

AnergieUrban Leuchttürme

Rechtliche, organisatorische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
für Anergienetze mit Erdsonden im urbanen Raum anhand konkreter
Pilotprojekte

G. Bayer, B. Pfefferer,
G. Götzl, M. Fuchsluger,
A. Schriebl, S. Hoyer,
R. Kalasek, T. Brus,
J. Zeininger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

46/2022

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI (FH) Volker Schaffler, MA

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

AnergieUrban Leuchttürme

Anteil und Entwicklung der Ausgaben der öffentlichen Hand
in den Mitgliedstaaten der Internationalen Energieagentur

Bianca Pfefferer MSc, DI Gerhard Bayer
Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

Mag. Gregor Götzl, DI Martin Fuchsluger,
Mag. Stefan Hoyer, DI Alexander Schriebl
Geologische Bundesanstalt (GBA)

Dipl.-Ing. Robert Kalasek, Thomas Brus
Technische Universität Wien, Institut für Raumplanung

Arch. Johannes Zeininger
zeininger architekten

Wien, Oktober 2022

Eine Studie im Auftrag/mit Unterstützung des Bundesministeriums für Klimaschutz,
Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK),
der Stadt Wien - MA 20 - Energieplanung und dem Österreichischen Städtebund

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	8
1 Einleitung.....	11
1.1 Hintergrund Energiewende	11
1.2 Hintergrund klimatische Rahmenbedingungen.....	12
2 Ziele und Aufgaben des Projekts	15
3 Grundlagen zu Anergienetzen	16
3.1 Anergienetze	16
3.2 Flächen für Erdwärmesonden	20
3.3 Potenzial Erdwärmesonden.....	21
3.4 Methoden zur Ermittlung der Speicherkapazität	22
3.5 Bohrtechnik	22
4 Thermische Grundwassernutzung.....	24
5 Ermittlung von Wärmebedarf, Wärmequellen und Erdwärmespeicherkapazität	25
5.1 Wärmebedarf der Gebäude	25
5.1.1 Grundlagen	25
5.1.2 Parameter zur Berechnung des Wärmebedarfs	26
5.2 Wärmequellen	27
5.2.1 Parameter zur Berechnung der Wärmequellen	27
5.3 Erdwärmespeicher.....	28
5.3.1 Eingangsdaten zur Ermittlung der Potenzialflächen	28
5.3.2 Ermittlung der Potenzialflächen für Erdwärmesonden	28
5.3.3 Parameter für die Berechnung der Speicherkapazität	30
6 Auswahl der Pilotprojekte	31
6.1 Stadterneuerungsprojekt WieNeu+ („Innerfavoriten“).....	31
6.1.1 Teilgebiet Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II.....	34
6.1.2 Teilgebiet „Block Van-der-Nüll Gasse“	36
6.2 Entwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg	40
6.2.1 Beschreibung des Gebiets	40
6.2.2 Potenzialermittlung für Energie aus Grundwasser und Erdwärme	43
6.2.3 Wärme- und Kälteversorgung für die erste Bauphase „Sanierung der ehemaligen Kasernengebäude“	46
6.2.4 Projektentwicklung und aktueller Stand	48
6.3 Sanierungsprojekte der Wohnbaugenossenschaft Sozialbau AG.....	48
6.3.1 Auswahl des Pilotgebietes.....	48
6.3.2 Erhebung der Ausgangslage der Liegenschaft „Miesbachgasse 10“	49
6.3.3 Gebietsabgrenzung.....	51
6.3.4 Potenzialermittlung für Erdwärmesonden	53

6.3.5	Potenzialermittlung für Energie aus Grundwasser.....	54
6.3.6	Projektentwicklung und aktueller Stand	57
6.4	Weitere Bauprojekte, die nicht in die nähere Auswahl zur Bearbeitung als Pilotprojekt kamen	60
6.4.1	Stadtentwicklungsgebiet Rothneusiedl.....	60
6.4.2	Neugestaltung Thaliastraße.....	61
7	Wärmebilanzen und Potenzialanalyse der Pilotprojekte	62
7.1	Bilanzen Pilotprojekt Blocksanierungsgebiet WieNeu+.....	62
7.1.1	Bilanzen für das Blocksanierungsgebiet WieNeu+ gesamt.....	62
7.1.2	Bilanz Teilgebiet Blocksanierungsgebiet „Gudrunstraße II“, 1100 Wien.....	64
7.1.3	Bilanz Teilgebiet Häuserblock „Van-der-Nüll Gasse“, 1100 Wien	66
7.2	Bilanzen Pilotprojekt Linz/Ebelsberg	69
7.3	Bilanzen Pilotprojekt Miesbachgasse, 1020 Wien	71
7.3.1	Bilanzen Untersuchungsgebiet Umgebung Häuserblock (Gebietsabgrenzung 3)	71
7.3.2	Bilanzen Teilgebiet Häuserblock „Miesbachgasse/Malzgasse“, 1020 Wien (Gebietsabgrenzung 2)	73
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	76
8.1	Umfangreiche Vorarbeiten der Gebäudebesitzer:innen versus Wunsch nach schneller Preisauskunft	76
8.2	Kosten der Konzepterstellung für Wärme-Liefercontracting	77
8.3	Preisgestaltung für Heizkosten der Bewohner:innen.....	78
8.4	Bohrungen auf öffentlichen Flächen	78
8.5	Empfohlene Größe für die Startgruppe und zeitliche Entwicklung des Ausbaus eines Anergienetzes	79
8.6	Zeitnahes Ausrollen von Anergienetzen	80
8.7	Synergien zwischen Altbestand und Neubau	81
8.8	Synergien zwischen Anergienetzen und Fernwärmenetzen	81
8.9	Empfehlungen zu Änderungen im Mietrechtsgesetz (MRG)	82
8.9.1	Zu- und Abschläge bei Mietobergrenzen im MRG	83
8.9.2	Abrechnungsmodell „Warmmiete“ zur Lösung des Eigentümer:innen-Mieter:innen Interessenskonflikts.....	84
8.9.3	Contracting-Modelle zur Lösung des Interessenskonflikts zwischen Eigentümer:innen und Mieter:innen.....	84
8.9.4	Duldungspflicht zur Umstellung des Heizsystems	85
8.10	Wohnungseigentumsgesetz WEG	85
8.11	Organisation einer Anergienetz-Startzelle	85
8.12	De-minimis-Regel bei Förderungen für Anergienetze	86
9	Verzeichnisse	88
9.1	Tabellenverzeichnis	88
9.2	Abbildungsverzeichnis	89
10	Anhang.....	94

10.1	Anhang 1: Agenda Kick Off-Meeting, Wien, 08.03.2021	94
10.2	Anhang 2: Protokoll Kick Off-Meeting, Wien, 08.03.2021.....	95
10.3	Anhang 3: Protokoll Kick Off Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & Linz Hiller-Kaserne.....	98
10.4	Anhang 4: Protokoll Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & „Queen Gudrun II“ am 14.04.2021	100
10.5	Anhang 5: Protokoll Meeting Pilotgebiet Linz/Ebelsberg am 20.05.2021	103
10.6	Anhang 6: Protokoll Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & „Queen Gudrun II“ am 03.09.2021	105
10.7	Anhang 7: Protokoll Meeting „Block Van der Nüll-Gasse 20“ am 05.11.2021	107
10.8	Anhang 8: Agenda Workshop „Synergien Fernwärme und Anergie“ am 16.11.2021	109
10.9	Anhang 9: Protokoll Workshop „Synergien Fernwärme und Anergie“ am 16.11.2021	110
10.10	Anhang 10: Protokoll Meeting „Block Van der Nüll-Gasse 20“ mit Eigentümer:innen am 17.02.2022	115
10.11	Anhang 11: Potenzialerhebung für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen für den Bereich Linz Hillerkaserne/Sommergründe.....	117
10.12	Anhang 12: Datenerhebung zur thermischen Grundwassernutzung am Standort Miesbachgasse 10 und Umgebung	123

Kurzfassung

Für die Umsetzung der Energiewende gemäß der österreichischen Klimaziele bedarf es neuer Lösungen für die Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser in der bebauten Stadt. Die aktuellen geopolitischen Rahmenbedingungen unterstreichen die Wichtigkeit eines raschen Umstiegs auf eine nachhaltige, unabhängige Energieversorgung. Die Nutzung lokal verfügbarer, erneuerbarer Wärmequellen in Verbindung mit saisonalen Erdspeichern stellt eine Lösung zur nachhaltigen Heizung und Kühlung von Gebäuden dar.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde in den **3 Pilotgebieten**

- Stadterneuerungs-Programm WieNeu+: Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II und Häuserblock „Van der Nüll Gasse“ in 1100 Wien,
- Stadtentwicklungsgebiet Linz-Ebelsberg in Linz und
- Häuserblock Miesbachgasse/Leopoldsgasse/Malzgasse/Ob. Augartenstraße in 1020 Wien

der Aufbau von Anergienetz-Startzellen initiiert und begleitet. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden Empfehlungen für rechtliche, organisatorische und sozio-ökonomische Rahmenbedingungen ausgearbeitet, welche die Umsetzung von Anergienetzen im Bestand fördern. Dieser Prozess und die Erfahrungen daraus werden im vorliegenden Bericht dokumentiert und sollen als Unterstützung für nachfolgende Projekte dienen.

Am weitesten fortgeschritten ist das Pilotprojekt „Miesbachgasse“ in 1020 Wien, hier wurde eine Anergie-Startzelle mit vier Gebäuden etabliert. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung (Herbst 2022) werden Angebote von Unternehmen für die Errichtung der technischen Anlagen und für den Betrieb eingeholt. Für die Pilotprojekte „Stadtentwicklungsgebiet Linz-Ebelsberg“ und „WieNeu+ - Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II sowie Häuserblock Van der Nüll-Gasse 20“ wurden Wärmebilanzen erstellt und mit den Gebäudeeigentümer:innen Konzepte für eine Anergienetz-Startzelle erarbeitet.

Die **wirtschaftlichen** Rahmenbedingungen haben sich während der Projektdauer durch den Preisanstieg von Erdgas und Strom, durch die Unsicherheit der Energieversorgung und durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine massiv verändert. Während 2021 für Gebäudeeigentümer:innen noch (Voll-)Kostenvergleiche zwischen Erdgasheizung und Anergienetz-Wärmepumpenheizung wichtig waren, liegt seit 2022 der Fokus auf der Frage, wie Investitionskosten finanziert und passende Betreibermodelle entwickelt werden können, da der Wunsch nach einer Unabhängigkeit von Erdgas dringlicher geworden ist.

Einen besonders wichtigen **rechtlichen Rahmen** für Anergienetze stellt das geplante Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWG)¹ dar. Durch das vorgesehene Phase-Out von Erdgas bis 2040 sowie dem Verbot von Erdgasheizungen im Neubau ab 2023 ändert sich die Bedeutung von Anergienetzen – von einem Nischensegment hin zu einem breit nachgefragten Versorgungskonzept im urbanen Raum. Ebenfalls bedeutend sind das Mietrechtsgesetz (MRG) und das Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizKG). Diese regeln die Verteilung der anfallenden Investitions- und Betriebskosten. Relevant sind auch die Regelungen der Stadtverwaltung zur Nutzung öffentlicher Flächen für Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen.

¹ Quelle: Republik Österreich Parlamentsdirektion, Ministerialentwurf betreffend Bundesgesetz zum Ausstieg aus der fossil betriebenen Wärmebereitstellung (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWG) - https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVII/ME/ME_00212/index.shtml#tab-Uebersicht

Da die Dekarbonisierung des Heizsystems lange Vorlaufzeiten erfordert, sollen Hauseigentümer:innen möglichst **zeitnahe Umstiegskonzepte** inkl. Zeitplan für ihre Gebäude ausarbeiten. Dafür sollten verbindliche Fristen, eventuell gestaffelt nach der Höhe des spezifischen Heizenergiebedarfs (HEB) der Gebäude geschaffen werden. Durch ein Umstiegskonzept können notwendige Anpassungsarbeiten im Haus wie Zentralisierung der Wärmeleitungen, Installation eines Niedertemperatursystems oder Wärmedämmmaßnahmen langfristig geplant, mit anderen Bauarbeiten im Haus kombiniert und dadurch Kosten gespart werden.

Wie entstehen Anergienetz-Startzellen? Es hat sich gezeigt, dass es zur Bildung einer Anergienetz-Startzelle Impulsgeber braucht. Dies kann z.B. ein/e Eigentümer:in einer Liegenschaft sein, die Kontakt mit den Nachbarliegenschaften aufnimmt und diese Gruppe dann selbst den Aufbau einer Anergienetz-Startzelle organisiert. Der Impuls kann aber auch von ausführenden Unternehmen im Rahmen deren Akquisetätigkeit ausgehen. Da es aktuell eine hohe Nachfrage an nachhaltigen Heizsystemen mit nur einer/m einzelnen Eigentümer:in gibt, engagieren sich ausführende Unternehmen kaum bei der Initiierung von liegenschaftsübergreifenden Anergienetzen, welche aufgrund der höheren Anzahl an involvierten Parteien einen deutlich höheren Akquiseaufwand aufweisen. Eine weitere Möglichkeit ist, dass unabhängige Beratungsorganisationen Anergienetz-Startzellen initiieren und diese bis zum Vertragsabschluss mit einem ausführenden Unternehmen begleiten. Die Kosten dafür könnten entweder von der öffentlichen Hand oder von den Gebäudeeigentümer:innen getragen werden.

Nach den aktuellen Regelungen haben die Hauseigentümer:innen meist die hohen Anfangsinvestitionskosten zu tragen, während die Heizkostensparnisse den Mieter:innen zugutekommen. Damit künftig **verstärkt Anergienetz-Startzellen entstehen**, müssen Anreize geschaffen werden, um diesen Interessenskonflikt zu lösen. Solche Anreize könnten z.B. Zu- und Abschläge auf den Richtwert-Mietzins sein, die auf Basis der zu erwartenden Heizkosten ermittelt werden oder eine Warmmiete nach dem sogenannten „Schwedischen Modell“, bei dem auch das Nutzer:innenverhalten berücksichtigt wird. Weiters wird eine „Duldungspflicht“ für den Anschluss an ein fossilfreies Heizsystem wie ein Anergienetz empfohlen, wenn sich die Heizkosten für den/die Bewohner:in dabei nicht erhöhen.

Betreffend der öffentlichen Flächen wird empfohlen, die Gehsteige und Parkierungsstreifen an den angrenzenden Häusern für die Installation von Erdsonden als saisonale Wärmespeicher unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Künftig wird die Wärmeversorgung im urbanen Raum größtenteils durch **Fernwärmenetze und Anergienetze** mit Wärmepumpen erfolgen. Dabei bestehen in mehrerer Hinsicht Synergien zwischen den beiden Systemen. Zum einen können fernwärmeversorgte Häuser künftig im Sommer energiesparend mit den Erdsonden benachbarter Anergienetze kühlen und die Sonden gleichzeitig regenerieren. Zum anderen kann bei größeren Gebäuden die Wärmeversorgung derart aufgeteilt werden, dass die Raumwärme (Niedertemperatur) durch Anergienetze mit Wärmepumpen und das Warmwasser (mit rund 60 °C) durch die Fernwärme bereitgestellt wird. Damit wird die Gesamteffizienz des Heizsystems erhöht, allerdings erhöht sich auch der Aufwand bei der technischen Umsetzung und der Abrechnung. Weiters ist die Kopplung der beiden Systeme sinnvoll, wenn die Wärmequellen der Fernwärme stark schwanken (z.B. bei Kraft-Wärme-Kopplung in Kombination mit Wind und PV-Strom) und die beiden Systeme sich gegenseitig bei der Deckung der Lastspitzen ergänzen. Darüber hinaus können Wärmeüberschüsse im Fernwärmenetz (z.B. im Sommer) in den Erdwärmesonden eingelagert und im Winter zum Heizen verwertet werden.

Umfasst ein geplantes Anergienetz sowohl **Bestandshäuser wie auch Neubauprojekte**, so können auf der gesamten Liegenschaft des Neubauprojekts kostengünstig Erdwärmesonden errichtet werden, die mehr Kapazitäten haben als das neue Gebäude benötigt. Der Überschuss an Erdwärmesondenkapazität kann

dann für die benachbarten Bestandsgebäude verwendet werden, welche selbst keinen Platz für Erdwärmesonden haben oder bei denen die Errichtung mit hohen Kosten verbunden wäre.

Hinsichtlich der **Förderung von Anergienetzen** können derzeit größere Contractoren nicht als Fördernehmer auftreten, da sie die Bedingungen der „De-minimis-Beihilfen-Regelung“ nicht erfüllen. Entsprechend den aktuellen Förderbedingungen muss jede/r einzelne Gebäudeeigentümer:in eines Anergienetzes einen eigenen Förderantrag stellen, was einen hohen bürokratischen Aufwand bedeutet. Zukünftig sollten Förderprogramme so gestaltet sein, dass auch Contractoren stellvertretend für die Gruppe der Gebäudeeigentümer:innen eines Anergienetzes als Fördernehmer auftreten können.

1 Einleitung

Für die Umsetzung der Energiewende gemäß der österreichischen Klimaziele bedarf es neuer Lösungen für die Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser in der bebauten Stadt. Insbesondere der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine, die politische Erpressbarkeit Europas und speziell Österreichs aufgrund der Erdgasversorgung sowie die Preiserhöhungen bei Energie haben gezeigt, dass ein rascher Phase-Out von Erdgas notwendig ist. In Wien liegt der Anteil an Wohnungen, welche derzeit mit Erdgas beheizt werden, bei etwa 60 %. Bis 2040 soll die Fernwärme in Wien von derzeit 45 % auf 56 % ausgebaut werden². Damit müssen für die restlichen 44 % der Wohnungen andere, nachhaltige Formen der Wärmeversorgung umgesetzt werden.

Gleichzeitig nimmt aufgrund der Klimaerwärmung der Kühlbedarf in Wohngebäuden zu. Selbst in Gründerzeithäusern, welche bisher aufgrund ihrer großen thermischen Speichermassen vergleichsweise gut gegen die sommerliche Überhitzung geschützt waren, wächst der Kühlbedarf.

Eine nachhaltige Energielösung, sowohl für die Heizung als auch für die Kühlung, stellt die saisonale Nutzung von Erdspeichern dar. Dabei wird im Sommer Umgebungswärme eingelagert und der Erdkörper gleichzeitig zur Kühlung genutzt, im Winter wird diese Energie wieder entnommen und zu Heizzwecken verwendet. Für ein solches Energiesystem werden Wärmequellen, saisonale Speicher, Transportleitungen sowie Wärmepumpen benötigt. Als Erdspeicher kann das Erdreich unter privaten oder öffentlichen Freiflächen, aber auch unter Bauwerken genutzt werden. Wärmequellen können Solarkollektoren, die Abwärme aus Wohnungen, Bürogebäuden und gewerblichen Nutzungen (z.B. Supermärkte), aber auch Beton- oder Asphaltflächen darstellen.

Im geplanten Projekt soll anhand von drei konkreten Pilotprojekten beantwortet werden, welche rechtlichen, organisatorischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen es braucht, um nachhaltige Energienetze in der Stadt etablieren zu können.

Das vorliegende Forschungsprojekt baut auf den Ergebnissen der Forschungsprojekte Smart Block Energy II, SMART Block Geblergasse, SEFIPA und EnergieUrban Stufe 1 auf.

1.1 Hintergrund Energiewende

Vor dem Hintergrund der Umsetzung der Energiewende müssen für die bestehenden fossilen Erdgas- bzw. Erdöl-Heizungssysteme in urbanen Gebieten nachhaltige Alternativen gefunden werden. Im Erneuerbare-Wärme-Gesetz soll vorgegeben werden, dass Erdölheizungen bis 2035 und Erdgasheizungen bis 2040 durch erneuerbare und klimafreundliche Heizsysteme ersetzt werden müssen. Wärmepumpen spielen in diesem Zusammenhang eine immer wichtigere Rolle. In den letzten Jahren wurden deutliche technologische Fortschritte bei der Entwicklung effizienter Wärmepumpen und bei der Errichtung von Geothermie-Bohrungen für saisonale Wärmespeicher erzielt.

² Wiener Klimafahrplan – unser Weg zur klimagerechten Stadt, wien.gv.at/klimafahrplan

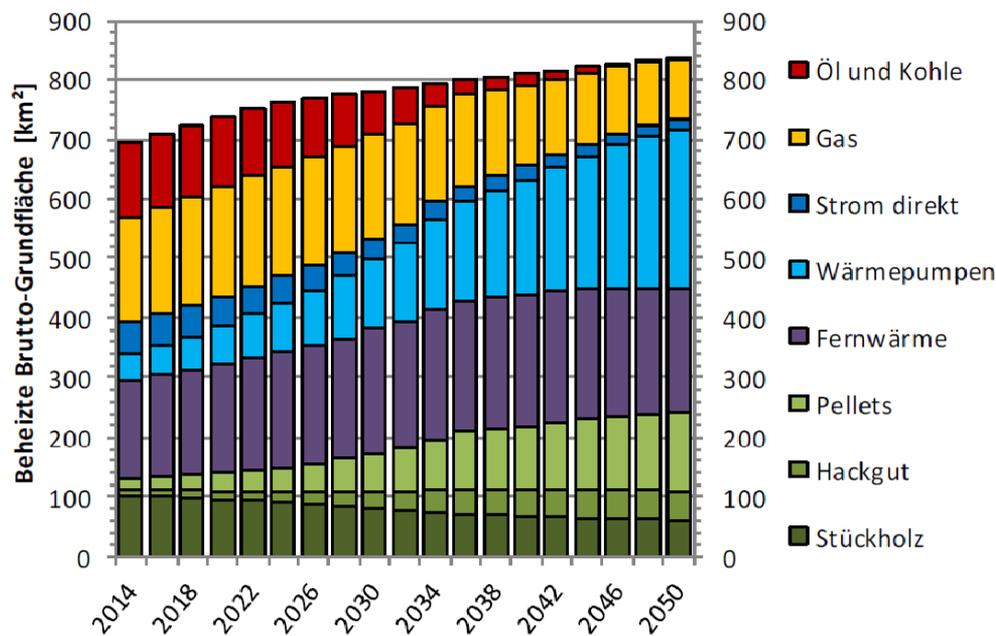


Abbildung 1: Entwicklung der beheizten Brutto-Grundfläche im Wärmewende-Szenario, Quelle: „Wärmezukunft 2050 – Erfordernisse und Konsequenzen der Dekarbonisierung von Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Österreich“, Endbericht 2018, S. 54. Energy Economics Group, TU Wien.

Die Studie „Wärmezukunft 2050“³ kommt zu dem Ergebnis, dass für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ein massiver Umstieg von Erdöl und Erdgas hin zu Wärmepumpen notwendig ist. Um den damit verbundenen Stromverbrauch – vor allem im Winter – auch durch erneuerbare Energien decken zu können, soll die Jahresarbeitszahl sowie der Leistungsfaktor im Winter möglichst hoch liegen. Während bei Luftwärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von 3 kaum überschritten wird, ist bei Sole-Wärmepumpen mit saisonaler Aufladung des Erdspeichers eine Jahresarbeitszahl von 6 möglich und auch im Winter, wenn Strom „Mangelware“ ist, kommt es kaum zu einem Abfall des Leistungsfaktors.

In der Studie „DECARB 21“⁴ wird für die Stadt Wien prognostiziert, dass im Jahr 2040 der Anteil der Fernwärme 56 % des Wärmebedarfs betragen wird. „Grünes Gas“ wird für die restlichen Gebäude aus der Sicht der Studie für Individualwärme nicht zum Einsatz kommen.

1.2 Hintergrund klimatische Rahmenbedingungen

Die fortschreitende Erderhitzung bewirkt einen Anstieg der sommerlichen Überwärmung in den Städten. Insbesondere die Zahl der Hitzetage (Tage mit einer Temperatur über 30 Grad Celsius) sowie die Zahl der

³ Wärmezukunft 2050: Erfordernisse und Konsequenzen der Dekarbonisierung von Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Österreich, Autoren: Lukas Kranzl, Andreas Müller, Iná Maia, Richard Büchele, Michael Hartner, Auftraggeber: Erneuerbare Energie Österreich Projektdurchführung: Technische Universität Wien, Energy Economics Group, Jänner 2018

⁴ DECARB21, Wärme & Kälte, Mobilität, Strom: Szenarien für die Dekarbonisierung des Wiener Energiesystems bis 2040, Autoren: Gerald Aue, Anton Burger, Endbericht, Oktober 2021, im Auftrag von Wien Energie

Tropennächte (Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 Grad Celsius sinkt) ist in den letzten Jahrzehnten gestiegen.

Diese Entwicklung fordert neue Konzepte bei der Temperierung von Wohnräumen in der Stadt. War es in der Vergangenheit in Wohngebäuden nur in besonderen Fällen notwendig, eine Kühlung vorzusehen (z.B. in schlecht gedämmten Dachgeschoßen), so wird dies in Zukunft immer häufiger der Fall sein.

Gleichzeitig steigt durch die höhere Lufttemperatur auch das Wärmeangebot für ein ganzjähriges Energiesystem. Durch die Erderhitzung wird es leichter, im Sommer Wärme aus den Solaranlagen oder aus der Umgebungsluft zur Regeneration der Erdspeicher zu nutzen, insbesondere, da bei Erdspeichern die Vorlauftemperaturen mit 5-25 Grad Celsius sehr niedrig sind.

Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Abweichungen der Durchschnittstemperaturen vom langjährigen monatlichen Mittel in Wien sowie die Anzahl der Hitzetage und Eistage in Wien pro Jahr.

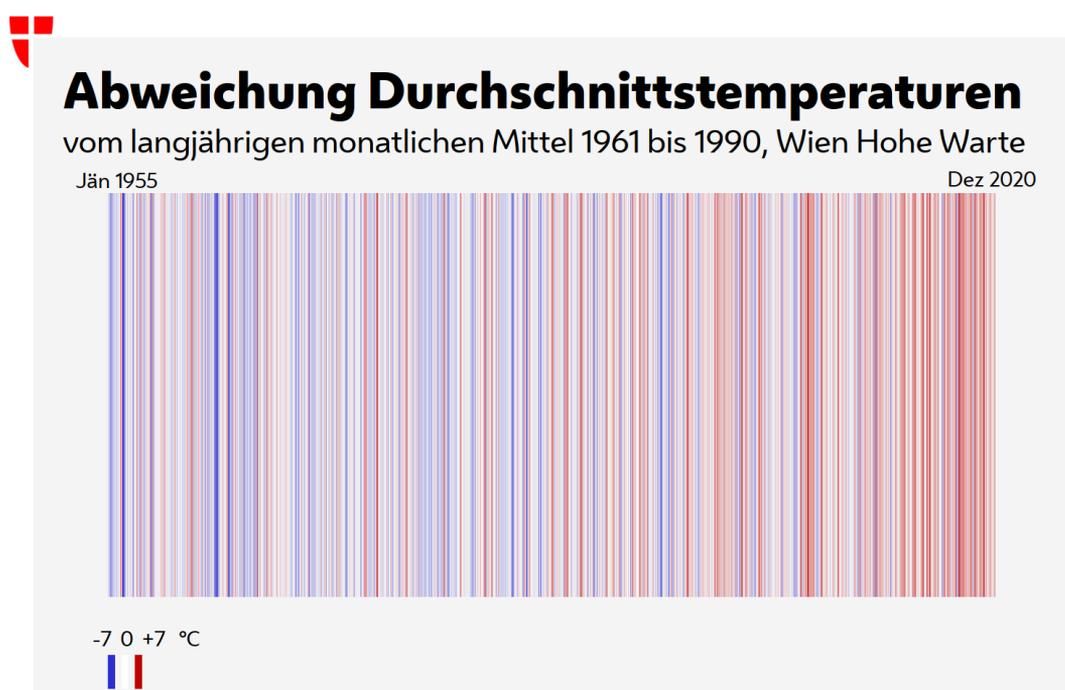


Abbildung 2: Abweichung der Durchschnittstemperaturen vom langjährigen monatlichen Mittel in Wien, Quelle: <https://www.wien.gv.at/statistik/wetter/>

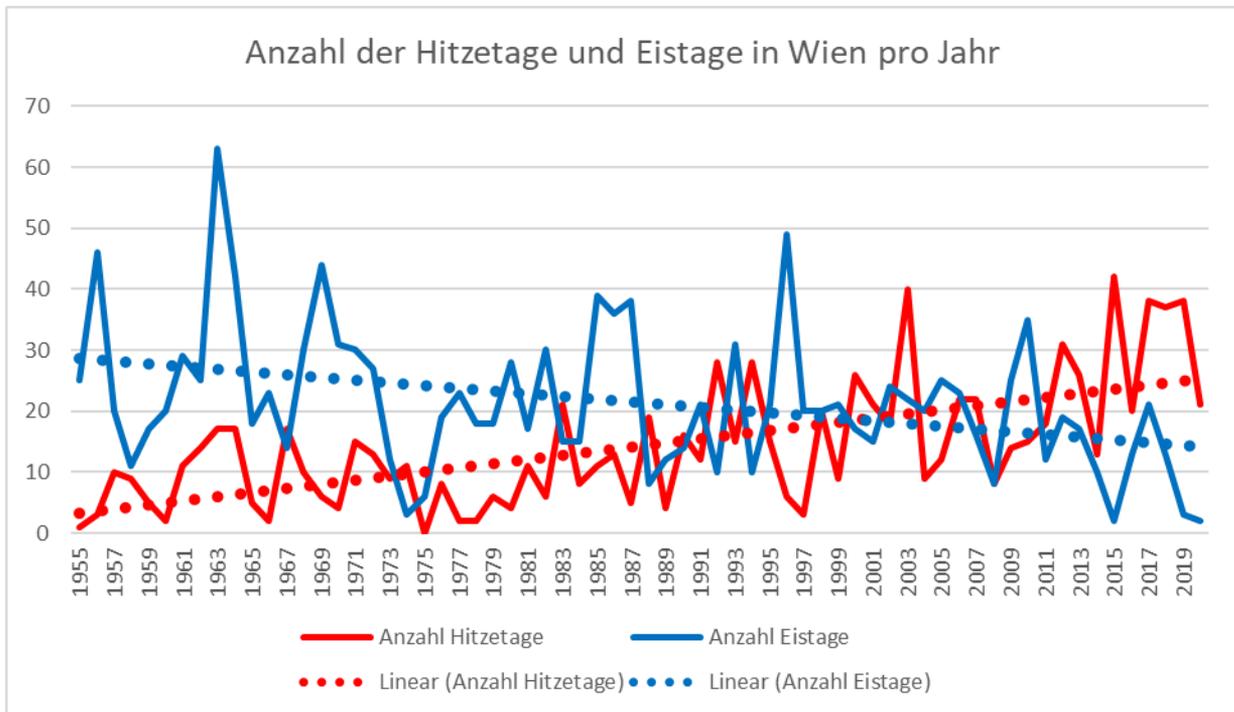


Abbildung 3: Anzahl der Hitze- und Eistage in Wien pro Jahr, Quelle: <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/841a5d7c-d25e-4de3-a6ca-69a57152d328>, Grafik: ÖGUT

2 Ziele und Aufgaben des Projekts

Ziel des Projekts war, anhand konkreter Bauvorhaben (Pilotprojekte) zu prüfen, welche

1. rechtlichen,
2. organisatorischen und
3. sozio-ökonomischen

Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, damit eine bestmögliche Geothermienutzung im urbanen Raum im Sinne der Wärmewende erfolgt.

Durch die Untersuchung konkreter Pilotprojekte sollten die Vorteile der gemeinsamen Planung, Errichtung und Betriebsführung von

- Neubauprojekten und ihrer benachbarten Bestandsgebäude
- Fernwärmegebieten und benachbarten Anergienetzgebieten im Bestand

auf ihr Potenzial zur gesamtheitlichen, klimaneutralen Energieversorgung von Städten hin untersucht werden.

