

# Raus aus Gas bei beengten Platzverhältnissen

Nutzung von Umgebungswärmequellen und -senken  
und Abwärme bei beengten Platzverhältnissen zur  
Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im  
mehrgeschoßigen Bestandswohnbau

## Kurzbericht

Technische Studie der ÖGUT und des AIT im Auftrag  
der Abteilung Energieplanung der Stadt Wien

Veröffentlichung im Sinne des § 4 IFG



# Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht die Möglichkeiten, wie Bestandsgebäude in Wien bei beengten Platzverhältnissen Umweltwärmequellen und -senken nutzen können, um ihre Heizungen zu dekarbonisieren. Für drei Gebäude (Test-Cases) wurde jeweils ein Konzept für eine Wärmepumpenlösung erstellt und dabei eine grobe Schätzung zu Lebenszykluskosten vorgenommen.

Es wurden 24 Kriterien für eine Checkliste entwickelt, um Entscheidungsträger\*innen dabei zu unterstützen, die geeigneten Wärmequellen für ihre Gebäude zu identifizieren. Aus der Übersicht aller Bewertungen lässt sich ein Gebäudeprofil erstellen. Für die wienweite Übertragbarkeit der Erkenntnisse wurden sechs Gebäudetypen mit einer jeweils charakteristischen Ausgangslage definiert. Für jede Ausgangslage werden Lösungsansätze und die Herausforderungen bei der Umsetzung beschrieben.

Es zeigt sich, dass bisher kaum genutzte Wärmequellen wie Abluft aus Tiefgaragen, Bauteilaktivierung in Garagen und Kellern oder Abwasser künftig verstärkt genutzt werden können.

In Zusammenarbeit mit einer Bohrfirma stellte sich heraus, dass in Innenhöfen mit Tiefgaragen – entgegen der bisher weit verbreiteten Ansicht – durchaus Erdwärmesonden errichtet werden können. Die Möglichkeit, auf öffentlichem Grund Erdwärmesonden zu errichten, zeigt sich besonders bei beengten Verhältnissen als wichtige Grundlage zur Erschließung einer ausreichenden Wärmeversorgung. Weiters wurde in einer technischen Simulation nachgewiesen, dass die Regeneration der Erdsonden bei Platzmangel eine wesentliche Voraussetzung für eine energieeffiziente Wärmepumpenlösung ist.

Die Nutzung von Außenluft dient als ergänzende Wärmequelle zu Grundwasser- und Erdwärmesystemen und unterstützt zugleich die sommerliche Regeneration von Erdwärmesonden. Bei anderen Wärmequellen, wie die Nutzung von Abluft oder Abwärme aus Gewerbe, hat sich gezeigt, dass diese bei der praktischen Umsetzung rasch an ihre technischen und wirtschaftlichen Grenzen stoßen und daher wird erwartet, dass diese künftig nur eine untergeordnete Rolle spielen werden. Die Nutzung von Abwärme aus dem Straßenkanal hat zwar ein großes Leistungspotential, ist aber aus Kostengründen eher bei großen Wohnhausanlagen oder bei Gruppen von Häusern anwendbar.

Wie sich in den Test-Cases gezeigt hat, bietet eine Zusammenarbeit mit Nachbarliegenschaften bei beengten Platzverhältnissen eine Chance, die Zufahrtmöglichkeit und Standortsuche für technische Anlagen zu verbessern.

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhalt</b> .....	<b>3</b>
<b>Abkürzungen und Glossar</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Technische Lösungsoptionen</b> .....	<b>6</b>
2.1. Nutzung von Grundwasser .....	6
2.2. Bohrungen von Erdwärmesonden.....	6
2.3. Nutzung von Außenluft .....	7
2.4. Abwassernutzung .....	7
2.5. Weitere Wärmequellen .....	8
<b>3. Ökonomische Betrachtung der Lösungsoptionen</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Warmwasser und Legionellenprophylaxe</b> .....	<b>11</b>
4.1. Energieeinsparungspotenziale bei bestehenden zentralen Warmwassersystemen .....	11
4.2. Technische Legionellenprophylaxe – Alternativen zur klassischen thermischen Methode ..	12
<b>5. Übertragbarkeit auf Gebäudebestand</b> .....	<b>13</b>
5.1. Gebäudeprofil zur Nutzung von Umgebungswärme bei beengten Platzverhältnissen .....	13
5.2. Gebäudetypen.....	14
5.3. Erkenntnisse und Schlussfolgerungen.....	17
5.3.1 Erkenntnisse.....	17
5.3.2 Schlussfolgerungen und Ausblick .....	19
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>20</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>20</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>20</b>
<b>Impressum</b> .....	<b>21</b>

# Abkürzungen und Glossar

COP	Coefficient of Performance (Arbeitszahl der Wärmepumpe)
EED	Earth Energy Designer
EFH	Einfamilienhaus
EPEX	European Power Exchange
EWS	Erdwärmesonde
GOK	Geländeoberkante
HWB	Heizwärmebedarf
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
KEB	Kühlenergiebedarf
KPIs	zentrale wirtschaftliche Kennzahlen (engl. Key Performance Indicators)
kW <sub>th</sub>	Kilowatt thermisch, Maßeinheit für thermische Leistung zur Unterscheidung von elektrischer Leistung.
LCOH	Wärmegestehungskosten
l <sub>fm</sub>	Laufmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MPC	Predictive-Control-Strategien (engl. Model Predictive Control)
MSR	die Mess-, Steuer- und Regeltechnik
ÖSW	Österreichisches Siedlungswerk
PCM	Phasenwechselmaterialien (engl. Phase Change Materials)
PE	Einwohneräquivalent (engl. Population Equivalent)
PV	Photovoltaik
RC	Resistance to Crack
TEG	Thermoelektrische Generatoren
TVL	Vorlauftemperatur
WP	Wärmepumpe
WWWB	Warmwasserwärmebedarf

# 1. Einleitung

Die Transformation zu einer klimaneutralen Zukunft ist eine der bedeutendsten Herausforderungen unserer Zeit. Vor allem der Gebäudebestand steht im Mittelpunkt innovativer Ansätze, da er erhebliches Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bietet.

