

Vorlage Nr.: 2024/0890

Verantwortlich: Dez. 5

Dienststelle: **Umwelt- und Arbeitsschutz**

Ergebnisse des Ergänzungsauftrags zum Energieleitplan der Stadt Karlsruhe

Gremien	Termin	TOP	Ö / N	Zuständigkeit
Ausschuss für Umwelt und Gesundheit	15.10.2024		Ö	Kenntnisnahme

Kurzfassung

Der Energieleitplan wurde vom Gemeinderat am 28.11.2023 als strategisches Planungsinstrument für die klimaneutrale Energieversorgung der Zukunft beschlossen. Zu einigen während der Öffentlichkeitsbeteiligung vorgetragenen Hinweisen wurde seitens der Stadtverwaltung bereits ergänzende Vertiefung angekündigt. Das aktuell vorliegende und vom Fachbüro tilia GmbH erstellte Gutachten „Ergänzung zum Energieleitplan der Stadt Karlsruhe“ von August 2024 hat folgende Ergebnisse erzielt:

- Das neu berechnete Zielszenario mit differenzierter Sanierungsrate zeigt, dass mit einer jährlichen Wärmedämmungsrate von 2 % das Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2040 erreicht werden kann, wenn gleichzeitig die Umstellung der Heizungen auf erneuerbare Energien mit einer jährlichen Austauschrate von 4,8 % erfolgt. Die Wärmedämmungsrate beinhaltet alle energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle – neben der Außenwand-Dämmung auch beispielsweise den Fenstertausch oder die Dachsanierung – ohne Heizungstausch.
- Herausforderungen bei der Aufstellung von Wärmepumpen in Einzelheizungsgebieten sind in der Regel technisch lösbar. Unterstützend, für die im Einzelfall erforderlichen größeren und kostenintensiven Umbaumaßnahmen (z. B. bei der Umstellung von Gasetagenheizung), stehen grundsätzlich Fördermittel des Bundes zur Verfügung.
- Ergänzend zu der im Energieleitplan dargestellten Strategie zur Dekarbonisierung der Fernwärme wurden die Möglichkeiten zur Beschleunigung der Nutzung der Tiefengeothermie sowie von saisonalen Wärmespeichern im Stadtgebiet geprüft. Das Ergebnis zeigt, dass die Nutzung beider Technologien weiterhin sinnvoll und mittel- sowie langfristig notwendig ist. Aufgrund der langen Planungszeiträume ist eine möglichst schnelle Konkretisierung anvisierter Projekte anzustreben.

Finanzielle Auswirkungen	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Investition <input type="checkbox"/> Konsumtive Maßnahme	Gesamtkosten: Jährliche/r Budgetbedarf/Folgekosten:	Gesamteinzahlung: Jährlicher Ertrag:
Finanzierung <input type="checkbox"/> bereits vollständig budgetiert <input type="checkbox"/> teilweise budgetiert <input type="checkbox"/> nicht budgetiert	Gegenfinanzierung durch <input type="checkbox"/> Mehrerträge/-einzahlung <input type="checkbox"/> Wegfall bestehender Aufgaben <input type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ <input type="checkbox"/>	geringfügig <input type="checkbox"/> erheblich <input type="checkbox"/>
IQ-relevant	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Korridor Thema: Grüne Stadt
Abstimmung mit städtischen Gesellschaften	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	abgestimmt mit SWK, KEK

Erläuterungen

Zu den während der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Energieleitplan wiederholt vorgetragenen Hinweisen gehört, dass das Zielszenario 2 „Klimaneutralität bis 2040“ im Energieleitplan von einer jährlichen Sanierungsrate von 4,8 % ausgeht. Eine Sanierung besteht in diesem Szenario immer aus der Dämmung eines Gebäudes und einem gleichzeitigen Heizungstausch auf ein klimafreundliches System. Diese Annahme wurde vielfach als zu ambitioniert eingeschätzt und ein realitätsnäheres Szenario gewünscht.

Weiterhin wurde eine vertiefende Betrachtung der teilweise bestehenden Herausforderungen bei der Aufstellung von Wärmepumpen in Einzelheizungsgebieten gewünscht, z. B. wenn Abstandsregeln einen Einbau erschweren oder größere Umbaumaßnahmen notwendig sind.

Zusätzlich sollten vertiefend die Möglichkeiten zur Beschleunigung der Nutzung der Tiefengeothermie sowie von saisonalen Wärmespeichern im Stadtgebiet geprüft werden.