3 Grundlagen zu Anergienetzen

3.1 Anergienetze

Ein Anergienetz stellt eine im Vergleich zur herkömmlichen Fernwärme dezentrale thermische Vernetzung von Gebäuden, Wärmequellen und Wärmespeichern in einem Areal dar. Die Wärmeverteilung erfolgt auf sehr niedrigem Temperaturniveau mit großen Rohrquerschnitten, sodass die Verteilverluste recht gering ausfallen und eine Rohrdämmung meist nicht notwendig ist. Dezentrale Wärmepumpen werden über das Verbundnetz mit Anergie versorgt und heben mit Hilfe von elektrischem Strom die Temperatur an, um Wärme für Gebäudebeheizung und Warmwasser bereitzustellen. Bei Verwendung reversibler Wärmepumpen kann das Gebäude auch aktiv gekühlt werden, wobei Wärmeenergie ins Netz eingespeist wird. Bei ausreichender Dimensionierung der Erdspeicher ist sogar ganzjährig eine direkte Gebäudekühlung ohne Wärmepumpe mittels „free cooling“ möglich.

Das Gebäude fungiert als Prosumer - es ist also nicht nur Konsument, sondern auch Produzent von Wärmeenergie. Es kann auch von einem bidirektionalen Wärme- und Kälteverteilnetz auf Niedrigst-Temperaturniveau ($< 30\text{ °C}$) gesprochen werden. Als Wärmequelle kann jeglicher lokal anfallende Wärmeüberschuss verwendet werden, z.B. Solarthermie, Wärmeabsorber in Straßen und Fassaden, Gebäudekühlung, Wärme aus Abwasser oder Prozess- und Abwärme aus Gewerbebetrieben (z.B. Brauereien, Rechenzentren, Gerberei, Supermarktkühlung). Ein unterirdischer saisonaler Wärmespeicher in Form von Erdwärmesonden nutzt die Trägheit des Erdreichs und kann die Sommerwärme bis in den Winter speichern. Übers Jahr muss im Areal die Wärmebereitstellung aller Quellen die gleiche Größenordnung haben, wie der Wärmebedarf aller Senken (Gebäude).

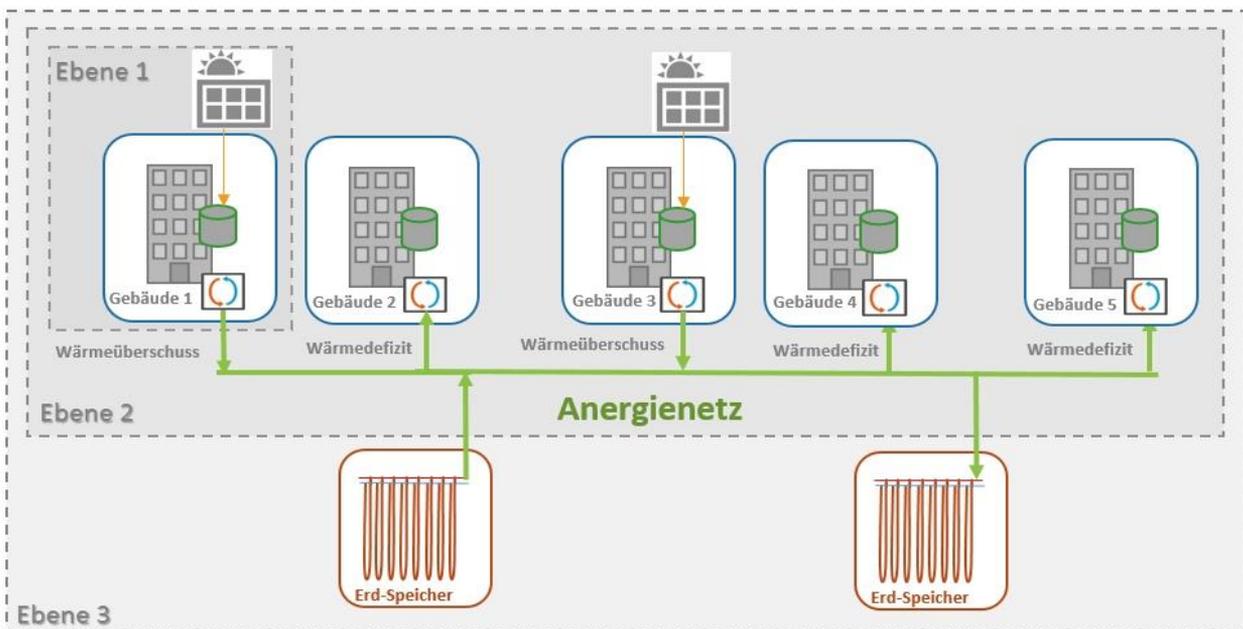


Abbildung 4: Schemata eines Anergienetzes mit Gebäuden als Wärmesenke, Solar- und Abwärme als Wärmequelle und Erdwärmesonden als saisonale Wärmespeicher. Die Wärmepumpe (orange-blau) bildet die Schnittstelle zum Netz. Grafik: GBA

Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Anergienetzes in drei Ebenen. In erster Priorität (Ebene 1) versucht das Gebäude mit der eigenen Wärmequelle auszukommen. Hat Gebäude 1 einen Wärmeüberschuss, kann dieser ins Netz eingespeist werden. Wenn Gebäude 2 zu diesem Zeitpunkt einen Wärmebedarf hat, kann es die Wärme von Gebäude 1 direkt verwenden (Ebene 2). Ist immer noch zu wenig Wärmeleistung vorhanden, gleicht der Erdwärmesonden-Speicher die Differenz aus (Ebene 3). Momentane Wärmeüberschüsse und -defizite können auf Ebene 2 untereinander ausgeglichen werden, d.h. eine heterogene Gebäudestruktur im Areal (Wohn-, Büro-, Gewerbemix) kommt dem System entgegen und der Erdspeicher kann kleiner dimensioniert werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Erweiterbarkeit des Systems: Durch Verbindung benachbarter Anergienetze (Ebene 4) ist das System beliebig erweiterbar und langfristige Defizite/Überschüsse können untereinander ausgeglichen werden. Dadurch wird die Systemresilienz verbessert.

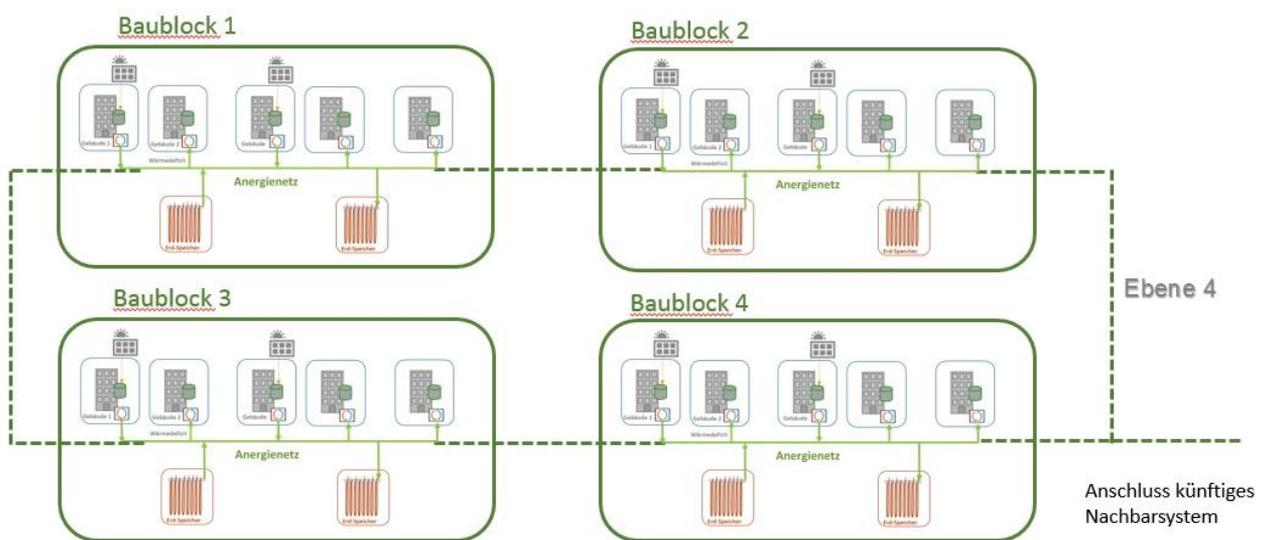


Abbildung 5: Systemerweiterung benachbarter Anergienetze. Grafik: GBA

Abbildung 6 zeigt den Energiefluss zwischen den Hauptkomponenten Wärmequelle, Wärmesenke und Wärmespeicher. Im Sommer ist üblicherweise mit hohen Wärmeerträgen zu rechnen und das Gebäude benötigt hauptsächlich Energie für die Warmwasserbereitstellung. Mit dem Wärmeüberschuss wird der Erdwärmesonden-Speicher beladen, wobei die Erdreichtemperatur um die Sonden von etwa 10-15 °C um ca. 10 Kelvin ansteigt. Auch die Gebäudekühlung stellt eine Wärmequelle für den Erdspeicher dar. Im Winter ist üblicherweise der Wärmeertrag gering und das Gebäude benötigt Energie für Warmwasser und Raumheizung. Der Erdwärmesonden-Speicher wird sukzessive entladen und die Erdreichtemperatur sinkt um ca. 10 Kelvin. Am Ende einer Heiz- und Kühlperiode beträgt die Temperatur des Erdspeichers wieder etwa 10-15 °C, denn der Speicher muss auf eine ausgeglichene Jahresenergiebilanz ausgelegt sein. Das System schwingt im jahreszeitlichen Kreislauf.

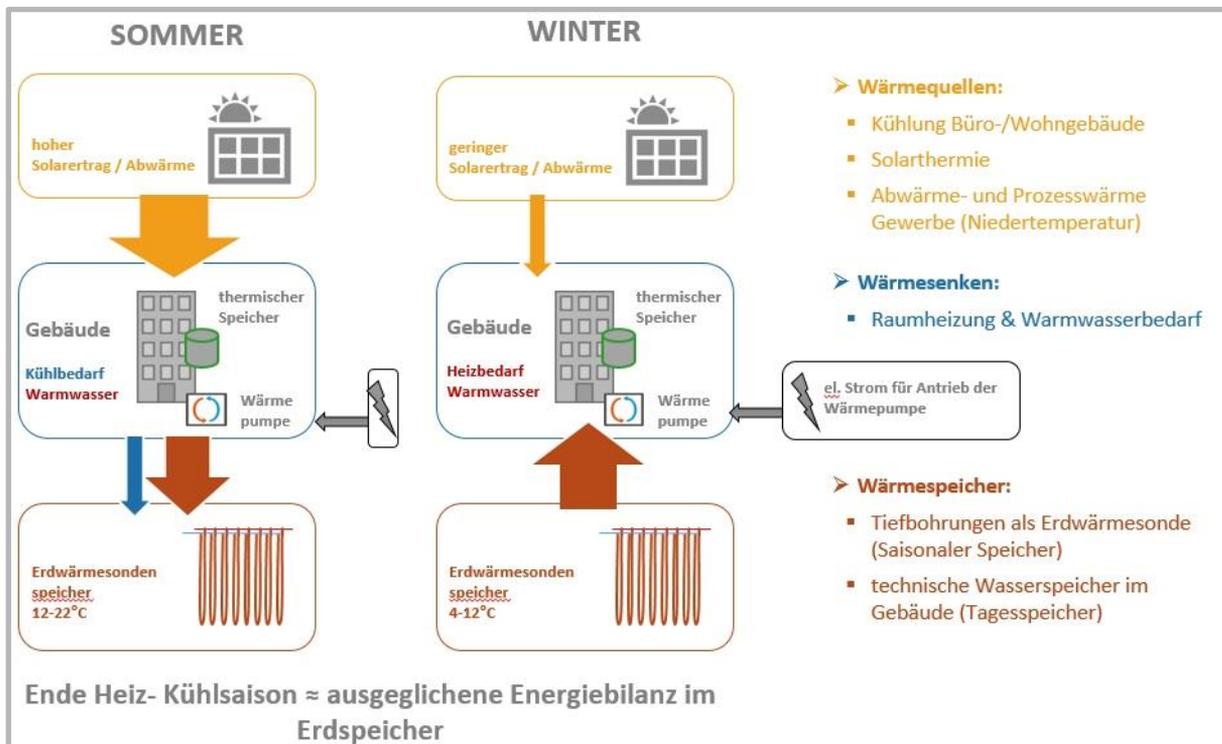


Abbildung 6: Energiekonzept Anergienetz: Saisonaler Wärmefluss im Sommer und Winter. Grafik: GBA

Folgende Faktoren wirken sich günstig auf die Effizienz eines Anergienetzes aus, sind jedoch keine Ausschlusskriterien:

- Wärmebedarf und Kältebedarf im Areal vorhanden und möglichst nahe geografisch beisammen;
- Kurzzeitspeicher: Abfederung von Spitzenlasten mit technischen Wasserspeichern im Gebäude bzw. Speichermassen im Gebäude;
- Ganzjährig konstante Wärmequellen, z.B. aus Rechenzentren oder Prozessabwärme, reduziert die Speichergröße;
- Niedrige Vorlauftemperaturen der Heizsysteme und Warmwasserbereitung;
- Gebäude ist thermisch optimal saniert

Die nachfolgende Abbildung zeigt den maximalen Temperatureinfluss einer Erdwärmesonde im einseitigen Heizbetrieb und im Speicherbetrieb. Im einseitigen Betrieb (nur Wärmeentnahme ohne Regeneration im Sommer) sinkt die Erdreichtemperatur mit jedem Betriebsjahr, die Temperaturwelle breitet sich langsam immer weiter radialsymmetrisch bis zu einer maximalen Distanz von 50 Metern aus. Der gegenseitige Sondenabstand sollte deshalb mindestens 10 m betragen und ein Betrieb mit Frostschutz ist nötig, da die Temperatur des Arbeitsmittels in der Sonde unter 0 °C fallen kann. Im Speicherbetrieb wird die Sommertemperaturwelle mit der negativen Winterwelle ausgeglichen. Der Einflussradius liegt hier bei wenigen Metern, weshalb ein gegenseitiger Sondenabstand eines Sondenfeldes von 4-6 m ausreicht und ein Betrieb mit reinem Wasser möglich ist.

Temperaturtrichter um eine Erdwärmesonde (EWS)

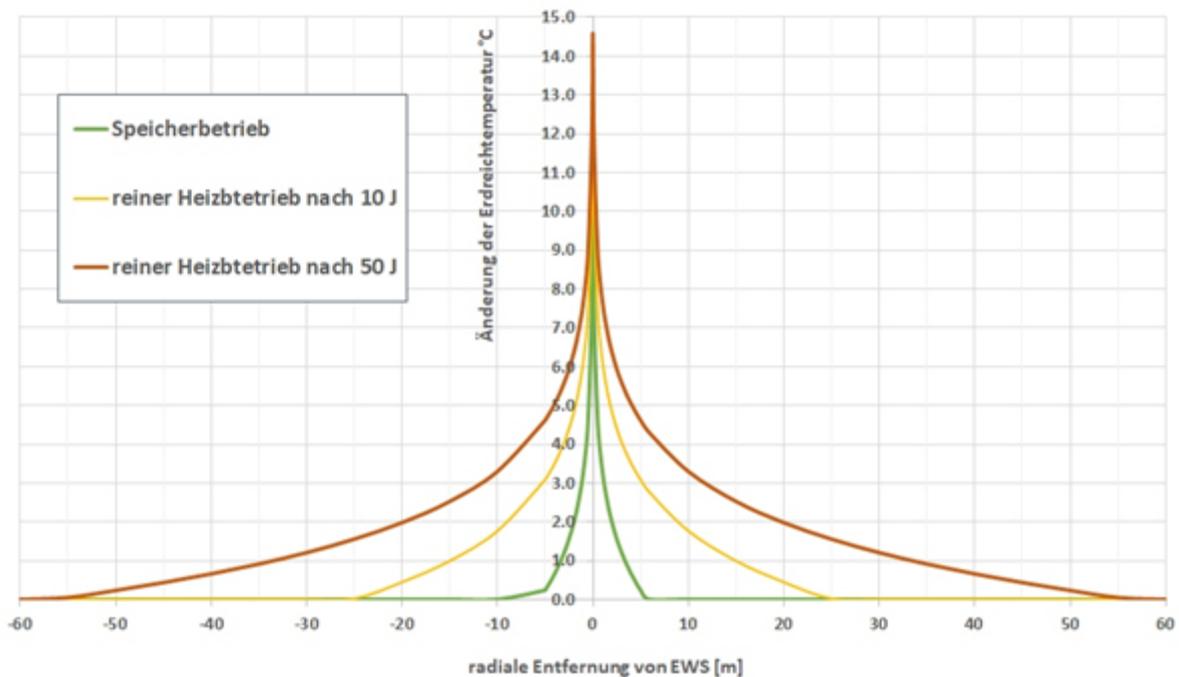


Abbildung 7: Maximaler Temperatureinfluss um eine Erdwärmesonde auf das Erdreich im Vergleich: Speicherbetrieb (grün), reiner Heizbetrieb nach 10 Jahren (orange) und 50 Jahren (grün); Grafik: GBA

Für die Kompressionsarbeit der Wärmepumpe wird elektrischer Strom benötigt, der dem Gebäude als Wärmeenergie zur Verfügung steht. Die Leistungszahl der Wärmepumpe (COP) bzw. die Jahresarbeitszahl des Systems (JAZ) sind die zugehörigen Kennzahlen. Bei entsprechender Planung können Wärmeversorgungssysteme mit Anergienetzen Jahresarbeitszahlen von 6 erreichen, was bedeutet, dass mit 1 kWh elektrischer Energie zum Antrieb des Systems (Pumpen, Wärmepumpen, etc.) schließlich 6 kWh an Wärmeenergie zur Verfügung stehen. Häuser im Bestand, wie z.B. Gründerzeithäuser, verfügen über eine hohe thermische Speichermasse und sind dadurch thermisch „träge“ Systeme. In Kombination mit einer umfassenden thermischen Sanierung können Wärmepumpen mit Überschussstrom betrieben und bei Strommangel einige Stunden ausgeschaltet werden. Das Heizsystem „Anergienetz mit Wärmepumpe“ kann daher künftig eine wichtige Rolle bei der Integration der fluktuierenden erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne spielen.

Während Anergienetze im Neubau bereits häufig geplant und errichtet werden (z.B. „Viertel Zwei“, 1020 Wien), sind solche Netze für bestehende Quartiere in Österreich bisher noch selten umgesetzt. In der Schweiz hingegen wurde beispielsweise bereits ein Anergienetz mit Erdsonden für ein Bestandsviertel in Zürich von der Familienheim-Genossenschaft (FGZ)⁵ errichtet.

⁵ Quelle: <https://www.amstein-walthert.ch/referenzen/familienheim-genossenschaft-zuerich-fgz-energie-und-medienkonzept/>

Generell bestehen für Anergienetze im Bestand folgende Herausforderungen:

- Begrenzte räumliche Möglichkeiten für Bohrungen und Solarthermie-Anlagen;
- Bestehende unterirdische Einbauten, die keine Sondenbohrungen erlauben;
- Bestehende Wärmeverteilungssysteme haben teilweise hohe Vorlauftemperaturen (bis 60 Grad Celsius);
- Gebäudehüllen sind nicht entsprechend thermisch saniert;
- Unterschiedliche Eigentümer:innen-Strukturen der einzelnen Gebäude;
- Bei Miethäusern besteht ein Interessenskonflikt zwischen Vermieter:in (trägt die hohen Investitionskosten) und Mieter:in (profitiert von den niedrigen Energiekosten);
- Unsicherheit über die zeitliche Entwicklung der schrittweisen Anschlüsse im Rahmen von Hausanierungen.

3.2 Flächen für Erdwärmesonden

Bisher wurden für die Realisierung von Anergienetzen im Wesentlichen nur private Flächen für die Speicherung, Wärmeerzeugung und die Installation von Leitungsnetzen genutzt. Dabei werden unter anderem Flächen herangezogen, die nur unter schwierigen Bedingungen oder unter Mehrkosten nutzbar gemacht werden können. Dazu zählen z.B. private Innenhöfe, die nur eine schmale Hofzufahrt haben oder Flächen, bei denen die Oberflächenwiederherstellung aufwändig ist.

Die Nutzung von Erdwärme in Form von geschlossenen, vertikalen Wärmetauschern (Erdwärmesonden) ist grundsätzlich überall möglich, sofern damit kein unmittelbarer Nutzungskonflikt verbunden ist. Nutzungskonflikte entstehen aufgrund bereits vorhandener Leitungseinbauten, des Grundwasser- oder Naturschutzes oder thermischer Wechselwirkungen mit bereits bestehenden Anlagen. Gewisse geologische Rahmenbedingungen führen zu erhöhten Risiken in der Herstellung von Erdwärmesonden. Hierzu zählen gespannte Grundwasserkörper, oberflächennahe Erdgasvorkommen oder Gipsablagerungen. Bei entsprechenden Schutzvorkehrungen und ausreichender Qualifikation des Bohrunternehmens sind diese Risiken jedoch technisch handhabbar. In urbanen Gebieten gibt es im Allgemeinen nur wenige Risikobereiche für die Nutzung der Erdwärme, sodass weite Teile grundsätzlich nutzbar sind.

Aufgrund der geologischen Situation kann in österreichischen Beckenlagen pro Hektar thermisch aktivierter Fläche Wärmearbeit in der Höhe von 700 bis 3.600 MWh pro Jahr verrichtet (entzogen oder eingespeichert) werden⁶. Durch wechselseitige Heiz- und Kühlnutzung bzw. bei saisonaler Wärmespeicherung erhöht sich die Effizienz der Wärmepumpe und Sondenabstände können kleiner gewählt werden (mindestens 4-5 Meter), was zu einer deutlichen Steigerung der flächenspezifischen Wärmearbeit führt.

Aus Sicht des Projektteams eignen sich Erdwärmesonden daher vor allem als Speicher in einem urbanen Anergienetz.

⁶ Grundlage: systematisch angeordnete Erdwärmesonden mit einer Länge von 150 Meter.

3.3 Potenzial Erdwärmesonden

Das nutzbare Potenzial von Erdwärmesonden kann durch Angabe der Leistung und Jahresenergie vollständig angegeben werden. Sinnvollerweise wird die minimale Sondenleistung am Tag der höchsten Heiz- oder Kühllast und die (immer noch) nutzbare Jahresenergiemenge am Ende der Lebensdauer angegeben. Die Größe des Potenzials ist dabei von geogenen (standortabhängigen) Faktoren und der Betriebsweise der Sonden abhängig. Dabei spielt die jeweils an den konkreten Bohrstandorten tatsächlich realisierbare Bohrtiefe eine entscheidende Rolle. Diese ist wiederum abhängig von der Auswahl der Bohrtechnik und den hydrogeologischen Untergrundeigenschaften. Ökonomisch erreichbare Bohrtiefen für Erdwärmesonden liegen in urbanen Gebieten meist zwischen 40 und 160 Metern (Faktor 4). Dies ist auch der Grund, weshalb in diesem Projekt besonderes Augenmerk auf die Bohrtechnik gelegt wird. Die Betriebsweise der Erdwärmesonden wirkt sich ebenfalls auf die Dimension des technisch nutzbaren Potenzials aus, beispielsweise ob wenig und kurze Spitzenlasten oder langfristige Grundlasten gefahren werden.

Folgende Parameter beeinflussen darüber hinaus die Leistung und das Wärmeentzugspotenzial der Sonden um bis zu 40 %:

- der Gebäudebedarf: einseitiger (reiner Heiz- oder Kühlbetrieb) oder regenerativer Betrieb (Heiz- und Kühlbetrieb);
- die Jahresbetriebsstunden der Sonden;
- die geometrische Auslegung des Sondenfeldes und
- die oberen und unteren Temperaturlimits bzw. ob Sole oder Wasser als Wärmeträgermedium eingesetzt wird.



Abbildung 8: Abhängigkeit des Erdsonden-Potenzials von standortabhängigen, technischen und betriebspezifischen Parametern.

3.4 Methoden zur Ermittlung der Speicherkapazität

Für die Ermittlung der Speicherkapazität bzw. des Energiepotenzials der Erdsondenspeicher stehen zwei Methoden zur Auswahl. Bei beiden Methoden muss zuvor eine Annahme über Jahresenergie und Leistung einer Sonde mit Abschätzung der mittleren Bohrtiefe gemacht werden.

- Ermittlung über thermisch aktivierbare Fläche: Die thermisch aktivierbare Fläche einer Erdwärmesonde ergibt sich aus der Festlegung des gegenseitigen Sondenabstandes. Bei 5 m Sondenabstand würde eine Sonde in Rasteranordnung beispielsweise einen Flächenbedarf von 25 m² haben. Die Jahresenergie (kWh) und Leistung (W) einer Erdwärmesonde kann somit pro Quadratmeter (kWh/m² bzw. W/m²) umgerechnet werden. Durch Multiplikation der ermittelten Potenzialfläche mit diesen Flächenwerten kann das Gesamtpotenzial des Erdspeichers ermittelt werden.
- Ermittlung über Bohrlochverortung: Bei dieser Methode werden die Bohrpunkte auf der Potenzialfläche als Punkte modelliert. Die Verortung übernimmt dabei ein speziell entwickelter GIS-Algorithmus auf Basis von „random points“. Dabei variiert der Algorithmus zufällig und unter Einhaltung eines vorgegebenen Mindestabstands angeordnete Bohrpunkte auf den Potenzialflächen in mehreren Durchläufen und ermittelt daraus die durchschnittliche Anzahl möglicher Bohrpunkte je Potenzialfläche.

3.5 Bohrtechnik

Für die Ermittlung des Potenzials für Erdwärmesonden spielt die ökonomisch erreichbare Bohrtiefe eine entscheidende Rolle. Diese ist abhängig von der Bohrtechnik und der Bohrbarkeit des Untergrundes. Die Recherche zum aktuellen Stand der Bohrtechnik erfolgte im Rahmen des Projekts AnergieUrban Stufe 1 vorwiegend durch Befragung von Expert:innen. In der Regel hängen die Stärke und Leistung eines Bohrgerätes mit dessen Größe und Gewicht zusammen und korrelieren positiv mit dem Platzbedarf und negativ mit der Manövrierfähigkeit des Geräts. Kurz gesagt, je größer das Bohrgerät, desto größer ist auch die erreichbare Bohrtiefe. Welches Bohrgerät im Einzelfall eingesetzt werden kann, hängt von der Zugänglichkeit des Bohrplatzes und des verfügbaren Platzbedarfs während der Bohrung ab. Zusätzlich spielt die Bohrbarkeit des Untergrundes eine Rolle, d.h. ob schluffig, toniges Sedimentgestein, kiesig-sandige Grundwasserkörper, klüftiges Festgestein oder kompaktes Festgestein vorherrscht. Günstig für die Bohrbarkeit ist unter anderem kompaktes Festgestein oder homogenes feinklastisches Sedimentgestein (z.B. Ton, Schluff). Ungünstig auf die Bohrtiefe wirken sich klüftiges Festgestein, starke Wechsellagen, Kiesschichten in größerer Tiefe sowie gespannte Grundwasserkörper aus.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind verschiedene Bohrgerät-Typen vorgestellt. Für die Potenzialermittlung wurden diese eingeteilt in die Größen Mini (Klein-Bohrgerät), Midi (Standard-Bohrgerät) und Maxi (Groß-Bohrgerät). Als Standard bei der Herstellung von Erdwärmesonden werden Midi-Bohrgeräte eingesetzt. Klein-Bohrgeräte werden nur in Spezialfällen eingesetzt, wenn der Bohrplatz, die Höhe für den Bohrturm oder die Zugänglichkeit eingeschränkt ist. Mit Einsatz eines Klein-Bohrgeräts ist mit einem erhöhten Zeitaufwand und damit auch mit höheren Kosten zu rechnen. Die Groß-Bohrgeräte (Maxi) benötigen meist einen Sondertransport und relativ viel Platz.

Tabelle 1: Einteilung der Bohrgeräte-Klassen für Tiefbohrungen, die in der Praxis zur Herstellung von Erdwärmesonden verwendet werden. Einige Bohrgeräte-Typen sind beispielhaft aufgeführt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Größe	Mini (Klein-Bohrgerät)	Midi (Standard-Bohrgerät)	Maxi (Groß-Bohrgerät)
Marke /Type (als Beispiel)	Klemm KR702-2R Kurth KB20/100	Rotomax XL GT Nordmeyer DSB 1-6	Rotomax XL GTC Nordmeyer DSB 2/10 Hütte HBR 204
Minimale Zufahrtsgröße (Breite x Höhe)	0,85 x 2,2 m	2,2 x 2,85 m	2,4 x 3,0 m
Mindestgröße Bohrplatz (exkl. Platz für Mulde und Reversieren)	2 x 5 m	5 x 10 m	8 x 10 m
Turmhöhe Bohrung	2,5 – 4,5 m	ca. 7 m	ca. 10 m
Gewicht	5 – 8 t	10 – 13 t	15 –20 t
Leistung [kW]	55 kW (Elektro) 117 kW (Diesel)	120 – 150 kW (Diesel)	150 – 200 kW (Diesel)

4 Thermische Grundwassernutzung

Die Anwendung von Grundwasser-Wärmepumpen ist in Wien auf Gebiete mit produktivem, oberflächennahem Grundwasserkörper beschränkt. Das bedeutet, dass ein hydraulisch durchlässiger und wassergesättigter Schotter- oder Kieskörper im Untergrund, möglichst nahe an der Oberfläche, vorhanden sein muss. Diese Gebiete finden sich im Großteil der Wiener Gemeindebezirke 2, 20, 21 und 22 sowie in lokalen Bereichen der restlichen Bezirke, vorwiegend in der Nähe der Wienerwaldbäche und der Liesing. Die flächenspezifische Wärmearbeit ist bei Grundwasser-Wärmepumpen generell deutlich geringer als bei Erdwärmesonden. Der Wärmeertrag durch Erdsonden ist, auf eine bestimmte Grundfläche bezogen, durch Erdsonden in der Regel höher als durch Grundwassernutzung.

Eine erste Übersicht über die mögliche thermische Grundwassernutzung stellt z.B. die Stadt Wien in Form einer Kartendarstellung unter <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/themenstadtplan/erdwaerme/erlaeuterungen.html> zur Verfügung.

Bei der thermischen Nutzung von Grundwasser wird das Wasser aus dem Entnahmebrunnen gepumpt, mittels eines Wärmetauschers thermisch genutzt und chemisch unverändert über den Rückgabebrunnen wieder in den Grundwasserkörper zurückgeführt. Zum Schutz des Grundwassers darf die Temperatur im Rückgabebrunnen in Österreich nicht unter 5 °C bzw. über 20 °C (außer in Wien mit 18 °C) eingespeist werden. Zur thermischen Nutzung für die Gebäudeheizung wird eine Wasser-/Wasser-Wärmepumpe benötigt, um das Temperaturniveau zu heben. Zur Gebäudekühlung (Temperierung) kann oftmals auf eine Kältemaschine verzichtet und direkt gekühlt („free cooling“) werden. Die thermische Leistung ist dabei maßgeblich vom Brunnendurchmesser, dem Abstand zwischen Entnahme- und Rückgabebrunnen und dem hydraulischen Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters abhängig. Die thermische Reichweite – auch thermische Fahne genannt – der Brunnendublette ist nicht an die Grundstücksgrenzen gebunden, darf jedoch bestehende Rechte nicht beeinträchtigen.⁷

Der im Wiener Grundwasser vorhandene Wärmevorrat unter einem bebauten Grundstück kann üblicherweise bis zu 20 % des Wärmebedarfs in typischen Neubauprojekten decken. Aus Sicht des Projektteams eignen sich Grundwasser-Wärmepumpen als Wärmequelle (Wärmenutzung) und Wärmesenke (Kühlnutzung) insbesondere, um Bilanzausgleiche zu erzielen. Eine im Jahresverlauf möglichst ausgeglichene thermische Bilanz trägt auch bei Grundwasser-Wärmepumpen entscheidend dazu bei, die Wärmepumpen-Effizienz zu erhöhen (durch Vermeidung thermischer Kurzschlüsse) und die Ausbreitungsreichweite der thermischen Emission in den Grundwasserkörper (Nutzungskonflikte mit benachbarten Anlagen) zu verringern.