In Wien werden neben der Fernwärme noch weitere technische Lösungen für eine 100 % Dekarbonisierung der Gebäude benötigt. Eine davon ist die Nutzung von Umweltwärmequellen und -senken, welche meist über Wärmepumpen für das Heizen und Kühlen verwendet werden. Im dicht bebauten Stadtgebiet ist jedoch die Verfügbarkeit von Umweltwärmequellen wie Erdreich, Luft und Grundwasser oft ein limitierender Faktor für Wärmepumpenlösungen. Umso wichtiger ist es, auch Potenziale zu berücksichtigen, die bisher nicht in Betracht gezogen wurden. Solche Potenziale sind z.B. Tiefgaragen, Schächte oder Tunnel, von denen Abwärme genutzt werden kann. Weiters stellen neue, unkonventionelle Bohrmethode eine Möglichkeit dar, auch Flächen mit Tiefgaragen für Bohrungen von Erdwärmesonden zu nutzen. Die gesamten Ergebnisse sind im Studienbericht enthalten, im vorliegenden Kurzbericht zur Studie werden die wichtigsten Erkenntnisse präsentiert.

## **Methodik**

In der vorliegenden Studie wurde bei drei verschiedenen Gebäuden (Test-Cases) die Ausgangssituation für die Nutzung von Umgebungswärmequellen für Heizung, Warmwasser und Kühlen erfasst. Für jeden einzelnen Test-Case wurden die zweckmäßigen, technischen und organisatorischen Lösungen erarbeitet und hinsichtlich ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte bewertet.

Dieser Ansatz ermöglicht, zwischen der jeweiligen Ausgangssituation und dem dazugehörigen Lösungsansatz bestimmte „Muster“ zu erkennen. Darauf aufbauend, wurden wienweit „Typische Ausgangssituationen“ kategorisiert und ihnen passende Lösungsoptionen zugeteilt. Dies ermöglicht, dass über die drei Test-Cases hinaus Aussagen über die Nutzbarkeit von Umgebungswärme im dicht bebauten Gebiet getroffen werden können. Daraus wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet, wie bisher ungenutzte Umweltwärmequellen und -senken in Zukunft optimal genutzt werden können.

Zur Simulation von Erdwärmesonden wird die etablierte Software EED (Earth Energy Designer) verwendet. Die wirtschaftliche Analyse der Wärmegestehungskosten für die Erschließung der Wärmequellen erfolgt auf Basis der Kapitalwertmethode. Ergänzend werden verschiedene ökonomische Varianten vergleichend betrachtet, um belastbare Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der untersuchten Lösungen treffen zu können.

## 2. Technische Lösungsoptionen

Durch die Analyse der Test-Cases hat sich gezeigt, dass bei Gebäuden mit beengten Platzverhältnissen meist folgende Bedingungen vorliegen:

- Hohe Geschosßflächenzahl (Summe der Brutto-Geschosßflächen zur Grundfläche)
- Kleiner Innenhof oder Innenhof nicht für Bohrungen nutzbar
- Schwierige Zugangsmöglichkeit zum Innenhof für Bohrgeräte
- Auf dem angrenzenden Straßenstück sind nur wenige Bohrflächen möglich
- Dachflächen sind nur schwer für Luftwärmetauscher zu nutzen

Ob ein Gebäude mit der Umgebungswärme vor Ort dekarbonisiert werden kann, hängt nicht nur von den Platzverhältnissen auf der Liegenschaft ab, sondern auch wesentlich vom spezifischen Wärme- und Kältebedarf des Gebäudes selbst.

### 2.1. Nutzung von Grundwasser

Die thermische Nutzung von Grundwasser ist eine der kostengünstigsten Wärmequellen für Wärmepumpenlösungen und ist gerade bei beengten Platzverhältnissen eine geeignete Lösung. Der Mindestabstand von 10 m für ein Brunnenpaar ist auch bei kleinen Innenhöfen in Kombination mit einer Bohrung z.B. im Keller oder Vorgarten häufig machbar.

Eine Grundwassernutzung – insbesondere bei begrenzten Platzverhältnissen und fehlender Möglichkeit eines Fernwärmeanschlusses – sollte im Rahmen eines über mehrere Liegenschaften abgestimmten Gesamtkonzepts erfolgen. Dabei könnten z.B. Brunnenanlagen errichtet werden, die mehrere Häuser versorgen und das vorhandene Grundwasserpotenzial damit besser nutzen.

### 2.2. Bohrungen von Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind so zu bemessen, dass über die gesamte Lebensdauer der Anlage (zumeist 30 Jahre) die Sondenumgebung weder unter den Gefrierpunkt abgekühlt noch unzulässig erwärmt wird.

Im Zuge der Bearbeitung der Test-Cases hat sich die in Wien verbreitete Annahme, eine Innenhoffläche mit darunterliegender Tiefgarage wäre für Erdwärmesondenbohrungen nicht nutzbar, als nicht mehr aktuell erwiesen. Damit vergrößert sich im Vergleich zu den bisherigen Annahmen das nutzbare Platzangebot in Innenhöfen. Es ist davon auszugehen, dass - so wie in den Test-Cases festgestellt - auch wienweit Erdwärmesonden auf Flächen mit darunterliegender Tiefgarage/Keller durchführbar sind. Dabei wird durch die Decke der Tiefgarage eine Kernbohrung erstellt und das Bohrgerät auf der Decke der Tiefgarage platziert. Dabei muss auf die statischen Anforderungen der Tiefgaragendecke geachtet werden, gegebenenfalls muss diese im Bohrbereich unterstützt werden. Die Mehrkosten für eine solche Bohrung werden von einer Bohrfirma mit 25 %

geschätzt. Nach Fertigstellung der Bohrung muss das Loch in der Decke wieder wasserdicht verschlossen werden. Bei Bohrungen in Tiefgaragen ist auch auf die Lage von Unterzügen und an der Decke verlaufenden Leitungen zu achten. Weiters ist bei der Verbindung der einzelnen Bohrungen miteinander und der Leitung zur Wärmepumpe auf etwaige Einbauten im Boden der Tiefgarage (Leitungen etc.) zu achten.

