenden Auktionen teilnehmen. Über die konkrete Teilnahme der Stadtwerke an der Auktion am 08.09.2026 soll in einer Sondersitzung des Aufsichtsrats der Stadtwerke am 02.09.2026 entschieden werden.

Nach aktuellem Stand bietet das StromVKG, das die Bereitstellung gesicherter Leistung über langfristige Kapazitätsentgelte vergütet, gegenüber einer KWKG-Förderung erhebliche wirtschaftliche Vorteile. Darüber hinaus ergibt sich für den Standort Karlsruhe durch den im Gesetz vorgesehenen Südbonus ein zusätzlicher Wettbewerbsvorteil in den anstehenden Auktionen, da dieser einen Teil des Gebotspreises rechnerisch reduziert und damit die Zuschlagswahrscheinlichkeit erhöht.

Eine Teilnahme an der ersten Auktionsrunde am 08.09.2026 setzt die fristgerechte Erfüllung zentraler Voraussetzungen, insbesondere die erforderlichen Gremienbeschlüsse sowie die Hinterlegung entsprechender Sicherheiten in Millionenhöhe voraus.

CO₂-Relevanz des GMKW

In Karlsruhe basiert derzeit noch ein signifikanter Anteil der dezentralen Wärmeversorgung auf der Verbrennung von Heizöl und Erdgas. Derzeit werden von den rund 55.000 beheizbaren Gebäuden in Karlsruhe noch ca. 30.000 mit Öl bzw. Erdgas beheizt. Die hieraus resultierenden CO₂-Emissionen liegen bei ca. 270.000 Tonnen/a.

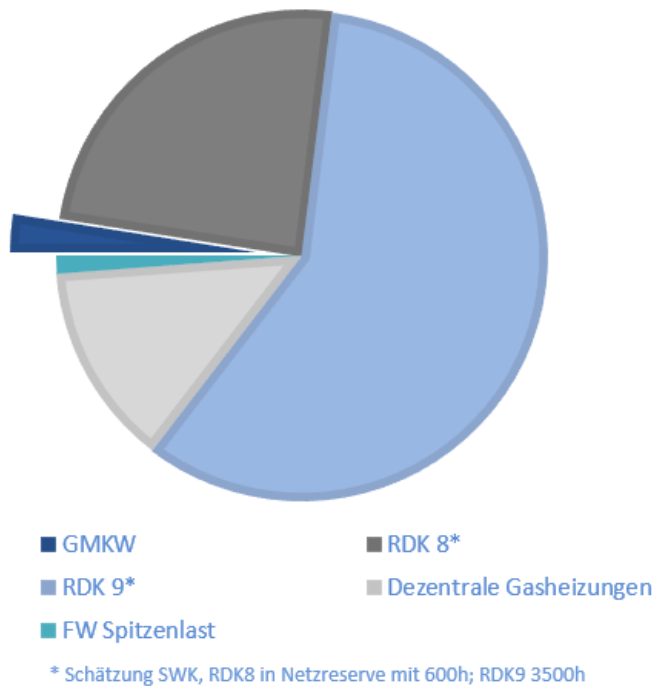
Zur Erreichung der Klimaneutralität ist eine Substitution dieser fossilen Heizsysteme erforderlich. Da nach aktuellem Stand Wasserstoff aufgrund begrenzter Verfügbarkeit und der prognostizierten Preisentwicklung kurz- bis mittelfristig als Endenergieträger für Einzelgebäudeheizung ausscheidet, verbleiben im Wesentlichen zwei Transformationspfade: Dezentrale Wärmepumpen sowie der Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung.

Die wesentlichen CO₂-Emissionen in Karlsruhe – neben dem Verkehrssektor – sind (in aufsteigender Reihenfolge) die Emissionen der Frischwärmeerzeugung zur Spitzenlastdeckung der Fernwärme, die Emissionen des geplanten GMKW, die Emissionen der dezentralen Wärmeversorgung und aus dem Einsatz von Erdgas im industriellen und gewerblichen Sektor, die Emissionen am Kraftwerksstandort Rheinhafendampfkraftwerk mit dem RDK8 (Kohle) sowie voraussichtlich dem geplanten RDK9 (ca. 1.100.000 Tonnen/a auf Basis Erdgas).

Solange das geplante GMKW als Teil des Fernwärmeerzeugungsportfolios mit Erdgas betrieben wird, entstehen auch hierdurch – je nach Förderregime - ca. 35.000 Tonnen/a oder ca. 60.000 Tonnen/a CO₂-Emissionen. Der Unterschied basiert darauf, dass die Einsatzzeiten im KWK-Förderregime durch den KWK-Bonus auf jede produzierte MWh Strom, der zusätzlich zum Preis der europäischen Energiebörse (EEX – European Energy Exchange) gezahlt wird, steigen (ca. 2.500 h/a). Die Großwärmepumpe wird dadurch betriebswirtschaftlich früher vom GMKW verdrängt, als wenn dieser Bonus nicht gezahlt wird. Im StromVKG entfällt dieser Bonus, weshalb sich die Einsatzzeiten gegenüber der bisherigen Prognose nach KWK-Förderung um rund 1000 h/a reduzieren. Dabei liegen die wesentlichen Einsatzzeiten des Kraftwerks sowohl nach KWKG als auch nach StromVKG in der Heizperiode (Oktober bis April), da vorwiegend in diesem Zeitraum neben dem Bedarf an Wärme keine vollständige Versorgung mit Wind- und Solarstrom gegeben ist.