⁷ Aus ÖWAV-Regelblatt 207: Thermische Nutzung des Grundwassers und des Untergrunds - Heizen und Kühlen, 2te vollständig überarbeitete Auflage, Wien 2009

5 Ermittlung von Wärmebedarf, Wärmequellen und Erdwärmespeicherkapazität

Die Dekarbonisierung des Gebäudesektors bildet aufgrund der Tatsache, dass dieser Sektor etwa ein Drittel des Endenergiebedarfs Österreichs verursacht, einen wesentlichen Schwerpunkt der österreichischen Klimastrategie. Grundvoraussetzung für die angepeilte Reduktion des Energiebedarfs ist die Reduktion von Energieverlusten über die Gebäudeaußenhülle auf ein Niveau, das den Einsatz moderner Heizsysteme erlaubt. In großen Teilen der Bestandsbauten ist die Erfüllung dieser Voraussetzung mit einer umfassenden thermischen Sanierung der Gebäude verbunden. Das bedeutet: der Einsatz moderner „erneuerbarer Heizformen“ ist in aller Regel an die Umsetzung thermischer Sanierungsmaßnahmen gebunden, um das Temperaturniveau im Heizsystem niedrig zu halten und dennoch die benötigte Heizleistung zur Verfügung stellen zu können⁸. Diese Prämisse gilt auch für Anergiesysteme, weshalb für die Wärmebedarfserhebung der hier vorgestellten Pilotprojekte von einer großflächigen thermischen Sanierung des Gebäudebestands ausgegangen wird.

5.1 Wärmebedarf der Gebäude

5.1.1 Grundlagen

Der Heizwärmebedarf (HWB) für Einzelgebäude im Bestand wurde aus der Flächenmehrzweckkarte (FMZK)⁹, der Kompaktheit der Gebäude unter Berücksichtigung von Nachbargebäuden und der jeweiligen Bauperiode (Daten aus BAGIS¹⁰ bzw. dem AGWR¹¹) mit Hilfe der Tabelle „Heizwärmebedarf für verschiedene charakteristische Längen“¹² ermittelt. Der zukünftige Bedarf wurde nach den Kriterien für eine thermische Sanierung von Gebäuden unter Berücksichtigung der OIB-RL6 2019¹³ berechnet.

⁸ Wiener Klimafahrplan, 2022, S. 64, Datenquelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/spezial/klimafahrplan/>

⁹ Flächenmehrzweckkarte der Stadt Wien, Datenquelle: Stadt Wien - <https://data.wien.gv.at>

¹⁰ nicht flächendeckend verfügbare detaillierte Gebäudedaten; Quelle MA20

¹¹ Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister II - Bundesanstalt Statistik Österreich

¹² Bauphysik 1/1, Pöhn, Springer 2.Auflage S162

¹³ Datenquelle: OIB - https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_12.04.19_1.pdf

Dabei kommt hier der aus der FMZK ermittelten charakteristischen Länge (lc) eine zentrale Bedeutung zu, da der HWB für größere Renovierungen wie folgt berechnet wird:

$$HWB_{REF,RK,zul} \text{ in [kWh/m}^2\text{a]} = 19 \times (1 + 2,7 / lc)$$

$HWB_{REF,RK,zul}$ max. zulässiger Referenz-Heizwärmebedarf bei Referenzklima (RK)
 lc charakteristische Länge (Gebäudevolumen/-Oberfläche),
 i.e. Kehrwert der Kompaktheit (A/V) eines Gebäudes

Zur Ermittlung der Bruttogeschosßfläche (BGF) wurde eine Referenztabelle für Geschosßhöhen aus der Verknüpfung der Attribute Geschosßanzahl, Bauperiode der jeweiligen Nutzung aus den BAGIS-Daten (Stadt Wien, MA21) sowie der Traufenhöhe aus dem FMZK-Datensatz erstellt – analog dazu die Geschosßhöhen im AGWR-Datensatz. Somit konnte der Energiebedarf pro m² und der Gesamtenergiebedarf für das Einzelgebäude bzw. für jeden einzelnen Baublock ermittelt werden.

$$HWB_{Gebäude} \text{ in [kWh/a]} = \text{Grundfläche} \times \text{berechnete Geschosßanzahl} \times HWB_{REF,RK,zul}$$

$HWB_{Gebäude}$ Gebäude-Heizwärmebedarf
 $HWB_{REF,RK,zul}$ max. zulässiger Referenz-Heizwärmebedarf bei Referenzklima

5.1.2 Parameter zur Berechnung des Wärmebedarfs

Die Parameter für den Wärmebedarf wurden bereits im Projekt AnergieUrban Stufe 1 ermittelt und kommen im vorliegenden Projekt zum Einsatz. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die verwendeten Parameter zur Berechnung des Bedarfs.

Tabelle 2: Übersicht Parameter Wärmebedarf

Parameter	Wert	Einheit
Energiebedarf Warmwasser	12,775	kWh/m ² .a
HWB nach Sanierung	35-45	kWh/m ² BGF.a
Spezifische Heizleistung (Heizlast) (HZ+WW nach Sanierung)	25	W/m ² BGF
Jahresarbeitszahl (JAZ) Wärmepumpe	1:6	

5.2 Wärmequellen

5.2.1 Parameter zur Berechnung der Wärmequellen

Ein Energienetz, bei dem der jährliche Wärmebedarf den Kältebedarf übersteigt, benötigt zusätzliche Wärmequellen, um ausgeglichen betrieben werden zu können. Die Wärmequellen werden entweder direkt von den Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau zur Beheizung der angeschlossenen Gebäude gehoben oder dienen zur Regeneration der Erdwärmesonden. Mögliche Wärmequellen für Energienetze sind:

- Abwärme aus der Kühlung der Wohnflächen
- Abwärme aus Kühlprozessen von Gewerbebetrieben
- Wärme aus Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen und Südfassaden
- Nutzung der Außenluft durch einen Luftwärmetauscher
- Nutzung der Wärme von Asphalt- und Betonflächen, die sich im Sommer stark erhitzen.

Die Abwärmemengen aus der Kühlung wurden im Projekt EnergieUrban Stufe 1 ermittelt und betragen im Wohnbereich 15 kWh/m².a, im Gewerbebereich wie z.B. Gastronomie oder Einzelhandel 25 kWh/m².a.

Der Wärmeertrag von thermischen Solarkollektoren wurde unter Berücksichtigung des niedrigen Temperaturniveaus der Sole mit 500 kWh/m².a angenommen. Die nutzbaren Dachflächen für die Solarthermie-Anlagen wurden dem Wiener Solarpotenzialkataster¹⁴ entnommen. Dabei wurden nur Flächen berücksichtigt, welche als „gut“ oder „sehr gut“ eingestuft sind und eine Größe von mehr als 5 m² aufweisen.

Zusätzlich kann als Wärmequelle zur Regeneration der Sonden auch eine Luftwärmepumpe herangezogen werden. Diese kann bei hohen Lufttemperaturen (z.B. > 18 °C) eingesetzt werden, um mittels der Wärme aus der Außenluft die Sole und damit den Erdkörper zu erwärmen.

Weiters können auch Asphalt- und Betonflächen im Zuge der Errichtung mit „Wasserschläuchen“ versehen werden – ähnlich dem Prinzip einer Fußbodenheizung. Erhitzt sich der Bodenbelag im Sommer, so kann diese Wärme durch die in den Wasserschläuchen zirkulierende Flüssigkeit „geerntet“ und z.B. zur Regeneration der Erdsonden genutzt werden. Die Studie „Heat Harvest - Ernte von urbaner solarer Abwärme von Gebäuden und Oberflächen zur Vermeidung der sommerlichen Überhitzung in Städten“ untersucht die Nutzungsmöglichkeiten dieser Wärmequelle.¹⁵ Wärmeerträge aus Asphalt- und Betonflächen werden in den Bilanzen der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Parameter der Wärmequellen als Übersicht dargestellt.

¹⁴ Datenquelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/>

¹⁵ Studie „Heat Harvest - Ernte von urbaner solarer Abwärme von Gebäuden und Oberflächen zur Vermeidung der sommerlichen Überhitzung in Städten“, 2021, E. Haslinger, S. Hoyer, M. Lauer mann, D. Rupprecht, D. Lager, V. Vana, R. Philipp, R. Friedrich, <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/heat-harvest.php>

Tabelle 3: Übersicht Parameter Wärmequellen

Parameter ¹⁶	Wert	Einheit
Abwärme aus Kühlung Wohnungen	15	kWh/m ² .a
Abwärme aus Kühlung Gewerbe (Gastronomie, Einzelhandel)	25	kWh/m ² .a
Thermische Solarkollektoren	500	kWh/m ² .a

5.3 Erdwärmespeicher

5.3.1 Eingangsdaten zur Ermittlung der Potenzialflächen

Für die drei Testgebiete wurden folgende Eingangsdaten im Detail erhoben:

- OGD (Open Government Data) Flächenmehrzweckkarte (FMZK) und ergänzend OGD Orthofoto-Aufnahmen von Wien zur Differenzierung folgender Flächennutzungen
 - auf öffentlichem Gut: Gehsteige, Straßen, Bahntrassen, Parkplätze, Grünflächen
 - auf privatem Gut: Hofflächen, private Parkplätze, Baulücken
- Geologische und hydrologische Verhältnisse des Untergrunds: Dazu wurden geologische Bohrprofile aus dem Baugrunderkaster der Stadt Wien erhoben, in Kombination mit einer Befragung von Expert:innen und Bohrunternehmen bezüglich Bohrbarkeit.
- Unterirdische Einbauten: Für die öffentlichen Flächen der Testgebiete wurden die Einbauten gemäß dem digitalen Zentralen Leitungskataster (ZLK, Wien) erhoben und in Folge die Nutzbarkeit der Flächen bewertet.
- OGD Baumkataster¹⁷ in Kombination mit Orthofotos und Google 3D View.

5.3.2 Ermittlung der Potenzialflächen für Erdwärmesonden

Für die Ermittlung der Potenzialflächen für Erdwärmesonden wurden die in der Studie AnergieUrban Stufe 1 festgelegten Mindestabstände verwendet.

Unterhalb von Baumkronen wurden keine Potenzialflächen definiert. Bei Baumkronen > 25 m² liegt die Potenzialgrenze einen Meter innerhalb des Kronenrands, da hier anzunehmen ist, dass keine größeren Baumwurzeln beschädigt werden. Die nachfolgende Tabelle 4 zeigt die angenommenen Parameter.

¹⁶ Die festgelegten Werte wurden mit Expert:innen des Haustechnik-Unternehmens Käferhaus GmbH sowie dem Unternehmen BauConsult energy GmbH diskutiert und von diesen als plausibel bewertet. Die angenommenen Parameter liegen in derselben Größenordnung jener Werte, die im Pilotprojekt „SMART Block Geblergasse“ zur Anwendung kamen.

¹⁷ Quelle: Stadt Wien – <https://data.wien.gv.at>

Tabelle 4: Abstände bei der Potenzialflächenermittlung. Die Werte wurden durch eine Expert:innen-Befragung ermittelt.

	Potenzialflächen mit beschränkter Zugänglichkeit (Innenhof)	Potenzialflächen mit guter Zugänglichkeit (öffentliche Flächen)
Bohrgerät	Klein-Bohrgerät (Mini)	Standard-Bohrgerät (Midi)
Abstand zu Gebäuden	1 m	1,5 m
Abstand zu Leitungen	0,5 m	0,5 m
Baumbestand	Keine Potenzialfläche unter kleinen Baumkronen ($\leq 25 \text{ m}^2$) bzw. 1 m vom Kronenrand nach innen bei großen Baumkronen ($> 25 \text{ m}^2$)	

Eine Vor-Ort Besichtigung bestätigte die schon in der Studie AnergieUrban Stufe 1 gewonnene Erkenntnis, dass Innenhöfe eine beschränkte Zugänglichkeit für Bohrgeräte aufweisen und deshalb hier nur Klein-Bohrgeräte (Mini) verwendet werden können. Alle anderen Potenzialflächen (Gehsteige, Parkierungstreifen, Fahrbahn) wurden als „gut zugänglich“ bewertet, somit kann hier ein Standard-Bohrgerät eingesetzt werden.

Um den Bohrpunkt ansetzen zu können, wurde für das Klein-Bohrgerät ein Abstand zum Gebäude von 1 m gerechnet, beim Standard-Bohrgerät 1,5 m. Zu bestehenden unterirdischen Leitungseinbauten wie Gas, Fernwärme, Strom, Telekommunikation, Wasser und Abwasser wurde ein Sicherheitsabstand von 0,5 m für die Ermittlung der Potenzialflächen zugrunde gelegt.

Potenzialflächen, die zu wenig Platz bieten, um ein Bohrgerät positionieren zu können, wurden generell nicht berücksichtigt. Bei Potenzialflächen mit beschränkter Zugänglichkeit (Innenhöfe) liegt die Mindestgröße bei 20 m^2 und bei Potenzialflächen mit guter Zugänglichkeit (Straßen) bei 15 m^2 . Kleinere Potenzialflächen wurden nicht berücksichtigt.

Aufgrund der Erfahrungen aus dem Projekt AnergieUrban Stufe 1 wurden zusätzliche Potenziale durch Schrägbohrungen oder Bohrungen unterhalb bestehender Gebäude (z.B. durch Kellerbohrung) nicht berücksichtigt. Die Begründungen sind wie folgt:

- **Schrägbohrung:** Tiefe Schrägbohrungen zum Ausbau für Erdwärmesonden entsprechen aktuell noch nicht dem Stand der Technik. Eine Bohrung kann zwar leicht schräg angesetzt werden, es gibt jedoch keine Lenkungskontrolle während des Bohrvorganges. Generell liegt die Horizontalabweichung einer Senkrechtbohrung bei ca. 5 m pro 100 m Tiefe. Seichtere Bohrungen (bis 30 m) können bis 45° schräg von einem Schacht aus gebohrt werden, allerdings kann es zu Reibungsschwierigkeiten beim Sondereinbau kommen.
- **Kellerbohrungen:** Es gibt einige Beispiele in Wien, bei welchen mit einem Klein-Bohrgerät Tiefbohrungen vom Keller aus erfolgreich durchgeführt wurden. Die technische Möglichkeit besteht, wenn auch mit erhöhtem Aufwand. Bei der Planung müssen jedoch Details zu Untergeschoß-Tiefe, Fundamentaufbau und eventuelle Grundwasserabdichtung sowie der Zugänglichkeit der Untergeschoße abgeklärt werden. Da dem Projektteam keine detaillierten Daten zu den genannten Voraussetzungen dazu vorlagen, wurde entschieden, das zusätzliche Potenzial, welches sich durch „Kellerbohrungen“ ergeben könnte, nicht zu berücksichtigen.

5.3.3 Parameter für die Berechnung der Speicherkapazität

In den Pilotprojekten der vorliegenden Studie wird das Erdreich mittels Erdwärmesonden als Speicher betrieben, d.h. im Speicher soll eine ausgeglichene Jahreswärmebilanz herrschen. Das bedeutet, dass im Winter dem Erdreich annähernd dieselbe Menge an Energie entzogen, wie im Sommer eingespeichert wird. Gebäudeseitig steht zusätzlich der Strom zum Antrieb der Wärmepumpe als Heizenergie zur Verfügung. Die Erdreichtemperatur bleibt im Mittel über die Jahre konstant (in den Tallagen in Österreich beträgt diese ca. 12 °C), wodurch der thermische Umwelteinfluss des Systems sehr gering ausfällt.

Als Wärmeträger wurde bei den Pilotprojekten Wasser ohne Frostschutz gewählt, mit dem Vorteil einer höheren Quellentemperatur und folglich einer besseren Jahresarbeitszahl und dem Nachteil einer etwas geringeren Spitzenlast-Fähigkeit im Heizbetrieb. Die Temperaturgrenzen des Anergienetzes mit dem Wärmeträger „Wasser“ wurden zwischen 2 °C und 30 °C definiert.

Die nachfolgende Tabelle 5 gibt einen Überblick über die ausgewählten Parameter für die Auslegung des Erdsondenspeichers.

Tabelle 5: Übersicht Parameter Erdsonden-Speicher

Parameter	Flächen mit beschränkter Zugänglichkeit (z.B. Innenhöfe)	Flächen mit guter Zugänglichkeit (z.B. Straßen)
Bohrgerät	Klein-BG (Mini)	Standard-BG (Midi)
mittlere erreichbare Bohrtiefe	60 m	120 m
Mittlerer gegenseitiger Sondenabstand	4 m	5 m
spezifische Sondenleistung	30 W/lfm	
spezifische Jahresenergie	62,5 kWh/lfm.a	

6 Auswahl der Pilotprojekte

Im Rahmen des Projektes wurden drei Pilotprojekte ausgewählt, anhand derer eine Potenzialanalyse auf Ebene einer Vormachbarkeitsstudie für eine Wärmeversorgung mittels Anergie erstellt wurde.

In einem ersten Schritt wurden Vorgespräche mit Gebäude- und Liegenschaftseigentümer:innen, mit Projektentwickler:innen sowie mit Stadtverwaltungen geführt. Auf deren Basis konnten nachfolgend beschriebene Pilotprojekte identifiziert werden.

6.1 Stadterneuerungsprojekt WieNeu+ („Innerfavoriten“)

Das Stadterneuerungs-Programm WieNeu+ startete im Jahr 2021 in Favoriten. Das Gebiet umfasst das Grätzl zwischen Landgutgasse, Inzersdorferstraße, Laxenburger Straße und Triester Straße und wird auch „Innerfavoriten“ genannt.

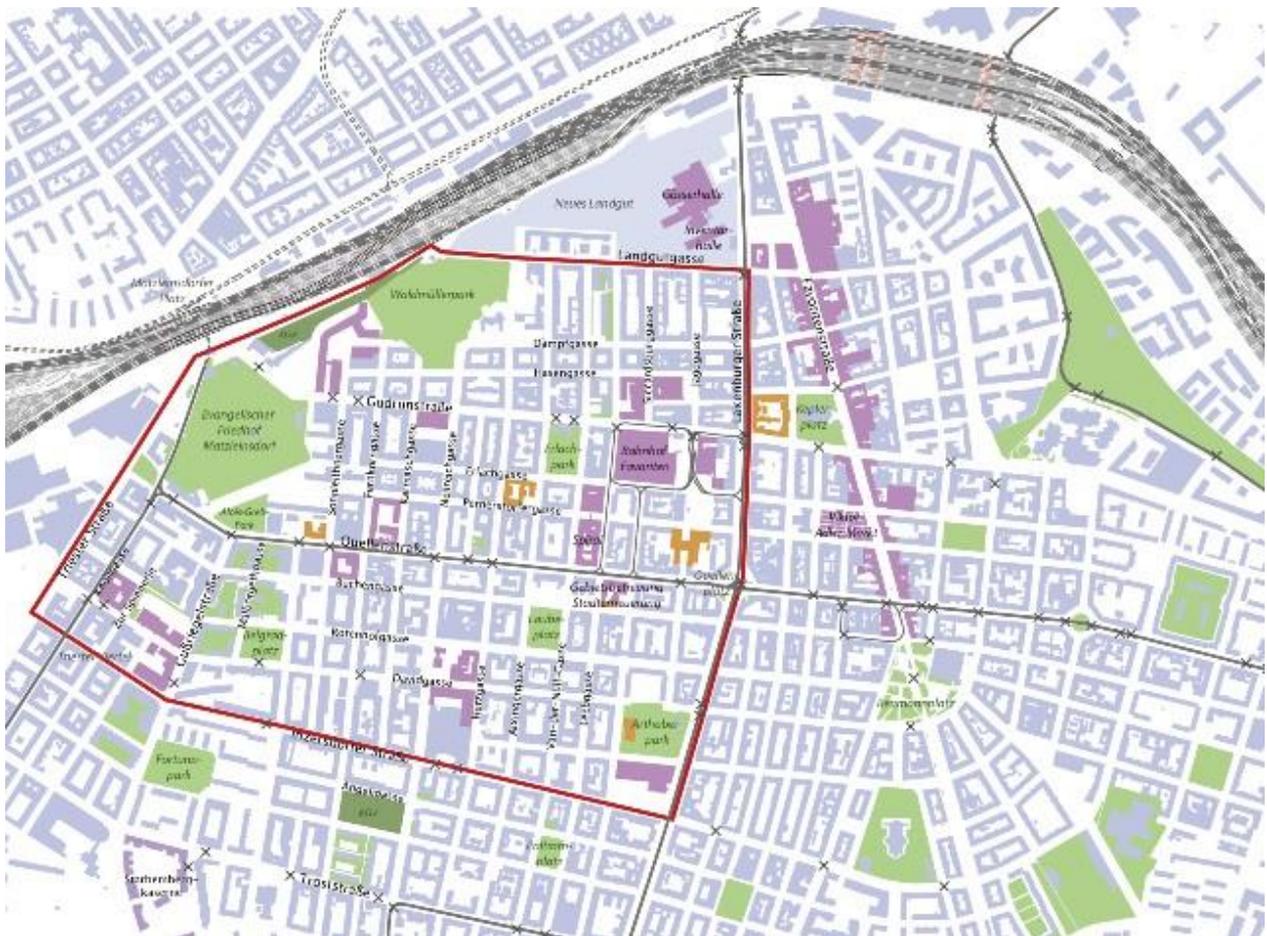


Abbildung 9: Lageplan des Stadterneuerungsgebiets WieNeu+ im 10. Bezirk in Wien, Quelle: WieNeu+

Seitens der Stadt Wien besteht das Ziel, dieses Gebiet mit aktuell rund 35.000 Bewohner:innen bis 2031 zukunftsfit zu machen. Neben Sanierungen und Grätzl-Initiativen sollen auch neue, fossilfreie und nachhaltige Energielösungen umgesetzt werden.

Im Projekt AnergieUrban Leuchttürme wurde das Projektgebiet von WieNeu+ für die Erstellung von Wärmebilanzen herangezogen und leicht adaptiert: im Westen wurde das Gebiet bereits entlang der Fernkorn gasse abgegrenzt und dafür im Osten ab Höhe Gudrunstraße bis zur Favoritenstraße erweitert. Insgesamt umfasst das betrachtete Gebiet 134 Baublöcke. Somit wurde der Antonspark im Südosten, der große Freiflächen aufweist, noch in das Untersuchungsgebiet aufgenommen.

Das Untersuchungsgebiet wurde entsprechend der Bebauungsstruktur in 134 Baublöcke unterteilt. Für jeden Baublock existiert eine von der Stadt Wien definierte Blocknummer (BLKNR).

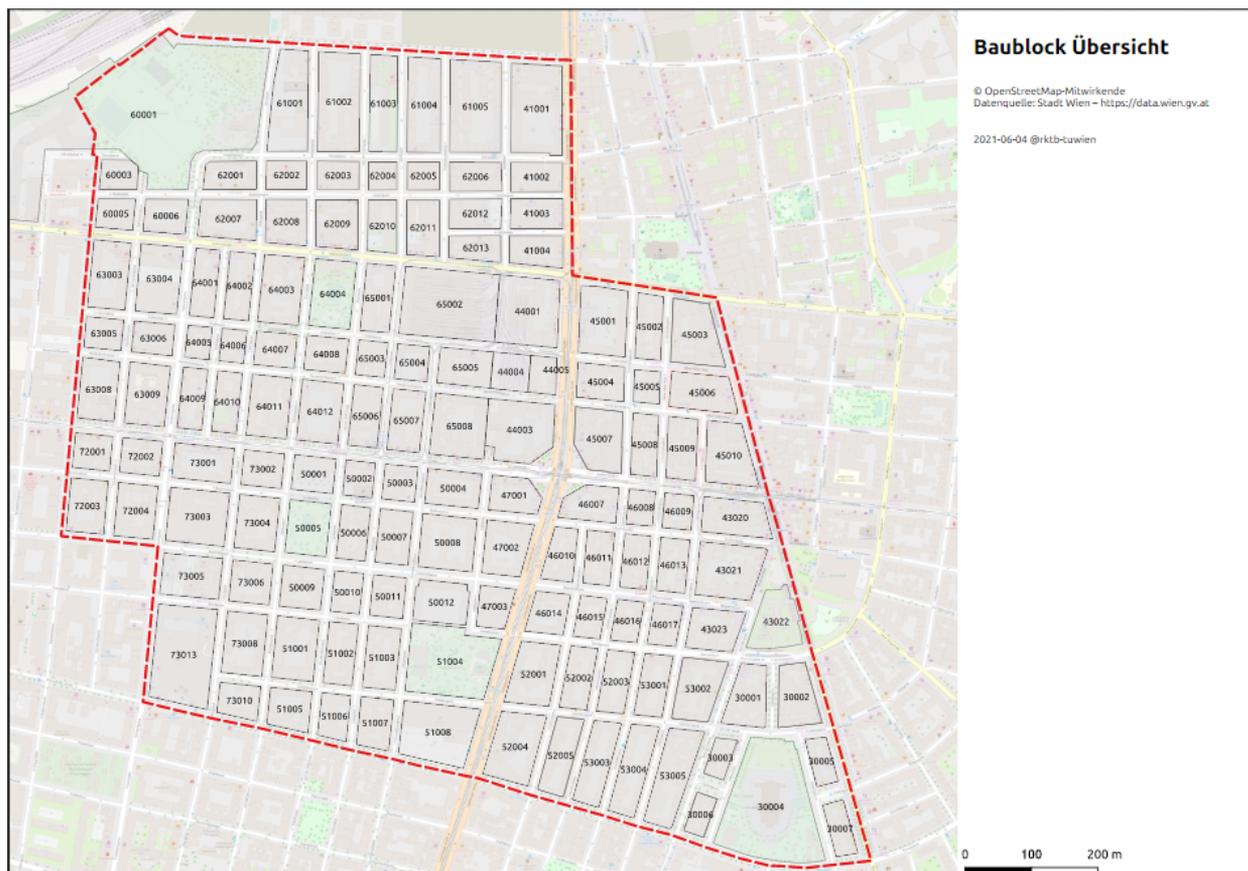


Abbildung 10: Übersicht der Häuserblöcke mit den entsprechenden Blocknummern im Untersuchungsgebiet „WienNeu+“ des Projekts AnergieUrban Leuchttürme

Das Gebiet wurde auf unterirdische Einbauten untersucht und anschließend das Potenzial an zu setzenden Bohrlöchern für Erdsondenspeicher erhoben. Dabei wurden sämtliche Einbauten in Straßen wie Kabel, Leitungen und Rohrführungen entsprechend dem ZLK (Zentraler Leitungskataster) berücksichtigt. Die Verortung möglicher Bohrlöcher ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

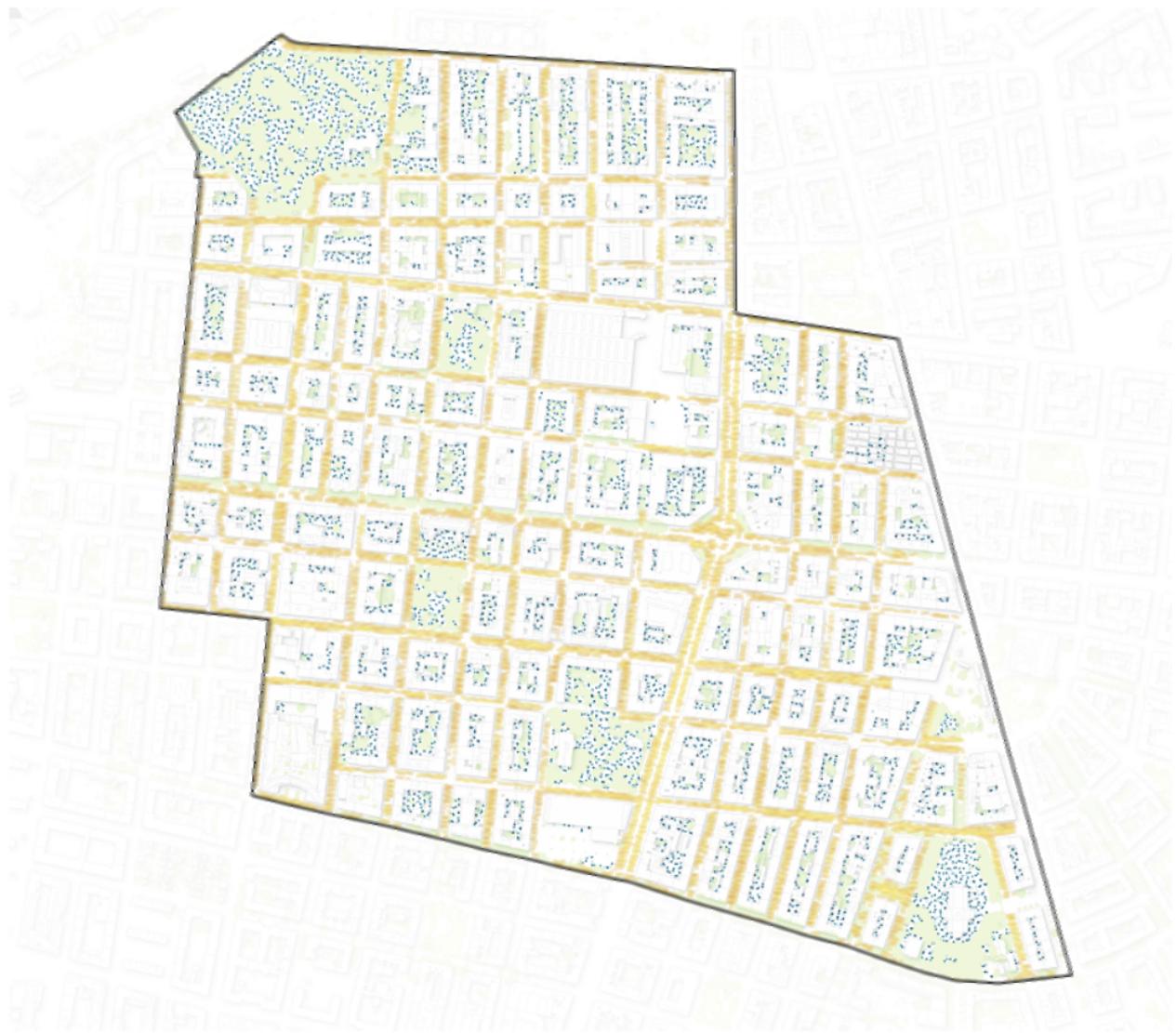


Abbildung 11: Verortung möglicher Bohrlöcher für Erdsonden im erweiterten Projektgebiet WieNeu+; Blau: Innenhöfe, Parks; Orange: Straßenraum (im Straßenraum Symboldarstellung, d.h. nicht lagerichtig dargestellt aufgrund von Datennutzungsvereinbarungen)

Termine und Meetings

Während der Zusammenarbeit mit dem Stadterneuerungsprojekt WieNeu+ wurde in zahlreichen Gesprächen die Möglichkeit einer Wärmeversorgung mittels Anergienetzen vorgestellt und interessierte Gebäudeeigentümer:innen für ein Pilotprojekt gesucht. Es fanden folgende Treffen statt:

- 30. März 2021: erster WieNeu+ Jour Fix
- 17. Juni 2021: Kennlern-Spaziergang durch Favoriten mit Team von WieNeu+
- 13. Juli 2021: WieNeu+ Jour Fix
- 07. September 2021: WieNeu+ Jour Fix, Vorstellung der Zwischenergebnisse im Projekt Anergie-Urban Leuchttürme
- 09. November 2021: WieNeu+ Jour Fix
- 11. Jänner 2022: WieNeu+ Jour Fix
- 01. März 2022: WieNeu+ Jour Fix

- 1. April 2022: Teilnahme am Workshop des Wiener Reallabors zur Klimaneutralität der UIV
- 25. April 2022: Teilnahme am Workshop zu Potenzialen und Lösungen für die klimaneutrale Transformation der gebauten Stadt zum 2. WieNeu+ Programmgebiet
- 26. April 2022: WieNeu+ Jour Fix
- 03. Mai 2022: Interview mit Christoph Singelmann und Petra Schöfmann (UIV) zum Wissensmanagement zum Transfer der Erkenntnisse aus dem Projekt AnergieUrban Leuchttürme
- 21. Juni 2022: WieNeu+ Jour Fix
- 27. Juni 2022: Infoveranstaltung Gudrunstraße: Vorstellung des Konzepts der Anergienetz-Versorgung für Interessierte
- 13. September 2022: WieNeu+ Jour Fix und Vorstellung der vorläufigen Projektergebnisse von AnergieUrban Leuchttürme
- 15. September 2022: Vorstellung des Projekts AnergieUrban Leuchttürme im Rahmen eines Workshops des Projekts „Cities4PEDs“ zu WieNeu+.