## 2.3. Nutzung von Außenluft

Die Nutzung von Außenluft ist eine kostengünstige Wärmequelle und hat besonders bei beengten Platzverhältnissen zwei wichtige Funktionen: (1) die direkte Nutzung für Heizen, Warmwasser und Kühlen sowie (2) die Nutzung zur Regeneration der Erdwärmesonden im Sommer.

In Innenhöfen ist der Einsatz von Luftwärmetauschern aufgrund beengter Platzverhältnisse oft mit Nutzungskonflikten (Lärm, Platzbedarf) verbunden. Schallemissionen können durch technische Maßnahmen und Betriebsregelungen (z. B. Flüsterbetrieb) reduziert werden. Wird der Innenhof als Freiraum genutzt, steigt das Konfliktpotenzial. Zudem ist der Luftaustausch dort häufig eingeschränkt, wodurch Geräteleistungen begrenzt werden müssen, um eine Abkühlung im Winter bzw. Erwärmung im Sommer zu vermeiden. Eine Aufstellung im Dachboden oder auf dem Dach bietet meist besseren Luftaustausch, kann aber mit der Nutzung von Dachterrassen oder Dachgeschoßwohnungen kollidieren. Eine Montage auf der Kaminmauer – anstelle des alten Schornsteins – kann sozial besser akzeptiert werden, da ein Teil des alten Heizsystems ersetzt wird.

Die Nutzung von Außenluft als Wärmequelle bleibt bei beengten Platzverhältnissen ein zentraler Baustein der Dekarbonisierung. Geplante Dachausbauten oder Aufstockungen sollten frühzeitig die Integration eines Luftwärmetauschers berücksichtigen.

## 2.4. Abwassernutzung

### **THERMISCHE NUTZUNG VON GRAUWASSER IM GEBÄUDE**

Die Nutzung von Grauwasser als Wärmequelle bietet insbesondere in dicht bebauten Wohngebieten mit begrenztem Platzangebot ein attraktives Potenzial zur Wärmegewinnung. Unter Grauwasser versteht man leicht verschmutztes Abwasser aus Duschen, Waschmaschinen und Waschbecken, das noch relativ hohe Temperaturen aufweist. Die mittlere nutzbare Wärmeleistung liegt typischerweise im Bereich von etwa 0,03 bis 0,08 kW pro Person (AIT, 2025), abhängig vom Nutzungsverhalten und den Dusch- bzw. Waschzeiten. Besonders in Wohnanlagen mit hoher Duschfrequenz – wie etwa Mehrparteienhäusern – ist das Potenzial entsprechend höher.

### **THERMISCHE NUTZUNG VON ABWASSER AUS STRAßENKANAL**

Die Nutzung von Abwasserkanälen stellt eines der kontinuierlichsten und energetisch interessantesten Umgebungswärmepotenziale im urbanen Raum dar. Abwässer aus Haushalten und Gewerbe weisen über das Jahr hinweg relativ stabile Temperaturen zwischen 12 und 20 °C auf. Je

nach Einwohnerzahl im Einzugsgebiet ergibt sich ein Potenzial von etwa 0,017 bis 0,029 kW pro Einwohneräquivalent (PE). Mögliche Varianten sind Bypasskanäle mit eingebauten Wärmetauschern, Kanalrohre mit direkt umliegend angebrachten Wärmetauschern oder Entnahmeeinrichtungen (welche vor allem für größere Gebäudekomplexe wirtschaftlich sind)

## 2.5. Weitere Wärmequellen

Neben der Nutzung von Grundwasser, Erdwärme, Außenluft und Abwasser wurden noch folgende Wärmequellen untersucht:

- Nutzung von Lüftungsabluft aus WC und Küche
- Abluftnutzung aus Garagen und Kellern
- Abwärme aus Gewerbebetrieben
- Abwärme aus Technikräumen
- Abwärme aus Waschküchen
- Thermische Bauteilaktivierung in Garage und Keller
- Asphaltkollektoren
- Nutzung von Abwärme aus unterirdischen Einbauten wie z.B. Tunnel

Die Beschreibung und Bewertung dieser Wärmequellen ist in der Langfassung dieser Studie enthalten.

# 3. Ökonomische Betrachtung der Lösungsoptionen

Die ökonomischen Betrachtungen basieren auf überschlägigen Berechnungen und vereinfachten Annahmen, die aus typischen Erfahrungswerten, Literaturangaben und Herstellerinformationen abgeleitet wurden. Für die untersuchten Gebäude lagen nur begrenzt Messdaten oder detaillierte technische Angaben vor. Daher wurde für jede Wärmequelle ein exemplarisches Szenario definiert, das typische Leistungsbereiche, Quellentemperaturen, Investitionskosten sowie Wärmegestehungskosten dazu abbildet.

Tabelle 1 liefert eine Übersicht der betrachteten Wärmequellen.