Deshalb wurde das Fachbüro tilia GmbH mit einer Ergänzung zum Energieleitplan beauftragt, die die Anregungen der Gremien, des Klimaschutzbeirates und der Bevölkerung aufnimmt.

Der Ergänzungsbericht kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Neues Zielszenario mit angepasster Sanierungsrate

Mit einer jährlichen Wärmedämmungsrate von 2 % kann die Klimaneutralität im Jahr 2040 erreicht werden, wenn gleichzeitig die jährliche Heizungssanierungsrate auf Heizungslösungen mit Erneuerbaren Energien auf 4,8 % ansteigt. Die Wärmedämmungsrate beinhaltet alle energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle – neben der Außenwand-Dämmung beispielsweise auch den Fenstertausch oder die Dachsanierung – ohne den Heizungstausch. In Karlsruhe müssten bis 2040 in den Einzelheizungsgebieten des Energieleitplans rund 18.500 Gebäude mit erneuerbaren Energien beispielsweise über die Umstellung auf Wärmepumpen versorgt werden, um das Ziel zu erreichen. Dies entspricht ca. 970 Wärmepumpen, die jedes Jahr eingebaut werden müssten.

Im Vergleich zum Energieleitplan-Szenario 2 „Klimaneutralität bis 2040“ werden beim neuen Szenario 3 „Angepasste Sanierungsrate“ im Jahr 2040 ein etwa 25 % höherer Endenergiebedarf sowie ebenso etwa 25 % höhere CO₂-Restemissionen durch die Annahme einer geringeren Wärmedämmungsrate verbleiben. Das Ziel der Klimaneutralität 2040 wird dennoch erreicht. Der angestrebte Rest-CO₂-Wert von max. 0,5 t CO₂ pro Kopf, der im Klimaschutzkonzept für das Jahr 2040 festgelegt wurde, wird mit beiden Klimaneutralitäts-Szenarien des Energieleitplans deutlich unterschritten.

	Verbleibender jährlicher Endenergiebedarf im Jahr 2040	Verbleibende jährliche CO ₂ -Emissionen im Jahr 2040	Verbleibende jährliche CO ₂ -Emissionen pro Kopf (bei 309.000 EW) im Jahr 2040
Szenario 2 „Klimaneutralität bis 2040“	rund 2.090.000 MWh	rund 76.000 t CO ₂	0,25 t CO ₂
Szenario 3 „Angepasste Sanierungsrate“	rund 2.600.000 MWh	rund 96.000 t CO ₂	0,31 t CO ₂

2. Wärmepumpenlösungen

Die vertiefende Betrachtung zur Lösung von Herausforderungen bei der Aufstellung von Wärmepumpen in Einzelheizungsgebieten – wie Schallemissionen, hohe Heizungs-Vorlauftemperatur oder Gebäude mit Gas-Etagenheizung oder Nachtspeicherheizung – zeigen, dass eine Umstellung bestehender fossiler Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien in der Regel technisch lösbar ist. Generell und auch zum Ausgleich für die im Einzelfall erforderlichen größeren Umbaumaßnahmen (z. B. bei der Umstellung von Gasetagenheizung) und die damit verbundenen höheren Kosten stehen Fördermittel des Bundes zur Verfügung, die einen Teil der Mehrkosten abdecken können.

Folgende Lösungen werden im Bericht beschrieben:

Bei Lärmimmissionen:

- Auswahl der richtigen Wärmepumpe, evtl. moderne Modelle, die mit einem besonderen Schallschutz ausgestattet sind
- Wenn möglich, Aufstellort der Wärmepumpe ändern, d. h. Abstände zu Gebäuden oder anderen Hindernissen, die Schall reflektieren können, vergrößern. Auch die Installation als Monoblock-Gerät im Gebäude kann eine Möglichkeit sein.
- Aufstellung und Ausrichtung der Ein- und Ausblasöffnung
- Besondere Maßnahmen zur Reduzierung der Schallabstrahlung, wie z. B. entkoppelte Fundamente und Anschlussleitungen, Aufstellpodeste mit Dämmung, Schallschutzhauben, Schalldämmung an nahegelegenen Wänden oder Mauern zur Reduzierung von Schallreflexion, Aufstellung der Wärmepumpe auf Schwingungsdämpfern

Bei einer hohen Heizungs-Vorlauftemperatur:

- Vergrößerung der Heizungsflächen bzw. der Heizkörper oder Austausch gegen einen Niedertemperatur-Heizkörper
- Energetische Sanierung zur Reduzierung des Wärmebedarfs

Bei Gebäuden mit Gas-Etagenheizungen oder Nachtspeicherheizungen:

- zentrale Heizungsanlage mit Wärmepumpe neu errichten und von dort Leitungen in die einzelnen Etagen verlegen
- Für die senkrecht verlaufenden Leitungen („Steigleitungen“) können die alten Kaminschächte der früheren Gasheizung zur Verfügung stehen

Eine Möglichkeit die immer geprüft werden kann, ist der Zusammenschluss mehrerer Gebäude zu sogenannten „Mini-Wärmenetzen“ also einer gemeinsamer Wärmeversorgung für mehrere Gebäude in räumlicher Nähe zueinander mit einem kleinen Wärmenetz.

Trotz der beschriebenen Lösungen, die in vielen Fällen möglich sind, muss darauf hingewiesen werden, dass nicht für alle Gebäude eine ideale Lösung für eine Umstellung auf Wärmepumpen zu finden ist.

3. Tiefengeothermie und saisonale Wärmespeicher

Ergänzend zu der im Energieleitplan dargestellten Strategie zur Dekarbonisierung der Fernwärme wurden nochmals vertiefend die Möglichkeiten zur Beschleunigung der Nutzung der Tiefengeothermie sowie von saisonalen Wärmespeichern im Stadtgebiet geprüft.

Im Stadtgebiet Karlsruhe wurden vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg die Aufsuchungserlaubnisse für Tiefengeothermiebohrungen an zwei verschiedene Akteure vergeben. Die Kooperation aus Stadtwerke Karlsruhe GmbH und Energie Baden-Württemberg (EnBW) besitzt die Aufsuchungserlaubnis für das Hafengebiet Karlsruhe, die Deutsche Erdwärme diejenige für den Rest des Stadtgebietes. Diese Aufteilung für das Stadtgebiet ist jedoch zwischen den genannten Unternehmen strittig und wird derzeit vor dem Verwaltungsgericht geklärt.

Das für den vorliegenden Bericht beauftragte Fachbüro tilia empfiehlt eine Zusammenarbeit der beiden Parteien für die notwendige 3D-Seismik und eine neutrale Vermittlung zwischen den Parteien, um den Zeitbedarf bis zum nächsten Realisierungsschritt nach Möglichkeit zu verkürzen. Der Zeitbedarf für die Schritte von der Erstellung einer 3D-Seismik bis zur Inbetriebnahme der Wärmegegewinnung schätzt das Fachbüro tilia aufgrund von Erfahrungen bei vergleichbaren Projekten auf ca. sechs bis acht Jahre. Unabhängig vom Ausgang des Verfahrens wird eine gemeinsame seismische Erkundung angestrebt. Hierzu sind die Beteiligten in Abstimmung und ein weiterführendes Gespräch mit den Dezernaten 4 und 5 ist bereits terminiert.

Von den Fördermöglichkeiten für die Energiegewinnung aus Tiefengeothermie bietet sich für Karlsruhe die Förderung der Erzeugung von Wärme durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in Form eines Investitionszuschusses von bis zu 40 % an. Das bestehende Fernwärmenetz könnte für eine Einspeisung der Wärme direkt genutzt werden. So lange allerdings die kostengünstige Abwärme u. a. der MiRO verfügbar ist, wird die Nutzung der Tiefengeothermie voraussichtlich unwirtschaftlich sein und die Entwicklung verlangsamen.

Um die Wärme aus Tiefengeothermie optimal nutzen zu können, ist ein saisonaler Wärmespeicher für den Ausgleich von saisonalen Schwankungen (Sommer-Winter) erforderlich. Wärme, die im Sommer aus der Tiefe gewonnen wird und nicht direkt verwertet werden kann, könnte dann in ein sehr tiefes unterirdisches Wasserreservoir eingebracht und dann zur Heizperiode wieder entnommen werden. Man geht davon aus, dass bei einer saisonalen Speicherung nur 20 % der gespeicherten Wärme verloren gehen. Ausgebeutete Erdöl-Reservoirs im Oberrheingraben könnten für einen solchen Zweck geeignete Strukturen darstellen. Solche unterirdischen Speichertechnologien werden am KIT Campus Nord erforscht.

Die Genehmigung des LGRB für die Niederbringung einer ersten Bohrung zum Start des Projekts wird in Kürze erwartet.

Ob die Kosten für die Errichtung und für den Betrieb eines solchen Speichers in die Preisstruktur der Fernwärmeversorgung passen werden, muss zu gegebener Zeit geprüft werden.

Aufgrund der langen Planungszeiträume ist eine möglichst schnelle Konkretisierung anvisierter Tiefengeothermie- und Wärmespeicherprojekte anzustreben.