Darüber hinaus hat folgender Austausch mit Vertreter:innen der Österreichisches Siedlungswerk Gemeinnützige Wohnungsaktiengesellschaft (ÖSW) stattgefunden:

- 17. Februar 2021: Besprechung einer möglichen Eignung von Objekten der ÖSW zur Versorgung durch ein Anergienetz (Fr. Schuster, Hr. Mikowitsch, Hr. Bayer, Fr. Pfefferer)
- 19. März 2021: Telefonat mit Fr. Schuster zur Sanierung des Objekts Neilreichgasse 9 und der Eignung zur Versorgung durch ein Anergienetz

6.1.1 Teilgebiet Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II

Innerhalb des Projektgebiets befinden sich die Blocksanierungsgebiete Gudrunstraße I und Gudrunstraße II. Ansprechpartner für diese Blocksanierungsgebiete ist das Architekturbüro Trimmel Wall ZT GmbH.

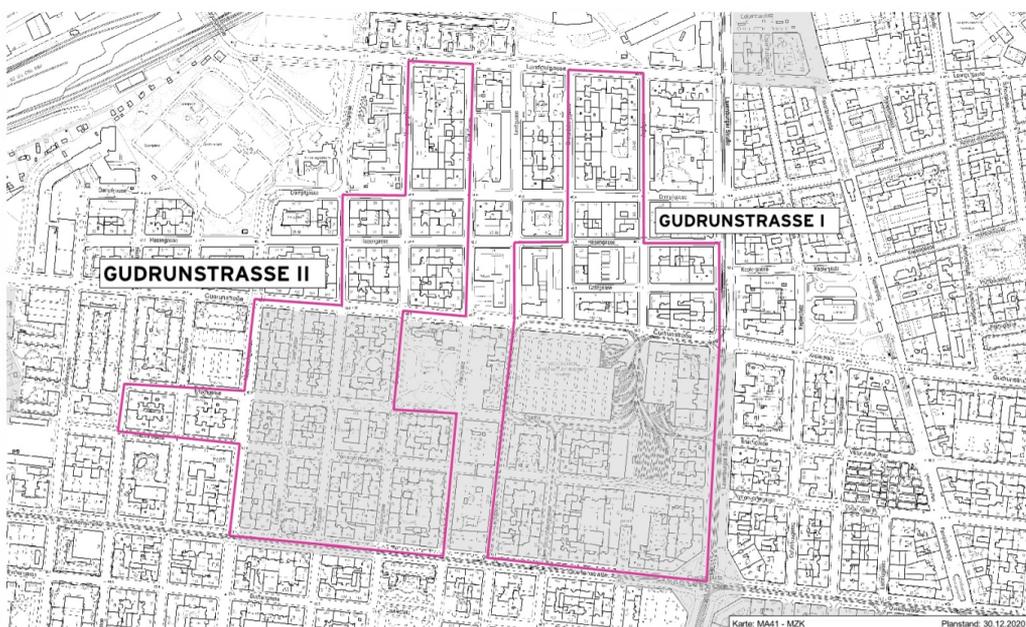


Abbildung 12: Lageplan der Blocksanierungsbiote Gudrunstraße I und II, Quelle: <http://www.wohnfonds.wien.at/2947>

Das Gebiet Gudrunstraße II umfasst 18 Baublocks mit 118 Gebäuden. Der gesamte Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser wird mit Stand 2021 auf 35 GWh/a geschätzt. Die Wärmebereitstellung erfolgt großteils durch Erdgas-Einzelthermen und verursacht 12.000t CO₂/a¹⁸.



Abbildung 13: Luftbild und Lageplan des Blocksanierungsgebiets Gudrunstraße II, Quelle: http://www.wohnfonds.wien.at/BS_Gudrunstraße_II

Bei der Bestandsaufnahme des Projektgebiets durch Schöberl & Pöll wurden die thermische Substanz und das Sanierungspotenzial der Gebäude, die Begrünung und die öffentlichen Freiräume im Gebiet sowie das Potenzial für Erneuerbare Energien (speziell PV) und eine mögliche Grauwasser-Verwertung erhoben. Die Schwerpunkte im Bereich Energieversorgung im Gebiet liegen bei der Nutzung von Photovoltaik inkl. Geschäftsmodellen von PV-Gemeinschaftsanlagen und bei der Abwärmenutzung durch gereinigtes Grauwasser. Es ergibt sich ein Kooperationspotenzial mit dem gegenständlichen Projekt AnergieUrban Leuchttürme, da in einem Arbeitspaket das Potenzial zur Realisierung von AnergieNetzen analysiert wird.

Zusätzlich zur Bilanzierung des gesamten Projektgebiets von WieNeu+ wurden daher im Rahmen von AnergieUrban Leuchttürme auch für das Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II Bilanzen erstellt. Dabei wurde das Gebiet um den Erlachplatz im Osten erweitert, da dieser von drei Seiten vom Blocksanierungsgebiet umschlossen ist und ein relevantes Potenzial für Erdsondenbohrungen darstellt.

¹⁸ Quelle: <https://gruenstattgrau.at/projekt/queen-gudrun-ij/>

Termine und Meetings

Während der Projektlaufzeit wurden folgende Meetings mit dem Projektteam des Stadterneuerungsgebiets „Queen Gudrun II“ abgehalten:

- 14. April 2021: gegenseitige Projektvorstellung und Auslotung von Synergien bzw. Potenzialen zur Zusammenarbeit. Teilnehmer:innen: Klemens Schlögl (Schöberl & Pöll GmbH), Florian Sulzer (Stadt Wien MA25) und das Projektteam von AnergieUrban Leuchttürme
- 03. September 2021: Besprechung der aktuellen Projektstände und möglicher Objekte für eine Anergienetz-Startzelle. Teilnehmer:innen: Ernst Schriegl, Helmut Schöberl (Schöberl & Pöll GmbH), Florian Sulzer (Stadt Wien MA25) und das Projektteam von AnergieUrban Leuchttürme
- 01. Dezember 2021: Teilnahme am Austauschworkshop QUEEN GUDRUN II

Die Protokolle der Meetings befinden sich im Anhang.

6.1.2 Teilgebiet „Block Van-der-Nüll Gasse“

In Zusammenarbeit mit der MA 25 und dem Stadterneuerungsprogramm WieNeu+ wurden im Teilgebiet „Gudrunstraße II“ drei Gebäude in einem Häuserblock identifiziert, die gute Voraussetzungen für eine Anergienetz-Startzelle bilden. Im Häuserblock befindet sich ein ehemaliges Amtshaus der Stadt Wien (Van der Nüll Gasse 20) sowie zwei Wohnhäuser, die saniert werden sollen. In der Folge wurde dieser Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“ im Detail untersucht.

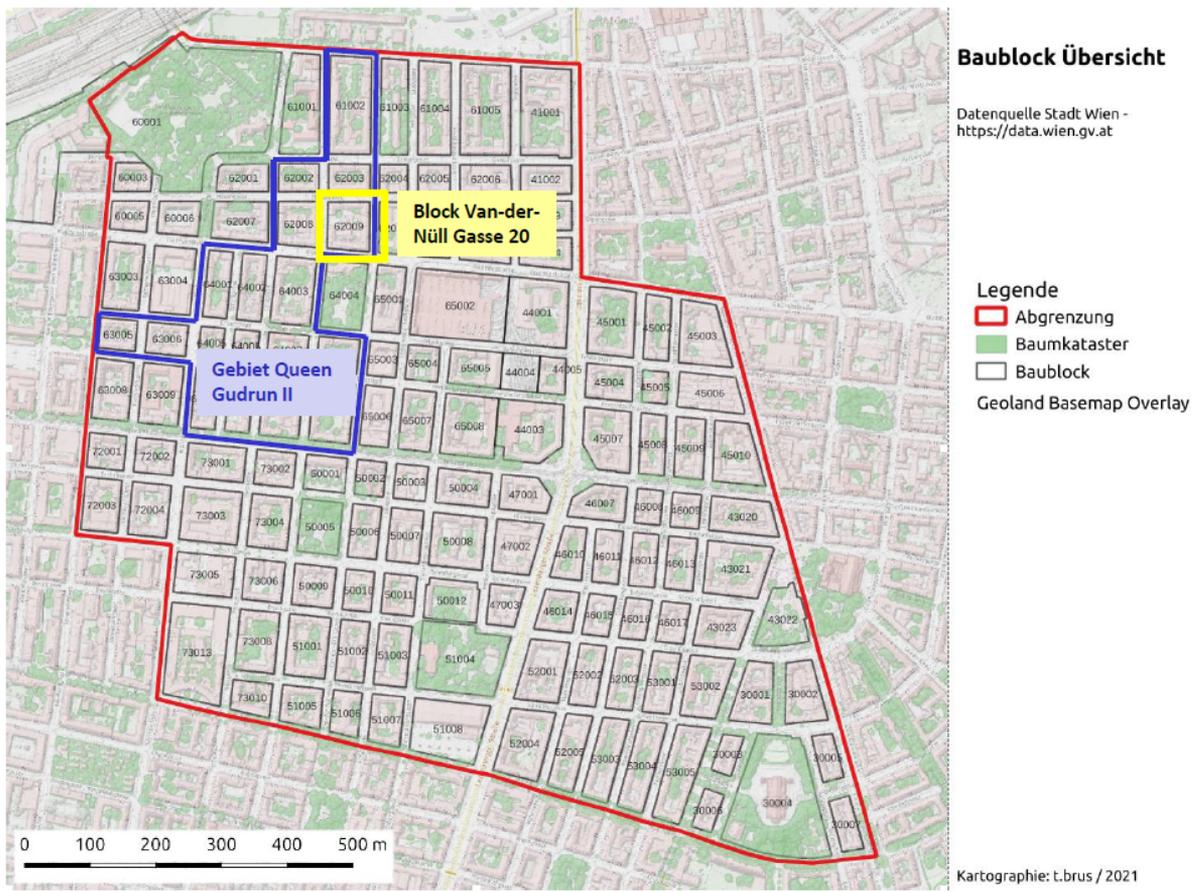


Abbildung 14: Gebietsabgrenzung AnergieUrban Leuchttürme (rot), Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II (blau) und Häuserblock „Van-der-Nüll Gasse 20“ (gelb) im 10. Wiener Gemeindebezirk, Kartographie: Thomas Brus (2021)

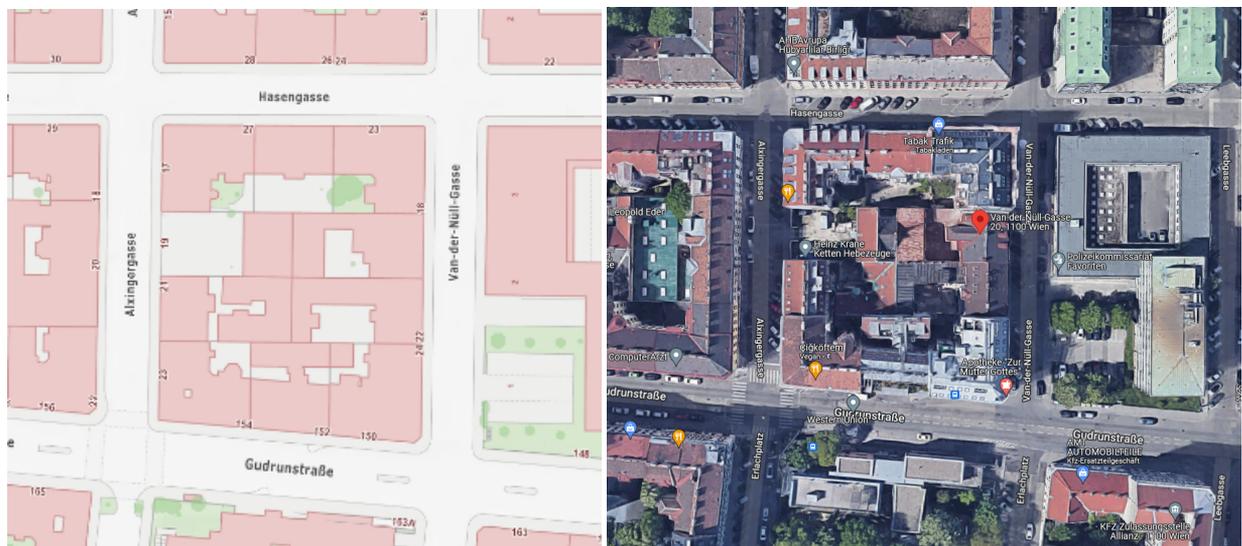


Abbildung 15: Kartenausschnitt und Luftbild des Häuserblocks Van-der-Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße, Quellen: Mobiler Stadtplan Wien, Google Maps

Projektentwicklung und aktueller Stand

Das Amtshaus in der Van-der-Nüll Gasse 20 ist aktuell leerstehend, die weitere Nutzung noch offen. Die Liegenschaft ist bereits an die Fernwärme angeschlossen, wie auch das Eckgebäude Van-der-Nüll Gasse 24/Gudrunstraße 150. Die angrenzenden Liegenschaften Van-der-Nüll Gasse 22 und Alxingergasse 21 wurden vor Kurzem von Bauunternehmen aufgekauft. Sie sind aktuell leerstehend und sollen entwickelt werden. Ein Fernwärmeanschluss ist in diesen Gebäuden nicht vorhanden.

Ab Herbst 2021 haben einige Besprechungen mit WieNeu+ und Wien Energie stattgefunden, um das Potenzial des Häuserblocks näher zu analysieren. Dabei wurde unter anderem eine Liste an Fragestellungen ausgearbeitet, welche im Falle einer Umsetzung eines Anergienetzes für das ausführende Unternehmen (wie z.B. Wien Energie) relevant sind.

Die Kommunikation mit den Eigentümer:innen der aufgekauften und zu entwickelnden Liegenschaften wurde durch Florian Sulzer (MA 25, WieNeu+) initiiert. Ein gemeinsamer Runder Tisch zur Abstimmung der Interessen und Vorstellung des Anergienetz-Konzepts durch das Projektteam fand am 17.02.2022 online statt. Dabei wurde festgehalten, dass in der Alxingergasse 19 und 20 aktuell keine Revitalisierung des Bestands, sondern ein Abriss und Neubau inkl. einer Verdichtung der Straßenzüge, der Errichtung von Tiefgaragen und gemischtem Wohnbau mit Gewerbeflächen geplant ist. Ein grundsätzliches Interesse an der Errichtung von Tiefenbohrungen wurde von den Eigentümer:innen bekundet. Die Liegenschaften befinden sich im Klimaschutzgebiet des ausgewiesenen Energieraumplans der Stadt Wien für den 10. Bezirk. Laut §3 des Verordnungstextes und § 118 Abs. 3 der Bauordnung dürfen im Neubau somit nur mehr hocheffiziente alternative Energiesysteme zum Einsatz kommen.

Verordnung des Gemeinderats der Stadt Wien § 3: „In den vom Energieraumplan erfassten Gebieten sind für Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen in Neubauten gemäß § 60 Abs. 1 lit. a BO nur die in § 118 Abs. 3 BO genannten hocheffizienten alternativen Systeme zulässig.“

Bauordnung § 118. Abs 3: „Bei Neu-, Zu- und Umbauten sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 vH der Oberfläche der Gebäudehülle müssen hocheffiziente alternative Systeme eingesetzt werden, sofern dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar ist. Hocheffiziente alternative Systeme sind jedenfalls

- 1. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,*
- 2. Kraft-Wärme-Kopplung,*
- 3. Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte, insbesondere wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt, und*
- 4. Wärmepumpen.“*

Ergänzend zum Solarpotenzial wurde für dieses Gebiet das Potenzial zur thermischen Nutzung von Grundwasser analysiert. Eine erste Erhebung ergab, dass am Standort kein oberflächennaher zusammenhängender Grundwasserkörper und auch keine bestehenden Anlagen zur thermischen Grundwassernutzung vorhanden sind. In der weiteren Folge wurde für die Wärmebilanzen das Grundwasser daher nicht als Wärmequelle berücksichtigt.

Die Bohrlochverortung für das Teilgebiet mit dem Potenzial zur Setzung von Erdsonden auf privaten und öffentlichen Flächen ist nachfolgend dargestellt.



Abbildung 16: Verortung möglicher Bohrlöcher für Erdsonden rund um den Häuserblock Van-der-Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingasse/Gudrunstraße. Symbolbild zu Demonstrationszwecken; Blau: Innenhöfe, Parks; Orange: Straßenraum

Termine und Meetings

Folgende Termine zur Abstimmung der Projekt(zwischen)ergebnisse wurden abgehalten:

- 05. November 2021: Vorstellung der bisherigen Analysen und Bilanzen für das Teilgebiet; Teilnehmer:innen: Florian Sulzer (MA 25), Roman Geyer (Wien Energie), Caroline Stainer (MA 20), Isabella Artner (Schöberl & Pöll), Gerhard Bayer (ÖGUT), Bianca Pfefferer (ÖGUT)
- 09. Dezember 2021: Abstimmung Startzelle „Van-der-Nüll Gasse“ mit Florian Sulzer (MA 25) und Roman Geyer (Wien Energie)
- 17. Februar 2022: Austausch zur Weiterentwicklung der Objekte mit Gebäude-Eigentümer:innen Murad Alkan (Alkan Immobilien), Simone Grassauer (Sedlak Immobilien)

Die Protokolle befinden sich im Anhang.

6.2 Entwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg

6.2.1 Beschreibung des Gebiets

Im Linzer Stadtteil Ebelsberg ist das derzeit größte Stadterweiterungsprojekt von Linz geplant. Auf rund 33 Hektar sollen etwa 3.000 Wohnungen und Gewerbeflächen entstehen. Im Herbst 2021 wurde ein Ideenwettbewerb abgeschlossen, das Siegerprojekt stammt vom Architektenbüro Froetscher Lichtenwagner. Im Projektgebiet befinden sich 13 denkmalgeschützte, ehemalige Kasernengebäude der ehemaligen Hiller-Kaserne mit 53.200 m² BGF, die saniert und als Wohngebäude genutzt werden sollen. Darüber hinaus sollen ca. 270.000 m² BGF neu gebaut werden, davon rund 220.000 m² Wohnen und 52.000 m² Gewerbe.

Im nördlichen Teil (derzeit Wiesen und Felder) befinden sich die sogenannten Sommer-Gründe. Dieses 10 ha große Gebiet ist im Besitz der Wohnungsgesellschaften WAG, EBS, Neue Heimat und Heimstätte, welche dort Wohnanlagen errichten möchten.¹⁹ Das nachfolgende Luftbild zeigt das Projektgebiet „Linz-Ebelsberg“.



Abbildung 17: Luftbild des Stadtentwicklungsgebiets Linz/Ebelsberg, Foto © Heimo Pertlwieser, Stadt Linz

¹⁹ Quelle: <https://www.linz.at/stadtentwicklung/75145.php>

In der nachfolgenden Abbildung sind die geplanten Baufelder des Stadtentwicklungsgebiets dargestellt. Die darauffolgende Tabelle 6 listet die Eckdaten der einzelnen Baufelder auf.



Abbildung 18: Übersichtsplan der Baufelder im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg, Quelle: WSF Privatstiftung

Tabelle 6: Übersicht der geplanten Bautätigkeiten im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg

Bau-feld	Bezeichnung	geplante Bewohner:innen	BGF gesamt in m ²	BGF Wohn- & Nicht-Wohngebäude in m ²	BGF Gewerbe in m ²
1	Unterm Baumdach	1.194	81.400	48.840	32.550
2	Kasernengarten	1.301	53.200	53.200	0
3_1	Gartenwelt	734	30.000	30.000	0
4	Start up und Wohnen	621	42.400	25.400	17.000
	Summe Hiller-Kaserne	3.850	207.000	157.440	49.550
3_2, 5	Sommergründe	2.500	116.075	113.145	2.930
	Summe Ebelsberg	6.350	323.075	270.585	52.480



Abbildung 19: Darstellung des ehemaligen Kasernengebiets Ebelsberg und die ehemaligen Sommergründe im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg, Quelle: https://www.linz.at/medienservice/2020/202009_107771.php

Besondere Herausforderungen für das Gebiet:

- Entwurf einer Bestimmung zur Dachflächenbegrünung von Neubauten in Linz, Stand Mai 2021: Entwurf liegt beim Land Oberösterreich und muss dort bestätigt werden, um in Kraft zu treten. Laut telefonischer Auskunft der verantwortlichen Person in der Stadt Linz liegt der Entwurf nicht öffentlich vor.
- Für eine ausgeglichene Energiebilanz werden ca. 30 % der Dachflächen im Entwicklungsgebiet für thermische Solarenergienutzung zur Regeneration der Sonden benötigt.
- Grundwasser: Seitens der Geologischen Bundesanstalt (GBA) wurde eine erste Einschätzung des Grundwasser-Nutzungspotenzials vorgenommen. Aufgrund der spärlichen Datenlage musste das Potenzial sehr konservativ eingeschätzt werden. Es wird empfohlen, detailliertere Untersuchungen durchzuführen, wodurch die Möglichkeit besteht, dass ein höheres Potenzial identifiziert werden kann.
- Denkmalschutz auf den Dächern der bestehenden Gebäude der ehemaligen Hiller Kaserne: Nach derzeitigem Stand ist keine Nutzung von Solarenergie auf den Dächern zugelassen.

6.2.2 Potenzialermittlung für Energie aus Grundwasser und Erdwärme

Hinsichtlich der zeitlichen Reihenfolge der Bautätigkeiten in dem Entwicklungsgebiet wurde seitens der Projektentwickler angegeben, dass zuerst die bestehenden Gebäude der ehemaligen Hiller-Kaserne saniert werden und später die Neubauprojekte auf den Freiflächen umgesetzt werden. Damit ergibt sich die Situation, dass in der ersten Phase der Sanierung der Bestandsgebäude zwar genug saisonale Speichermöglichkeiten durch Erdwärmesonden zwischen den Bestandsgebäuden vorhanden sind, aber aufgrund fehlender Solarnutzung nicht genug Wärmequellen für die jährliche Regeneration im Sommer bestehen. Aus diesem Grund wurde die Möglichkeit einer thermischen Grundwassernutzung näher betrachtet.

Energie aus Grundwasser

Im unmittelbaren Nahbereich des Bebauungsgebietes befinden sich neun Anlagen, welche für die Trinkwasserversorgung, Nutzwasserversorgung, Bewässerung sowie für thermische Anlagen genutzt werden (Abbildung 20).

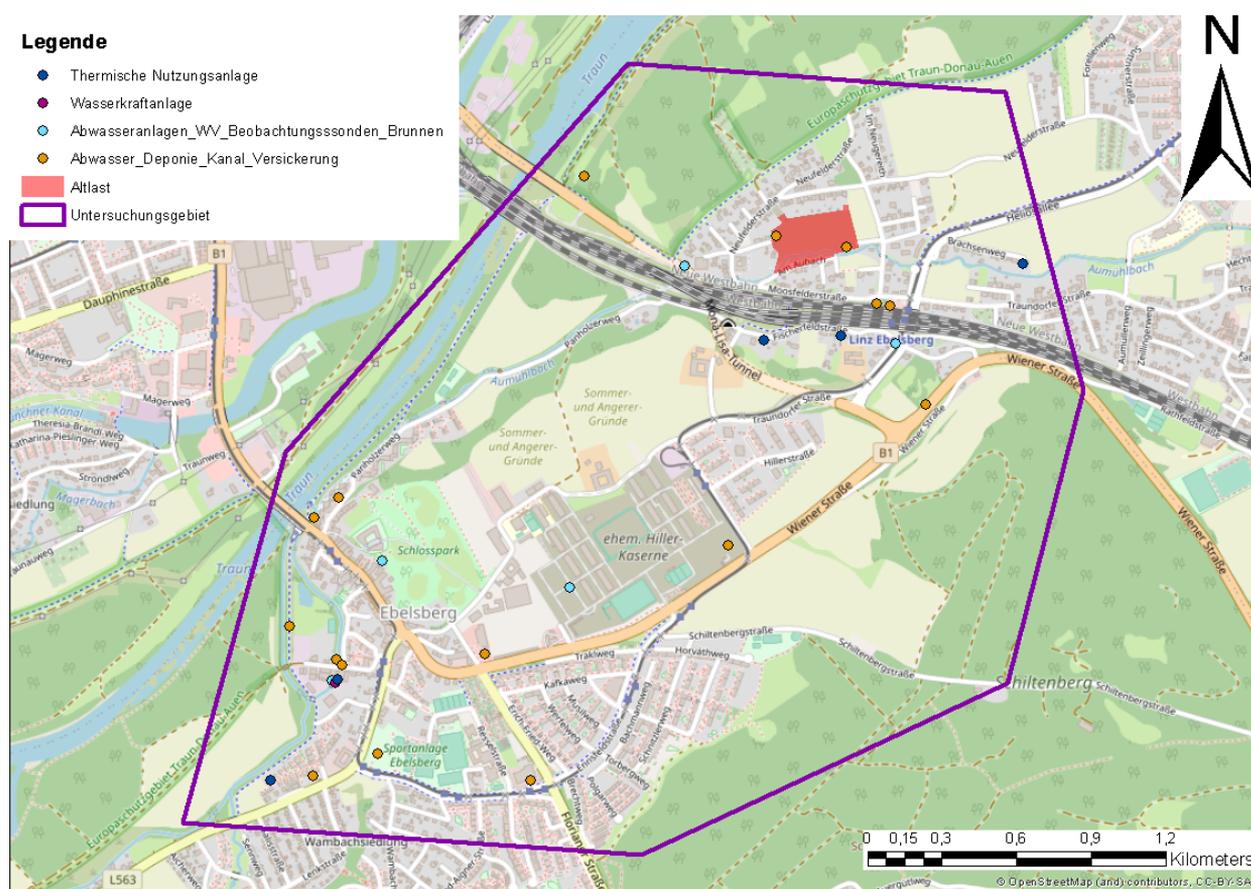


Abbildung 20: Untersuchungsgebiet zur thermischen Grundwassernutzung für das Pilotprojekt Linz/Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), <https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm>

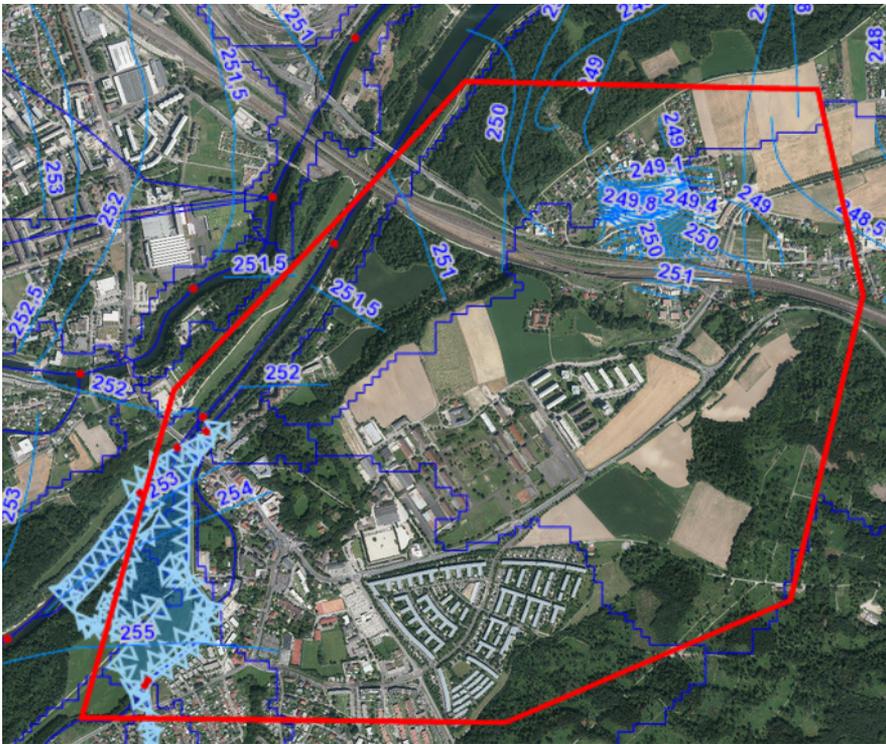


Abbildung 21: Grundwasser-Gleichen, Übersicht für das Pilotprojekt Linz/Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), <https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm>

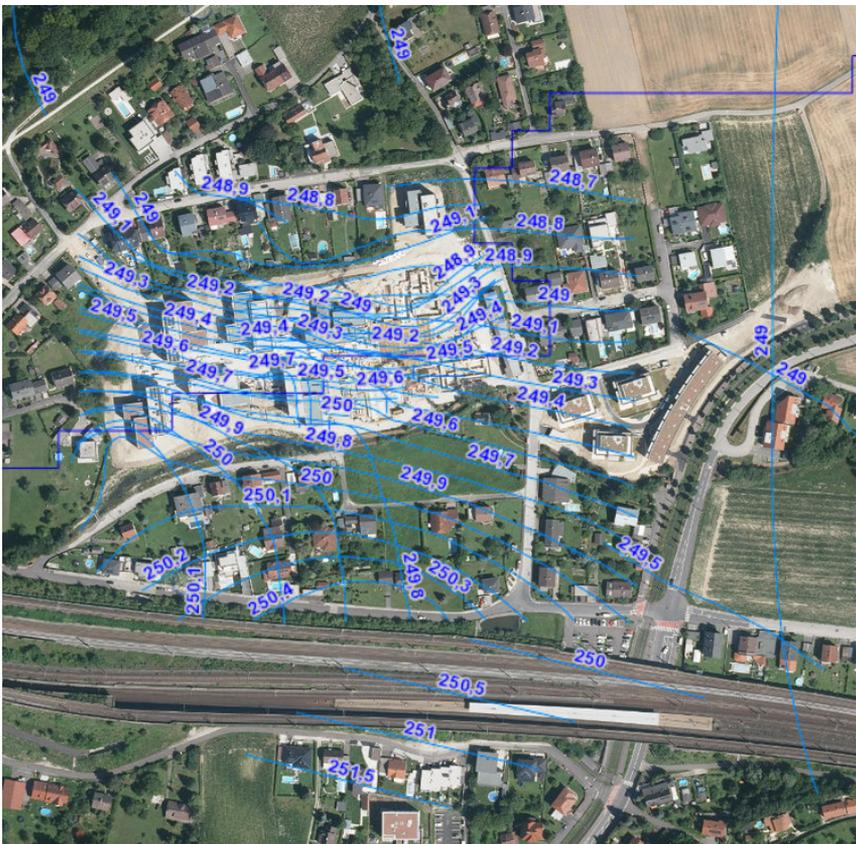


Abbildung 22: Grundwasser-Gleichen, Detail im Bereich einer Altlast nördlich des Bahnhofs Linz Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), <https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm>

Für die Nutzwasserversorgung beträgt die Konsensmenge zwischen 2,3 l/s und 6,9 l/s, wobei sich der Nutzwasserbrunnen mit einer Konsensmenge von 6,9 l/s am Gelände der Hiller-Kaserne befindet. Die Konsensmengen der Grundwasserwärmepumpen betragen zwischen 0,83 l/s und 5,1 l/s. Diese Nutzungen stellen keine Einschränkung für eine zukünftige thermische Nutzung dar, allerdings könnten die neuen Nutzungen zwei bestehende Anlagen nordöstlich der Kaserne beeinflussen (Abbildung 23). Hierfür müssten tiefergehende Analysen und Modellierungen durchgeführt werden.