**Tabelle 1: Umgebungswärmequellen – Übersicht Ausgangslage für ökonomische Betrachtungen**

Quelle	Typische Quellentemperatur	Typische Leistung (Größenordnung)	Investitionskosten (inkl. WP)	Wärmegestehungskosten in € /MWh
<b>Geothermie (Erdwärmesonden)</b>	10 – 15 °C (bis 150 m)	20 – 30 W/lfm ohne Regeneration 30 – 50 W/lfm mit Regeneration	75.000 - 280.000 € bzw. 70€/lfm Bohrung (ohne WP)	130 und 200 €/MWh
<b>Geothermie (Grundwassernutzung)</b>	8 – 12 °C (ganzjährig)	abhängig vom verfügbaren Grundwasser (z. B. 10 – 100 kW und mehr bei MFH-Gebäuden)	ca. 50.000 – 200.000 € (ohne WP), abhängig von: Platz, Hydrogeologie, Förderkapazität	90 – 150 €/MWh
<b>Luft-/Wasser-WP</b>	-10 bis +5 °C (Heizb.) Jahresmitt.: 8–12 °C	5 – 12 kW (EFH) 20 – 60 kW (MFH)	ca. 1.000 €/kW <sub>th</sub>	130 bis 180 €/MWh.
<b>Grauwasserwärmenutzung (Gebäudeintern)</b>	20 – 35 °C	1 – 50 kW (MFH: ~10–30 kW) bis ~100 kW bei Hotels, Kasernen oder Quartierslösungen	2.000 – 3.000 €/kW <sub>th</sub>	95 bis 115 €/MWh
<b>Abwärme aus Technikräumen (Server, Trafos, Pumpen)</b>	30 – 60 °C (teilweise höher)	5 – 200 kW	800 – 1.500 €/kW <sub>th</sub>	68 bis 100 €/MWh
<b>Lüftungsabluft (WC / Küche)</b>	20 – 35 °C (WC) bis 45 °C (Küche)	5 – 50 kW	2.000 – 3.500 €/kW <sub>th</sub>	145 bis 160 €/MWh
<b>Lüftungsabwärme (Kellerlüftung)</b>	10 – 20 °C	1 – 30 kW	2.500 – 4.000 €/kW <sub>th</sub>	140 bis 160 €/MWh
<b>Abwärme aus gewerblichen Bereichen</b>	25 – 60 °C	20 – 500 kW (hohe Schwankungen)	500 – 1.200 €/kW <sub>th</sub>	140 bis 160 €/MWh
<b>Asphaltkollektor</b>	10 – 35 °C	15–25 W/m <sup>2</sup> Asphaltfläche ⇒ 2,5 kW bei 100 m <sup>2</sup>	700 – 1.200 €/kW <sub>th</sub>	180 bis 200 €/MWh
<b>Kanalwärmenutzung (Abwasser)</b>	12 – 25 °C (Winter ≥ 10 °C)	50 – 1.000 kW (je nach Kanalgröße)	1.500 – 2.500 €/kW <sub>th</sub>	180 bis 200 €/MWh

Die wirtschaftliche Bewertung der unterschiedlichen Umweltwärmequellen liefert ein klares Bild ihrer Einsatzgrenzen und Synergiepotenziale. Während bei großzügigen Platzverhältnissen geothermische Systeme durch ihre hohe Effizienz und langfristige Stabilität wirtschaftlich besonders attraktiv sind, steigt bei beengten innerstädtischen Standorten die Relevanz alternativer oder kombinierter Lösungen. Interne Abwärmequellen wie Technikräume, Grauwasser oder gewerbliche Prozesse können in solchen Fällen einen wesentlichen Beitrag zur Deckung der Grundlast leisten und die Wärmegestehungskosten deutlich senken.

Die Analyse verdeutlicht auch, dass in kompakten Bestandsgebäuden die Kosten pro Kilowatt installierter Leistung sowie pro Megawattstunde nutzbarer Wärme überdurchschnittlich hoch sind. Ursache hierfür sind sowohl die eingeschränkten Flächen für Bohrungen und Aufstellorte als auch der höhere Planungs- und Installationsaufwand. In der Regel liegen die Wärmegestehungskosten in solchen Fällen um 20 bis 40 % über jenen von Gebäuden mit „geräumigen“ Bedingungen.

Vor diesem Hintergrund gewinnen hybride bzw. multivalente Systemkonzepte an Bedeutung. Eine Kombination aus internen Wärmequellen (z. B. Abwärme aus Technikräumen oder Grauwasser) und zentralen Systemen wie Luft/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpen ermöglicht eine robuste, effiziente und zugleich wirtschaftliche Wärmeversorgung. Ergänzende Quellen wie Kanalwärme oder Asphaltkollektoren können punktuell zur Regeneration oder saisonalen Unterstützung beitragen.

Damit wird deutlich, dass die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenlösungen in dicht bebauten Stadtgebieten nicht nur von der Wahl der Technologie, sondern maßgeblich von den örtlichen Randbedingungen abhängt. Künftige Lösungen sollten daher auf mehrere Wärmequellen zurückgreifen und verstärkt die Kooperation mit Nachbarliegenschaften berücksichtigen.

# 4. Warmwasser und Legionellenprophylaxe

Die Warmwasserbereitung ist in vielen Gebäuden einer der wesentlichen Energieverbraucher. Typischerweise entfallen 10–25 % des gesamten Wärmebedarfs auf die Warmwasserproduktion. Besonders für bestehende zentrale Warmwassersysteme gibt es hohe Effizienzpotenziale, die für eine Umstellung auf eine erneuerbare Wärmeversorgung mit Wärmepumpen relevant sind. Für zentrale Warmwasserversorgung spielt außerdem die Legionellenprophylaxe eine wichtige Rolle. Die thermische Desinfektion (dabei wird der Trinkwarmwasserspeicher auf mindestens 70 °C aufgeheizt und das Wasser periodisch durch das Leitungssystem gespült) ist nach wie vor die am weitesten verbreitete Methode zur Legionellenprophylaxe. Im Zuge der Dekarbonisierung und des verstärkten Einsatzes von Niedertemperaturwärmesystemen gewinnen alternative, nicht-thermische Verfahren zunehmend an Bedeutung.

## 4.1. Energieeinsparungspotenziale bei bestehenden zentralen Warmwassersystemen

Bestandsanlagen in Wohn- und Nichtwohngebäuden weisen häufig überdimensionierte Speicher, ungedämmte Leitungen und ineffiziente Regelstrategien auf. Diese führen zu Wärmeverlusten von bis zu 30 % des gesamten Warmwasserenergiebedarfs. Zudem arbeiten viele Systeme dauerhaft auf zu hohen Temperaturen, obwohl hygienisch niedrigere Werte ausreichend wären.

### Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Warmwasserkreis

- **Hydraulik und Dämmung:** Nachrüstung von bedarfsgesteuerten Zirkulationspumpen; Leitungsdämmung gemäß aktuellen Normen (ÖNORM H 5155 / DIN 1988-200); Hydraulischer Abgleich zur Vermeidung von Überströmung und Totzonen.
- **Temperaturmanagement:** Absenkung der Speichertemperatur auf hygienisch sichere 60 °C; Zirkulationsrücklauf  $\geq 55$  °C durch kontinuierliche Temperaturüberwachung; gezielte, zeitlich begrenzte Legionellenschaltung statt Dauerbetrieb.
- **Nutzer- und Regelungseinfluss:** Integration von Smart-Home-Systemen zur bedarfsgerechten Warmwasserbereitung; Automatische Spülprogramme bei seltener Nutzung; Schulung der Nutzer\*innen bezüglich Hygiene und Energieeinsparung.

### Systemseitige Maßnahmen (Gesamtgebäude bzw. Heizzentrale)

- **Rücklaufoptimierung** durch hydraulischen Abgleich der Übergabestationen.
- **Nutzung von Abwärme** (z. B. aus Kühlung oder Prozessen) zur Vorwärmung des Kaltwassers.
- **Dezentrale Wohnungsstationen** zur Vermeidung von Speicherverlusten.
- **Digitales Monitoring** zur Erkennung von Fehlbetrieben und Temperaturabweichungen.

In Sanierungen sind dezentralisierte Systeme und Frischwasserstationen als Alternative zu zentralen Speicher- und Erzeugungssystemen derzeit die technisch und wirtschaftlich attraktivsten Optionen.

## 4.2. Technische Legionellenprophylaxe – Alternativen zur klassischen thermischen Methode

In der nachfolgenden Tabelle sind Alternativen zur klassischen thermischen Methode der Legionellenprophylaxe dargestellt.

**Tabelle 2: Vergleich der Alternativen**

Verfahren	Energieeffizienz	Wirtschaftlichkeit	Reifegrad/Anwendung	Eignung im Bestand
<b>UV-Desinfektion</b>	Sehr hoch (geringer Strombedarf)	Mittel	Hoch – verbreitet in Krankenhäusern, Hotels	Sehr gut (kompakt, chemiefrei)
<b>Kupfer/Silber-Ionisation</b>	Hoch	Mittel (laufende Elektrodenkosten)	Hoch – vielfach erprobt	Gut, Platzbedarf beachten
<b>Chlordioxid/Ozon</b>	Mittel	Mittel, laufende Chemiekosten	Hoch – etabliert im Trinkwasserbereich	Eingeschränkt (Chemikalienlagerung)
<b>Photokatalyse</b>	Sehr hoch	Hoch, gering im Betrieb	Mittel – Pilotprojekte	Gut, einfache Integration
<b>Ultraschall</b>	Mittel	Mittel	Mittel – Ergänzungsverfahren	Eingeschränkt
<b>Durchflussprinzip</b>	Sehr hoch	Wirtschaftlich bei Neubau oder Sanierung	Hoch – Standard in modernen Wohnanlagen	Sehr gut, platzsparend
<b>Probiotisch / Biologisch</b>	Unbekannt	Niedrig	Niedrig – Forschung	Zukunftsperspektive

Die alternativen Verfahren (Tabelle 2) können den thermischen Schutz in vielen Fällen gleichwertig oder ergänzend ersetzen, insbesondere wenn sie mit Systemoptimierungen kombiniert werden (z. B. Durchflussprinzip + UV). Die technische Legionellenprophylaxe befindet sich in einem Wandel. Während die thermische Desinfektion weiterhin ihre Berechtigung hat, bieten moderne physikalische und systemische Verfahren die Möglichkeit, Hygienesicherheit mit Energieeffizienz zu verbinden. Insbesondere UV-Desinfektion, Ionisation und das Durchflussprinzip haben sich als praxistaugliche, wirtschaftliche Alternativen bewährt.

# 5. Übertragbarkeit auf Gebäudebestand

Im nachfolgenden Kapitel wird dargestellt, inwieweit die Erkenntnisse aus den drei Test-Cases auf den Gebäudebestand übertragen werden können

## 5.1. Gebäudeprofil zur Nutzung von Umgebungswärme bei beengten Platzverhältnissen

Um eine Orientierungshilfe für die Nutzung von Umgebungswärme für Gebäude mit beengten Platzverhältnissen zu geben, wurden Kriterien erarbeitet, welche die Realisierungsmöglichkeiten beschreiben. Die Kriterien und Subkriterien sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgelistet.

**Tabelle 3: Kriterien und Subkriterien für Gebäude mit beengten Platzverhältnissen**

Kriterium	Subkriterium
<b>Nutzbare Bohrflächen Innenhof</b>	Zufahrt Innenhof auf Eigengrund
	Tragfähigkeit von Zufahrt und Bohrflächen
	Zufahrtsweg Innenhof indirekt
	unterirdische Einbauten (Tiefgarage, Keller) im Innenhof
	Baumbestand
	Oberflächengestaltung Innenhof
<b>Nutzbare Bohrflächen Straßenseite</b>	Gehsteig/Parkierungstreifen/Fahrbahn abschnitt vorhanden
	unterirdische Einbauten (z.B. Strom-, Gas-, Kanal-leitungen)
<b>Grundwasser</b>	Grundwasser ausreichend nutzbar
	Platzierung Brunnenpaar
<b>Abluftwärmenutzung (Garage, Keller)</b>	zentrale Abluftanlage in Tiefgarage/Keller vorhanden
	Belüftete Räume (Tiefgarage/Keller) geschlossen
	Entfernung Sammelleitung zum Technikraum und Leitungsführung
	Dämmung Decke Tiefgarage/Keller
<b>Abwasserwärmenutzung (im Gebäude)</b>	Menge des Abwassers
	Entfernung Sammelleitung zum Technikraum, Art Leitungsführung
<b>Abwasserwärmenutzung auf der Straße, außen-liegender Wärmetauscher</b>	öffentlicher Kanalleitung vorhanden
	Stichleitung vom Kanal zum Haus (Länge, Wegführung)
<b>Bauteilaktivierung Garage/Keller</b>	Bauteilaktivierung Bodenplatte
	Bauteilaktivierung Seitenwände
<b>Standort Luftwärmetauscher</b>	Dachboden nutzbar
	Dachflächen nutzbar
	Innenhof nutzbar
	Keller als Standort nutzbar

Sind alle Kriterien bewertet, so ergibt sich ein farbig dargestelltes Gebäudeprofil, bei dem man auf einem Blick sehen kann, wo bei diesem Haus die Schwierigkeiten und wo die Chancen für eine Umgebungswärmenutzung liegen. Ein Beispiel für ein Gebäudeprofil findet sich im Studienbericht.

## 5.2. Gebäudetypen

Ausgehend von den Ergebnissen aus den drei Test-Cases sowie den Kriterien und Subkriterien der Gebäudeprofile wurden typische Konstellationen von Rahmenbedingungen für die Umweltwärmenutzung identifiziert. Nachfolgend werden sechs Gebäudetypen bei beengten Platzverhältnissen beschrieben, welche die „Eckpfeiler“ des Spektrums an Kombinationen der Kriterien darstellen (Abbildung 1).



Abbildung 1: Übersicht der 6 Typen an Gebäuden mit unterschiedlicher Ausgangslage für die Nutzung von Umgebungswärme bei beengten Verhältnissen. (Quelle: Marcin Bialek, Wikipedia, Gdansk, eigene Darstellung)

### Typ „Wasserspiele“

Das Haus ist thermisch saniert und hat dicke Massivmauern (Speichermasse) und weist einen geringen Heizwärmebedarf und geringe Heizlast auf. Eine thermische Grundwassernutzung ist möglich und der Platz für ein Brunnenpaar vorhanden. Ergiebige Grundwasservorkommen bestehen v.a. im nordöstlichen Teil Wiens im Bereich der Donau und des Donaukanals. Ergänzend gibt es noch die Möglichkeit, Erdwärmesonden auf dem Straßenabschnitt oder auf der Liegenschaft zu platzieren.

### **Typ "Gmahde Wiesen"**

Das Haus ist thermisch saniert, hat dicke Massivmauern (Speichermasse) und weist einen geringen Heizwärmebedarf sowie eine geringe Heizlast auf. Die Erdwärmesonden im Innenhof und am Straßenabschnitt reichen aus, um den Wärme- und Kältebedarf zu decken. Erdwärmesonden können im Hof errichtet werden, indem durch die Decke der Tiefgarage gebohrt wird.

Am Dachboden bzw. auf den Dachflächen können Luftwärmetauscher integriert werden, um die Erdwärmesonden über aktive Kühlung optimal zu regenerieren. Damit können Bohrabstände auf ein Mindestmaß verringert werden.

### **Typ "Geschlossene Pforte"**

Es gibt zwar ausreichend Quellen und Speicherpotenziale für Umgebungswärme, jedoch ist die Zufahrtsmöglichkeit über die eigene Liegenschaft nicht möglich. So ist z.B. der Durchgang zum Hof zu schmal, verwinkelt oder hat hohe Niveauunterschiede mit Stufen. Weiters können größere/schwerere Anlagenteile wie Luftwärmetauscher nicht über das Haus auf den Dachboden bzw. die Dachflächen transportiert werden.

Bohrmöglichkeiten ab Straßenabschnitt des Gebäudes gibt es nicht bzw. reichen nicht aus.

Grundwasser ist nicht nutzbar.

Lösungsansatz:

- Absprache mit den Nachbarn bezüglich der Erlaubnis, den Innenhof über deren Grundstück erreichen zu können
- Kranverhub des Bohrgeräts von der Straße über das Gebäude in den Innenhof bzw. auf das Dach
- Bauliche Maßnahmen zum zugänglich machen der Bohrflächen, wie z.B. Errichtung von Rampen, Unterstützung von Kellen unter der Einfahrt, Wegschremmen von Mauerteilen zur Aufweitung der Durchfahrtshöhe/-breite

### **Typ „Luftige Höhen“**

Für Erdwärmesonden ist auf der Liegenschaft kein Platz, am Straßenabschnitt sind Erdwärmesonden nicht möglich. Die Nutzung von Umgebungsluft am Dachboden/Dach ist im ausreichenden Maß möglich. Lärmemissionen der Luftwärmetauscher führen nicht zu Nutzungskonflikten.

Lösungsansatz:

- Die Wärmepumpe wird ausschließlich mit Umgebungsluft betrieben. Dabei sollte besonders auf die Senkung des Wärmebedarfs des Hauses und auf eine möglichst niedere Vorlauftemperatur des Wärmeabgabesystems geachtet werden.
- Zusätzlich Nutzung der Wärme aus vorhandenen Abluftanlagen aus Garage/Keller, sofern diese im Winter geschlossen sind.
- Bauteilaktivierung von Bodenplatte und erdberührten Seitenwänden bei Garage und Keller, wenn diese Räume vom Erdgeschoß thermisch entkoppelt sind.

- Durch Lastmanagement und Speicherintegration (z. B. Pufferspeicher oder Bauteilaktivierung) können Spitzen beim Wärmebedarf gekappt und Stromverbrauchsspitzen der Wärmepumpe verringert werden.

### **Typ "Flaute"**

Erdwärmesonden sind im beschränkten Ausmaß möglich, allerdings kann die Wärmequelle „Umgebungsluft“ zur Regeneration sowie zur Ergänzung der Erdwärmesonden, am Grundstück nicht genutzt werden. Z.B. gibt es keinen leerstehenden Dachboden oder geeignete Dachflächen für die Nutzung von Luftwärmetauschern, auch im Innenhof besteht keine Möglichkeit der Aufstellung des Gerätes

Lösungsansatz:

- Nutzung von Abwärme aus dem Hauskanal sowie wenn möglich aus dem öffentlichen Kanal auf der Straße.
- Nutzung von Abluft aus der Garage/Keller oder Bauteilaktivierung von Bodenplatte oder erdberührter Seitenwände.

### **Typ "Harte Nuss"**

Das Haus hat einen hohen Wärmebedarf und eine hohe Heizlast. Eine Verringerung des Wärmebedarfs ist nicht vorgesehene oder nicht möglich. Es gibt keine geeigneten Flächen für Erdwärmesonden am eigenen Grund bzw. auf dem Straßenabschnitt, die Nutzung von Grundwasser ist nicht möglich. Eine Nutzung von Umgebungsluft durch Luftwärmetauschern ist aus Platzgründen oder aufgrund von Nutzungskonflikten (z.B. Dachterrassen) nicht möglich

Lösungsansatz:

- Kontaktaufnahme mit den Nachbarn, um auszuloten, ob eine Wärmeversorgung für eine Häusergruppe (Anergienetz) möglich ist.
- Versuch, Abwärme aus Gewerbebetrieben der Nachbargebäude nutzen zu können
- Versuch, die Wärme des öffentlichen Kanals durch eine Bypass-Anlage zu nutzen. Die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen verbessert sich stark bei steigender Anlagengröße.

## 5.3. Erkenntnisse und Schlussfolgerungen

Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse sowie die Schlussfolgerungen und ein Ausblick zusammengefasst.

### 5.3.1 ERKENNTNISSE

- Thermische Sanierung wichtig für kleinere Dimensionierung der Wärmequellen/-speicher

Bei beengten Platzverhältnissen ist es oft unverzichtbar, das Gebäude thermisch zu sanieren, um mit den beschränkt vorhandenen Wärmequellen und -speicher auf der Liegenschaft auszukommen.

- Tiefgaragen sind kein Hindernis für Erdwärmesonden – Kernbohrung durch Decke

Mit kleinen Bohrgeräten (ca. 4 Tonnen Gewicht) können Erdwärmesonden auch bei Innenhöfen mit darunterliegender Tiefgarage gebohrt werden. Mit einer Kernbohrung durch die Decke der Tiefgarage ist die Errichtung von Erdwärmesonden mit einer Tiefe von rund 120 m möglich. Die Mehrkosten gegenüber einer Bohrung im Innenhof ohne Tiefgarage werden von einer Bohrfirma mit 25 % geschätzt.

- Regeneration von Erdwärmesonden besonders wichtig bei beengten Platzverhältnissen

Bei beengten Platzverhältnissen werden die Abstände zwischen den Bohrungen so weit als möglich verringert. Um eine ausreichende Entzugsleistung zu gewährleisten, sollten die Sonden optimal regeneriert werden. Demensprechend haben Wärmequellen zur Sondenregeneration bei diesen Rahmenbedingungen eine große Bedeutung.

- Nutzung von Bohrflächen auf öffentlichem Grund wesentlich zur Deckung des Bedarfs

Bei beengten Platzverhältnissen sind die Wärmequellen am eigenen Grundstück oft nicht ausreichend. Die Nutzung des öffentlichen Grunds für Sondenbohrungen ist dabei oft notwendig, um ein energieeffizientes Wärmepumpensystem errichten zu können. Die derzeitige Möglichkeit der Bohrungen von Erdsonden auf öffentlichem Grund sollte um die Möglichkeit der Bohrungen von Grundwasserbrunnen erweitert werden.

- Wenn Grundwasser nutzbar, dann erste Wahl

Grundwasser ist eine kostengünstige Wärme- und Kältequelle. Bei beengten Verhältnissen ist eine thermische Grundwassernutzung eine gut geeignete Wärmequelle, da der notwendige Abstand zwischen dem Brunnenpaar bei den meisten Häusern auf der eigenen Liegenschaft eingehalten werden kann. Brunnen können meist auch in Kellern und Tiefgaragen errichtet werden. Bei günstigen Grundwasservorkommen kann der gesamte Wärme- und Kältebedarf des Hauses mit Grundwasser gedeckt werden. Falls mittels Grundwasser auch gekühlt wird, muss darauf geachtet werden, dass es zu keiner unzulässigen Erwärmung des Grundwassers kommt. Um das vorhandene

Potenzial optimal zu nutzen, sollten die Grundwassernutzung liegenschaftsübergreifend koordiniert werden.

- Lüftungsabwärmenutzung (Küche, WC) im Wohnbau nur geringes Potenzial

Die Abluftnutzung als Wärmequelle spielt für den Bestandswohnbau nur eine untergeordnete Rolle. Meistens sind Abluftanlagen nur für Küche, WC und Bad vorhanden. Diese werden in der Regel eine kurze Zeit pro Tag betrieben und liefern damit nur wenig und unregelmäßig nutzbare Abluft. Nachträglich eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage einzubauen, ist im Bestand nur mit hohem baulichem und finanziellem Aufwand möglich.

- Grauwassernutzung im Haus gute Ergänzung, aber erst bei größeren Gebäuden zweckmäßig

Die Nutzung des Grauwassers aus dem Haus ist erst bei größeren Gebäuden bzw. Wohnhausanlagen zweckmäßig, weil dann das Grauwasser gleichmäßiger anfällt. Besteht ein Mangel an Wärmequellen für eine Regeneration der Erdsonden, so kann die thermische Nutzung des hauseigenen Grauwassers eine Lösung sein.

- Abwasserwärmenutzung aus dem Straßenkanal über Bypasssystem für größere Anlagen

Der Straßenkanal ist eine Wärmequelle mit hohem Leistungspotenzial. Aufgrund des hohen baulichen Aufwands sind solche Systeme allerdings erst bei großen Wohnhausanlagen oder bei einer Gruppe von Gebäuden sinnvoll. Diese Wärmequelle eignet sich aufgrund des konstanten Wärmeangebot sehr gut zur Regeneration von Erdwärmesonden.

- Abwasserwärmenutzung aus dem Straßenkanal über außenliegenden Wärmetauscher selten

Die Wärmenutzung des Straßenkanals mittels außenliegendem Wärmetauscher hat eine geringe, aber kontinuierliche Wärmeleistung für die Strecke entlang des Grundstücks. Diese Nutzungsart ist nur in Kombination eines ohnehin vorgesehenen Rohrwechsels zweckmäßig. Da undichte Kanalrohre im Bestand saniert werden und die Rohre dabei nicht gewechselt werden, wird diese Wärmequelle in der Bestandsstadt nur sehr selten zur Verfügung stehen.

- Kosten bei beengten Platzverhältnissen tendenziell höher

Bei beengten Platzverhältnissen ist mit Mehrkosten bei der Errichtung der Erdwärmesonden, bei der Baustelleneinrichtung inklusive Zuwegung, bei der Errichtung eines Technikraumes sowie bei der Aufstellung von Außengeräten zu rechnen.

- Kooperation mit Nachbarliegenschaften schafft zusätzliche Möglichkeiten

Gerade bei beengten Platzverhältnissen ist eine Kooperation mit den Nachbarliegenschaften eine große Chance. Eine Zufahrt über die Nachbarliegenschaft kann ein Innenhof ohne eigene Zufahrt nutzbar machen. Weiters können durch liegenschaftsübergreifende Kooperation Überschuss und Mangel an Wärmequellen zwischen benachbarten Liegenschaften ausgeglichen werden.

### 5.3.2 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Auch bei beengten Platzverhältnissen in bestehenden urbanen Siedlungsstrukturen können in den meisten Fällen ausreichend Umweltwärmequellen gefunden werden, um fossile Heizungssysteme auf Wärmepumpensysteme umzustellen. Der Mix an geeigneten Umweltwärmequellen ist dabei von den hydrogeologischen Voraussetzungen des Standortes, der Siedlungsstruktur sowie den Besonderheiten des Grundstücks und des Gebäudes abhängig. Die Kombination aus Erdwärmesonden und Umgebungsluft wird in vielen Fällen die Basis der Wärmequellen darstellen. Die Umgebungsluft hat durch ihre Verwendung zur Regeneration der Erdwärmesonden bei beengten Platzverhältnissen eine wichtige Rolle.

Grundwasser ist bei beengten Platzverhältnissen eine besonders geeignete Wärmequelle, da sie kostengünstig ist und Brunnen auch in Kellern und Tiefgaragen errichtet werden können. Wird mittels Grundwasser geheizt, so wird das in Wien bereits überwärmte Grundwasser wieder abgekühlt. Aus diesen Gründen wird angeregt, die thermische Grundwassernutzung künftig durch ein Gesamtkonzept von der öffentlichen Hand zu koordinieren.

Eine Erleichterung für das Finden von Standorten von Brunnenpaaren wäre, wenn Grundwasserbrunnen zur thermischen Nutzung auch auf öffentlichen Grund (z.B. Gehsteig, Parkierungsstreifen) vor dem Haus errichtet werden dürften, analog zu der bereits erlaubten Bohrung von Erdwärmesonden auf öffentlichen Grund, die im Merkblatt für die Herstellung von Erdsonden auf öffentlichem Straßengrund (Stadt Wien, 2022) festgelegt ist.

Bei der Errichtung neuer U-Bahnstrecken sollte eine verstärkte Abluftnutzung durch umliegende Häuser geprüft werden. Weiters könnten im Zuge des Baus der Tunnel Erdwärmesonden errichtet werden bzw. Bauwerke thermisch aktiviert werden. Die Wärmequellen könnten in der Folge von den benachbarten Häusern genutzt werden.

Die Nutzung von Abwärme aus dem Abwasser des Straßenkanals stellt eine leistungsstarke Wärmequelle dar, die besonders bei beengten Platzverhältnissen eine attraktive Lösung sein kann. In jenen Gebieten, die weiter von der Kläranlage Simmering (wo die Abwärme des Abwassers bereits genutzt wird) entfernt sind, sollte die Nutzung dieser Wärmequelle forciert werden. Es wird empfohlen, eine wienweite Nutzung durch die öffentliche Hand zu koordinieren.

Liegenschaftsübergreifende Zusammenarbeit kann bei beengten Platzverhältnissen der Schlüssel zum Erfolg sein. Sei es bei der Zufahrtsmöglichkeit über ein Nachbargrundstück, der Koordinierung und terminlichen Abstimmung von Bautätigkeiten oder der gemeinsamen Erschließung und Nutzung von Wärmequellen.

# Literaturverzeichnis

- AIT, 2025: Erfahrungswerte aus anderen Projekten
- Geosphere Austria, 2025: Online - Mapservices, 1:50.000 und Karte der Aquifertypen unter <https://maps.geosphere.at/>; zuletzt geprüft am 12.08.2025
- GeoSphere Austria, 2025: Online – Geothermieatlas Österreich. Verfügbar unter: <https://geothermieatlas.geosphere.at/>; zuletzt geprüft am 12.08.2025
- GeoSphere Austria, 2025: Online – Stationsdaten. Datenportal „Stationsdaten“ unter <https://data.hub.geosphere.at/group/stationsdaten>; zuletzt geprüft am 31.10.2025
- Stadt Wien, 2025 -a: Online - Digitales Wasserbuch - WIS Wien unter <https://www.wien.gv.at/wisviewer/public/>; zuletzt geprüft am 12.08.2025
- Stadt Wien, 2025 -b: Online - Flächenwidmungs- und Bebauungsplan unter Quelle: <https://www.wien.gv.at/flaechenwidmung/public/>; zuletzt geprüft am 11.08.2025
- Stadt Wien, 2022: Online – Merkblatt für die Herstellung von Erdsonden auf öffentlichem Straßengrund für Gebäude längeren Bestands mit angezeigtem Baubeginn ab 01/2022, <https://www.wien.gv.at/pdf/ma28/merkblatt-erdsonden.pdf>
- Umweltbundesamt, 2024: Online - H2O Fachdatenbank, Grundwasserkörperabfrage, GK100024 - Südl. Wiener Becken [DUJ]

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der 6 Typen an Gebäuden mit unterschiedlicher Ausgangslage für die Nutzung von Umgebungswärme bei beengten Verhältnissen..... 14

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umgebungswärmequellen – Übersicht Ausgangslage für ökonomische Betrachtungen... 9
Tabelle 2: Vergleich der Alternativen ..... 12
Tabelle 3: Kriterien und Subkriterien für Gebäude mit beengten Platzverhältnissen ..... 13

# Impressum

## **Medieninhaberin und Herausgeberin:**

Stadt Wien – Energieplanung

1120 Wien, Wilhelmstraße 68

## **Strategische Gesamtkoordination und Redaktion:**

Stadt Wien – Energieplanung

## **Erstellung:**

Austrian Institute of Technology – AIT

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik - ÖGUT

## **Betreuung:**

UIV Urban Innovation Vienna GmbH

## **Rechtlicher Hinweis und Haftungsausschluss:**

Die enthaltenen Daten, Tabellen, Grafiken und Bilder sind urheberrechtlich geschützt.

Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität des Inhalts.

Die Verbreitung ist nur mit Quellenangabe gestattet.

Um vorherige Information der Medieninhaberin wird gebeten.

Wien, 19.02.2026