Aufgrund der relativ geringen Leistung und Vollbenutzungsstunden liegt der erwartete Anteil des GMKW im Falle einer Förderung nach StromVKG bei unter 3 % bezogen auf die Gesamtemissionen von Karlsruhe, selbst wenn der Verkehrssektor aufgrund fehlender Datengrundlage unberücksichtigt bleibt.

CO₂-Emission in Karlsruhe ab 2032 (sämtliche verkehrsbedingten Emissionen ausgenommen)



Das GMKW nutzt Erdgas effizienter als eine ausschließliche Stromerzeugung in Großkraftwerken oder die Umwandlung in Wärme in dezentralen Gasheizungen, da in KWK-Anlagen gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt wird. Zugleich verfolgen die Stadtwerke das Ziel, die dadurch entstehenden CO₂-Emissionen weiter zu reduzieren.

So planen die Stadtwerke im Erdgasbetrieb den ausschließlichen Einsatz von pipelinegebundenem Erdgas, z.B. durch einen bilateralen Bezugsvertrag mit Equinor aus Norwegen. Pipelinegebundenes Erdgas weist im Vergleich zu LNG (Flüssigerdgas) in der Regel niedrigere Vorkettenemissionen auf, wodurch sich auch die Emissionen entlang der Lieferkette reduzieren lassen.

Des Weiteren ist seitens der Stadtwerke die Umstellung auf CO₂-neutrale Gase bei entsprechend wirtschaftlicher Verfügbarkeit vorgesehen.

Wirtschaftliche Einordnung

Die wirtschaftliche Tragfähigkeit des GMKW setzt eine Förderung voraus, um die derzeit mit 65 Mio.€ veranschlagten Investitionskosten sowie die laufenden Betriebskosten decken zu können.

Aus dem KWKG ergibt sich eine Maximalförderung von in Summe 63 Mio.€, die nur im Falle von 2.500 Betriebsstunden im Jahr bzw. 30.000 Betriebsstunden in 12 Jahren erreicht werden kann.

Im Gegensatz zum KWKG korreliert die Höhe der Förderung nach StromVKG nicht mit der tatsächlichen Anzahl an Betriebsstunden, sondern ist abhängig von der Gebotshöhe bei der Auktion. Hierbei ist der Höchstgebotspreis im Entwurf des Gesetzes gedeckelt.

Angewendet auf das geplante GMKW ergäbe sich nach der aktuellen Entwurfslage eine maximale Förderung von 119 Mio.€ über den Verpflichtungszeitraum für die Bereitstellung von Langzeitkapazitäten von 15 Jahren.

Im Falle einer Förderung nach StromVKG würden die Erlösströme im Wesentlichen auf der Leistungsvorhaltung für den Strommarkt basieren, ergänzt um Einnahmen aus der tatsächlichen

Stromvermarktung, der Fernwärmebereitstellung, sowie gegebenenfalls der Teilnahme an Regelleistungsmärkten. Die abschließende Bewertung hängt vom finalen gesetzlichen Rahmen und den konkreten Auktionsbedingungen ab.

Inwieweit die mit den gesetzlichen Verpflichtungen verbundenen Auflagen die Wirtschaftlichkeit beeinflussen, wird derzeit noch untersucht und für die Beschlussvorlage für die Sondersitzung des Aufsichtsrats der Stadtwerke am 02.09.2026 vorbereitet.

Fazit

Nach derzeitigem Kenntnisstand kann sich aus einer Förderung nach StromVKG eine deutliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu einer Förderung nach KWKG ergeben. Zudem würden sich die Betriebsstunden wesentlich reduzieren. Für die Fernwärmekundinnen und -kunden kann auch in Zeiten von hohen Strompreisen (Dunkelflaute) sowohl eine wirtschaftliche Wärmeversorgung als auch ein Beitrag zum stabilen Betrieb des Stromnetzes geleistet werden.

Hinsichtlich der Gesamtkohlendioxidemissionen spielt das GMKW unabhängig vom Förderregime nur eine untergeordnete Rolle in Karlsruhe. Aufgrund der Ausrichtung der Förderung auf die Vorhaltung von Leistungskapazitäten lassen sich die CO₂-Emissionen bei einer Förderung nach StromVKG im Vergleich zu einer Förderung nach KWKG allerdings noch signifikant reduzieren.

Durch die vorgesehene H₂-ready-Bauweise des GMKW ist eine schnelle Umstellung auf klimafreundliche Brennstoffe möglich, sobald diese technisch und wirtschaftlich in Karlsruhe verfügbar sind.

Ausblick

Nach aktuellem Kenntnisstand werden die Stadtwerke dem Aufsichtsrat in der Sondersitzung am 02.09.2026 vorschlagen, an der ersten Auktion nach StromVKG teilzunehmen.