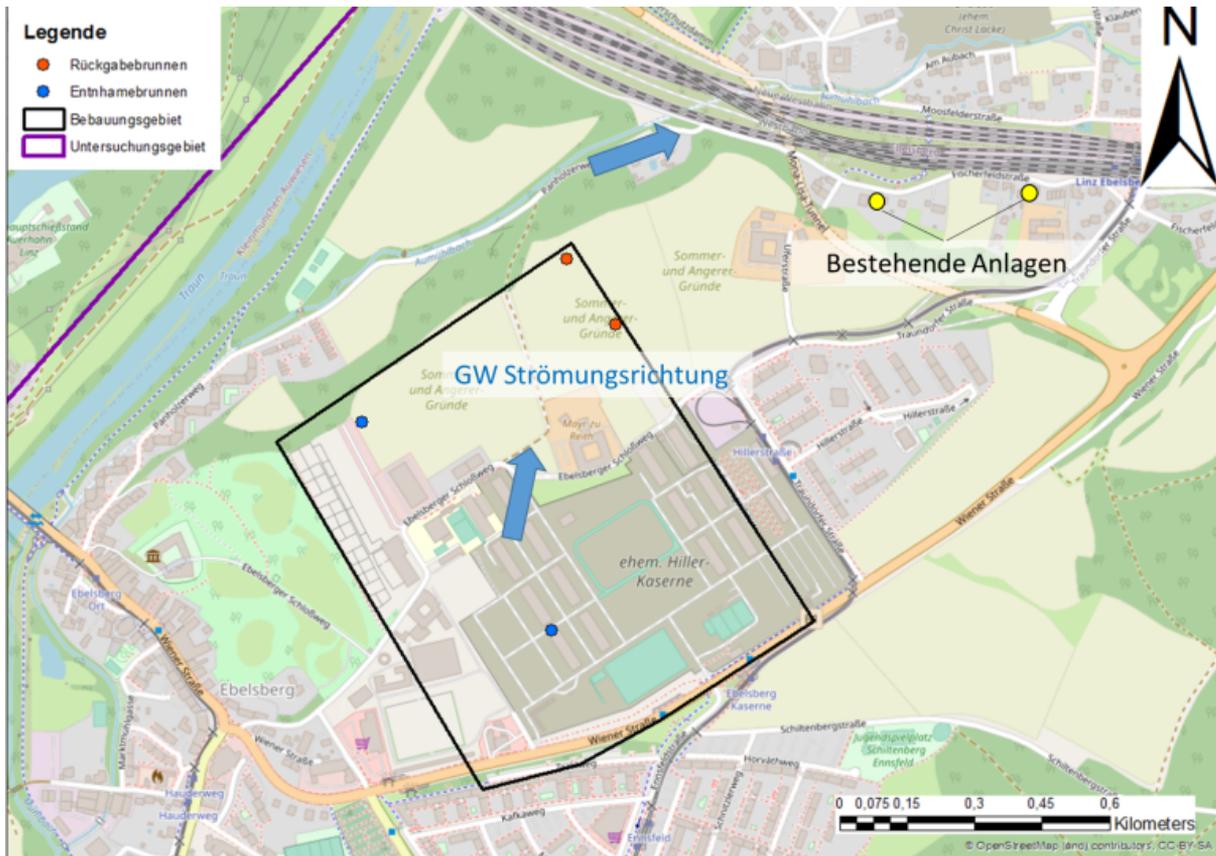


Abbildung 23: Mögliche Entnahme- und Rückgabebrunnen für die Grundwasserwärmepumpenanlage und bestehende Anlagen.

Da am Gelände der Kaserne bereits ein Brunnen vorhanden ist, kann dieser für die thermische Grundwasserernutzung herangezogen werden, was zu einer Ersparnis bei den Bohrkosten führt. Eine Auswertung der Wasserchemie der umliegenden Messstellen ergab, dass es bei einem tatsächlichen Betrieb einer Grundwasser-Wärmepumpe (GW-WP) zu keiner Korrosion von Anlagenteilen kommen sollte. Jedoch besteht die Gefahr von Ausfällungen gelöster Stoffe („Verkalkung“) an Anlagenteilen (z.B. Wärmetauscher). Dies ist bei der Auswahl der Materialien unbedingt zu beachten, damit keine zusätzlichen Kosten für ungeplante Revisionsarbeiten und Komponententausch durch oben beschriebene Risiken entstehen. Da in der näheren Umgebung zum gesamten Baufeld einige thermische Nutzungen und auch Trinkwassernutzungen vorhanden sind, sollten jedenfalls weitere grundlegende Untersuchungen (Modellierungen, hydrogeologische Untersuchungen wie Pumpversuche) durchgeführt werden. Mit den vorhandenen Daten wurde eine Leistungsabschätzung durchgeführt. Diese ergab eine maximale Entnahmemenge für zwei Brunnen von 10,52 l/s. Weiters wurde die maximale Jahreskühl- und Heizenergie von 439,7 MWh/a berechnet (für die genaue Berechnungsweise und Formeln siehe gesamte Studie im Anhang). Die Grundwasser-Wärmepumpen können zu einem teilweisen Bilanzausgleich herangezogen werden.

Energie aus Erdwärme

Eine Versorgung mit Erdwärmesonden ist auf den zur Verfügung stehenden Flächen möglich. Je nach Auslegung und Betriebsweise werden zur Deckung des benötigten Heiz- und Kühlbedarfs 454 bis 1.399 Erdwärmesonden zu je 150 m benötigt. Bei monovalenter Auslegung mit Spitzenlastabdeckung durch Erdwärmesonden wären 998 bis 1.282 Sonden notwendig. Sind die Sonden in einem Raster von 7 x 7 Metern angeordnet, so ergibt das eine benötigte Gesamtfläche von max. 69.000 m². Da die Sommergründe noch unverbaut sind und die Erdwärmesonden auch unter den Gebäuden situiert werden können, ist eine Umsetzung möglich. Die Wasserchemie der umgebenden Pegel zeigt, dass es zu einer Korrosion von Zement/Verpressmaterial der Erdwärmesonden kommen kann, weshalb schon bei der Planung Augenmerk auf die geeigneten Materialien gelegt werden sollte.

Tabelle 7: Vorab-Dimensionierung eines Sondenfelds basierend auf den Jahreswärme- und Kältemengen bzw. der Spitzenlast. Die spezifischen Wärme- bzw. Kältemengen der Sonden sind stark von der Auslegung und Betriebsweise des Sondenfelds abhängig, daher ist hier ein großer Wertebereich angegeben.

Parameter	Rechenwerte		Einheit
	von	bis	
Wärmeentzug Umweltenergie	9.648,9		MWh/a
Wärmeeintrag Umweltenergie	5.371,03		MWh/a
Spez. Spitzenleistung (Sonden)	35	45	kWh/a/m
Spez. Wärmemenge (Sonden)	46	76	kWh/a/m
Spez. Kältemenge (Sonden)	35	79	kWh/a/m
Benötigte Sondenlänge zur			
Deckung der Spitzenlast	192.286	149.556	lfm
Deckung der Jahresheizenergie	209.759	126.959	lfm
Deckung der Jahreskühlenergie	153.458	67.988	lfm
Bzw.			
Benötigte Sondenanzahl mit je 150 m zur			
Deckung der Spitzenlast	1.282	998	-
Deckung der Jahresheizenergie	1.399	847	-
Deckung der Jahreskühlenergie	1.024	454	-

Die Umsetzung einer Bauteilaktivierung für die Heizung und Kühlung der Gebäude ist eine günstige Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme. Bei einer aktivierten Bodenplatte kann mit einer Leistung von etwa 20 W/m² gerechnet werden. Je nach Tiefe der Fundierung kann dieser Wert – wenn die Fundamentplatte von Grundwasser angeströmt wird – auch noch höher liegen. Je 1.000 m² aktivierter Bodenplatte und 1.800 bis 2.000 Betriebsstunden könnte mit 36 – 40 MWh Heiz- und Kühlenergie gerechnet werden.

Für genauere Informationen und Details ist die durchgeführte Studie im Anhang angefügt.

6.2.3 Wärme- und Kälteversorgung für die erste Bauphase „Sanierung der ehemaligen Kasernengebäude“

Nach Gesprächen mit dem Denkmalschutzamt wird von folgenden Rahmenbedingungen ausgegangen: Die Außenwände der Bestandsgebäude werden mit 6 cm Minopor gedämmt, die Fenster werden getauscht. Die Decke zum Keller und das Dach werden gedämmt. Eine Errichtung von thermischen Solarkollektoren

auf den Bestandsgebäuden wird aus Gründen des Denkmalschutzes nicht genehmigt. Der spezifische Heizwärmebedarf (HWB) der sanierten Gebäude wird demnach rund 40 kWh/m².a betragen.

Mögliche Varianten einer Wärme- und Kälteversorgung sind:

- A) Versorgung durch **Grundwasser-Wärmepumpe**
 - Wärmeversorgung durch Nutzung des Grundwassers mittels Grundwasser-Wärmepumpen auf dem Entwicklungsgebiet. Um das konkrete Leistungspotenzial der Grundwassernutzung quantifizieren zu können, müssen genauere hydrogeologische Untersuchungen durchgeführt werden. Nähere Auskunft zu diesem Thema: Hr. Gregor Götzl, Geologische Bundesanstalt (GBA)
Die Lage der Brunnen und Verbindungsleitungen muss mit der späteren Neubautätigkeit abgestimmt sein.
 - Moderate **Kühlung** der Räume erfolgt durch die bestehende Fußbodenheizung, z.B. durch free cooling **durch Grundwassernutzung**
 - Die Wärme- und Kälteversorgung ist unabhängig von der Umsetzung der Neubauten.

- B) Versorgung durch **Erdwärmesonden** zwischen den Bestandsgebäuden und teilweise zeitverzögerter Regeneration
 - Wärmeversorgung durch Nutzung der Erdwärmesonden zwischen den Bestandsgebäuden. In den ersten Jahren werden die Sonden nur durch die Abwärme des moderaten Kühlens regeneriert, was rund ¼ der entzogenen Wärmemenge ausmacht.
Die Sonden müssen so dimensioniert sein, dass sie in den ersten Betriebsjahren nicht zu stark auskühlen. Sobald die benachbarten Neubauten errichtet sind, können die Sonden dann durch die thermischen Solarkollektoren auf deren Dächern regeneriert werden. Eine erste Schätzung im Rahmen von AnergieUrban Leuchttürme ergibt, dass auf den Freiflächen des Baufeldes „Kasernengarten“ genug Bohrungen für eine Vollversorgung der sanierten Kasernengebäude untergeberacht werden können (Annahmen: 600 Bohrungen, 7 Meter Bohrabstand, 100 Meter Bohrtiefe, Sondenleistung 30 W/lm).
 - Moderate Kühlung der Räume erfolgt durch die bestehende Fußbodenheizung, z.B. durch free cooling durch die Erdwärmesonden zwischen den Bestandsgebäuden.

- C) Versorgung durch **Fernwärme (Vorlauf)**
 - Wärmeversorgung durch Vorlauf des Fernwärmenetzes
 - Moderate Kühlung der Räume erfolgt durch die bestehende Fußbodenheizung, z.B. durch free cooling durch die Sole
 - der benachbarten **Erdwärmefelder der Neubauten**, welche dadurch regeneriert werden. In diesem Fall kann die Kühlung erst nach Errichtung der ersten Neubauten erfolgen.
 - durch **Erdwärmesonden zwischen den Bestandshäusern**, welche dadurch regeneriert werden. In diesem Fall können die Gebäude bereits im ersten Jahr moderat gekühlt werden, allerdings müssen die Erdwärmesonden einige Jahre später zur Heizung der Neubauten genutzt werden, da sonst das Erdreich zu warm werden könnte.

- D) Versorgung durch **Fernwärme (Rücklauf)**
 - Da Flächenheizungen (Fußbodenheizung) vorgesehen sind, kann die Heizung mit niedriger Temperatur betrieben werden. Es ist zu prüfen, ob seitens des Fernwärmeversorgers eine Rücklaufnutzung und in welchem Temperaturband möglich ist. Für das Warmwasser ist je nach verfügbarer Rücklauftemperatur eine Lösung zur Einhaltung der Normen zu finden.
 - Moderate Kühlung der Räume erfolgt durch die bestehende Fußbodenheizung, z.B. durch free cooling durch die Sole
 - der benachbarten **Erdwärmefelder der Neubauten**, welche dadurch regeneriert werden. In diesem Fall kann die Kühlung erst nach Errichtung der ersten Neubauten erfolgen
 - der **Erdwärmesonden zwischen den Bestandshäusern**, welche dadurch regeneriert werden. In diesem Fall können die Gebäude bereits im ersten Jahr moderat gekühlt werden, allerdings müssen die Erdwärmesonden einige Jahre später zur Heizung der Neubauten genutzt werden, da sonst das Erdreich zu warm werden könnte.

- E) Versorgung durch **Erdwärmesonden zwischen den Bestandshäusern und Regeneration durch Luftwärmepumpen**
 - Die Wärmeversorgung erfolgt durch die Erdwärmesonden zwischen den Bestandshäusern, die Regeneration der Sonden erfolgt im Sommer durch Luftwärmepumpen, die in ausreichendem Abstand zu den Wohngebäuden aufgestellt sind. Wenn die Neubauten errichtet sind, könnten die Luftwärmepumpen auf deren Dächern platziert werden.

6.2.4 Projektentwicklung und aktueller Stand

Die Ergebnisse der Potenzialanalysen, Bilanzen und Umsetzungsvarianten wurden in das Umsetzungskonzept des Projekts integriert. Das Projekt befindet sich derzeit in der Genehmigungsphase.

6.3 Sanierungsprojekte der Wohnbaugenossenschaft Sozialbau AG

6.3.1 Auswahl des Pilotgebietes

In Zusammenarbeit mit der Stadt Wien, MA 20 konnten die Wohnbaugenossenschaft Sozialbau AG sowie die Hausservice Objektbewirtschaftungs GmbH (HOB) als Partner bei der Entwicklung von Pilotprojekten gewonnen werden. Die Wohnbaugenossenschaft Sozialbau AG ist die Eigentümerin der Gebäude, die HOB betreut die Heizanlagen der Objekte.

Seitens der Sozialbau AG/HOB kamen dabei vier mögliche Sanierungsprojekte in die engere Auswahl, die mittels Anergienetz mit Wärme versorgt werden könnten. Diese sind:

1140, Linzerstraße 348

- Derzeit Erdgas-Einzelthermen
- Soll auf dezentrale Wärmepumpe mit Erdsonden umgestellt werden
- Fassadenkühlung
- Umsetzung zeitnah

1190, Hackenberggasse 29

- 205 WE (mehrere Gebäude mit je 4-8 WE)
- Soll auf WP mit Erdsonden umgestellt werden, PV geplant
- Fassadenkühlung
- Umsetzung zeitnah

1040, Große Neugasse 25

- 2 Gebäudekomplexe, zwischen denen sich eine öffentliche Straße befindet
- Derzeit Erdgas-Einzelthermen
- Gebäude werden verbunden, Straße wird aufgegraben
- WP mit Erdsonden geplant
- Fassadenkühlung

1020, Miesbachgasse 10

- 20-25 WE
- Ist das Mustergebäude für die „Gemeinschaftstherme“
- Überlegung, hier auf WP mit Erdsonden umzustellen

Nach Analyse der Eignung wurde das Wohnhaus Miesbachgasse 10 als mögliche Startzelle eines Anergienetzes ausgewählt. Gründe für die Auswahl waren, dass das Gebäude Miesbachgasse bereits über eine zentrale Wärmeversorgung verfügt und die Außenwände bereits wärme gedämmt sind. Auch ist in dem Häuserblock, in dem das Gebäude liegt, bereits ein Fernwärmeanschluss vorhanden, wodurch auch die Synergien zwischen Fernwärme und Anergienetzen untersucht werden können.

6.3.2 Erhebung der Ausgangslage der Liegenschaft „Miesbachgasse 10“

Im Folgenden wird die Ausgangslage in der Liegenschaft Miesbachgasse 10, 1020 Wien skizziert: Fenster wurden bereits erneuert und die Außenwand vor ca. 20 Jahren mit ca. 8 cm Polystyrol gedämmt. Der Heizwärmebedarf HWB_{SK} beträgt $32 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$. Von den 25 Wohnungen sind bereits 8 Wohnungen über die stillgelegten Wohnungskamine an ein zentrales Wärmeversorgungsnetz angeschlossen. Das Warmwasser wurde bisher – und wird auch in Zukunft – dezentral mit Elektroboilern in den Wohnungen aufbereitet. Die Heizungen in den angeschlossenen Wohnungen werden derzeit mit einer Vorlauftemperatur von ca. $50 \text{ }^\circ\text{C}$ betrieben. Es wird geprüft, inwieweit die Vorlauftemperatur noch gesenkt werden kann.

Die weiteren Wohnungen werden schrittweise, z.B. bei einem Mieter:innen-Wechsel ebenfalls angeschlossen. Die zentral versorgten Wohnungen werden derzeit durch eine Luftwärmepumpe am Dachboden des Hauses mit Wärme versorgt, eine Gastherme dient zusätzlich als Back-up System.



Abbildung 24: Wohnhausanlage Miesbachgasse 10, 1020 Wien



Abbildung 25: Luftwärmepumpe für die Wärmeversorgung der bereits zentral angeschlossenen Wohnungen



Abbildung 26: PV-Anlage am Dach der Liegenschaft Miesbachgasse 10



Abbildung 27: Haustechnikraum am Dachboden der Liegenschaft Miesbachgasse 10, Foto aus: „Zentralisierung“ von Gasetagenheizungen am Dach, Hsg.: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Fotoquelle: Michael Cerveny, Energy Center Wien



Abbildung 28: Öffnung der Dachfläche für den Luftaustausch der Luftwärmepumpe, Innenansicht

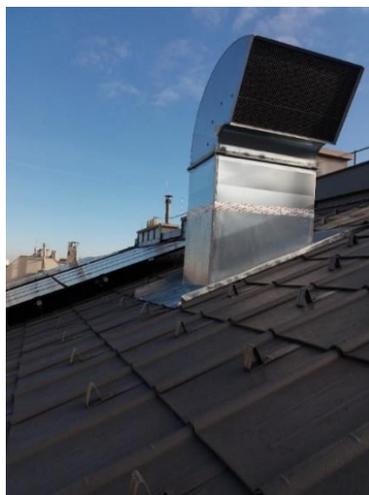


Abbildung 29: Öffnung in der Dachfläche, um den Luftaustausch für die Luftwärmepumpe zu gewährleisten, Außenansicht

6.3.3 Gebietsabgrenzung

Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen drei mögliche Gebietsabgrenzungen für die Potenzialermittlungen. Die Gebietsabgrenzung 1 zeigt die Liegenschaft Miesbachgasse 10, ein Wohnhaus der Wohnbaugenossenschaft Sozialbau AG, welches den Ausgangspunkt für die mögliche Startzelle darstellt. Gebietsabgrenzung 2 (blau) wurde als Potenzialgebiet einer Startzelle für ein gemeinschaftliches Anergienetz definiert und ist in Abbildung 32 im Detail abgebildet. Gebietsabgrenzung 3 umfasst die Umgebung des Häuserblocks „Miesbachgasse/Ob Augartenstraße/Malzgasse und Leopoldsgasse“.



Gebietsabgrenzungen für die Anergienetz-Betrachtung für die Liegenschaft Miesbachg. 10, 1020 Wien

Quelle: <https://m.wien.gv.at/stadtplan/#base=luft&zoom=17&lat=48.22093&lon=16.3792>

Gebietsabgrenzung 1: Liegenschaft Miesbachg. 10,

Gebietsabgrenzung 2: Häuserblock Miesbachg./ Ob. Augartenstr./Malzg./ Leopoldsg.,

Gebietsabgrenzung 3: Umgebung Häuserblock (Unt. Augartenstr./Augarten/Kleine Pfarrgasse/Leopoldsgasse)

Abbildung 30: Gebietsabgrenzung für eine Anergienetz-Betrachtung für die Liegenschaft Miesbachgasse 10, 1020 Wien, Stadtkarte



Abbildung 31: Gebietsabgrenzung für eine Anergienetz-Betrachtung für die Liegenschaft Miesbachgasse 10, Luftbild.
 Quelle: Stadtplan Wien, <https://www.wien.gv.at/stadtplan/>

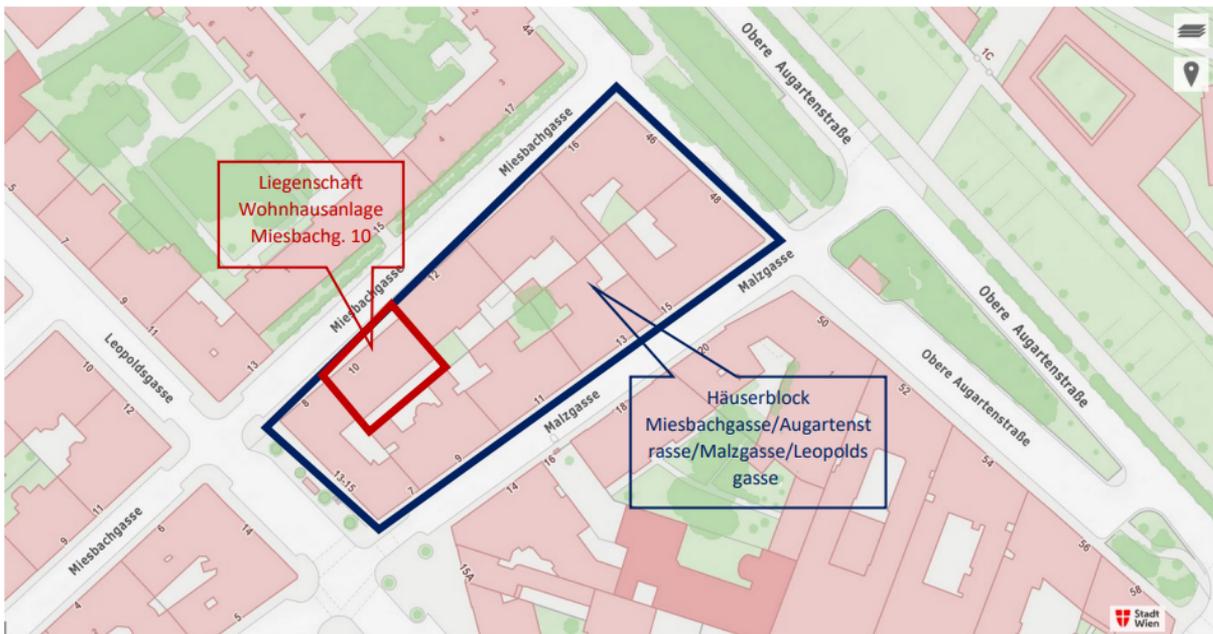


Abbildung 32: Kartendarstellung des Häuserblocks, in dem die Liegenschaft Miesbachgasse 10 liegt (Gebietsabgrenzung 1 - rot umrandet) sowie der Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse (Gebietsabgrenzung 2 - blau umrandet), Quelle: <https://m.wien.gv.at/stadtplan/#base=luft&zoom=19&lat=48.220558&lon=16.37679>

6.3.4 Potenzialermittlung für Erdwärmesonden

Nachfolgend sind mögliche Bohrlochverortungen für die weitere Umgebung des Häuserblocks „Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse“ sowie für den Häuserblock im Detail dargestellt. Dabei wird zwischen Bohrungen auf öffentlichen Flächen (blau) und privaten Flächen (orange) unterschieden.

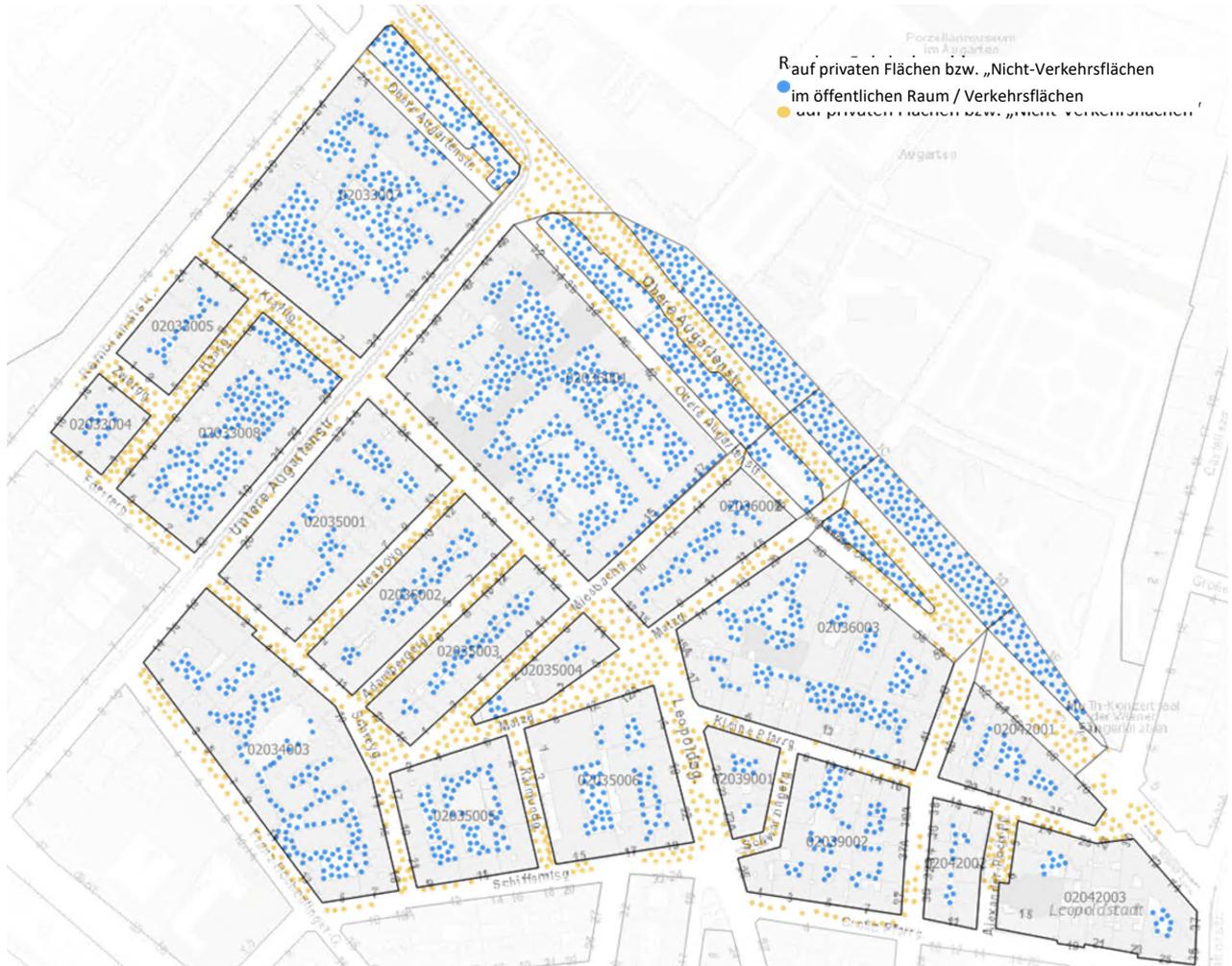


Abbildung 33: Kartendarstellung der möglichen Bohrlöcher (Lage aufgrund des Datenschutzes verändert), die im Untersuchungsgebiet rund um den Häuserblock „Miesbachgasse 10“ gesetzt werden könnten

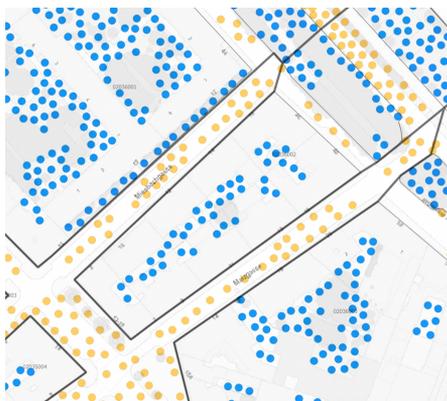


Abbildung 34: Kartendarstellung der Bohrlöcher (Lage aufgrund des Datenschutzes verändert), die im Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse gesetzt werden könnten

6.3.5 Potenzialermittlung für Energie aus Grundwasser

Eine Detailstudie zur Erstabschätzung des nutzbaren Energie- und Leistungspotenzials aus Grundwasserwärme wurde für die drei möglichen Gebietsabgrenzungen (siehe Kapitel 6.3.3) durchgeführt. Die Grundlagen zur thermischen Nutzung sind in Kapitel 0 beschrieben. Details zu den erhobenen Daten zur Potenzialermittlung sind im Anhang beschrieben.

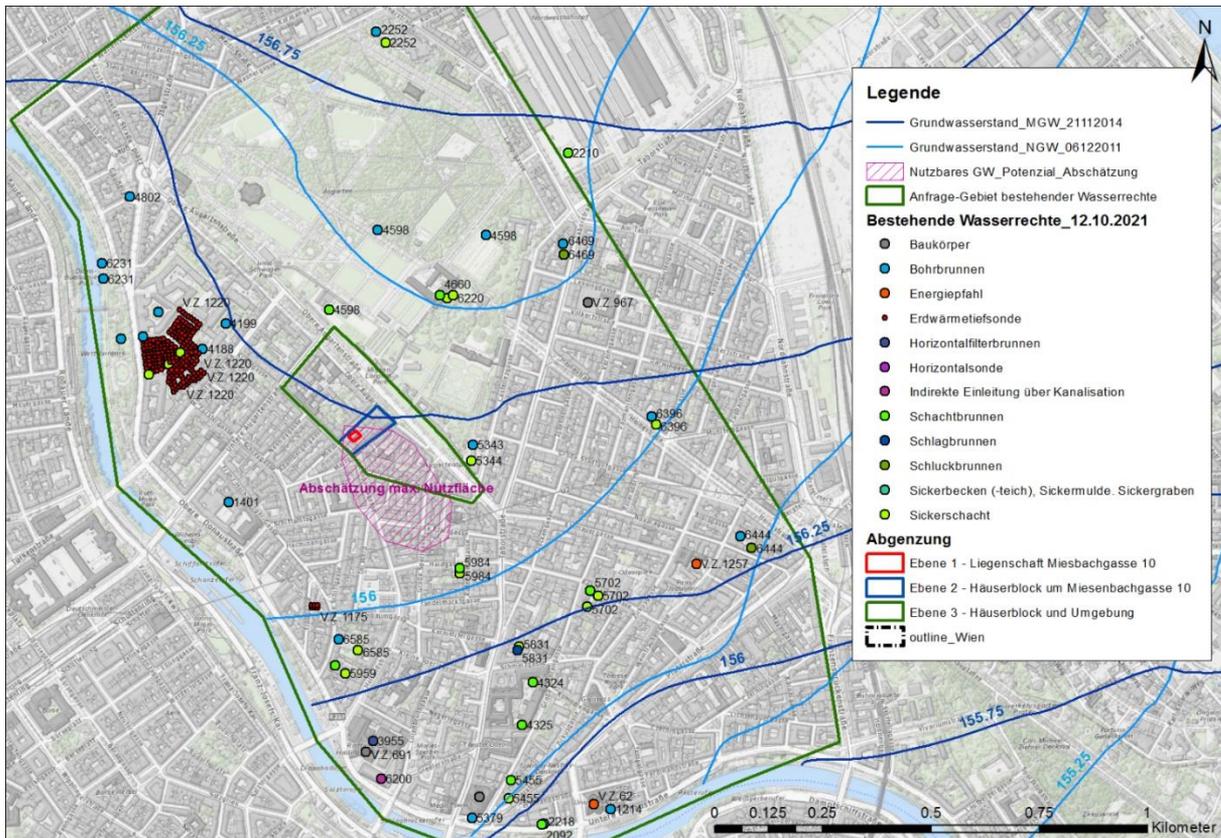


Abbildung 35: Übersichtskarte zur thermischen Grundwassernutzung: Grundwasserstands-Isohypsen eines Niedrigwasserstands (NGW, hellblau) und mittlerer Wasserstand (MGW, dunkelblau); Polygon der Anfrage bestehender Wasserrechte (lila); bestehende Wasserrechte mit Unterteilung der Subtypen (Punkte) und Angabe der Postzahl

Abbildung 35 zeigt die Grundwassergleichen des mittleren und niedrigen Grundwasserstandes²⁰ und die bestehenden Grundwasserrechte²¹ in der Umgebung. Der Grundwasserspiegel am Standort befindet sich in ca. 6 m Tiefe mit einer Grundwassermächtigkeit von ca. 5 m. Das Grundwasser darf im Bereich 5-18 °C thermisch genutzt werden, wobei bereits bestehende Anlagen in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden sollen. Ist ein bestehendes Wasserrecht potenziell von der neuen Anlage beeinträchtigt, bekommt dieses eine Parteistellung im Genehmigungsverfahren nach aktuellem Wasserrechtsgesetz. Aus diesem Grund wurde die maximal nutzbare Potenzialfläche mit Rücksicht auf die bestehenden Wasserrechte und die Grundwasser-Strömungsrichtung abgeschätzt. Die Fläche des nutzbaren Grundwasserpotenzials ist demnach ungefähr 50.000 m² groß und wird im Folgenden als Energielimit bezeichnet.

²⁰ Grundwassergleichen für den 2. und 20. Bezirk der Stadt Wien, Datenquelle: MA 45 - <https://www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/schutz/hydrografie/grundwasser/darstellung.html>

²¹ Daten aus öffentlichen Wasserbuch der Stadt Wien (MA45), Stand 10/2021

Energie

Die Potenzialberechnung wurde mit Hilfe der Berechnungs-Methodik und Potenzialkarten des Projektes GEL-SEP durchgeführt²², welche für das gesamte Gebiet in Wien ausgearbeitet wurden. Diese stützen sich auf die standortabhängige Definition von Norm-Volllaststunden für Heizen und Kühlen und werden am Standort Miesbachgasse für vier Betriebsarten ausgegeben:

1. reiner Heizbetrieb mit 1.883 Volllaststunden pro Jahr,
2. reiner Kühlbetrieb mit 810 Volllaststunden pro Jahr,
3. Heiz- und Kühlbetrieb mit typischer Energiebilanz von 1.883/810 Volllaststunden und
4. Heiz- und Kühlbetrieb mit ausgeglichener Jahresenergiebilanz (1.883/1.883 Volllaststunden).

Das Ergebnis der Energieflächendichte ist in Tabelle 8 für die vier möglichen Betriebsarten angegeben und wurde zusätzlich auf die nutzbare Potenzialfläche umgerechnet. Die im Vergleich zum Kühlbetrieb (ECOOL) höhere verfügbare Flächendichte (EHEAT) ist der erhöhten Grundwassertemperatur geschuldet, die am Standort zwischen 13 und 14 °C prognostiziert wird.

Tabelle 8: Energieflächendichte für vier Betriebsarten am Standort Miesbachgasse und Umgebung. Zusätzlich wird das Energielimit für die maximal nutzbare Potenzialfläche aufgrund bestehender Wasserrechte angegeben.

		Energieflächendichte, kWh/m²/a	Energielimit 50.000 m², MWh/a
Heizbetrieb	EHEAT	11.5	574
Kühlbetrieb	ECOOL	5.7	287
Heiz- und Kühlbetrieb, ausgeglichen	EBAL	13.3	667
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	EBI	12.3	614

Leistung

Welche Leistung aus der Grundwasser-Nutzung gezogen werden kann, hängt neben den hydrogeologischen Eigenschaften des Untergrundes auch maßgeblich vom möglichen Brunnenabstand zwischen Entnahme und Versickerung ab, der wiederum von der Grundstücksgröße bzw. der Größe des Untersuchungsgebietes abhängt. Die gewählten Brunnenabstände und die maximale Anzahl an Brunnenpaaren pro Gebietsabgrenzung (GA) für die Potenzialberechnung sind in Tabelle 9 angegeben.

²² GEL SEP, (derzeit noch) unveröffentlichte Ergebnisse der Geothermie Potenzial der Arbeitsgruppe Geothermie für den GEL-SEP Wärmeatlas, Geologische Bundesanstalt

Tabelle 9: Grundstücksflächen, gewählter Brunnenabstand und maximale Anzahl der Brunnenpaare je Gebietsabgrenzung

	Grundstücks- Fläche, m²	gewählter Brunnenabstand, m	max. Brunnenpaare pro Ebene, Anzahl
Gebietsabgrenzung 1	352	22	1
Gebietsabgrenzung 2	6.200	40	4
Gebietsabgrenzung 3	79.000	130	5

Für die Abschätzung der nutzbaren Leistung der Grundwassernutzung kommt hinzu, dass die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters lokal stark variieren kann, je nachdem, wie viel Feinanteil (Ton, Sand) im Schotter-/Kies-Körper enthalten ist. Der Parameter wurde in drei Klassen abgegrenzt, jeweils berechnet für zwei ausgewählte Betriebsarten:

- hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserkörpers mit konservativer, mittlerer und optimistischer Annahme (0.0005, 0.001 und 0.002 m/s)
- 2 Betriebsarten:
 - nur Heizen,
 - Heizen und Kühlen mit typischer Jahresenergiebilanz.

Die Ergebnisse der thermischen Brunnenleistungen sind in Tabelle 10 angeführt: Je nach Klasse der Durchlässigkeit (konservativ, mittel, optimistisch) sind auf Gebietsabgrenzung 1 thermische Brunnenleistungen zwischen 22 und 44 kW möglich. Diese Leistung wurde mit einem Brunnenpaar mit 22 m Abstand zwischen Entnahme und Versickerung berechnet. Bei Gebietsabgrenzung 2 wurde angenommen, dass vier Brunnenpaare mit einem Abstand von 40 m möglich sind, wodurch Leistungen zwischen 124 und 253 kW erzielbar sind. Auf den ersten beiden Ebenen ist das Leistungslimit dominant, d.h. in Bezug auf die gewählte maximal nutzbare Potenzialfläche von 50.000 m² können davon zwischen 7 % und 78 % genutzt werden. Für Gebietsabgrenzung 3 ist das Energielimit dominant, d.h. die gewählte maximale Potenzialfläche kann zu 100 % genutzt werden. Bei Annahme eines Brunnenabstandes von 130 m sind zur vollständigen Nutzung des Energielimits bei konservativer Annahme fünf Brunnenpaare notwendig. Bei Annahme eines mittleren kf-Werts sind drei und bei optimistischer Annahme zwei Brunnenpaare nötig, da die Leistung pro Brunnenpaar mit Höhe des kf-Wertes steigt.

Tabelle 10: Erstabschätzung der möglichen Brunnenanzahl und Leistung einer thermischen Grundwassernutzung für die 3 Gebietsabgrenzungen, 2 Betriebsarten und 3 Klassen (konservativ, mittel, optimistisch), OBEN in kW, UNTEN in % der maximal nutzbaren Potenzialfläche am Standort

		konservativ	mittel	optimistisch
Betriebsart	Gebietsabgrenzung	P_Peak [kW]	P_Peak [kW]	P_Peak [kW]
Heizbetrieb	GA 1	1 x 22	1 x 31	1 x 44
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 1	1 x 22	1 x 31	1 x 44
Heizbetrieb	GA 2	4 x 31 = 124	4 x 44 = 177	4 x 63 = 253
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 2	4 x 31 = 124	4 x 44 = 177	4 x 63 = 253
Heizbetrieb	GA 3	5 x 61 = 305	3 x 102 = 305	2 x 152 = 305
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 3	5 x 65 = 326	3 x 109 = 326	2 x 163 = 326
Betriebsart	Gebietsabgrenzung	Energieausbeute in %	Energieausbeute in %	Energieausbeute in %
Heizbetrieb	GA 1	7,1	10,1	14,3
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 1	6,6	9,4	13,4
Heizbetrieb	GA 2	41	58	83
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 2	38	54	78
Heizbetrieb	GA 3	100	100	100
Heiz- und Kühlbetrieb, typisch	GA 3	100	100	100

Die Berechnungen des thermischen Grundwasserpotenzials stützen sich auf mehrere Annahmen und dienen als Erstabschätzung der erzielbaren Größenordnung. Für eine Detailplanung ist eine Vor-Ort Analyse durch ein Ingenieurbüro empfehlenswert.

6.3.6 Projektentwicklung und aktueller Stand

Nach einer Besprechung am 15.12.2021 und einer Präsentation der bisherigen Projektergebnisse, der möglichen Gebietsabgrenzungen und erster Potenzialanalysen hat die Sozialbau AG Interesse an einer Gemeinschaftslösung mit Nachbarliegenschaften für ein fossilfreies Heizsystem erklärt. Ausgehend vom Häuserblock, in dem sich die Liegenschaft Miesbachgasse 10 befindet, wurde das Gebiet für eine Anergienetz-Betrachtung festgelegt. Das Gebiet wurde in dem Umfang definiert, dass auch noch Teile oder ganze Nachbarblöcke in dem gemeinsamen Netz mitbetrachtet werden können.

Weiters hat sich die Sozialbau AG dankenswerter Weise bereit erklärt, als Gebäudeeigentümerin die anderen Liegenschaftseigentümer:innen im Häuserblock zu kontaktieren, die Projektidee vorzustellen und

bei Interesse einen Termin mit der ÖGUT und Arch. Zeininger zu organisieren. Dies hatte den Vorteil, dass die Kontaktaufnahme von Eigentümer:in zu Eigentümer:in leichter möglich ist und die Sozialbau AG die Interessen und Bedenken von Eigentümer:innen gut einschätzen kann.

Am 3. März 2022 fand in den Räumlichkeiten der Sozialbau AG in 1070 Wien eine Eigentümer:innen-Versammlung statt, in der die Projektidee einer gemeinsamen, fossilfreien Wärmeversorgung vorgestellt und diskutiert wurde. Die Eigentümer:innen-Versammlung war die Basis für die späteren Einzelgespräche mit den Eigentümer:innen. Konkretes Interesse für eine Teilnahme an einer Startzelle des Anergienetzes haben die Eigentümer:innen der Miesbachgasse 10, Miesbachgasse 12, Miesbachgasse 16 und Malzgasse 9 bekundet.

Im Zuge des Informationsabends hat die Sozialbau AG einen Kurzfilm über die Möglichkeit der Anergienutzung und das geplante Anergienetz in der Miesbachgasse erstellt. Dieser ist unter <https://www.sozialbau.at/energie-nachhaltigkeit/graetzl-energiegemeinschaft/> verfügbar.

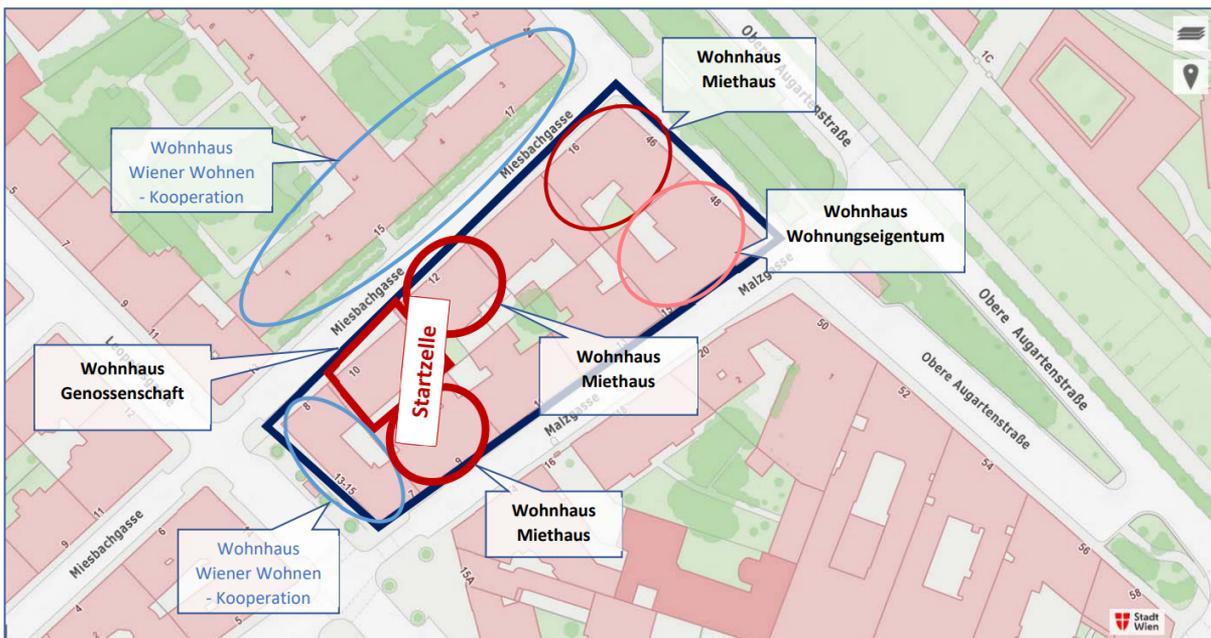


Abbildung 36: Karte des Häuserblocks Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse mit den Liegenschaften, die an einer gemeinsamen fossilfreien Wärmeversorgung oder an einer Kooperation interessiert sind. Quelle: Stadtplan Wien, <https://m.wien.gv.at/stadtplan/#base=luft&zoom=19&lat=48.220558&lon=16.37679>

Die Sozialbau AG führte die Kontaktaufnahme mit den anderen Hauseigentümer:innen des Häuserblocks durch. Diesen Gebäuden wurde ein Fragebogen mit folgenden für die Wärmeversorgung relevanten Fragen zugesandt:

- Bruttogeschoßfläche in m^2 , wieviel davon beheizt?
- Anzahl der Wohnungen
- derzeitiger Heizenergiebedarf (entweder durch aktuellen Energieausweis durch den HWB-Wert, oder durch Energierechnungen, z.B. Gasverbrauch/Jahr etc.)
- Art des Heizsystems
- Wie wird das Warmwasser aufbereitet?
- Art der Heizwärmeabgabe in den Wohnungen

- Wird in den Wohnungen auch mit Erdgas gekocht?
- Ausbauvorhaben: z.B. Dachgeschoßausbau; wenn ja, gibt es schon einen Zeithorizont?
- Sanierungsvorhaben: Wenn ja, welcher Art (z.B. Fassadendämmung, Fenstertausch, Dachsanierung, Dämmung oberste Geschoßdecke) und welcher Zeithorizont?
- Ansprechperson für die weiteren Schritte, Kontaktdaten

Die nachfolgende Tabelle 11 zeigt, welche Art an Informationen aufbereitet und an umsetzende Unternehmen weitergegeben werden. Aus Datenschutzgründen sind die Daten in diesem Bericht nicht dargestellt.

Tabelle 11: Übersicht der Art der eingeholten Informationen zu den Gebäuden im Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse. Die konkreten Daten und Informationen werden aus Datenschutzgründen nicht angegeben.

Objekt / Fragestellung	Miesbachgasse 10	Miesbachgasse 12	Miesbachgasse 16 / Ob. Augartenstraße 46	Obere Augartenstraße 48	Malzgasse 9	Leopoldsgasse 13-15
Eigentümer:in						
Hausverwaltung						
Wohnrechtsform						
Energieausweis vorhanden?						
Heizlastberechnung						
Beheizte Bruttogeschoßfläche in m ²						
Art der Fassade						
Fenster						
Anzahl der Wohnungen						
aktueller HWB _{SK}						
Art des Heizsystems						
Warmwasseraufbereitung						
Art der Heizwärmeabgabe in den Wohnungen (Radiatoren, Fußbodenheizung, etc.)						
Wird in den Wohnungen auch mit Erdgas gekocht?						
Ausbauvorhaben: z.B. Dachgeschoßausbau						
Sanierungsvorhaben						
Ansprechperson für die weiteren Schritte, Kontaktdaten						
sonstige Anmerkungen						

Im Juli 2022 startete die Einholung von Angeboten für die Wärmeversorgung der Startgruppe Miesbachgasse 10, Miesbachgasse 12 und Malzgasse 9 durch Wärme-Liefercontracting. Nach Vorliegen konkreter Angebote werden diese den Eigentümer:innen vorgestellt und seitens der Eigentümer:innengruppe eine Entscheidung getroffen.

6.4 Weitere Bauprojekte, die nicht in die nähere Auswahl zur Bearbeitung als Pilotprojekt kamen

Folgende Gebiete wurden zu Beginn bzw. im Laufe des Projekts als Untersuchungsgebiete in Betracht gezogen, in weiterer Folge aber nicht ausgewählt.

6.4.1 Stadtentwicklungsgebiet Rothneusiedl

Das Stadtentwicklungsgebiet Rothneusiedl mit dem angrenzenden „Zukunftshof“ im 10. Wiener Gemeindebezirk beschreibt ein noch unbebautes Gebiet im Süden von Wien. Geplant ist die Errichtung leistbarer Wohnungen, neuer Arbeitsplätze, Schulen und Kindergärten, sozialer und kultureller Einrichtungen sowie von Sportangeboten. Rothneusiedl soll ein Pionierstadtteil für Klimaschutz und Klimawandel-Anpassung mit klimawirksamen Grünraum werden.²³

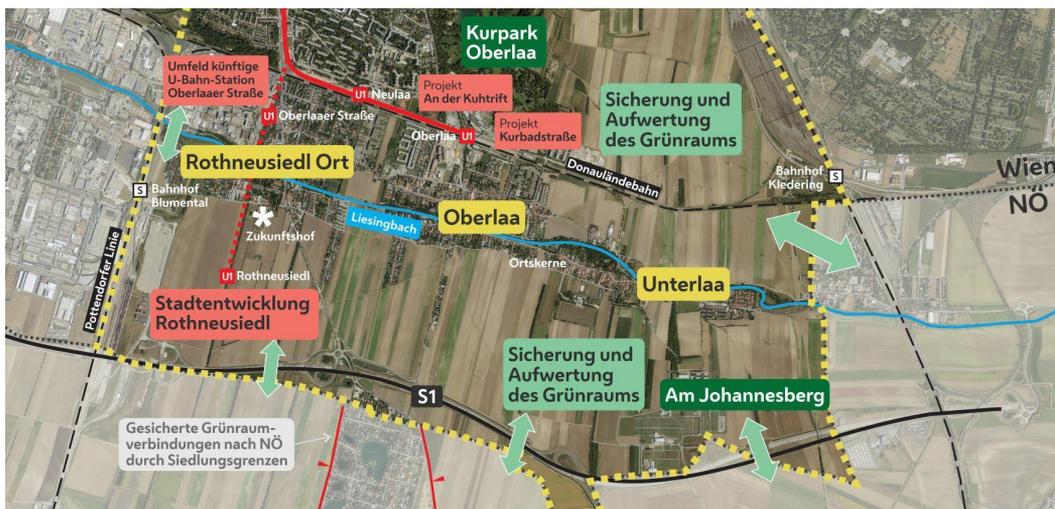


Abbildung 37: Stadtentwicklungsgebiet Rothneusiedl, Quelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/suedraum-favoriten/rothneusiedl.html>

Der Vorteil dieses Gebietes für ein Leuchtturmprojekt liegt in seiner Dimension und dem großen Handlungsspielraum, der sich aus den Bauprojekten auf der „grünen Wiese“ ergibt.

Da 2021 die Umsetzung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes und damit der gesetzlichen Vorgaben für eine fossilfreie Wärmeversorgung im Neubau immer konkreter wurde und der Anteil der benachbarten Bestandsgebäude bei einem Pilotprojekt in diesem Gebiet klein ist, wurde Rothneusiedl als Leuchtturmprojekt nicht weiterverfolgt. Auch die Tatsache, dass der Zeitplan für die konkrete Umsetzung im Stadtentwicklungsgebiet noch ungewiss ist, sprach gegen eine Auswahl als Pilotprojekt.

²³ Quelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/stadtplanung/suedraum-favoriten>

6.4.2 Neugestaltung Thaliastraße

Die Thaliastraße wird in zwei Etappen zu einem „Klimaboulevard“ umgestaltet. Durch Straßenumbaumaßnahmen und breitere Gehsteige werden zusätzliche Aufenthaltsflächen für vielfältige Nutzungen geschaffen. Der erste Teil wurde im November 2021 fertiggestellt, der zweite Bauabschnitt startete im Mai 2022.²⁴

Es wurde geprüft, im Zuge der Neugestaltung der Thaliastraße die Möglichkeiten der Errichtung von Erdwärmesonden im Rahmen der ohnehin vorgesehenen Bauarbeiten als Pilotprojekt zu untersuchen. Auf dieser Basis könnte ein Potenzial an saisonalen Speichern pro Straßenabschnitt ermittelt und dem Wärmebedarf der angrenzenden Gebäude gegenübergestellt werden. Anschließend könnten mit Anrainer:innen der Thaliastraße Vorverträge über die Errichtung und Nutzung der Erdwärmesonden geschlossen und die Sonden im Zuge der Straßenbauarbeiten vergleichsweise günstig hergestellt werden.

In Abstimmung mit der MA 20 wurde dieses Projekt jedoch nicht weiterverfolgt. Argumente gegen ein solches Ausbauszenario waren, dass die Planungen zur Neugestaltung der Thaliastraße bereits weit fortgeschritten waren und Investitionskosten für Sonden entstehen, die erst Jahre später tatsächlich genutzt werden.



Abbildung 38: Impression des bereits fertiggestellten Bauabschnitts zur Neugestaltung der Thaliastraße. © GB*/Grabherr, <https://www.gbstern.at/themen-projekte/thaliastrasse-neu/>

²⁴ Quelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/bezirke/ottakring/verkehr/thaliastrasse-neu.html>

7 Wärmebilanzen und Potenzialanalyse der Pilotprojekte

7.1 Bilanzen Pilotprojekt Blocksanierungsgebiet WieNeu+

7.1.1 Bilanzen für das Blocksanierungsgebiet WieNeu+ gesamt

Anhand der GIS-Daten zum Gebäudebestand wurde der Wärmebedarf im unsanierten und im sanierten Zustand errechnet. Weiters wurde anhand des Wiener Solarkatasters das Potenzial für thermische Solarenergie für jeden einzelnen Baublock erhoben.

Das Untersuchungsgebiet umfasst 134 Häuserblöcke und öffentliche Grünflächen. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Deckungsgrad der Wärmemenge – Verhältnis des Wärmebedarfs der sanierten Gebäude im Gebiet zur potenziell zur Verfügung stehenden Wärmemenge aus Abwärmequellen und Solarpotenzial – für alle Häuserblöcke. Einige der Blöcke können ihren Wärmebedarf anhand der im Block vorliegenden Wärmepotenziale nicht selbst decken, andere Baublöcke können ihren Bedarf deutlich überdecken. Im Durchschnitt liegt der Deckungsgrad der Wärmemenge im Gebiet bei 113 %.

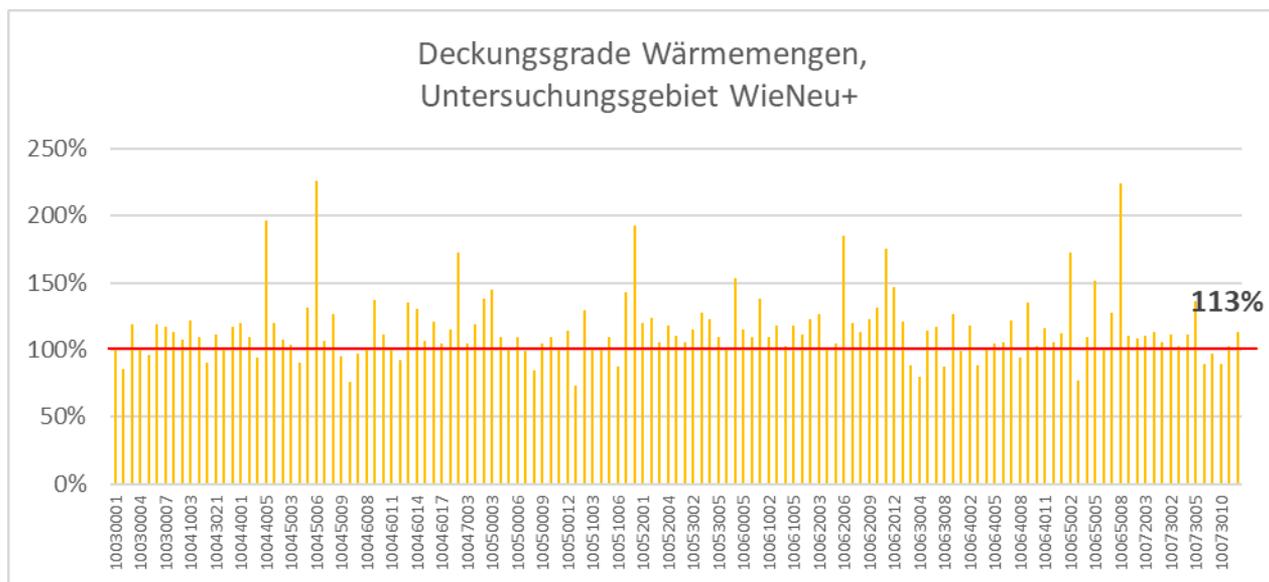


Abbildung 39: Deckungsgrade der Wärmemengen für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+

Die Analyse der Deckungsgrade betreffend die Heizleistung – Verhältnis von erforderlicher Heizleistung der Gebäude und Wärmeleistung, welche die Erdsonden bereitstellen können – ergibt einen Durchschnittswert aller Baublöcke von 104 %. Auch hier sind einige Baublöcke einzeln betrachtet unterdeckt, andere deutlich überdeckt.

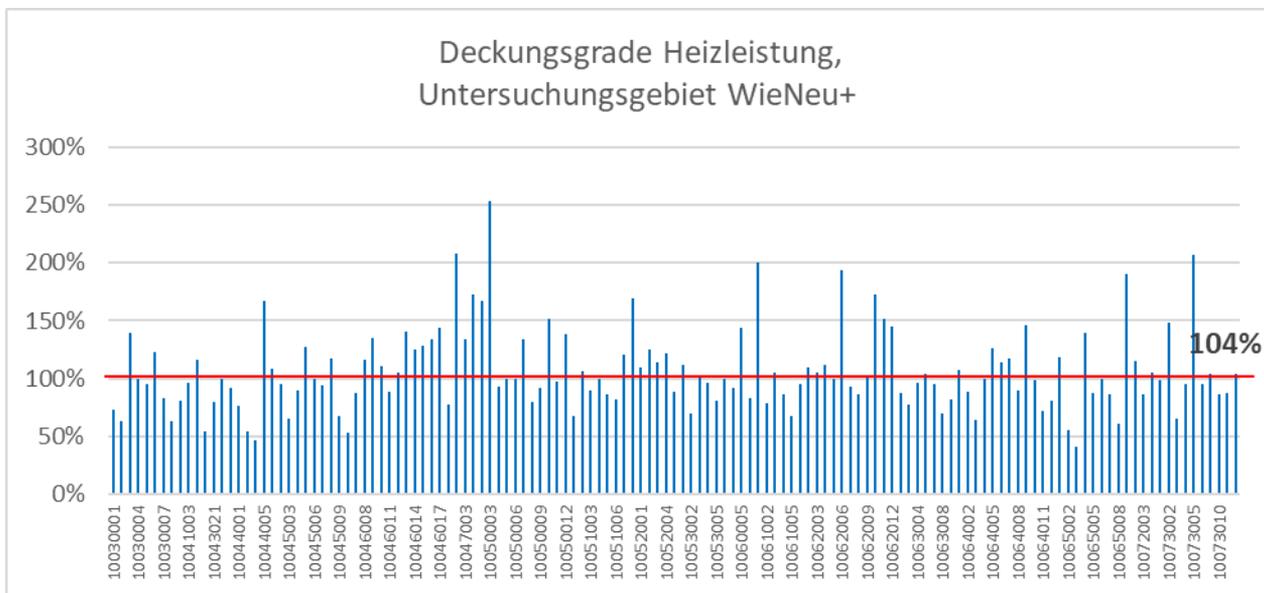


Abbildung 40: Deckungsgrade der Heizleistung für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+

Betrachtet man die Wärmespeicherkapazität – Verhältnis des Wärmebedarfs der Gebäude zur Wärmemenge, welche in den Erdsonden gespeichert werden kann – im Projektgebiet, so liegt der Deckungsgrad im Durchschnitt bei 135 %.

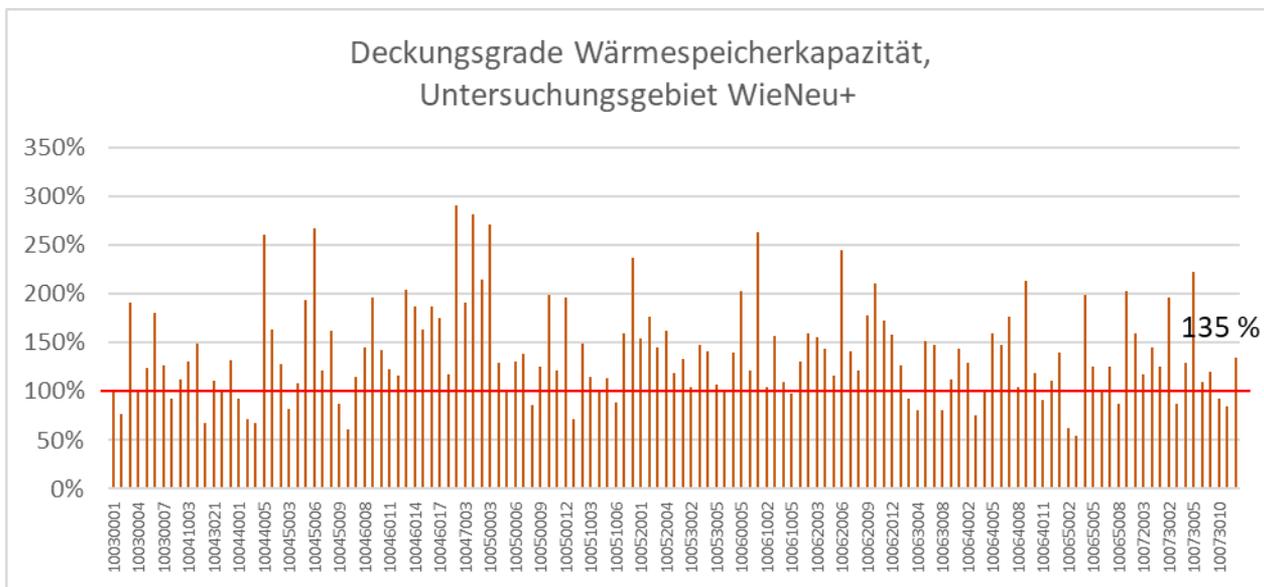


Abbildung 41: Deckungsgrade der Wärmespeicherkapazität für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+

Zusammenfassend ergeben die Bilanzen, dass einzelne Blöcke zwar Unterdeckungen bzgl. verfügbarer Wärmemenge, Heizleistung und Wärmespeicherkapazität aufweisen, bei einer Betrachtung des gesamten Gebiets jedoch ausreichend Potenzial an Wärmequellen und Flächen für Erdsonden für eine flächendeckende Versorgung der Gebäude mittels Anergienetz möglich ist.

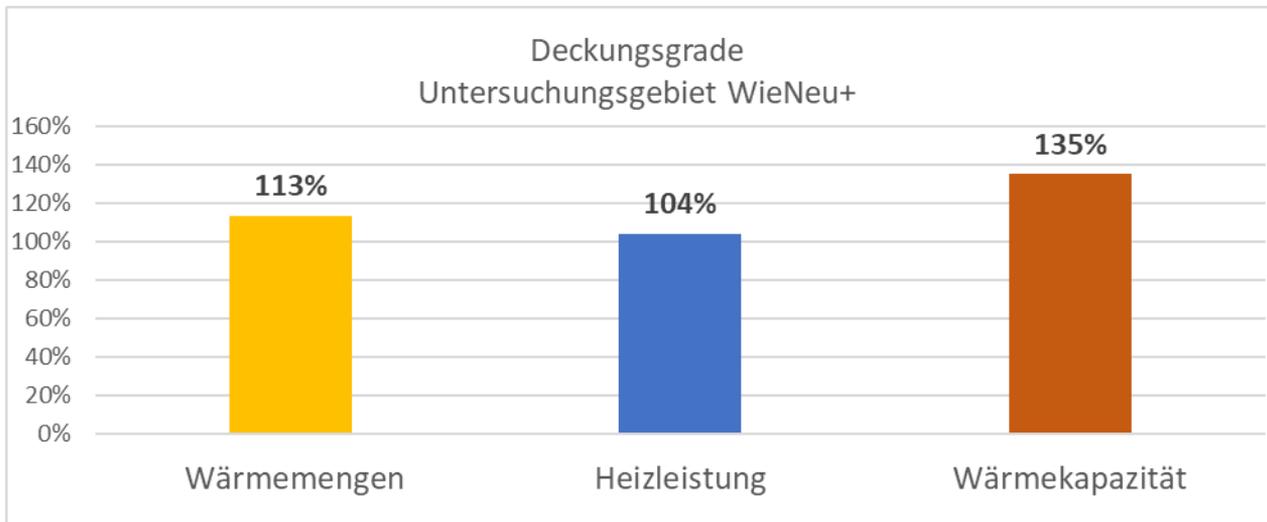


Abbildung 42: Durchschnitt der Deckungsgrade der Wärmemengen, der Heizleistung und der Wärmespeicherkapazität für das Projektgebiet WieNeu+

Der „Flaschenhals“ besteht laut der durchgeführten Analysen im Bereich der Heizleistung, da hier die geringste Überdeckung von 4 % über das gesamte Projektgebiet vorliegt. Dies liegt daran, dass die Erdsonden nur eine begrenzte Wärmeleistung bei der Wärmeentnahme aus dem Erdreich bereitstellen können.

7.1.2 Bilanz Teilgebiet Blocksanierungsgebiet „Gudrunstraße II“, 1100 Wien

Analog der Bilanzierung des Gesamtgebiets wurde das Teilgebiet „Gudrunstraße II“ analysiert. Das nachfolgende Diagramm zeigt, dass abgesehen von drei Blöcken alle Baublöcke ausreichend Wärmequellen zur Verfügung haben, um ihren Wärmebedarf zu decken. Im Durchschnitt liegt der Deckungsgrad der Wärmemenge bei 109 %.

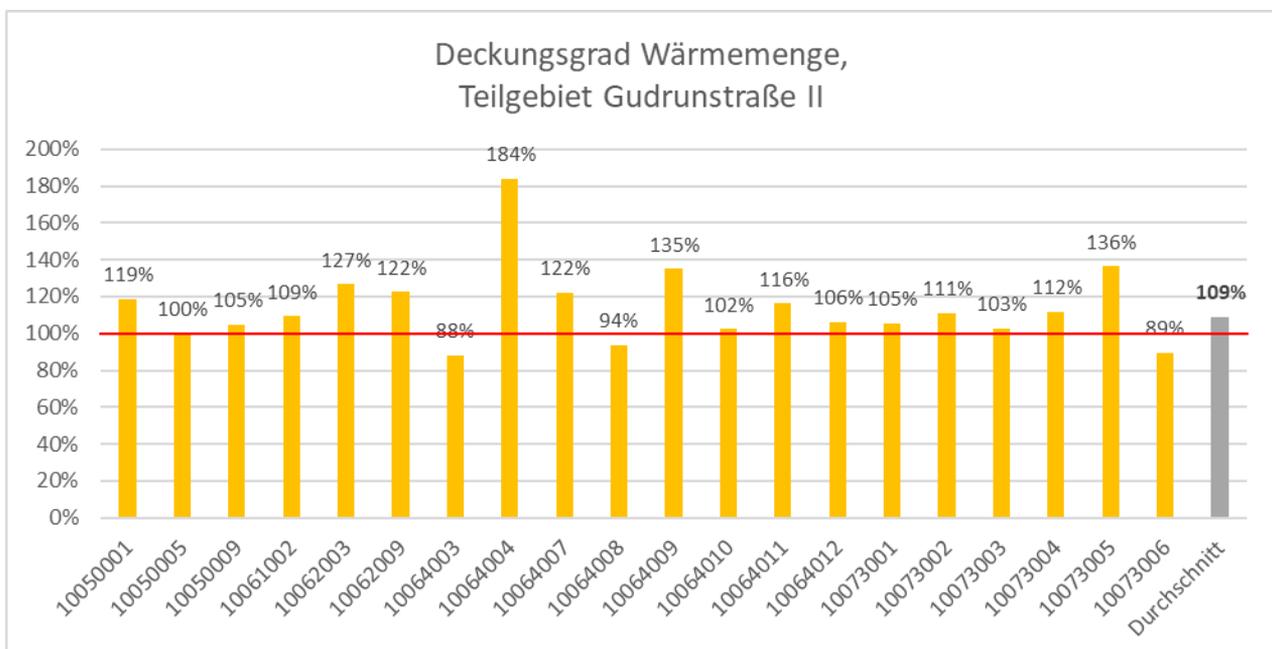


Abbildung 43: Deckungsgrade der Wärmemengen für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II

Die Deckungsgrade der Heizleistung liegen zwar im Einzelfall deutlich niedriger, erreichen aber mit durchschnittlich 107 % Deckungsgrad ebenfalls eine Überdeckung des Bedarfs.

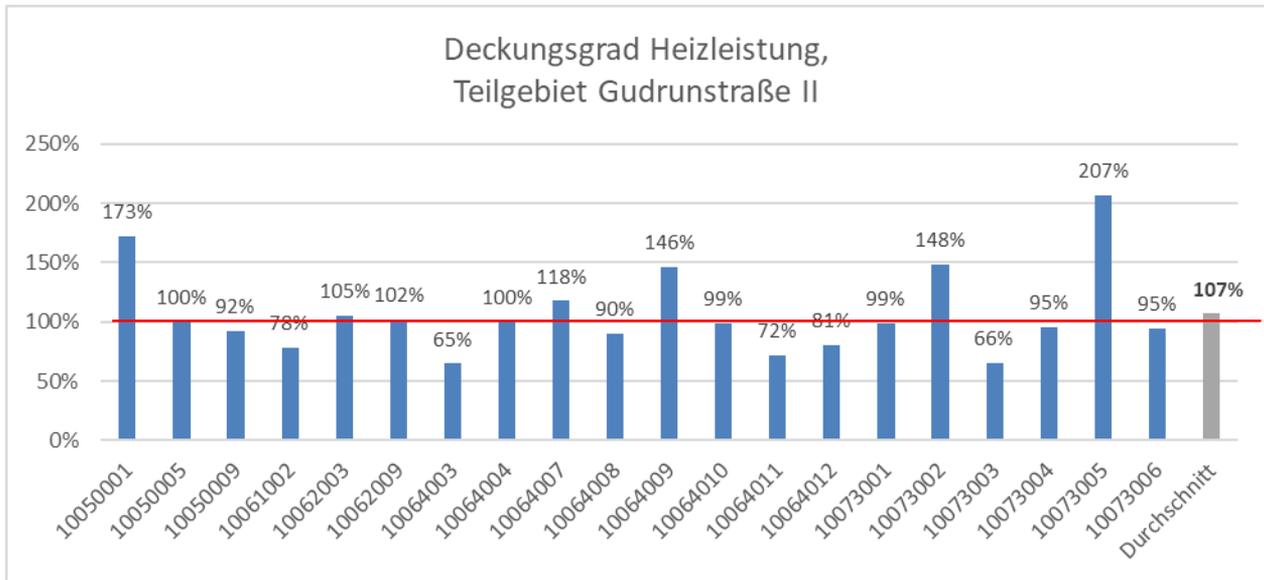


Abbildung 44: Deckungsgrade der Heizleistung für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II

Im Fall der Wärmespeicherkapazität gibt es ebenfalls Blöcke mit Über- bzw. Unterdeckung. Im Durchschnitt wird ein Deckungsgrad von 139 % erreicht.

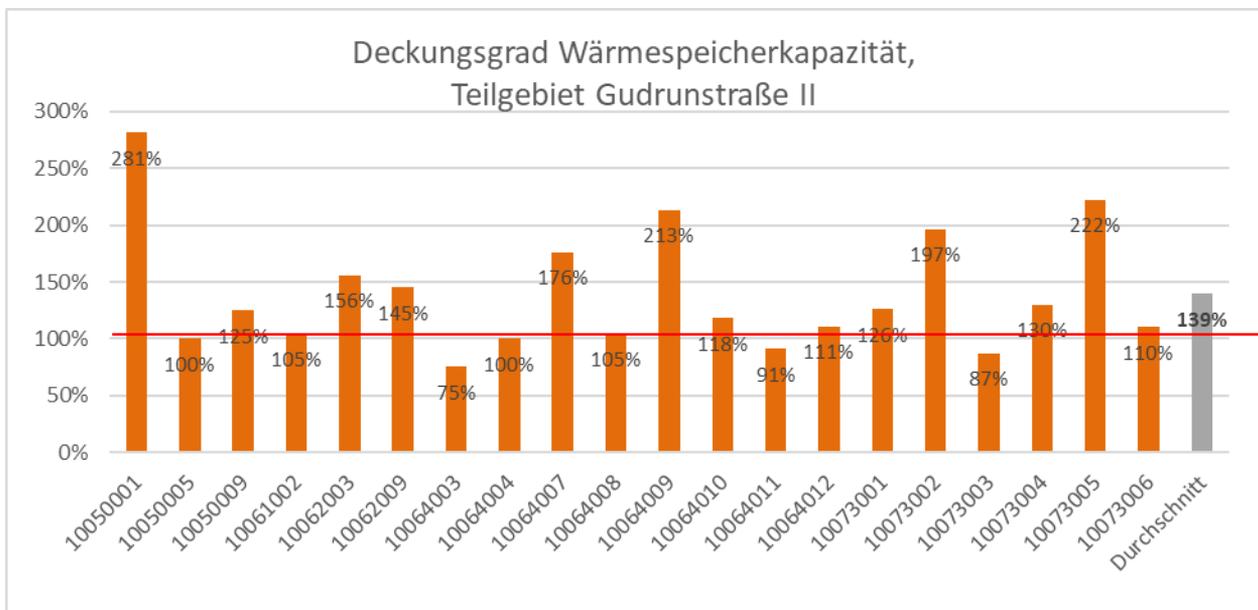


Abbildung 45: Deckungsgrade der Wärmespeicherkapazität für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II

Auch in diesem Teilgebiet kann somit festgehalten werden, dass ausreichend Wärmequellen und Potenzial für Bohrungen für die Installation von Erdsonden für die Versorgung des Gebiets vorhanden sind. Die Aufteilung der potenziellen Bohrflächen bzw. der Wärmespeicherkapazität nach privaten (Innenhöfe) und öffentlichen Flächen (Straßenraum) ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

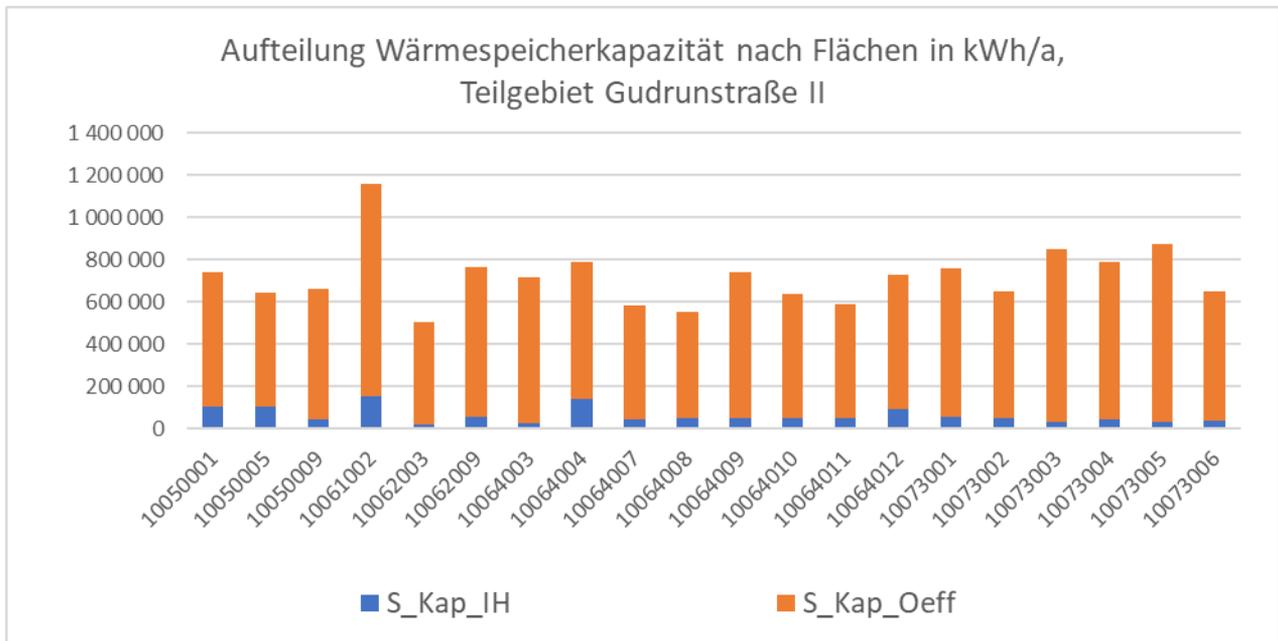


Abbildung 46: Aufteilung der Wärmespeicherkapazität in private (S_Kap_IH) und öffentliche Flächen (S_Kap_Oeff) in kWh/a im Teilgebiet Gudrunstraße II

Der überwiegende Anteil des Bohrpotenzials liegt im öffentlichen Bereich. Dies lässt sich dadurch erklären, dass Innenhöfe für den Einsatz von Bohrgeräten aufgrund beschränkter Zugänglichkeit (zu geringe Durchgangshöhen und -breiten der Hofzugänge) und beengter Platzverhältnisse (Rangierbereich der Bohrgeräte) nur bedingt geeignet sind. Öffentlichen Flächen spielen daher bei der flächendeckenden Versorgung mittels Anergienetz eine entscheidende Rolle.

7.1.3 Bilanz Teilgebiet Häuserblock „Van-der-Nüll Gasse“, 1100 Wien

Das Teilgebiet des Häuserblocks „Van-der-Nüll Gasse“ wurde ebenfalls auf dessen Potenziale zur Versorgung durch ein Anergienetz geprüft. In Bezug auf die Wärmemenge wird in allen Gebäuden des Blocks eine Überdeckung des Bedarfs erreicht – der Durchschnitt des Deckungsgrades liegt bei 149 %.

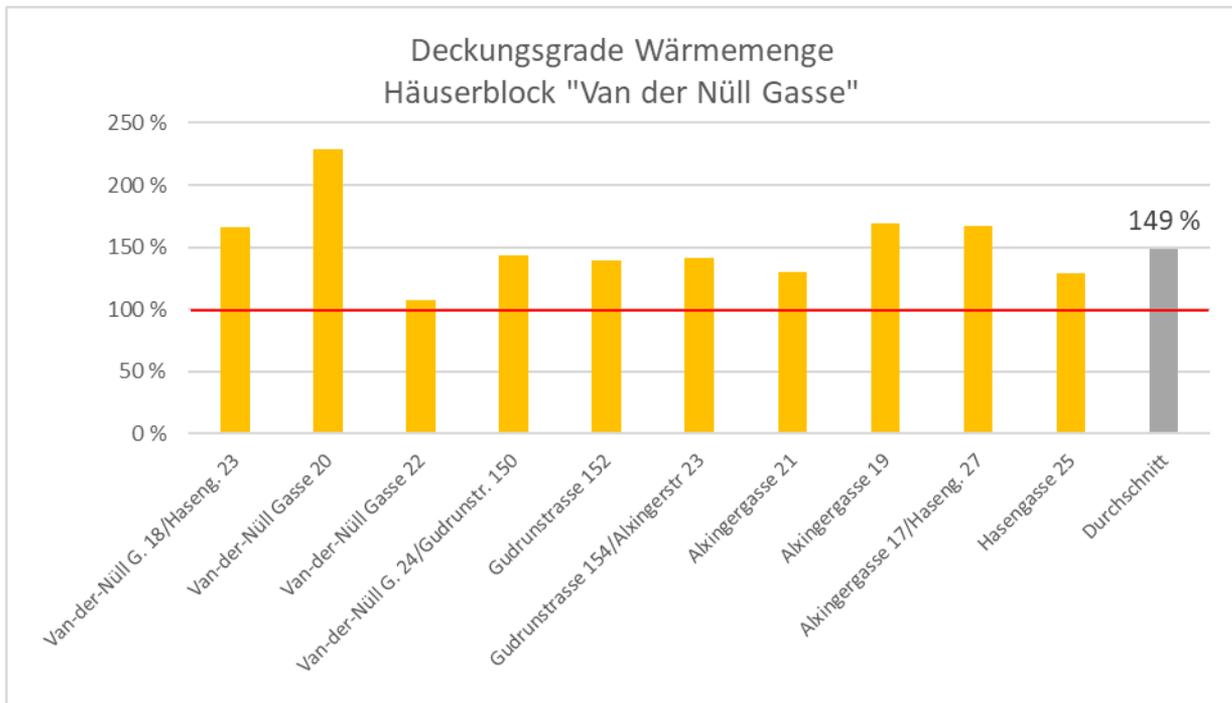


Abbildung 47: Deckungsgrade Wärmemenge für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“.

Die erforderliche Heizleistung kann bei sechs Gebäuden des Häuserblocks nicht durch die auf der Liegenschaft potenziell herstellbaren Erdsonden bereitgestellt werden. Da im Gebäude Alxingergasse 19 jedoch ein großes Potenzial für die Errichtung von Erdsonden besteht, kann im Durchschnitt eine knappe Überdeckung des Bedarfs und ein Deckungsgrad von 101 % im Häuserblock erreicht werden.

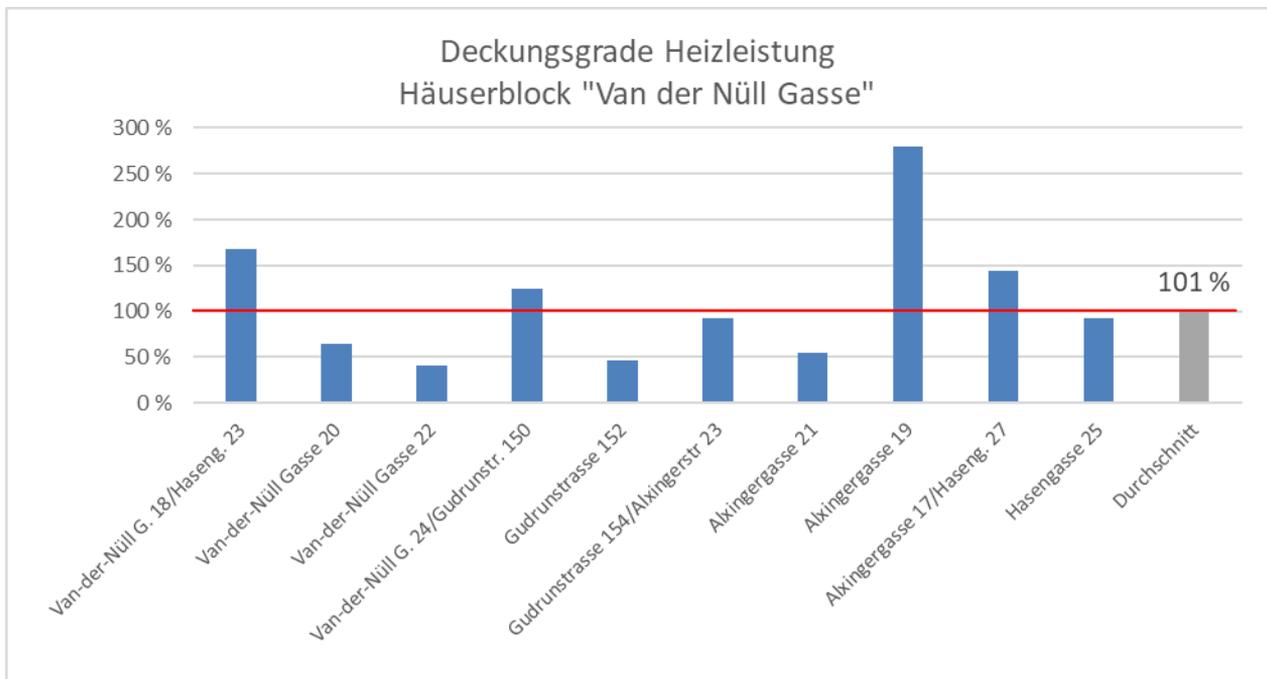


Abbildung 48: Deckungsgrade Heizleistung für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“.

Die Wärmespeicherkapazität ist mit einem Durchschnittswert von 140 % Deckungsgrad auf den gesamten Häuserblock bezogen ebenfalls ausreichend, um diesen zu versorgen. Auch hier weisen einzelne Gebäude im Block Unter- bzw. Überdeckungen auf.

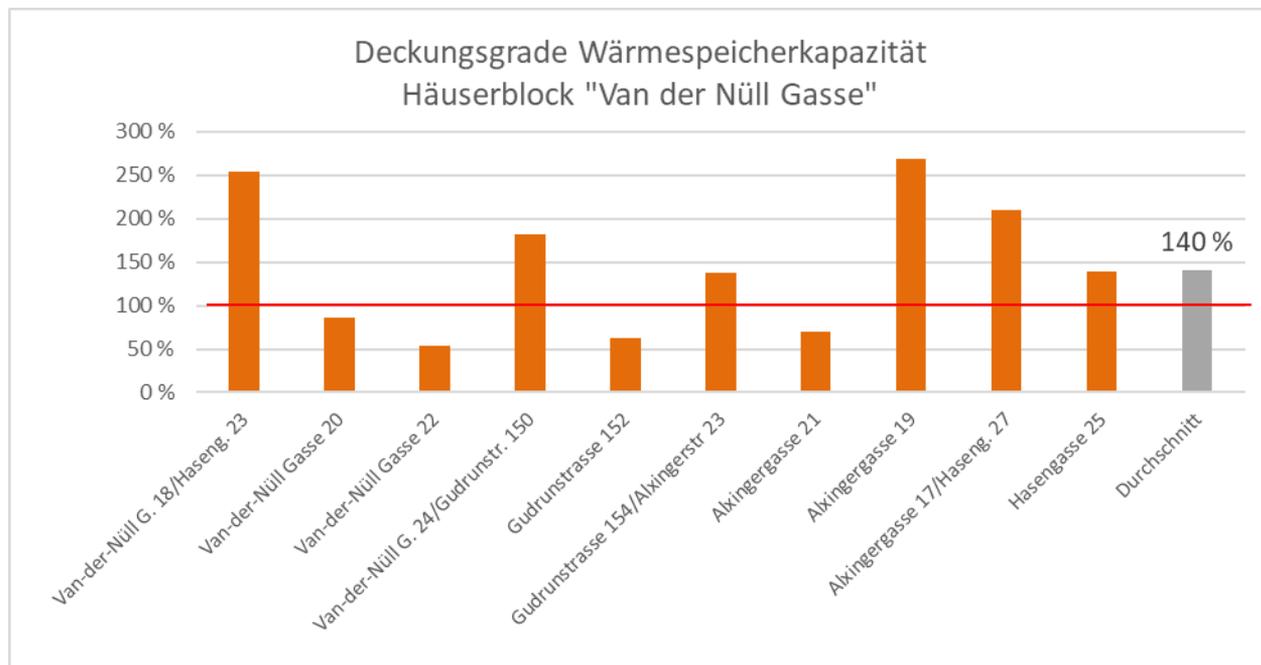


Abbildung 49: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Deckungsgrade von Wärmemenge, Heizleistung und Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks im Überblick.

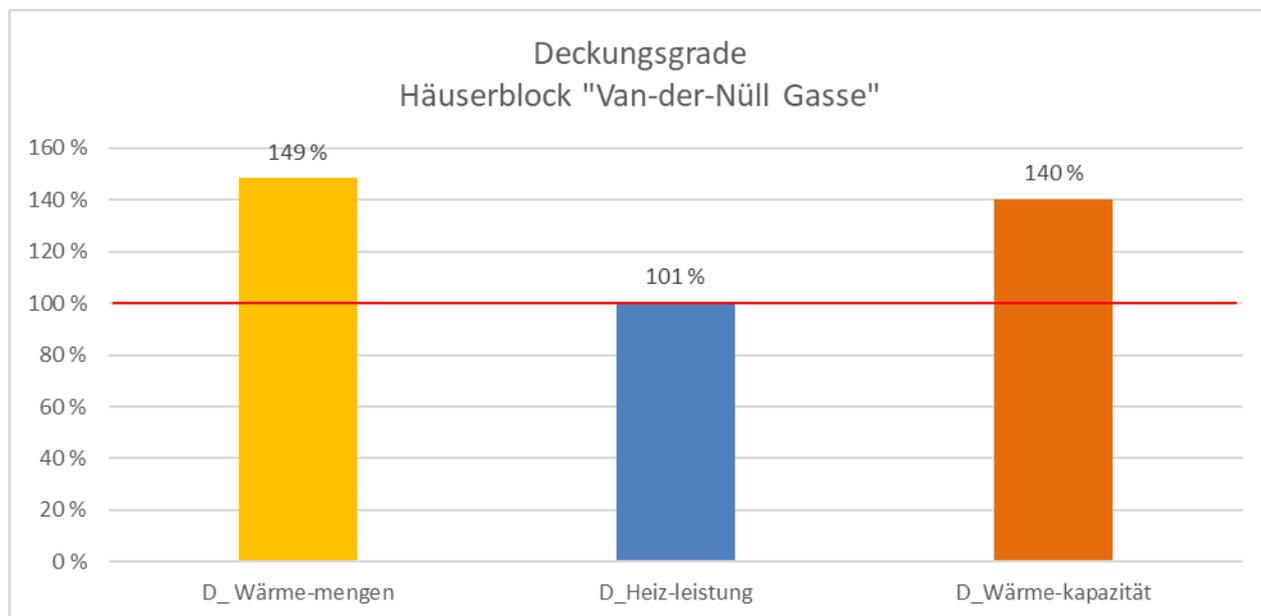


Abbildung 50: Deckungsgrade für den Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“.

Wie im Gesamtgebiet und im Teilgebiet Gudrunstraße II sind auch in diesem Teilgebiet ausreichend Wärmequellen und Potenzial für Bohrungen für die Installation von Erdsonden vorhanden. Die Aufteilung der potenziellen Bohrflächen bzw. der Wärmespeicherkapazität nach privaten (Innenhöfe) und öffentlichen Flächen (Straßenraum) ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

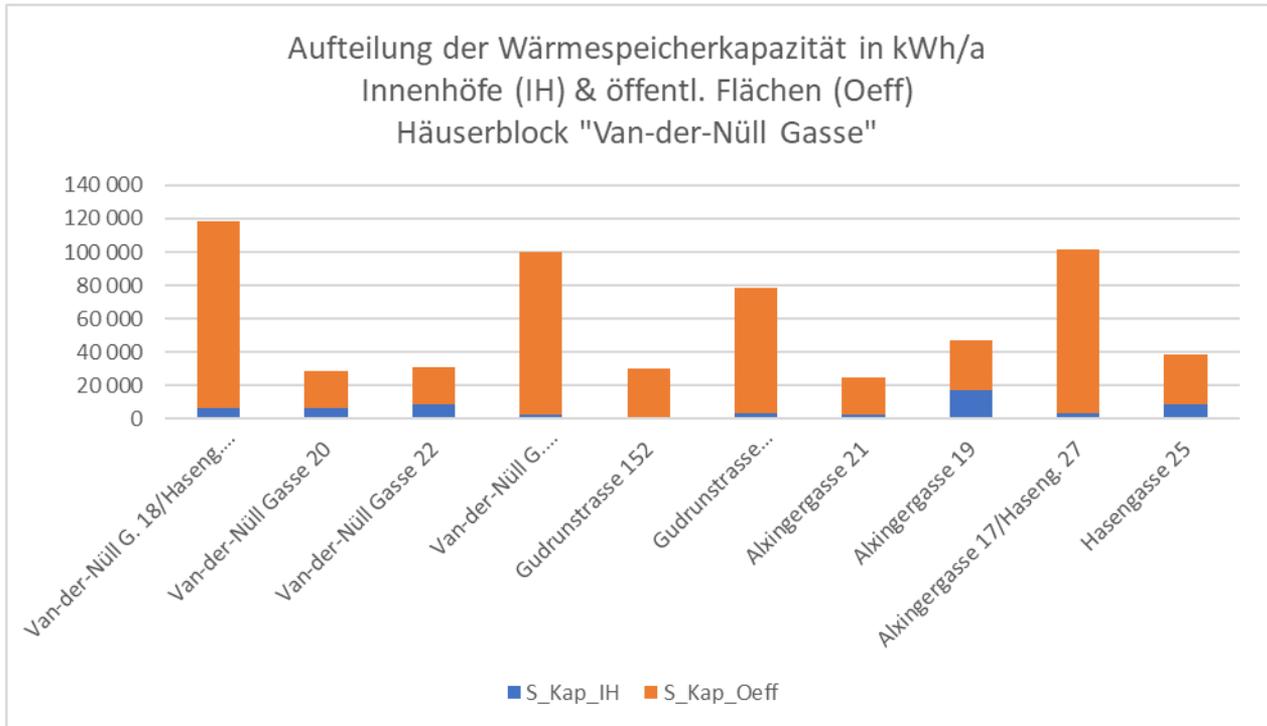


Abbildung 51: Mögliche Wärmespeicherkapazitäten durch Erdwärmesonden auf privaten Flächen (Innenhöfen) und öffentlichen Flächen, den einzelnen Gebäuden zugeordnet.

Analog zum Teilgebiet Gudrunstraße II liegt der überwiegende Anteil des Bohrpotenzials im öffentlichen Bereich. Die potenziellen Bohrflächen auf privaten Flächen (Innenhöfe) reichen nicht aus, um die Gebäude des Häuserblocks mit Wärme zu versorgen.

7.2 Bilanzen Pilotprojekt Linz/Ebelsberg

Für das Gebiet der ehemaligen Hiller-Kaserne und die angrenzenden Sommergründe wurden Wärmebilanzen je Baufeld ausgearbeitet, die in Tabelle 12 dargestellt sind. Dabei wurden solare Wärmequellen, Abwärmequellen, Wärme aus Grundwasser sowie Wärme, die mittels Luft-Wärmepumpe aus der Umgebungsluft bereitgestellt werden kann, betrachtet.

Das Gebiet ehemalige Hiller-Kaserne erreicht einen Deckungsgrad an zur Verfügung stehender Wärmequellen von 98 %, die Sommergründe 129 % und das gesamte Entwicklungsgebiet in Summe 107 %. Die Heizleistung, die durch Erdwärmesonden und Grundwasser-Wärmepumpen bereitgestellt werden kann, überdeckt auf den Baufeldern der ehemaligen Hiller-Kaserne (151 %) sowie auf jenen der Sommergründe (169 %) den Bedarf deutlich. Auch bei der Speicherkapazität der Erdsonden und des Grundwassers wird eine deutliche Überdeckung beider Teilgebiete erreicht.

Tabelle 12: Übersicht der Deckungsgrade des Entwicklungsgebiets Linz Ebelsberg

Deckungsgrade Entwicklungsgebiet Linz Ebelsberg										
Bau-feld	Bezeichnung	Wärme-menge Solar	Wärme-menge Abwärme	Wärme-menge Grundw.	Wärme-menge Luft-WP	Wärme-menge ges.	Heiz-leistung Sonden	Heiz-leistung GW-WP	Speicher-kapazität Sonden	Speicher-kapazität GW
1	Unterm Baumdach	50%	38%	0%	25%	113%	99%	0%	128%	0,0%
2	Kasernengarten	0%	23%	12%	25%	65%	207%	15%	207%	11,7%
3_1	Gartenwelt	75%	30%	0%	25%	130%	211%	0%	274%	0,0%
4	Start up und Wohnen	43%	38%	0%	25%	106%	121%	0%	157%	0,0%
	Summe Hiller-Kaserne	37%	32%	4%	25%	98%	147%	4%	178%	3,6%
3_2, 5	Sommergründe	70%	34%	0%	25%	129%	169%	0%	251%	0,0%
	Summe Ebelsberg	47%	33%	2%	25%	107%	155%	2%	201%	2,5%

Die nachfolgenden Diagramme zeigen die Deckungsgrade der zur Verfügung stehenden Wärmemenge, der Heizleistung sowie der Speicherkapazität für alle Baufelder.

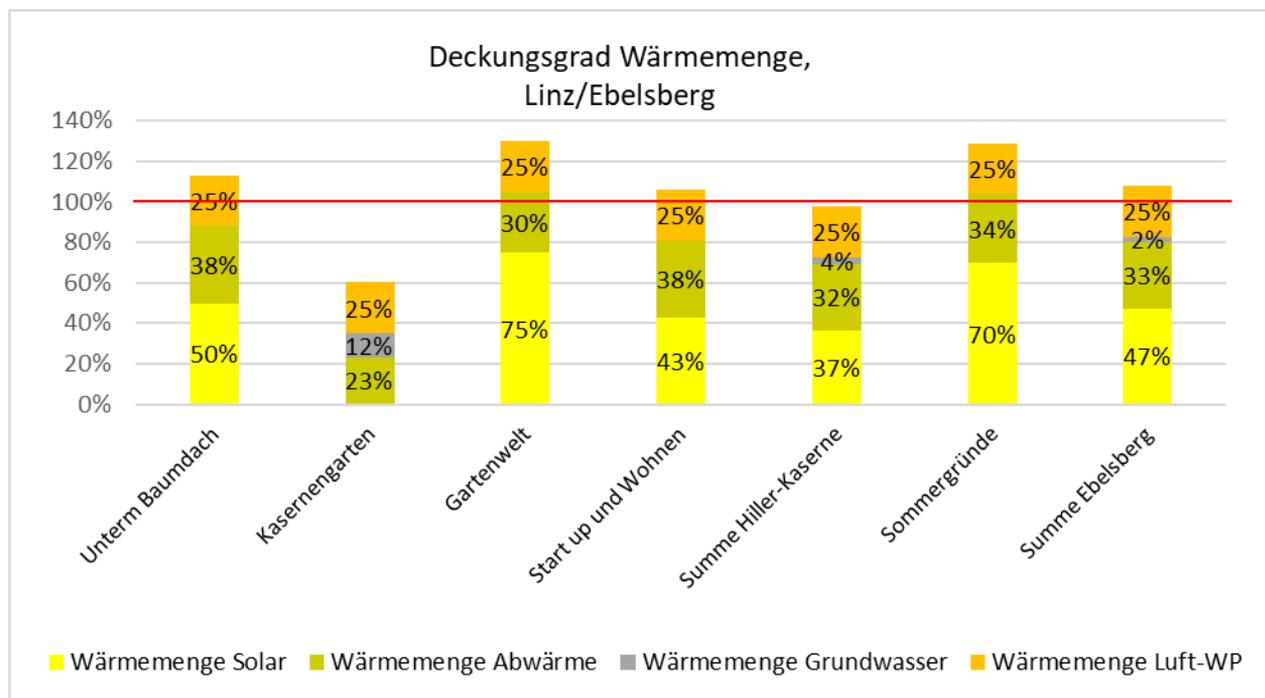


Abbildung 52: Deckungsgrade Wärmemengen (aufgeteilt nach Solar, Grundwasser, Abwärme, Luft-Wärmepumpe) der Baufelder des Entwicklungsgebiets „Linz Ebelsberg“

Am Baufeld „Kasernengarten“ kann die erforderliche Wärmemenge durch die Wärmequellen am Baufeld selbst nicht gedeckt werden. Das Überangebot an Wärmeenergie der anderen Baufelder gleicht dieses

Defizit jedoch aus, sodass in Summe über das gesamte Entwicklungsgebiet ausreichend Wärmequellen zur Deckung des Wärmebedarfs zur Verfügung steht. Bei den anderen Baufeldern wird der größte Anteil der Wärme durch die solaren Wärmequellen bereitgestellt.

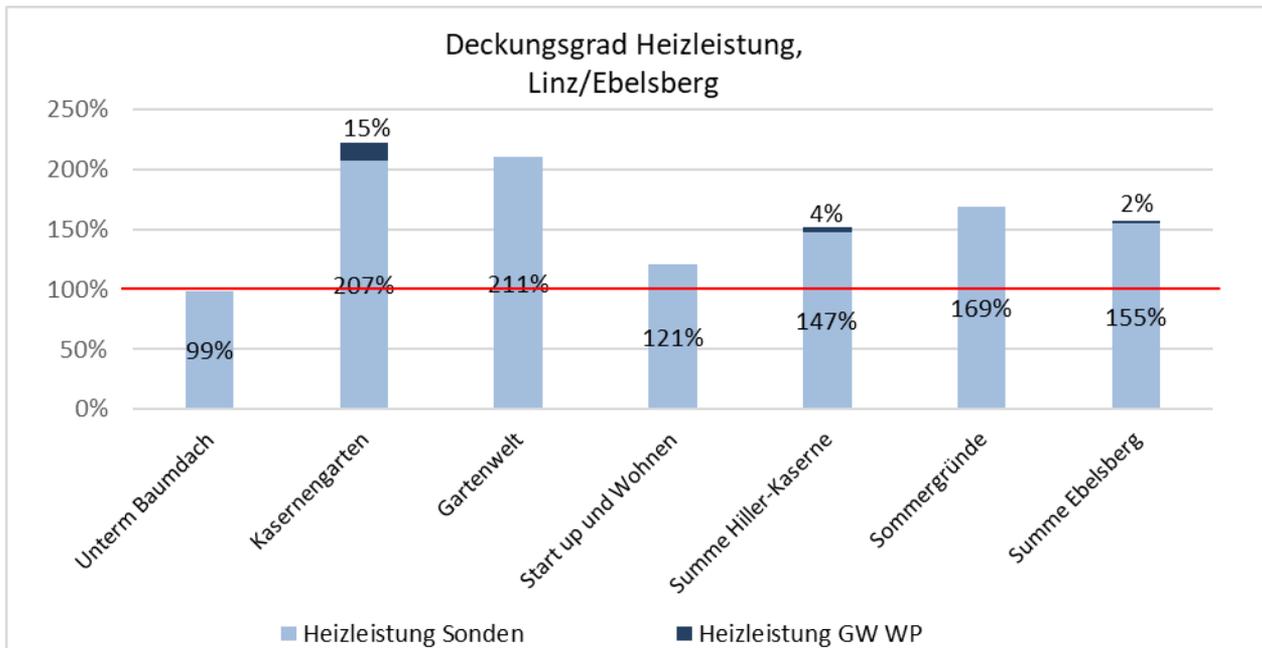


Abbildung 53: Deckungsgrade Heizleistung (aufgeteilt nach Erdsonden, Grundwasser-Wärmepumpe) der Baufelder des Entwicklungsgebiets „Linz Ebelsberg“

Die erforderliche Heizleistung wird bis auf das Baufeld „Unterm Baumdach“ (99 %) in allen Baufeldern überdeckt. In Summe liegt der Deckungsgrad bei 157 %, wobei die Erdsonden mit 155 % den Großteil davon ausmachen.

7.3 Bilanzen Pilotprojekt Miesbachgasse, 1020 Wien

7.3.1 Bilanzen Untersuchungsgebiet Umgebung Häuserblock (Gebietsabgrenzung 3)

Das Untersuchungsgebiet in der Umgebung des Häuserblocks Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse umfasst 19 Häuserblöcke und öffentliche Grünflächen (Gebietsabgrenzung 3). Die Analyse der Bilanzen ergibt, dass im Durchschnitt der Deckungsgrad bei der Wärmemenge 127 %, bei der Heizleistung 95 % und bei der Wärmespeicherkapazität 125 % beträgt. Während bei der Wärmemenge bei allen Häuserblöcken die Deckungsgrade über 100 % liegen, liegen die Deckungsgrade bei der Heizleistung und bei der Wärmespeicherkapazität bei rund der Hälfte der Baublöcke unter 100 %. Diese Baublöcke können mit „Überschüssen“ aus den benachbarten Baublöcken ihren Bedarf decken.

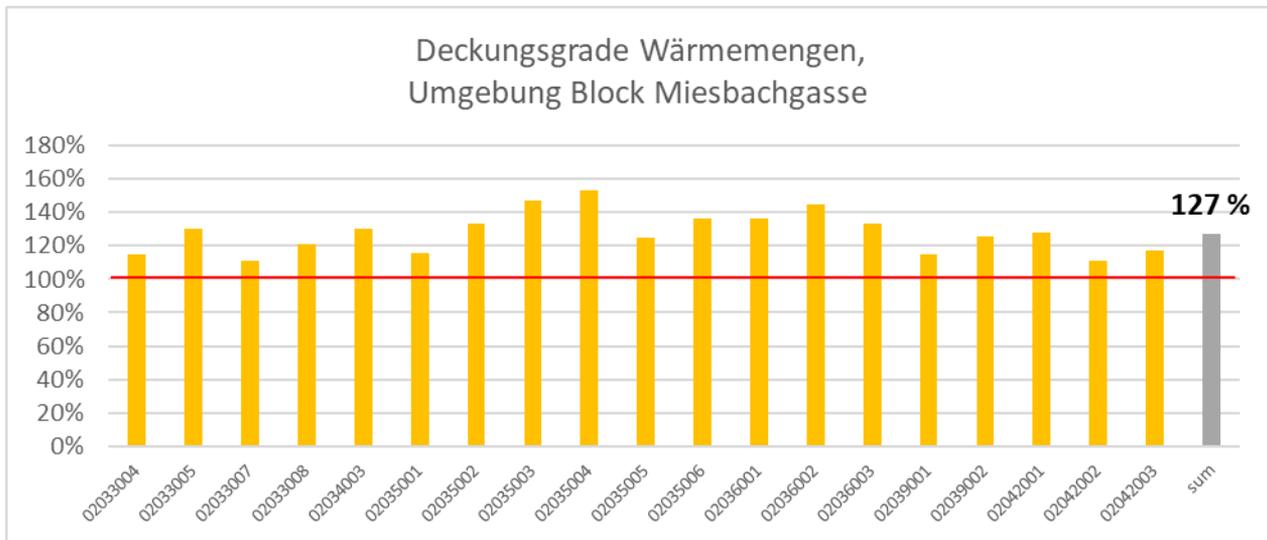


Abbildung 54: Deckungsgrade Wärmemengen des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3)

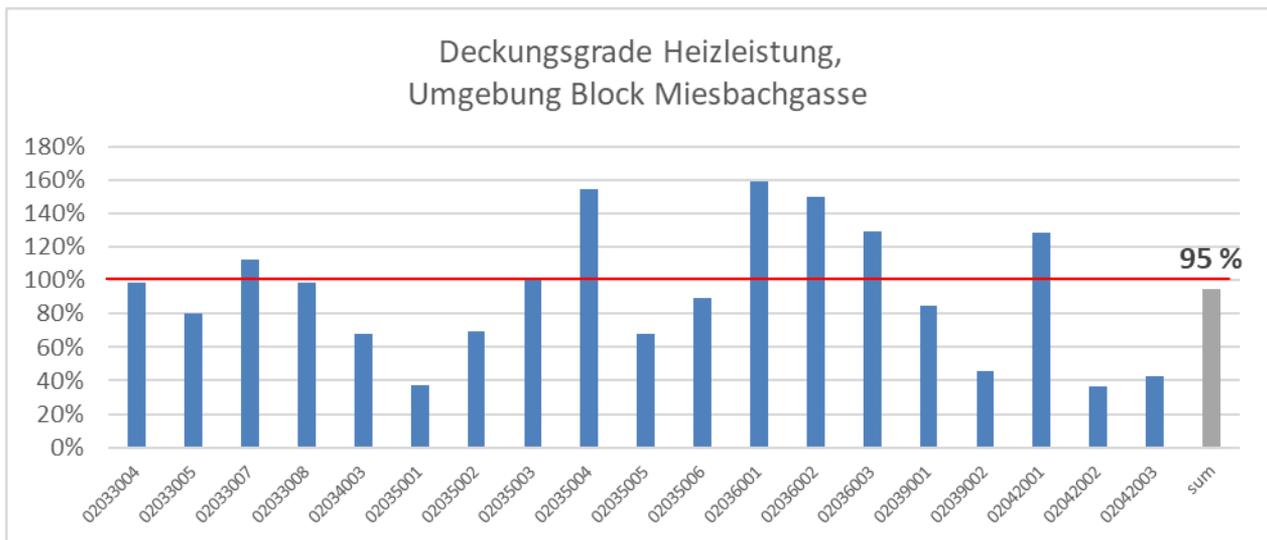


Abbildung 55: Deckungsgrade Heizleistung des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3)

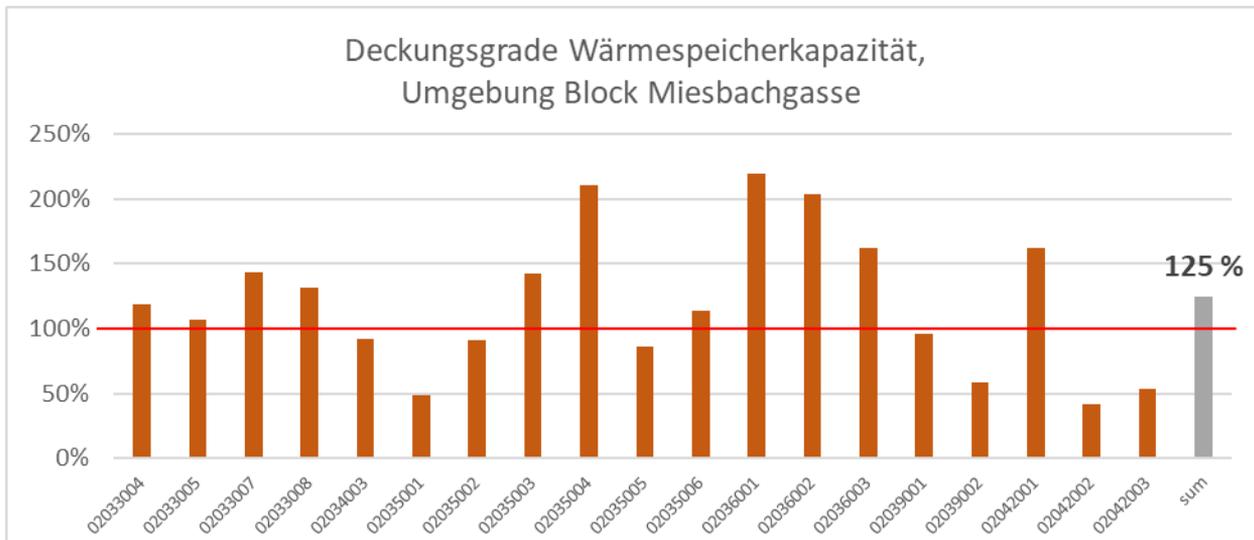


Abbildung 56: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3) nach Häuserblöcken

Zusätzlich zu den obigen Angaben kann durch thermische Grundwassernutzung 614 MWh/a Anergie (Energie zur Nutzung mittels Wärmepumpe) gewonnen werden.

7.3.2 Bilanzen Teilgebiet Häuserblock „Miesbachgasse/Malzgasse“, 1020 Wien (Gebietsabgrenzung 2)

Der Häuserblock Miesbachgasse umfasst neun Liegenschaften, alle davon Wohngebäude (Gebietsabgrenzung 2). Die Analyse der Energiebilanzen ergibt, dass der Deckungsgrad bei den Wärmequellen bei 119 %, bei der Heizleistung des Anergienetzes (Erdwärmesonden, Grundwasser und Luft) bei 159 % und bei der Wärmespeicherkapazität bei 152 % liegt.

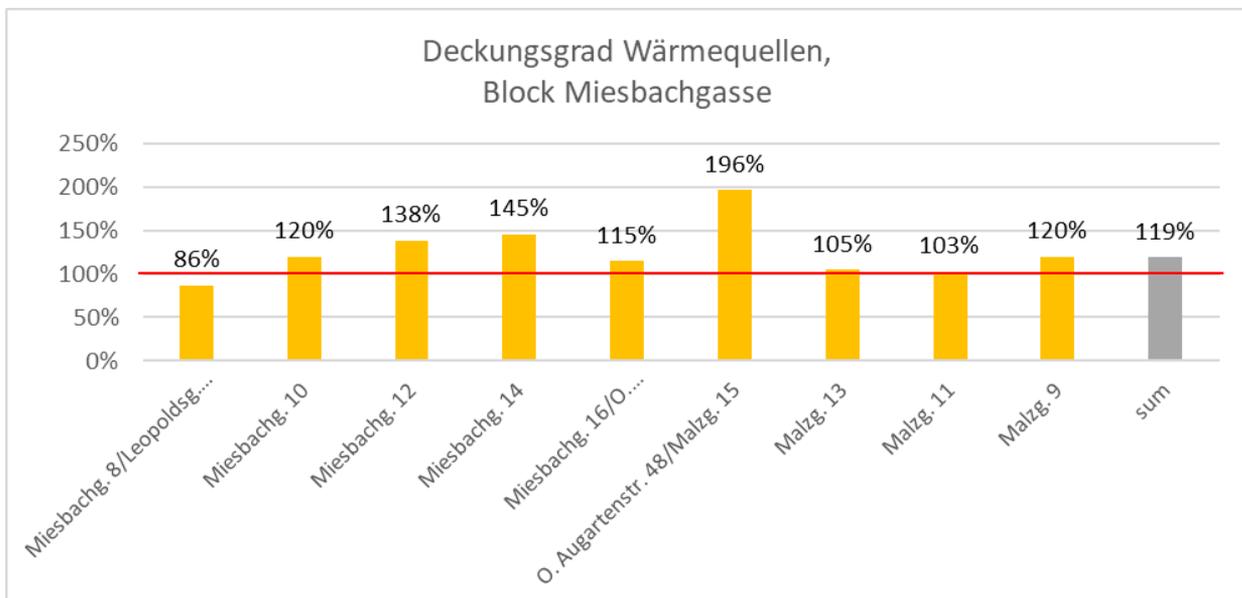


Abbildung 57: Deckungsgrade Wärmemengen des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2)

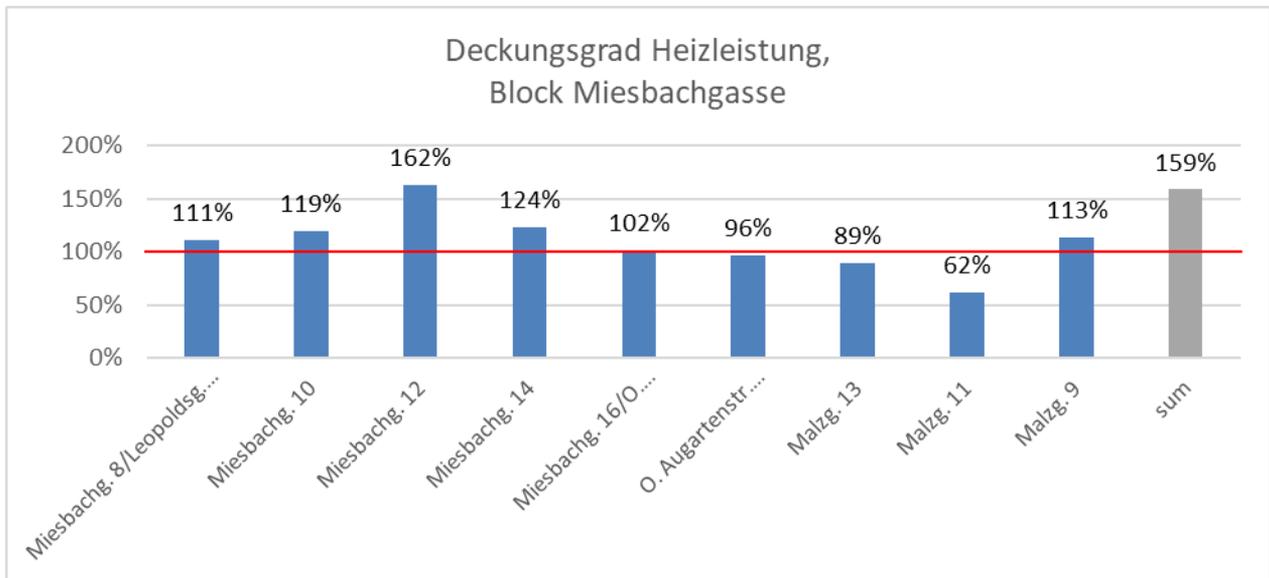


Abbildung 58: Deckungsgrade Heizleistung des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2)

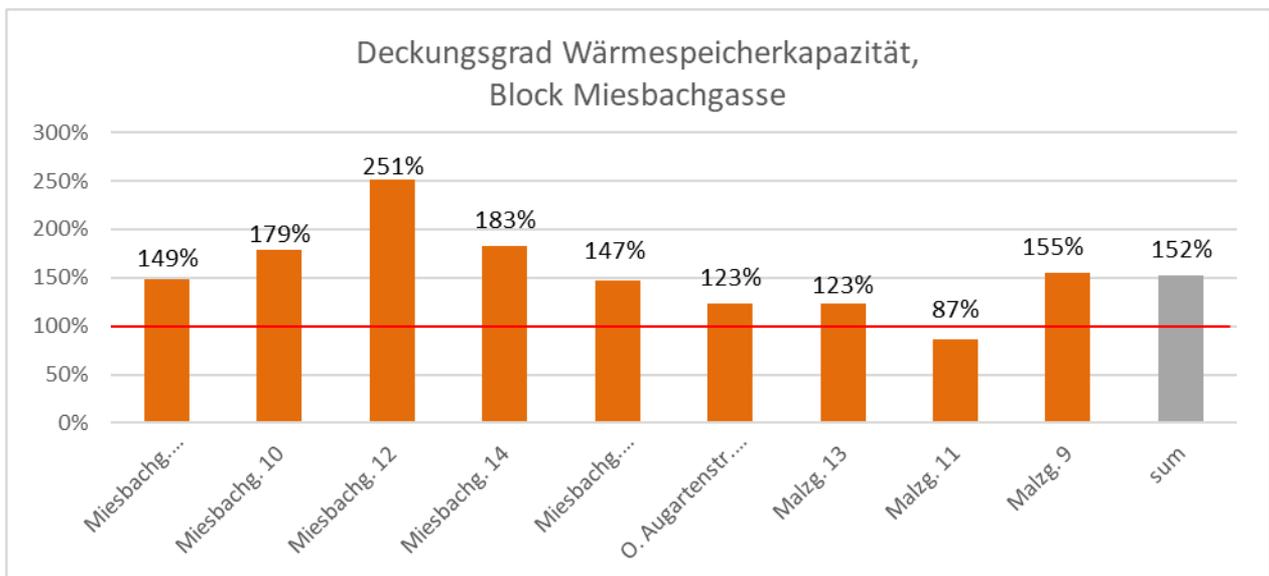


Abbildung 59: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2)

Die Aufteilung der Wärmespeicherkapazität auf private Flächen (Innenhöfe) und öffentliche Flächen (Straßen, Parkflächen etc.) zeigt, dass die Erdsonden zu einem großen Teil auf öffentlichen Flächen errichtet werden müssen, da die Innenhöfe zu wenig Potenzial bieten.

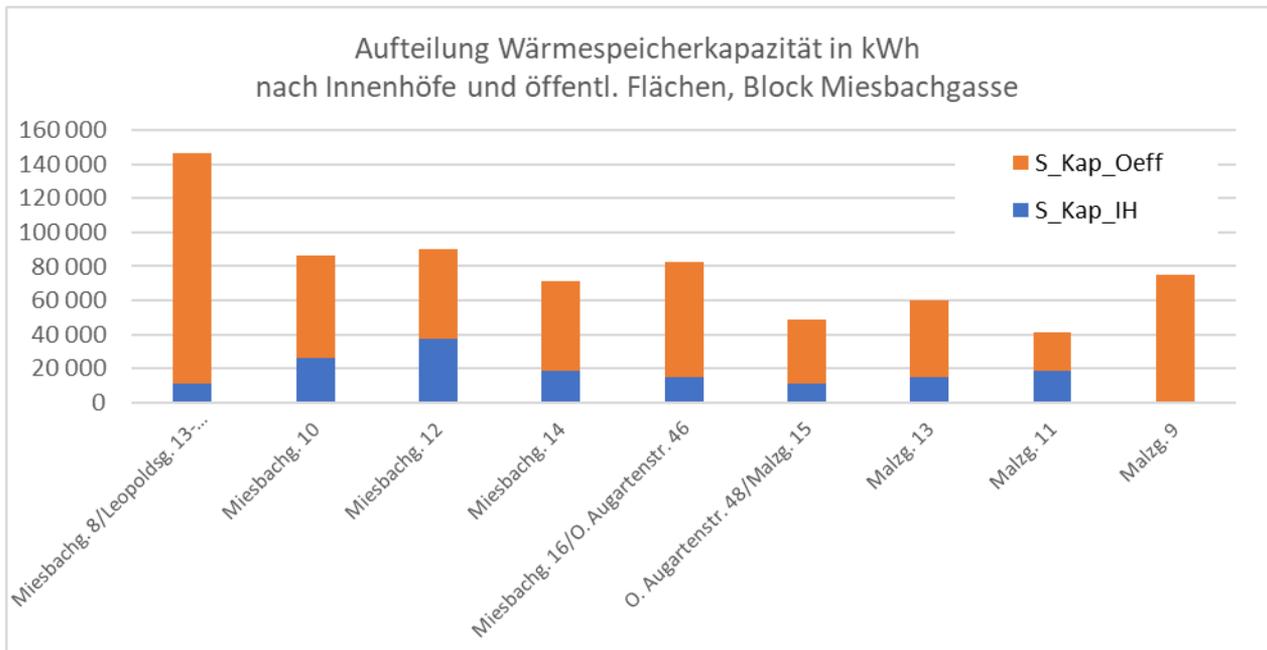


Abbildung 60: Aufteilung der Potenziale der Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malgasse“ in Wien 1020 nach Innenhöfen und öffentlichen Flächen.

Im betrachteten Häuserblock liegen 78 % der Erdsonden auf öffentlichem Grund und 22 % auf privaten Flächen.

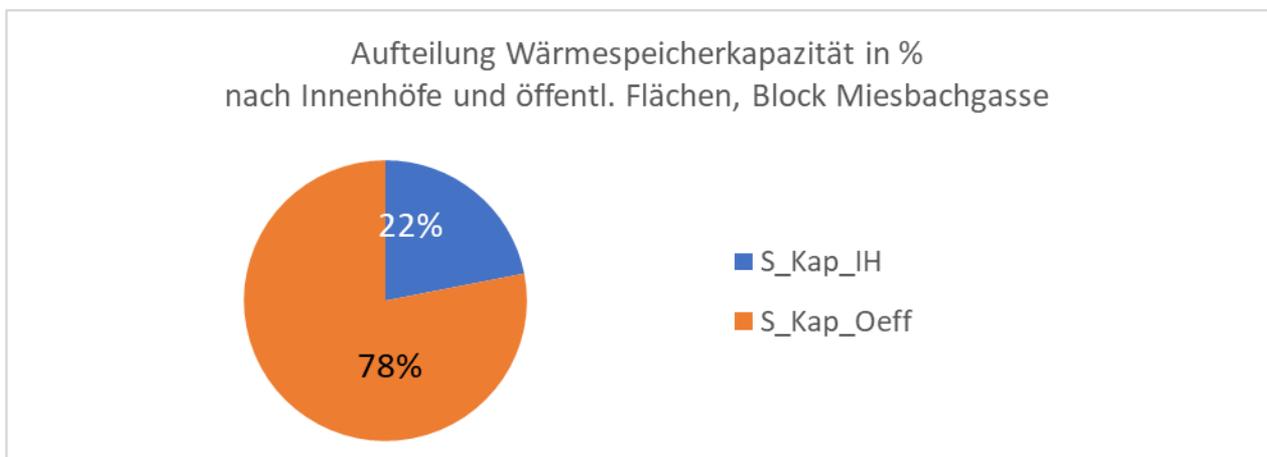


Abbildung 61: Aufteilung der Potenziale der Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malgasse“ in Wien 1020 nach Innenhöfen und öffentlichen Flächen in Prozent.

Zusätzlich zu den obigen Angaben kann durch thermische Grundwassernutzung mit vier Brunnenpaaren mit einem Brunnenabstand von 30 bis 60 Meter eine Leistung zwischen 120 und 300 kW an Wärme erzeugt werden. Dies entspricht etwa 34-85 % der benötigten thermischen Gesamtleistung aller Gebäude im Block Miesbachgasse. Die Berechnungen des thermischen Grundwasserpotenzials stützen sich auf mehrere Annahmen und dienen als Erstabschätzung der Größenordnung. Für eine Detailplanung ist eine Vor-Ort Analyse durch ein Ingenieurbüro empfehlenswert.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Im nachfolgenden Kapitel sind die Schlussfolgerungen und Empfehlungen beschrieben, welche aus der Durchführung der drei Pilotprojekte sowie aus vorangegangenen Projekten wie „SMART BLOCK Geblergasse“ und „AnergieUrban Stufe 1“ abgeleitet wurden.

8.1 Umfangreiche Vorarbeiten der Gebäudebesitzer:innen versus Wunsch nach schneller Preisauskunft

Hintergrund: Für das Einholen eines Angebotes für die Wärmeversorgung benötigt der Errichter und/oder Betreiber Eckdaten von den Wärmeabnehmern. Diese sind im Wesentlichen

- Anschlussleistung in kW für Heizung und Warmwasser
- Wärmemenge in kWh/a
- Temperaturniveau für Heizung (Vorlauftemperatur) und für Warmwasser
- Verfügbarkeit von Räumlichkeiten für Technikanlagen, Zufahrtsmöglichkeiten und Möglichkeiten für Bohrungen und Leitungslegung (z.B. Servitute)

Um die genannten Daten dem Errichter/Betreiber liefern zu können, müssen die Hauseigentümer:innen vorher folgende Arbeitsschritte durchführen:

- Technische Planung einer thermischen Sanierung der Gebäudehülle und Einschätzung der Kennwerte für Heizleistung, Energiemenge und Vorlauftemperatur
- Ermittlung von Machbarkeit und Kosten eines zentralen Leitungssystems für die Heizung. Dies beinhaltet z.B. die Steigleitungen am Gang sowie die Zuleitungen zu den Wohnungen und die letzten Meter innerhalb der Wohnungen, inklusive etwaiger Stemmarbeiten in Wohnungen. Alternativ können auch Wohnungsanschlüsse über die Wohnungskamine erfolgen.
- Berechnung der Heizlasten der einzelnen Räume für den thermisch sanierten Zustand
- Möglichkeiten der Niedertemperatur (NT)-Wärmeabgabe für die Heizung prüfen (NT-Radiatoren, Flächenheizung)
- Möglichkeiten der Warmwasseraufbereitung prüfen

Die oben genannten Arbeitsschritte werden in der Regel von technischen Büros durchgeführt und verursachen entsprechende Kosten. