

Klimaschutz in München
Bericht zur Studie Klimaneutrale Wärme München 2035

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 04126

Beschluss des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft am 15.02.2022 (VB)

Öffentliche Sitzung

Kurzübersicht

zur beiliegenden Beschlussvorlage

Anlass	Mit Beschluss der Vollversammlung vom 27.11.2019 hat der Stadtrat den Auftrag zur Erstellung einer Studie zur klimaneutralen Wärmeversorgung Münchens bis 2035 erteilt: „Die Stadt gibt in Kooperation mit den SWM eine Konzept- und Umsetzungsstudie in Auftrag, die konkret darstellt, wie der Wärmebedarf reduziert und mit welchen Anlagen die Wärmeversorgung bis spätestens 2035 vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt werden kann.“
Inhalt	In der Vorlage wird die Studie Klimaneutrale Wärme München 2035 präsentiert (Anlage 1). Der Vorlage ist eine Stellungnahme des Referates für Stadtplanung und Bauordnung angehängt (Anlage 3).
Gesamtkosten/ Gesamterlöse	Laut Gutachten müssen die Stadtwerke zur Umsetzung der Szenarien im Vergleich zur Referenz bis zum Jahr 2050 hohe zusätzliche Investitionen von ca. 0,9 bis 1,8 Mrd. EUR 2019 tätigen (nach Abzug der angenommenen Förderung durch den Bund). In beiden Szenarien übersteigen zunächst die Kosten die Erlöse, erst ab etwa 2045 ist damit zu rechnen, dass Erlöse erwirtschaftet werden können, die über den Kosten liegen.
Entscheidungsvorschlag	1: Die Landeshauptstadt München und die Stadtwerke München setzen sich gegenüber dem Bund dafür ein, dass die erforderlichen Rahmenbedingungen wie in den Handlungsempfehlungen des Gutachtens (s.o. Punkt 6.) vorgeschlagen geschaffen werden: - Aufstockung der Förderprogramme „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze und Bundesförderung für effiziente Gebäude“ - Modifizierung der Wärmelieferverordnung - Ordnungsrechtliche Maßnahmen (Verbot monovalenter Gaskessel, Festlegung ambitionierter energetischer Standards bei Sanierung und Neubau) - Maßnahmen zur Erweiterung der Kapazitäten an Fachkräften - Stärkung des kommunalpolitischen Gestaltungsrahmens in Richtung auf eine kommunale Wärmeplanung - Festlegung eines langfristig planungssicheren Anstiegs des CO ₂ -Preises sowie Reform von Steuern, Abgaben und Umla-

	<p>gen auf Strom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förderung für frühzeitigen Einsatz von Wasserstoff (H₂) - Unterstützung der Errichtung der Transportinfrastruktur für Wärme und Wasserstoff - Flankierung des Rückgangs des Gasverbrauchs bzw. dessen Auswirkung auf die Netzbetreiber <p>2: Die SWM werden beauftragt, federführend mit dem RKU und dem RAW sowie im Benehmen mit dem PLAN eine Vereinbarung zur kommunalen Wärmeplanung und insbesondere zur Weiterentwicklung der CO₂-neutralen Fernwärme zu erarbeiten. Diese soll in Abhängigkeit von den energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen Zielpfade für eine Entwicklung des Anlagenparks und des Aus- und Umbaus der Wärmenetze beschreiben sowie Regelungen zur Tragung entstehender Mehrkosten für die Zielerreichung der Klimaneutralität beinhalten.</p> <p>3: Die SWM werden beauftragt, bei Vorliegen der entsprechenden Rahmenbedingungen, eine Weiterentwicklung der Fernwärme Vision 2040/Fernwärmeerzeugung in Richtung Szenario A (Fokus dezentrale Lösungen) zu verfolgen.</p> <p>4: SWM und LHM überprüfen die Strategie zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung alle vier Jahre. Dabei wird zum gegebenen Zeitpunkt über die Weiterentwicklung der Fernwärme in Richtung Szenario B (Fokus Fernwärme) entschieden. Neben der Fernwärmeversorgung wird auch die zukünftige Rolle der Gasverteilnetze berücksichtigt.</p> <p>5: Die SWM werden beauftragt, eine Strategie zur Umstellung der Kraft-/Heizwerke auf Wasserstoff zu entwickeln.</p> <p>6: Die SWM werden beauftragt, den Einsatz saisonaler Wärmespeicher zu prüfen.</p> <p>7: Die SWM werden beauftragt, die Planung der Wärmetransportleitungen aus dem Umland sowie die Kooperation mit den Umlandgemeinden im Bereich Geothermie/CO₂-neutrale Fernwärme fortzusetzen.</p> <p>8: Die LHM wird beauftragt, die SWM bei der Kooperation mit den Umlandgemeinden zu unterstützen.</p> <p>9: Die LHM wird beauftragt, die SWM bei der Flächensicherung für Anlagen der Strom- und Wärmeversorgung (u.a. für die Tiefengeothermie), für den Aus- und Umbau der Strom- und Wärmenetzinfrastruktur sowie bei der Einbindung der Öffentlichkeit zu unterstützen.</p> <p>10: Das Referat für Stadtplanung und Bauordnung, das Kreisverwaltungsreferat und das Mobilitätsreferat werden gebeten, Genehmigungsverfahren für den Bau von Leitungen und Anlagen der Strom- und Wärmeversorgung zu unterstützen.</p>
Gesucht werden kann im RIS auch nach	Fernwärme, Geothermie, Stadtwerke München, Wärmestudie 2035, Klimaschutz, Klimaneutralität
Ortsangabe	München

Klimaschutz in München
Bericht zur Studie Klimaneutrale Wärme München 2035

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 04126

**Vorblatt zur Beschlussvorlage des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft am
15.02.2022 (VB)**
Öffentliche Sitzung

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Vortrag des Referenten und der Referentin	4
1. Ausgangslage	4
2. Ziele	5
3. Vorgehen	5
3.1 Grundlagen und Rahmenbedingungen	5
3.2 Definition und Ausgestaltung der Szenarien	6
4. Ergebnisse	8
4.1 Zusammensetzung der Wärmebereitstellung	8
4.2 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	8
4.3 Zusammensetzung der dezentralen Wärmeversorgung	9
4.4 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen:	12
4.5 Kompensation	13
4.6 Verteilung von Kosten und Nutzen	13
5. Handlungsempfehlungen	16
6. Bewertung	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Abweichung der finanziellen Auswirkungen - Vergleich Gutachter- und SWM-Sicht	21
II. Antrag des Referenten und der Referentin	23
III. Beschluss	25

Klimaschutz in München
Bericht zur Studie Klimaneutrale Wärme München 2035

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 04126

3 Anlagen

Beschluss des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft am 15.02.2022 (VB)
Öffentliche Sitzung

I. Vortrag des Referenten und der Referentin

Die Vollversammlung des Stadtrats hat am 27. November 2019 entschieden, in Kooperation mit den Stadtwerken München (SWM) eine Konzept- und Umsetzungsstudie in Auftrag zu geben, die konkret darstellt, wie der Wärmebedarf Münchens reduziert und mit welchen Anlagen die Wärmeversorgung Münchens bis spätestens 2035 vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt und somit klimaneutral werden kann. Die Studie zur Wärmeversorgung Münchens wurde von den Stadtwerken München beauftragt und in enger Zusammenarbeit mit einem Team aus Mitarbeiter*innen des Referats für Arbeit und Wirtschaft (RAW), des Referats für Klima- und Umweltschutz (RKU) sowie des Referats für Stadtplanung und Bauordnung (PLAN) der Landeshauptstadt München begleitet. Am 18. Dezember 2019 hat der Stadtrat darüber hinaus den Auftrag erteilt, einen Maßnahmenplan zu erstellen, der zum Ziel hat, München bereits bis 2035 zu einer klimaneutralen Stadt umzugestalten. Dazu wurde vom RKU ein Fachgutachten zur gesamtstädtischen Klimaneutralität in Auftrag gegeben, das im Dezember 2021 in Form eines Maßnahmenplans und im Frühjahr 2022 in Form einer Bekanntgabe der gesamten Studie im Stadtrat vorgestellt werden soll. Antragspunkte, die sich nicht unmittelbar aus der Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“ ableiten lassen, einzelne Fragen der Wärmeversorgung vertiefen und insbesondere auch über den Wärmemarkt hinausgehen, werden in der Beschlussvorlage zum o.g. Maßnahmenplan aufgegriffen.

Im heutigen gemeinsamen Ausschuss für Arbeit und Wirtschaft und Klima- und Umweltschutz wird der Bericht zur Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“ präsentiert.

1. Ausgangslage

Die Studie wurde im April 2020 nach einem Ausschreibungsverfahren an die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH zusammen mit dem Öko-Institut e.V. als Auftragnehmer vergeben. In der Sitzung des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft am 13.10.2020 erfolgte ein Zwischenbericht. Aufgrund der umfangreichen Aufgabenstellung, einer unerwartet aufwendigen Datenaufbereitung und -analyse sowie einer Vielzahl not-

wendiger Absprachen konnte der ursprünglich vorgesehene Zeitplan nicht eingehalten werden, so dass es erst heute möglich ist, dem Stadtrat die Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“ vorzulegen.

2. Ziele

Folgende Ziele der Studie wurden in der Leistungsbeschreibung festgelegt:

Reduzierung des Wärmebedarfs in der gesamten Stadt München bis 2035

- Betrachtung der Wechselwirkungen zwischen energetischen Standards und den unterschiedlichen Möglichkeiten der klimaneutralen Energieversorgung
- Betrachtung der Kosten-Nutzen-Relationen und sozialen Auswirkungen, insbesondere auf Mieterinnen und Mieter

Umstellung der Wärmeversorgung Münchens bis spätestens 2035 auf erneuerbare Energien

- Möglichkeiten und Technologien der CO₂-neutralen Wärmeversorgung mit konkreten Vorschlägen für bestimmte Gebiete der Stadt bzw. Quartierstypen
- Hierzu sind Kosten ebenso wie notwendige politische Flankierungen in Szenarien darzustellen. Die zukünftige Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung ist zu berücksichtigen.

Sollte das im Dezember 2019 beschlossene Ziel der Landeshauptstadt München, Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen, in den Szenarien nur teilweise oder nur zu unverhältnismäßig hohen Kosten zu erreichen sein, so sind mögliche Kompensationsmaßnahmen für die verbleibenden Emissionen aufzuzeigen und zu bewerten.

3. Vorgehen

3.1 Grundlagen und Rahmenbedingungen

In der Studie wird untersucht, auf welchen Pfaden das Ziel eines reduzierten Wärmebedarfs und einer klimaneutralen Wärmeversorgung der gesamten Stadt erreicht werden könnte, welche Hemmnisse dem entgegenstehen und welche Handlungsempfehlungen sich daraus ableiten.

Hierbei wird angenommen, dass ein klimaneutrales München für die Bereitstellung von Wärme nur noch Emissionen von 0,06 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Kopf der Bevölkerung und pro Jahr verursachen darf. Dies entspricht 20 % des von der Stadt beschlossenen Zielniveaus der Klimaneutralität für alle energiebedingten Emissionen in Höhe von 0,3 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Kopf (auf Basis des Fachgutachten „Klimaschutzziel und -strategie München 2050“ des Öko Instituts aus dem Jahr 2017).

Als Grundlage der Analysen werden eine Reihe von Rahmenbedingungen festgelegt. Dabei wird von generell förderlichen Bedingungen für eine Wärmewende in Deutschland ausgegangen (u.a. stärker steigende Erdgas- und Heizölpreise als Strompreise). Es wird vorausgesetzt, dass vor allem auf Bundesebene diejenigen Maßnahmen ergriffen werden, die zur Erreichung der beschlossenen Klimaschutzziele des Bundes notwendig sind. Dies umfasst unter anderem eine Weiterentwicklung der CO₂-Bepreisung, weitreichende Änderungen am Ordnungsrecht und die Bereitstellung umfangreicher Fördermittel für die kommunale Wärmetransformation. Auf kommunaler Ebene wird eine effiziente und zielgerichtete Bündelung der vorhandenen personellen und monetären Ressourcen angenommen.

3.2 Definition und Ausgestaltung der Szenarien

In der Studie werden **zwei Szenarien** betrachtet, die sich vor allem bei der Bereitstellung der Wärmeversorgung unterscheiden. In beiden Szenarien wird auf der Nachfrageseite eine feste Sanierungsrate, eine feste Sanierungstiefe und ein festes Neubauszenario angenommen. Hinsichtlich der Wärmebereitstellung wird im „**Szenario A – Fokus dezentrale Lösungen**“ die Fernwärme, aufbauend auf der bereits ambitionierten Fernwärmevision der SWM, „evolutionär“ weiterentwickelt, mögliche Fernwärmeerweiterungsgebiete werden jedoch nicht an die Fernwärme angeschlossen. Im „**Szenario B – Fokus Fernwärme**“ erfolgt ein weitergehender Ausbau der Fernwärme und der Anschluss weiterer identifizierter Fernwärmegebiete.

	Nachfrage-Szenario <ul style="list-style-type: none"> • Feste Sanierungsrate • Feste Sanierungstiefe • Festes Neubauszenario
Bereitstellungs-Szenario A <ul style="list-style-type: none"> • Fernwärme: Aufbauend auf bisheriger SWM-Vision, nach Bedarf „evolutionär“ weiterentwickelt • Identifizierte Erweiterungsgebiete werden nicht an Fernwärme angeschlossen 	Szenario – Fokus dezentrale Lösungen
Bereitstellungs-Szenario B <ul style="list-style-type: none"> • Fernwärme: Weitergehender Ausbau u.a. der Geothermie als in Szenario A • Identifizierte Erweiterungsgebiete werden an Fernwärme angeschlossen 	Szenario – Fokus Fernwärme

Angenommene Sanierungsraten für beide Szenarien sowie für das Referenzszenario:

		Ansetzbare Sanierungsrate je Jahr und Gebäudetyp			
		Bis 2025	2026-2030	2031-2035	2036-2050
Szenarien	EZFH	1,3 %	1,7 %	2,1 %	2,4 %
	MFH & NWG	1,4 %	1,8 %	2,2 %	2,5 %
Referenzszenario	Alle Gebäudetypen	1,1 %	1,2 %	1,4 %	1,5 %

Dezentrale Wärmeversorgung:

Für die dezentrale Versorgung wird in Anbetracht der verfügbaren Potenziale an klimaneutralen Wärmequellen primär eine Umstellung auf Wärmepumpen (Grundwasser- bzw. Luft-Wärmepumpen) angenommen. Versorgungslösungen auf der Basis anderer Energieträger (wie Biomasse, Solarthermie, Abwärme) bieten weitere, aber eher begrenzte Potenziale und gehen in der Studie nicht explizit in die Szenarienberechnungen mit ein. In Mehrfamilienhäusern in dezentral versorgten Gebieten werden auch Hybrid-Wärmepumpen, bestehend aus Erdgaskessel und Wärmepumpe, als Übergangstechnologie bis zur Umsetzung einer Sanierung in Betracht gezogen.

Fernwärmeversorgung:

Zur Deckung der in beiden Szenarien deutlich ansteigenden Nachfrage nach Fernwärme werden zwei alternative Entwicklungen für die Anlagen zur zentralen Wärmeerzeugung definiert. Im Szenario Fokus dezentrale Lösungen wird der von den Stadtwerken München (SWM) bereits geplante starke Ausbau der Geothermie durch eine Wärmepumpe und ein mit Holz betriebenes kleines Heizkraftwerk ergänzt. Im Szenario Fokus Fernwärme wird angenommen, dass die SWM darüber hinaus noch weitere Geothermiestandorte erschließen und zudem weitere Wärmepumpen und Holz-Heizkraftwerke errichten.

Eine wesentliche weitere Annahme in beiden Szenarien ist, dass die Heizkraftwerke und die bisherigen gasbetriebenen Heizwerke der SWM ab dem Jahr 2035 vollständig auf den Energieträger Wasserstoff umgestellt werden und ihr Betrieb nur noch dann erfolgt, wenn die bundesweite Nachfrage im Stromsystem nicht durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann.

Um die verschiedenen technischen Lösungen und den Einsatz der damit verbundenen Energieträger miteinander vergleichen sowie ihren Einsatz in verschiedenen Gebieten der Stadt priorisieren zu können, wurden CO₂-Verminderungskosten bestimmt. In den beiden Szenarien wird dann der jeweils kostenoptimale Einsatz der verfügbaren Erzeugungstechnologien zur Deckung der Wärmenachfrage abgebildet.

4. Ergebnisse

4.1 Zusammensetzung der Wärmebereitstellung

In beiden zielorientierten Szenarien geht unter den getroffenen Annahmen zur Umsetzung der Wärmewende der Wärmebedarf bis 2035 um etwa 16 % gegenüber dem Jahr 2020 zurück, bis 2050 um 34 %.

Im Hinblick auf die Zusammensetzung der gesamten Wärmebereitstellung zeigt sich in beiden Szenarien eine schrittweise Abkehr von Erdgas und Heizöl und eine stärkere Bedeutung der Fernwärme und der Wärmepumpen. Während im Basisjahr 2020 der Anteil der dezentralen Wärmeversorgung noch bei 67 % der gesamten im Wärmesektor genutzten Endenergie liegt, sinkt ihr Anteil bis 2035 auf etwas unter 50 % im Szenario Fokus Fernwärme und etwas über 50 % im Szenario dezentrale Lösungen. Im Jahr 2050 sind es dann 26 % (Szenario Fokus Fernwärme) bzw. 32 % (Szenario dezentrale Lösungen).

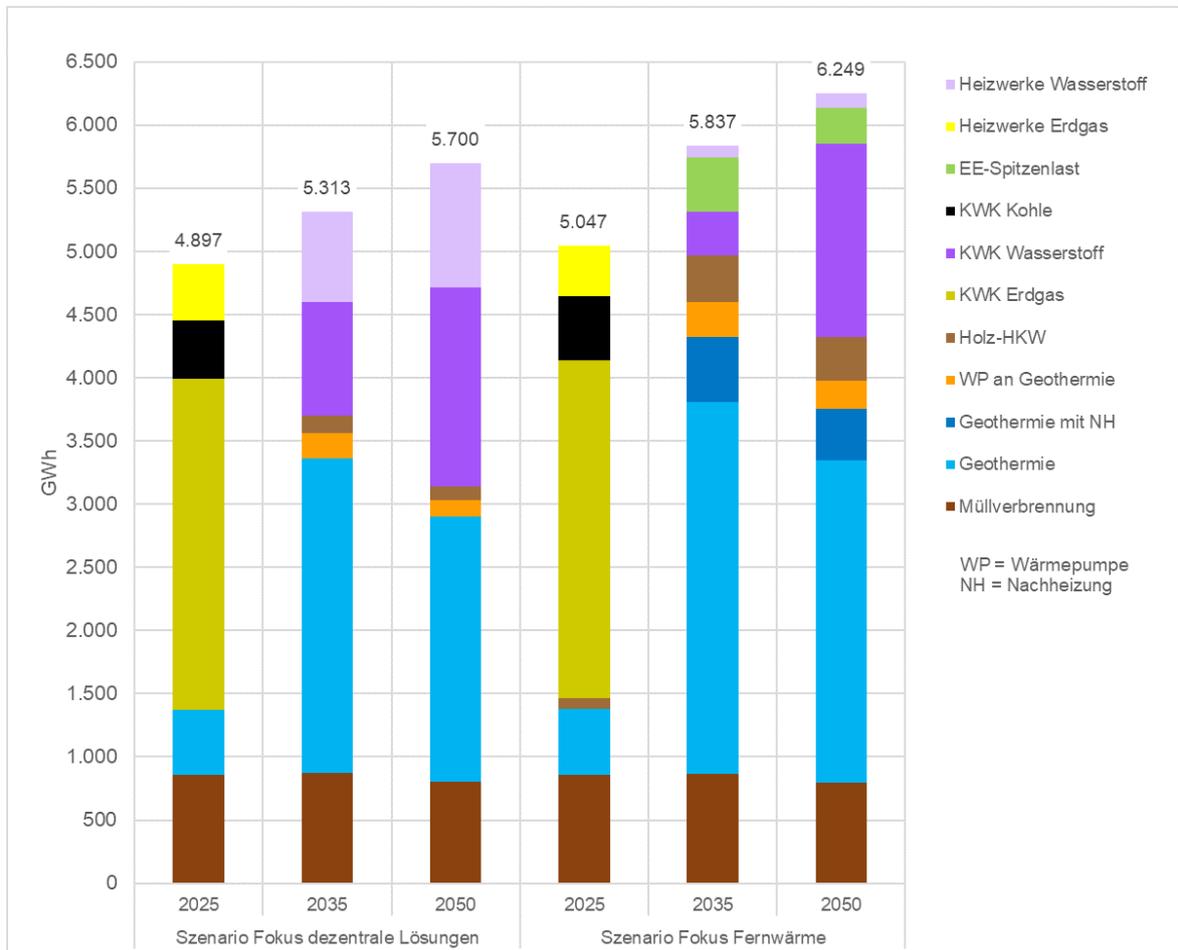
Für die Bereitstellung der einzelnen Energieträger ergeben sich relevante Unterschiede, z.B. 10 % mehr Fernwärme-Absatz im Szenario Fokus Fernwärme (in 2035 ca. 5,1 TWh) gegenüber dem Szenario Fokus dezentrale Lösungen (in 2035 ca. 4,6 TWh). Die Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen liegt im Szenario Fokus dezentrale Lösungen mit 1,6 TWh im Vergleich zu 1,3 TWh im Szenario Fernwärme sogar um 20 % höher.

Im Jahre 2050 sind in den beiden zielorientierten Szenarien nahezu alle aktuell bestehenden, fossil beheizten Kessel durch eine klimaneutrale Wärmequelle ersetzt.¹

4.2 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Die Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung für die beiden Szenarien ergibt sich aus der folgenden Grafik: In beiden Szenarien ist der Wegfall des Kohleblocks im HKW Nord sowie ein vor allem im Jahr 2035 (bedingt durch die hohen Kosten für Wasserstoff) geringerer Beitrag der Kraft-Wärme-Kopplung zur Wärmeerzeugung sichtbar. Die stark ausgebauten Geothermie übernimmt den größten Teil der Erzeugung, zusammen mit der als Grundlast angenommenen Müllverbrennung. Im Szenario Fokus dezentrale Lösungen fällt der Anteil der lokal genutzten erneuerbaren Technologien Geothermie, Wärmepumpen und Holz-Heizkraftwerke an der Fernwärme-Erzeugung geringer aus als im Szenario Fokus Fernwärme. Korrespondierend hiermit ist das Szenario Fokus dezentrale Lösungen durch eine stärkere Abhängigkeit vom relativ teuren Energieträger Wasserstoff geprägt.

¹ Wichtige Gründe für ein Erreichen der Ersetzung bis 2050 und nicht 2035 sind insbesondere die nur begrenzt steigerbaren Sanierungsraten und Sanierungstiefen, die den raschen Umstieg auf eine alleinige Versorgung mit Wärmepumpen im dezentral versorgten Gebiet oder auch bei denkmalgeschützten Gebäuden erschweren (vergleiche Wärmestudie: Kapitel 10.6). Hinzu kommen auch die Kosten der umfassenden Erweiterung von Fernwärmegebieten und des Neuanschlusses von Kunden bis 2035 (Szenario Fokus Fernwärme, vergleiche Kapitel 13.1.1 oder 14.1.2).



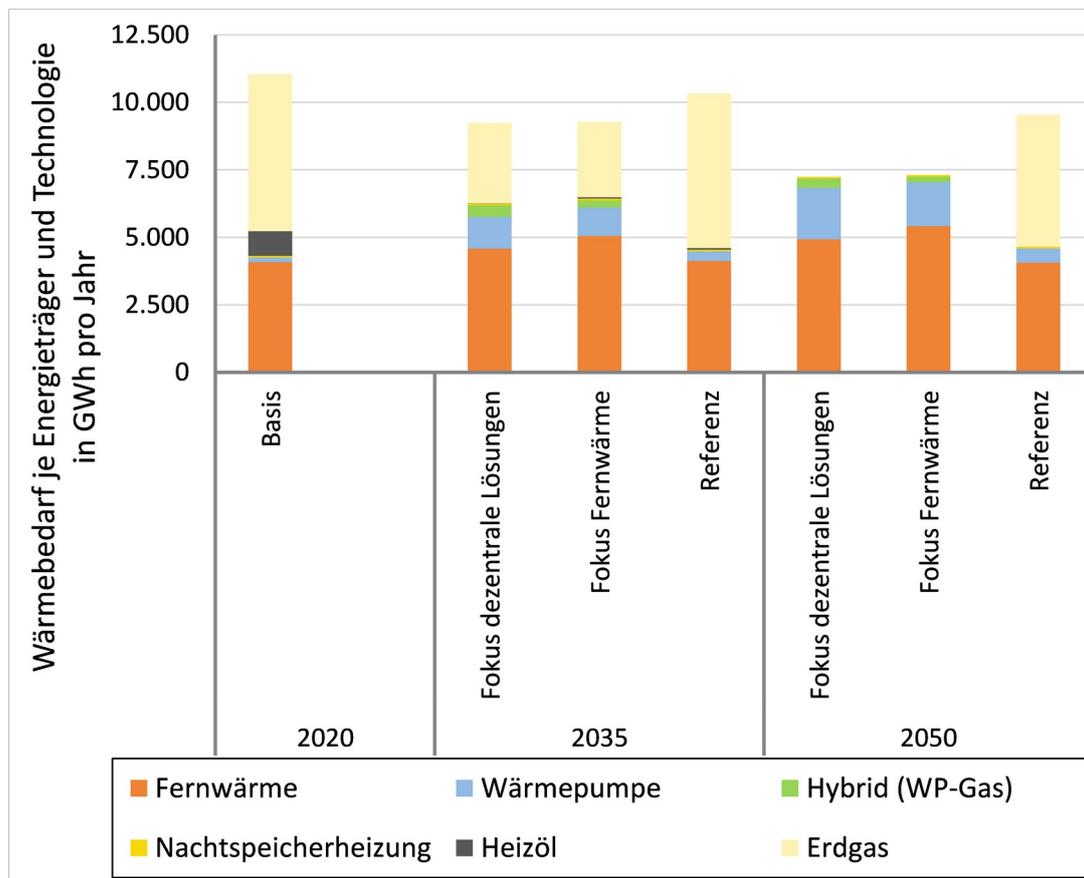
Fernwärme-Erzeugung in den Szenarien für die Jahre 2025, 2035 und 2050 (ohne Berücksichtigung der n-1 Besicherung)

4.3 Zusammensetzung der dezentralen Wärmeversorgung

Von entscheidender Bedeutung ist die Umstellung der dezentralen Versorgung. Ausgehend von einer derzeit fast ausschließlich über einen fossilen Kessel gewährleisteten Versorgung, wird im dezentral versorgten Gebiet ein schnelleres Absinken des Bedarfs nach fossilen Energieträgern angenommen als im Fernwärmegebiet (Austausch eines Kessel gegen eine Wärmepumpe in Höhe von jährlich 4%). Allerdings können nicht alle mit Wärmepumpen ausgestattete Gebäude im dezentral versorgten Gebiet gleichzeitig saniert werden (begrenzte und gebietsweise zu priorisierende Sanierungskapazitäten). Unsanierete Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude, welche bei einem Heizsystemwechsel nicht gleichzeitig saniert werden können, werden daher zunächst mit einer Hybridheizung aus Wärmepumpe und Erdgaskessel ausgestattet, die erst später durch eine monovalente Wärmepumpe abgelöst wird.

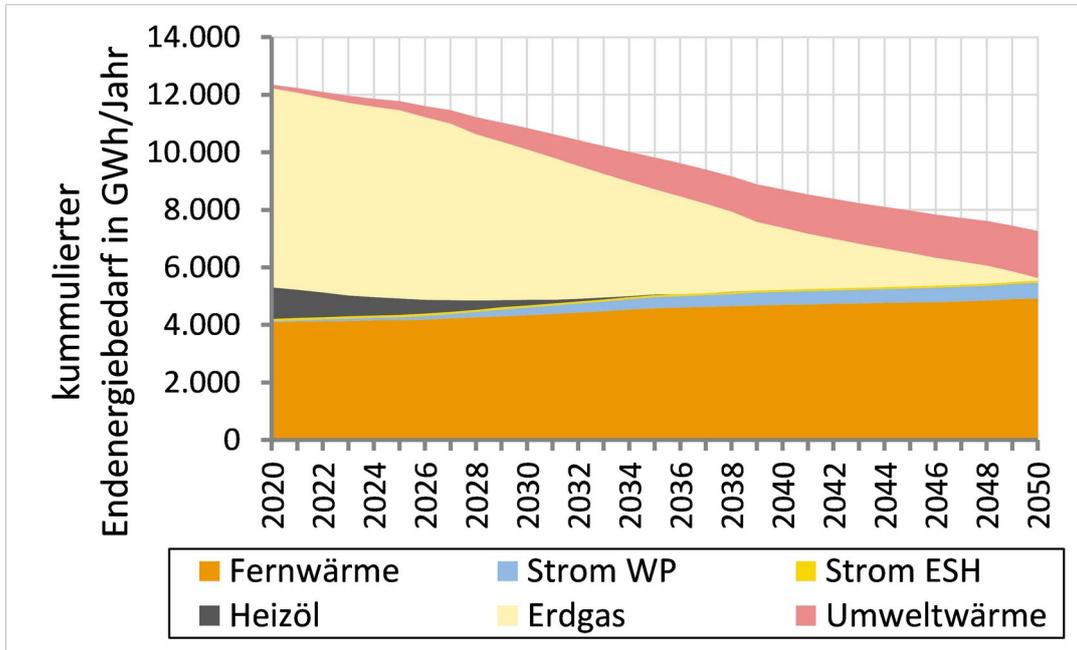
Im Fernwärme-Erweiterungsgebiet unterscheidet sich die Zusammensetzung der Wärmeversorgung je nach Szenario. Während in diesem Gebiet im Szenario Fokus dezentrale

Lösungen schrittweise vor allem der Bedarf an Strom für monovalente und hybride Wärmepumpen steigt, steigt im Szenario Fokus Fernwärme vor allem der Fernwärmebedarf.



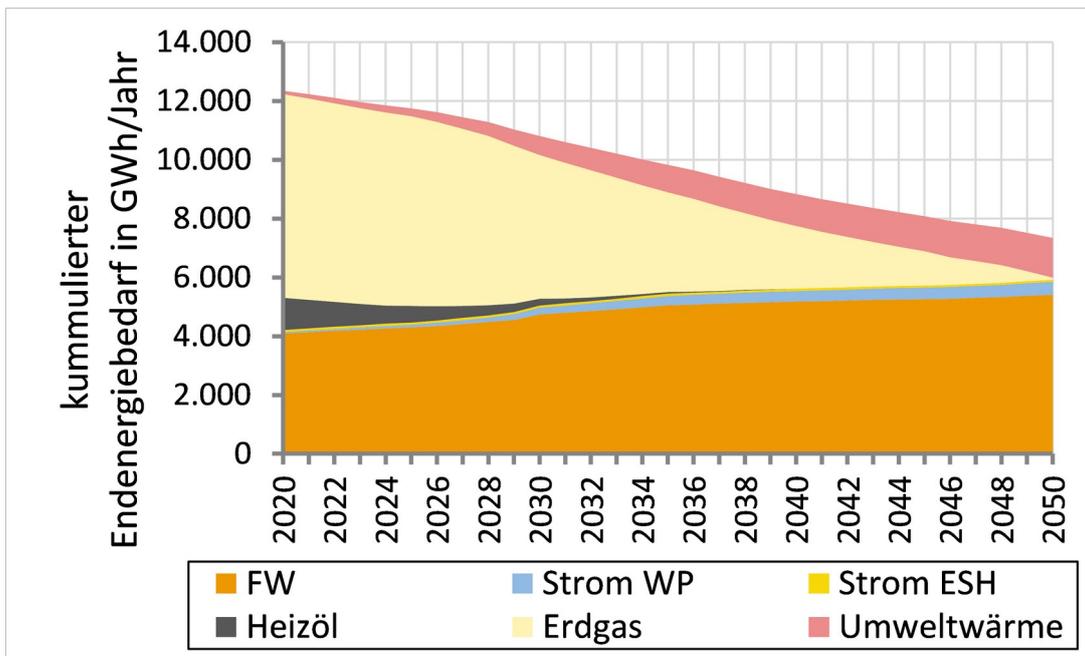
Resultierende Zusammensetzung der Wärmebereitstellung in den verschiedenen Szenarien und Stützjahren Neben dem Wärmebedarf geht auch die Entwicklung des Endenergiebedarfs kontinuierlich zurück. Bei Erdgas erfolgt ein Phase-out bis 2050. Der Endenergiebedarf setzt sich dann aus Fernwärme, Umweltwärme und Strom für Wärmepumpen zusammen :

Szenario A – Fokus dezentrale Lösungen:



Resultierende Entwicklung des Endenergiebedarfes im Szenario Fokus dezentrale Lösungen (WP = Wärmepumpe; ESH = Elektrospeicherheizung)

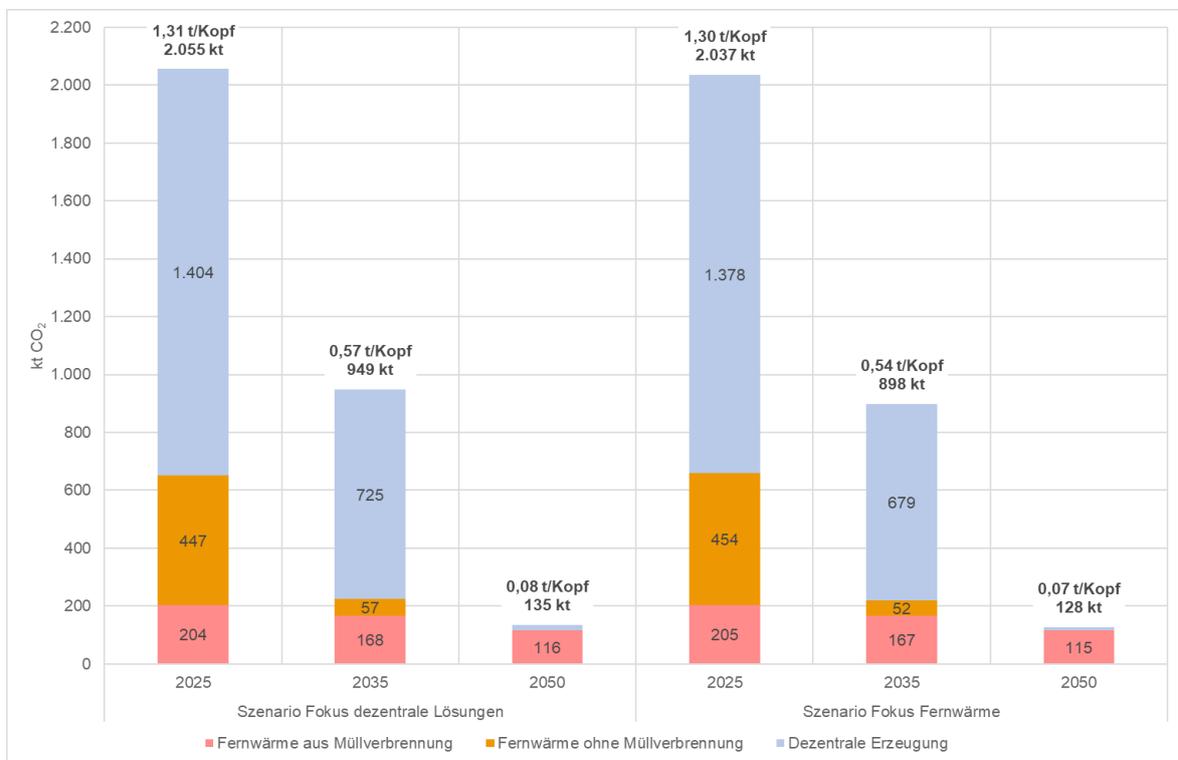
Szenario B – Fokus Fernwärme:



Resultierende Entwicklung der Endenergiebedarfes im Szenario Fokus Fernwärme (WP = Wärmepumpe; ESH = Elektrospeicherheizung)

4.4 Entwicklung der CO₂-Emissionen:

Auf der Basis der soeben angesprochenen Entwicklungen in der dezentralen Wärmeversorgung und der zentralen Fernwärmeerzeugung ergibt sich der in nachfolgender Abbildung dargestellte Verlauf der CO₂-Emissionen des Wärmesektors in München. In beiden Szenarien werden weitgehende und schnelle Reduktionen der klimarelevanten Emissionen erreicht. Trotz sehr ambitionierter Annahmen wird jedoch im Jahr 2035 das Ziel der Klimaneutralität - bemessen am kommunalen Bilanzierungsstandard BSKO – in beiden Szenarien deutlich verfehlt. Bis zum Jahr 2050 scheint es jedoch erreichbar.



- Der entscheidende Faktor für das Verfehlen des Ziels im Jahr 2035 ist die begrenzte Geschwindigkeit für die Transformation der Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung. Die dezentrale Wärmeversorgung ist trotz sehr ambitionierter Annahmen zur energetischen Sanierung der Gebäude und zum Wechsel der Heizungstechnologien in diesem Jahr in beiden Szenarien für etwa drei Viertel der noch verbleibenden CO₂-Emissionen verantwortlich.
- Unter der Annahme, dass die Heizkraftwerke und Heizwerke der SWM ab dem Jahr 2035 auf Wasserstoff umgestellt werden können, gelingt in der Fernwärmeerzeugung eine sehr weitgehende Reduktion der CO₂-Emissionen, mit Ausnahme der Emissionen der Müllverbrennung, deren Einsatz in den Szenarien als konstant angenommen wurde. Der Einsatz von blauem Wasserstoff (H₂ aus Dampfreformierung von Erdgas unter Abscheidung und Speicherung von CO₂) mit geringen Restemissionen führt im Jahr 2035 in

beiden Szenarien zu einem Anteil der Fernwärmeerzeugung (außer Müllverbrennung) von etwa 5% an den verbleibenden Emissionen des Münchner Wärmesektors.

- Die Müllverbrennung bildet einen Emissionssockel, der in den Berechnungen im Jahr 2050 etwa in Höhe des Zielwerts von 0,06 t CO₂-Äquivalent je Einwohner*in und Jahr liegt und das Erreichen dieses Ziels somit auch langfristig sehr schwer macht.

4.5 Kompensation

Bei der Bewertung verschiedener Möglichkeiten der Kompensation halten die Gutachter fest, dass die Kompensation aus heutiger Sicht am wahrscheinlichsten und sinnvollsten über den Kauf und die Stilllegung von Emissionsrechten aus dem EU-Emissionshandel realisiert werden könnte. (Auch der Ankauf von hochwertigen Emissionsgutschriften nach Artikel 6 des Vertrags von Paris wird allerdings künftig wahrscheinlich möglich sein).

Auf dieser Grundlage liegen die zu erwartenden Kosten der Kompensation im Jahr 2035 bei 43-47 Mio. EUR₂₀₁₉ und sinken dann bis zum Jahr 2050 auf 3-4 Mio. EUR₂₀₁₉. Die kumulierten Kosten der Kompensation für den Zeitraum 2035 bis 2050 liegen bei etwa 420 Mio. EUR₂₀₁₉ im Szenario Fokus dezentrale Lösungen und bei 400 Mio. EUR₂₀₁₉ im Szenario Fokus Fernwärme. Etwa 35 % dieser Summe entfällt auf die Kompensationszahlungen für den Betrieb der Müllverbrennung.

Die Gutachter weisen darauf hin, dass diese Mittel aus München abfließen würden und für weitere Maßnahmen im Bereich Klimaschutz vor Ort nicht zur Verfügung stünden. Ungeklärt ist auch die Frage, wer die Kosten der Kompensation zu tragen hat.

4.6 Verteilung von Kosten und Nutzen

Auf der Basis der beiden Szenarien wurde auch analysiert, wie sich die Kosten und Nutzen der Maßnahmen für die Stadt München insgesamt und für die wichtigsten Akteure im Vergleich zu einem Referenzszenario darstellen. Das Referenzszenario schreibt die absehbare Entwicklung der Energiestandards der Gebäude und der dezentralen Wärmeversorgung fort, und enthält bei der Fernwärmeerzeugung die aktuellen Planungen der Fernwärmevision der SWM.

Die Kosten beinhalten umfangreiche zusätzliche Investitionen in Sanierung, Heizungstausch sowie die Fernwärme und laufende Betriebs- und Wartungskosten. Sie fallen bei einer Reihe verschiedener Akteure an, insbesondere bei den Stadtwerken (Fernwärme) und Gebäudeeigentümer*innen (Sanierung, Heizungstausch), und werden z.B. in Form von Modernisierungsumlagen oder Fernwärme-Tarifen an weitere Akteure, insbesondere Gebäudenutzende weitergegeben. Den Investitionen stehen Einsparungen über die Lebensdauer der Anlagen/Investitionen gegenüber. Weitere Nutzen – insbesondere Umweltentlastungen – werden indirekt über die angenommenen Steigerungen bei der CO₂-Bepreisung abgebildet.

Aus Sicht der Stadt München als „Mini-Volkswirtschaft“ ist die Bilanz von Nutzen zu Kosten in beiden Szenarien gegenüber der Referenzentwicklung positiv, so die Gutachter. Bis zum Jahr 2035 gleichen sich dabei zusätzliche Investitionen und Einsparungen in den Zielszenarien gegenüber der Referenz in etwa aus, ab dem Jahr 2040 dominieren die Netto-Einsparungen der Zielszenarien gegenüber der Referenz mit steigender Tendenz.

Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass in den Szenarien gegenüber der Referenz hohe Ausgaben insbesondere für Erdgas vermieden werden. Dabei spielen die auch in der Referenz stark ansteigenden Preise für fossile Energieträger eine wichtige Rolle, die etwa zur Hälfte durch den langfristigen Anstieg des seit dem Jahr 2021 auch im Wärmesektor wirksamen CO₂-Preises getrieben werden. Zudem wird angenommen, dass etwa die Hälfte der nötigen Investitionen in die Gebäudesanierung, den Heizungstausch und den Umbau der Fernwärme durch Fördermittel des Bundes bestritten werden kann.

Aus Sicht der Nutzenden von Gebäuden (heterogene Gruppe selbstnutzender Eigentümer*innen sowie Mietende) ist die Nutzen/Kosten-Bilanz ähnlich günstig wie in der Gesamtschau der Stadt München. Die Rolle einzelner Eigentümergruppen konnte dabei allerdings nicht vertieft betrachtet werden. Eine erste grobe Analyse der sozialen Auswirkungen speziell auf Mieterinnen und Mieter zeigt, dass diejenigen, die in unsanierten, fossil beheizten Wohnungen wohnen, vor dem Hintergrund der Energiepreisentwicklung über die Jahre mit deutlich steigenden Kosten rechnen müssen. Von einer Sanierung der Gebäudehülle und/oder dem Umstieg auf eine Wärmepumpe profitieren Mietende u.U. stark, wenn dabei die Fördermittel des Bundes in Anspruch genommen werden. Insbesondere für Mietende mit geringem Einkommen, stellt sich durch eine geförderte Sanierung gegenüber der Referenzentwicklung eine spürbare Entlastung ein.²

Laut Gutachten müssen die Stadtwerke zur Umsetzung der Szenarien im Vergleich zur Referenz bis zum Jahr 2050 in jedem Fall hohe zusätzliche Investitionen von ca. 0,9 bis 1,8 Mrd. EUR 2019 tätigen (nach Abzug der angenommenen Förderung durch den Bund; siehe auch Anlage 2).

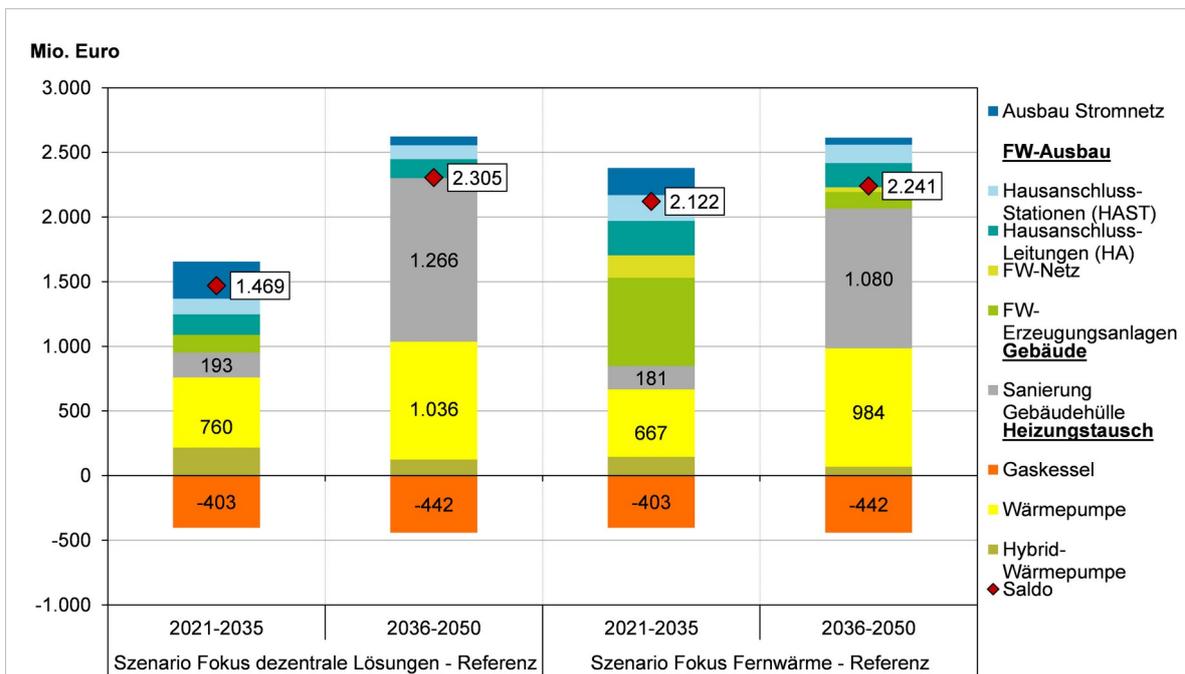
Zugleich haben die Szenarien erhebliche Auswirkungen auf das Ergebnis der SWM in der Fernwärmeversorgung. Den unter anderem durch die Investitionen verursachten Mehrkosten stehen Veränderungen bei den Fernwärmeerlösen gegenüber. Sie resultieren aus dem zusätzlichen Fernwärmeabsatz in den beiden Szenarien sowie aus den angenommenen Preisen für die Fernwärme. In beiden Szenarien ergibt sich zunächst ein negativer Effekt auf das Ergebnis der Fernwärmesparte. Erst relativ spät, ca. ab dem Jahr 2045, zeichnet sich unter den getroffenen Annahmen im Saldo eine Verbesserung des Ergeb-

² Es muss betont werden, dass die Ergebnisse Durchschnittswerte für eine begrenzte Zahl von Haushaltstypen darstellen. Es ist zu erwarten, dass die realen Be- und Entlastungen stark streuen und eine noch bessere Datengrundlage für weitergehende Analysen notwendig ist.

nisses gegenüber dem Referenzszenario ab. Wobei Szenario B sich im Vergleich zu Szenario A als wirtschaftlich vorteilhafter darstellt.

Insbesondere die für die angenommene Emissionsminderung wichtige Umstellung der Heizkraftwerke und Heizwerke auf Wasserstoff ab dem Jahr 2035 ist, so die Bewertung der Gutachter, für die SWM ohne weitere Unterstützung aller Voraussicht nach nicht wirtschaftlich darstellbar. Hier bedürfte es einer weiteren Förderung durch den Bund und/oder eines Ausgleichs aus dem kommunalen Haushalt.

Hinzu kommen nicht in der Studie quantifizierte Belastungen für das Ergebnis der SWM durch die veränderte Stromerzeugung der Heizkraftwerke sowie die noch nicht absehbaren Auswirkungen eines stark zurückgehenden Absatzes von Erdgas von dem die SWM sowohl als Verkäuferin von Erdgas als auch als Betreiberin des Gasverteilnetzes betroffen sind.



Kumulierte zusätzliche Investitionen in den Szenarien gegenüber der Referenz (nach Förderung). Der Saldo stellt den gesamten zusätzlichen Investitionsbedarf gegenüber der Referenz dar.

Oben stehende Grafik verdeutlicht nochmals die Höhe der notwendigen gesamtstädtischen Zusatzinvestitionen, die sich je nach Szenario auf etwas unter oder etwas über 4 Mrd. Euro bis 2050 belaufen. Eine wesentliche Rolle spielt hier der Bereich der dezentralen Versorgung, dem die Investitionen in Wärmepumpen sowie ein großer Teil der Sanierungsaufwendungen zuzurechnen sind. Dies bedeutet, dass enorme Anstrengungen unternommen werden müssen, um Immobilieneigentümer*innen zu Sanierung und Hei-

zungsumstellung zu motivieren. Neben den notwendigen Fördermitteln, die in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen müssen, werden auch Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Aufklärung bis hin zu gezielten Sanierungskampagnen in einzelnen Vierteln erforderlich sein. Beschlüsse zu städtischen Maßnahmen in diesem Bereich werden im Zuge des Maßnahmenplans Klimaneutralität 2035 auf den Weg gebracht werden.

5. Handlungsempfehlungen

Die untersuchten Szenarien zeigen Wege auf, wie der Wärmesektor in München dem Ziel der Klimaneutralität möglichst rasch nahekommen kann. Um dies zu erreichen, müssen weitgehende Maßnahmen vor allem bei der energetischen Sanierung der Gebäude, dem Ausbau des Fernwärmenetzes und von dezentralen Wärmepumpen sowie einer klimaneutralen Fernwärme umgesetzt werden. Damit die notwendigen kommunalen Maßnahmen realisiert werden können, sind wichtige Weichenstellungen auf verschiedenen Ebenen erforderlich:

Weichenstellungen auf Bundesebene:

- Anpassung des Ordnungsrechts (v. a. Verbot monovalenter Gaskessel, Festlegung ambitionierter Gebäudestandards bei Sanierungen und Neubauten, Anpassungen der Wärmelieferverordnung), Stärkung des Quartiersansatzes im Gebäudeenergiegesetz)
- Festlegung eines langfristig planungssicheren Anstiegs des CO₂-Preises sowie Reform von Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom
- Schaffung einer langfristig verlässlichen und finanziell dem Bedarf entsprechend ausgestatteten Förderkulisse für den Einsatz klimaneutraler Wärmequellen sowie Hüllflächensanierungen, vor allem im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude und für effiziente Wärmenetze, sowie eines Förderinstruments für den frühzeitigen Einsatz von Wasserstoff in Heizkraftwerken und in der Erzeugung von Spitzenlast der Fernwärme
- Bereitstellung von ausreichenden Mengen an nachhaltig erzeugtem Wasserstoff durch inländische Erzeugung und Importe
- Klärung der künftigen Rolle der Gasverteilnetze
- Sicherstellung der Verfügbarkeit von Fachkräften und Qualitätssicherung
- Vereinfachung der Strukturen, Planungs- und Genehmigungsabläufe zur Flächensicherung und damit Verkürzung der Dauer von Genehmigungsverfahren

Die Landeshauptstadt München sollte den Umbau zu einem klimaneutralen Wärmesektor u. a. durch folgende Maßnahmen befördern:

- Intensivierte, gemeinschaftliche Absprachen zwischen SWM und LHM zu einer kommunalen Wärmeplanung und Festlegung einer verbindlichen Wärmestrategie
- Intensivierung der energetischen Sanierungen bei den Gebäuden städtischer Wohnungsunternehmen und den stadteigenen Nichtwohngebäuden
- Intensivierung und Skalierung des Quartiersansatzes in und außerhalb von Sanierungsgebieten und Abstimmung der Maßnahmen u.a. mit den SWM

- Sektorübergreifende Raumplanung für Energieinfrastruktur in Rücksprache mit SWM, Vereinfachung und Beschleunigung der Strukturen, Planungs- und Genehmigungsabläufe zur Flächensicherung
- Unterstützung bei der Kooperation mit Umlandgemeinden im Bereich der Geothermie
- Offensive Kommunikation der Wärmewendestrategie an Wohnungseigentümer*innen und weitere Bürger*innen, Weiterentwicklung von Anlaufstellen für Information, Durchführung von Sanierungskampagnen für private Immobilieneigentümer*innen sowie Einrichtung zusätzlicher Anlaufstellen für Information, Sanierungsberatung und Vernetzung in den verschiedenen Stadtteilen
- Umsetzung von Referenzprojekten und Feldstudien zur Wärmewende (u. a. zur Gebäudesanierung und dem Einsatz von Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern)

Für die Stadtwerke München werden folgende zentrale Handlungsempfehlungen gegeben:

- Abschluss einer Grundsatzvereinbarung mit der LHM zur klimaneutralen Fernwärme und dem Fernwärmeausbau, die für beide Seiten Planungssicherheit schafft und die Tragung von Mehrkosten regelt
- Weiterer Ausbau der Tiefengeothermie entsprechend der Fernwärmevision und der weiteren Erzeugungsanlagen entsprechend dem Szenario Fokus dezentrale Lösungen, bei Vorliegen entsprechender Rahmenbedingungen (v.a. des Bundes) weitergehender Ausbau entsprechend dem Szenario Fokus Fernwärme
- Einsatz für eine frühzeitige Anbindung Münchens an ein bundesweites Wasserstoffnetz und zur Vorbereitung der Verwendung von Wasserstoff für die Heizkraftwerke und Heizwerke
- Verdichtung der Fernwärmeanschlüsse im bestehenden Versorgungsgebiet, Abschluss der Dampfnetzumstellung, Erweiterung des Versorgungsgebiets auf Basis gemeinsamer Planungen mit LHM
- Forschung zum Nutzen saisonaler Speicher im Fernwärmenetz und ggf. Realisierung entsprechender Projekte
- Ausbau bzw. Verstärkung der Stromverteilnetze unter Nutzung sinnvoller Möglichkeiten von Flexibilitäten

6. Bewertung

6.1 Allgemeines

Die Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung stellt eine große, aber machbare Anstrengung für alle involvierten Akteure dar (Stadt, Stadtwerke, Wohnungsbau- gesellschaften, einzelne Gebäudeeigentümer*innen, Mieter*innen). Es wird deutlich, dass die klimaneutrale Fernwärme der SWM eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung Münchens spielt. Dabei erweisen sich ein gut ausgebautes Netz, eine frühzeitig eingeleitete Wärmewende und die Verfügbarkeit der Geothermie als großer Vorteil. Aber es sind auch zusätzlich erhebliche Anstrengungen in den dezentral versorgten

Gebieten erforderlich. Strategien und Maßnahmen im Bereich der energetischen Standards, der Förderung von Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden und der Umstellung von Heizsystemen werden – sofern sie im Bereich kommunaler Handlungsspielräume liegen - im Rahmen des Maßnahmenplans zur Klimaneutralität unter Federführung des RKU aufgegriffen und vertieft. Grundlage ist das Fachgutachten zur gesamtstädtischen Klimaneutralität, das sich wiederum im Hinblick auf den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung Münchens eng an die hier vorgestellte Wärmestudie anlehnt.

Aus gesamtstädtischer Sicht lässt sich aus der Wärmestudie ableiten, dass die Wärmewende in München vor allem mittel- bis längerfristig ein lohnendes Unterfangen ist. Sie trägt nicht nur wesentlich zum Klimaschutz und zu weiteren Umweltentlastungen (z. B. im Bereich der Luftreinhaltung) bei. Auf lange Sicht gesehen könnten die erheblichen zusätzlichen Investitionen durch Einsparungen überkompensiert werden. Entscheidend dafür wird der steigende Erdgaspreis und die Nutzung von Bundesfördermitteln sein, die in den Zielszenarien angesetzt wurden.

Unter den gesetzten Randbedingungen der Studie (hohe Preise für fossile Energieträger, Bundesförderung für Sanierung und Einbau von Wärmepumpen, geringe Modernisierungsumlage) wirkt sich die Wärmewende auch unter sozialen Gesichtspunkten positiv aus. Insbesondere durch Sanierung auf hohe Energieeffizienzstandards entstehen bei Nutzung von Fördermitteln Vorteile für Mietende, insbesondere solche mit geringem Einkommen. Demgegenüber können Mietende in unsanierten Wohnungen mit deutlichen Kostenbelastungen konfrontiert sein.

Aus Sicht des RKU ist die Studie wie folgt zu bewerten: Insgesamt bietet die Studie einen guten neuen gesamtstädtischen Orientierungsrahmen für den Münchner Weg zur Klimaneutralität im Wärmesektor.

Einzelne Aspekte der Studie erfordern aus Sicht des RKU noch weiteren Untersuchungsbedarf:

- Die Studie basiert auf verschiedenen Datenbeständen (insbesondere aus dem Energienutzungsplan der LHM und dem Wärmemarkt-Modell der SWM), die miteinander verschnitten und aggregiert wurden. Die unterschiedlichen Abgrenzungen (z. B. Verbrauchs- vs. Bedarfsdaten) und die unterschiedlichen Zuordnungen und Aggregationsniveaus (z. B. Gebäude- vs. Postleitzahlenebene) führen zu Unschärfen in der Modellierung.
- Das RKU weist darauf hin, dass in der Praxis weitere klimaschonende Wärmequellen und Technologien von Bedeutung sein dürften, die zwar in der Studie - vor allem Kapitel sechs - aufgegriffen, aber in der Modellierung und Szenarienbetrachtung nicht abgebildet werden konnten. Neben den bereits genannten und auch

- von engagierten Bürgergenossenschaften betreibbaren Insel- bzw. Nahwärmenetzen, die sich in der Regel aus vielfältigen Wärmequellen speisen, sind etwa die Potenziale von Abwärmelösungen, Klärwasser, kombinierten Wärme-Kälte-Verbänden oder größeren (saisonalen) Wärmespeichern noch nicht genau bekannt und quantifizierbar. Hier besteht weiterer Forschungs- und Untersuchungsbedarf.
- In den Szenarien nimmt demgegenüber der Einsatz von Wasserstoff ab dem Jahr 2035 in den zentralen KWK-Anlagen und auch in den Heizwerken einen erheblichen Stellenwert ein. Damit stellen sich jedoch Fragen nach der Verfügbarkeit, den Kosten, und der Umweltbilanz von Wasserstoff sowie der Konkurrenz verschiedener Anwendungsbereiche (Schwerindustrie vs. Gebäudewärme etc.). Diese Fragen müssen aus RKU-Sicht in der nächsten Zeit noch intensiver beleuchtet werden (z.B. Abbildung eines speziellen Förderinstruments des Bundes in den Szenarien, mittelfristige Möglichkeiten von saisonalen Wärmespeichern anstelle von Wasserstoff in der Mittel- und Spitzenlast).
 - Speziell vor dem Hintergrund der weiteren Unsicherheit über die Zukunft des geplanten GuD3 am Standort Nord wäre aus RKU-Sicht auch ein ergänzendes Szenario für die Wärmeversorgung sinnvoll, das sich ausschließlich auf die Möglichkeiten der (möglichst erneuerbare) Deckung der theoretischen Versorgungslücke bei der Fernwärme konzentriert.
 - Was die Darstellung der realisierten CO₂-Einsparungen in den Szenarien angeht, bleibt die Darstellung relativ unkonkret. Das RKU hätte sich hier eine genauere Darstellung der Veränderung der CO₂-Emissionen der Fernwärme im Zeitablauf gewünscht, die Veränderungen im Anlagen- und Kraftwerkspark widerspiegelt. Auf diese Weise könnte etwa auch der unterstellte Abgang des Kohlekraftwerks transparenter abgebildet werden. Ebenso hilfreich wäre eine Darstellung von CO₂-Einsparungen in Abhängigkeit von realisierten energetischen Veränderung in bestimmten Gebäudebeständen.

Insgesamt liegt der Fokus der Studie deutlich auf einer technisch-ökonomischen Betrachtung des Münchner Wärmesektors, der Ableitung entsprechender Potenziale und ihrer Abbildung in den Szenarien. Fragen der sozialen Akzeptanz, der Bürgerbeteiligung und die Rolle und Interessen von verschiedenen Akteursgruppen (Gewerbe, Gebäude- und Wohnungseigentümer, Zivilgesellschaft etc.) werden demgegenüber weniger intensiv beleuchtet (am stärksten noch die sozialen Auswirkungen auf Mieter*innen).

Diese offenen Fragen sowie die für die Umsetzung der Wärmewende wesentlichen (kommunal-)rechtlichen Steuerungsmöglichkeiten greift das RKU unter anderem in der Beschlussvorlage zur Klimastrategie „Grundsatzbeschluss II“ auf.

Die Bewertung der aus dem Gutachten zur Wärmestudie abgeleiteten Vorschläge und Handlungsempfehlungen beziehen sich entsprechend der Zuständigkeit des RAW hier

auf die die SWM betreffenden Maßnahmen. Die SWM verfolgen mit ihrer Fernwärmevision bereits ein sehr ambitioniertes Konzept; dies wird auch von den Gutachtern so beurteilt. Auch der in der Studie dargestellte Vergleich mit anderen europäischen Großstädten macht dies deutlich. Bei der Vorstellung des Fit-for-55-Pakets hat die EU-Kommission Ende Juli die SWM Wärmewende als „goot Example for long term planning“ hervorgehoben. Die im Gutachten untersuchten Szenarien gehen über die aktuell verfolgten Planungen der SWM hinaus, dies trifft vor allem auf das Szenario Fokus Fernwärme zu.

Die wirtschaftliche Bewertung der SWM im Hinblick auf die Investitionen in die Fernwärme und die aus den beiden Zielszenarien resultierenden Wirkungen auf das Ergebnis der SWM fällt vorsichtiger aus als die der Gutachter. Die Differenz ist unter anderem begründet in unterschiedlichen Abschreibungszeiträumen und – höhen, aktualisierten Preisprognosen, einer detaillierteren Modellierung der Anlageneinsätze und der genaueren Kenntnis der Kosten. Hinzu kommt, dass die Erholung des Ergebnisses, d.h. das Übersteigen der Kosten durch die Erlöse erst für ab etwa 2045 prognostiziert wird. Prognosen für einen so weit in der Zukunft liegenden Zeitpunkt sind mit entsprechend großer Unsicherheit behaftet. Zudem weisen auch die Gutachter darauf hin, dass negative Auswirkungen aufgrund der veränderten Stromproduktion in den KWK-Anlagen und des Rückgangs des Gasabsatzes noch nicht berücksichtigt sind.

Gleichzeitig ist es jedoch das Bestreben der SWM, die LHM beim Erreichen der Klimaziele zu unterstützen und mittels der CO₂-neutralen Fernwärme möglichst rasch zu einer Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu gelangen.

Das Konzept der CO₂-neutralen Fernwärme der SWM, das auf der Einbindung von Geothermiefotenzialen aus dem Münchner Süden und der Errichtung einer weiteren Anlage auf dem Gebiet der LHM beruht, unterscheidet sich nicht wesentlich von dem in Szenario A (dezentrale Lösungen) unterstellten Anlagenpark. Die SWM schlagen daher vor, federführend mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz und dem Referat für Arbeit und Wirtschaft sowie im Benehmen mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung eine Vereinbarung zur Weiterentwicklung der Fernwärmeerzeugung und des -netzes zu schließen, die sich zunächst an Szenario A orientiert. Da die Studie von einer Reihe von förderlichen Rahmenbedingungen ausgeht, die mit Unsicherheiten verbunden sind bzw. über deren Umsetzung bzw. Eintreten erst in den nächsten Jahren entschieden wird, empfehlen die SWM in Abhängigkeit von den energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen die vereinbarte Fernwärme-strategie im Abstand von vier Jahren zu überprüfen und anzupassen.

Die SWM beobachten die Entwicklung in Bezug auf den Einsatz von Wasserstoff in Kraftwerken bereits intensiv und erarbeiten eine Strategie zum Einsatz im SWM Anlagenpark. Über die Frage der Umstellung des Anlagenparks auf Wasserstoff im Jahr 2035, wie im

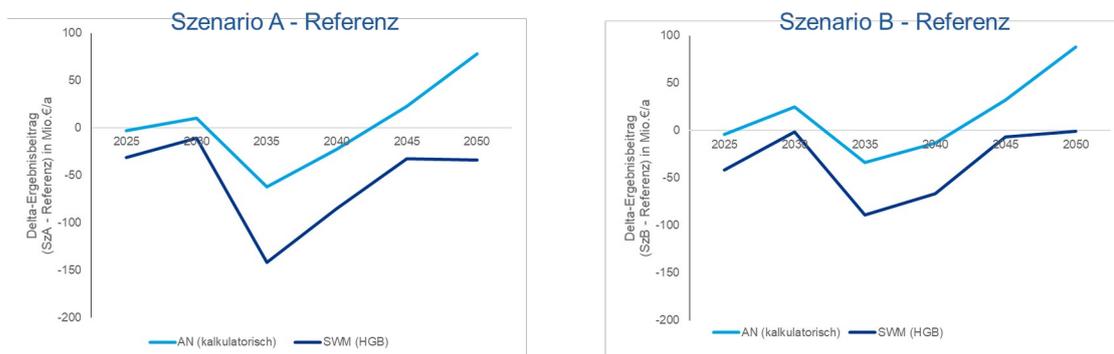
Gutachten unterstellt, sollte zum gegebenen Zeitpunkt in Abhängigkeit von den o.g. Rahmenbedingungen und der Wirtschaftlichkeit entschieden werden.

Auch die Frage ob, in welcher Form und durch welche Akteure bei Nichterreichen der Emissionsreduktionsziele bis 2035 verbleibende Emissionen kompensiert werden, sollte zu einem späteren Zeitpunkt erneut aufgegriffen und entschieden werden.

Von entscheidender Bedeutung ist das Setzen der richtigen Rahmenbedingungen vor allem auf Bundesebene. LHM und SWM sollten sich daher gemeinsam dafür einsetzen, dass die erforderlichen Entscheidungen rechtzeitig gefällt werden.

6.2 Abweichung der finanziellen Auswirkungen - Vergleich Gutachter- und SWM-Sicht

In Abbildung 1 erfolgt ein Vergleich des operativen Ergebnisses der SWM aus Sicht des Gutachters und der der SWM.



Die Differenzen zwischen den beiden Sichtweisen lassen sich u.a. mit folgenden Punkten begründen:

- Modellierung / Optimierung: Detailreichere Abbildung des Fernwärmenetzes und der Erzeugungsanlagen durch die SWM.
- Kostenallokation der KWK-Anlagen: Der Gutachter allokiert die Kosten der KWK-Erzeugung anteilig (ca. 20%) auf die Fernwärme. Die SWM müssen die Kosten und Erlöse der KWK-Anlagen inklusive Strom vollumfänglich bilanzieren.
- Abschreibungsdauer: Der Gutachter verwendet eine technische Nutzungsdauer (30 bis 45 Jahre), wohingegen die SWM die Abschreibungsdauer nach HGB (id.R. 20 Jahre) verwenden muss.
- Abschreibungshöhe: Über den Betrachtungszeitraum bis 2050 liegen allein die Abschreibungen aus Sicht der SWM aus den genannten Gründen in Summe um 670 Mio. Euro (Szenario A) bzw. 910 Mio. Euro (Szenario B) über denen, die die Gutachter angeben - mit entsprechend negativerer Auswirkung auf das operative Ergebnis der SWM.

- Preisprognosen: Während der Gutachter aus Gründen der Projektarbeit auf Preiszeitreihen aus Q3/2020 zurückgreift, erfolgen von den SWM regelmäßige Updates dieser Preise (zuletzt Q2/2021).
- Wärmegestehungskosten der Geothermieanlagen: Die SWM bilden die Geothermieanlagen in ihrem Modell mit einem höheren Detailgrad ab. Während die Wirkung der Kategorie „Modellierung / Optimierung“ auf den Ergebnisbeitrag nicht quantifiziert werden kann, führen die Kategorien „Kostenallokation KWK“, „Abschreibungsdauer“ und „Preisprämisse“ zu niedrigeren Ergebnisbeiträgen aus Sicht der SWM.

Insgesamt kommen die SWM zu einer deutlich schlechteren wirtschaftlichen Bewertung als die Gutachter.

Die Sitzungsvorlage ist mit dem Kreisverwaltungsreferat und dem Mobilitätsreferat abgestimmt. Das Referat für Stadtplanung und Bauordnung hat die in Anlage 3 erstellte Stellungnahme abgegeben.

Der Korreferent des Referates für Arbeit und Wirtschaft, Herr Stadtrat Manuel Pretzl, und der Verwaltungsbeirat für das Beteiligungsmanagement, Herr Stadtrat Sebastian Weisenburger haben jeweils einen Abdruck der Sitzungsvorlage erhalten.

Der Korreferent des Referates für Klima- und Umweltschutz, Herr Stadtrat Sebastian Schall, und die Verwaltungsbeirätin, Frau Stadträtin Mona Fuchs haben jeweils einen Abdruck der Sitzungsvorlage erhalten.

II. Antrag des Referenten und der Referentin

1. Die Landeshauptstadt München und die Stadtwerke München setzen sich gegenüber dem Bund dafür ein, dass die erforderlichen Rahmenbedingungen wie in den Handlungsempfehlungen des Gutachtens (s.o. Punkt 6.) vorgeschlagen geschaffen werden
 - Aufstockung der Förderprogramme „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze und Bundesförderung für effiziente Gebäude“
 - Modifizierung der Wärmelieferverordnung
 - Ordnungsrechtliche Maßnahmen (Verbot monovalenter Gaskessel, Festlegung ambitionierter energetischer Standards bei Sanierung und Neubau)
 - Maßnahmen zur Erweiterung der Kapazitäten an Fachkräften
 - Stärkung des kommunalpolitischen Gestaltungsrahmens in Richtung auf eine kommunale Wärmeplanung
 - Festlegung eines langfristig planungssicheren Anstiegs des CO₂-Preises sowie Reform von Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom
 - Förderung für frühzeitigen Einsatz von Wasserstoff (H₂)
 - Unterstützung der Errichtung der Transportinfrastruktur für Wärme und Wasserstoff
 - Flankierung des Rückgangs des Gasverbrauchs bzw. dessen Auswirkung auf die Netzbetreiber
2. Die SWM werden beauftragt, federführend mit dem RKU und dem RAW sowie im Benehmen mit dem PLAN eine Vereinbarung zur kommunalen Wärmeplanung und insbesondere zur Weiterentwicklung der CO₂-neutralen Fernwärme zu erarbeiten. Diese soll in Abhängigkeit von den energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen Zielpfade für eine Entwicklung des Anlagenparks und des Aus- und Umbaus der Wärmenetze beschreiben sowie Regelungen zur Tragung entstehender Mehrkosten für die Zielerreichung der Klimaneutralität beinhalten.
3. Die SWM werden beauftragt, bei Vorliegen der entsprechenden Rahmenbedingungen, eine Weiterentwicklung der Fernwärme Vision 2040/Fernwärmeerzeugung in Richtung Szenario A (Fokus dezentrale Lösungen) zu verfolgen.
4. SWM und LHM überprüfen die Strategie zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung alle vier Jahre. Dabei wird zum gegebenen Zeitpunkt über die Weiterentwicklung der Fernwärme in Richtung Szenario B (Fokus Fernwärme) entschieden. Neben der Fernwärmeversorgung wird auch die zukünftige Rolle der Gasverteilnetze berücksichtigt.
5. Die SWM werden beauftragt, eine Strategie zur Umstellung der Kraft-/Heizwerke auf Wasserstoff zu entwickeln.
6. Die SWM werden beauftragt, den Einsatz saisonaler Wärmespeicher zu prüfen.
7. Die SWM werden beauftragt, die Planung der Wärmetransportleitungen aus dem Umland sowie die Kooperation mit den Umlandgemeinden im Bereich Geothermie/CO₂-neutrale Fernwärme fortzusetzen.
8. Die LHM wird beauftragt, die SWM bei der Kooperation mit den Umlandgemeinden zu unterstützen.

9. Die LHM wird beauftragt, die SWM bei der Flächensicherung für Anlagen der Strom- und Wärmeversorgung (u.a. für die Tiefengeothermie), für den Aus- und Umbau der Strom- und Wärmenetzinfrastruktur sowie bei der Einbindung der Öffentlichkeit zu unterstützen.
10. Das Referat für Stadtplanung und Bauordnung, das Kreisverwaltungsreferat und das Mobilitätsreferat werden gebeten, Genehmigungsverfahren für den Bau von Leitungen und Anlagen der Strom- und Wärmeversorgung zu unterstützen.
11. Dieser Beschluss unterliegt nicht der Beschlussvollzugskontrolle.

III. Beschluss

nach Antrag.

Die endgültige Beschlussfassung über den Beratungsgegenstand obliegt der Vollversammlung des Stadtrates.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der/Die Vorsitzende

Der Referent

Die Referentin

Ober-/Bürgermeister/-in
ea. Stadtrat/-rätin

Clemens Baumgärtner
Berufsm. StR

Christine Kugler
Berufsm. StRin

IV. Abdruck von I. mit III.

über Stadtratsprotokolle (D-II/V-SP)

an das Direktorium – Dokumentationsstelle (2x)

an die Stadtkämmerei

an das Revisionsamt

z.K.

V. Wv. RAW - FB V

SWM\5 Betrieb\1 Eigentliches Geschäft\07 Strom & Fernwärme\Fernwärmestudie 2035\Wärmestudie_final\Wärmestudie 2035_Final_Dez2021.odt

zur weiteren Veranlassung.

Zu V.

1. Die Übereinstimmung des vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.

2. An das RKU

An das Referat für Stadtplanung und Bauordnung

An die Stadtkämmerei

An das Direktorium DI-ZV

An das KVR

An das Mobilitätsreferat

An die SWM

z.K.

Am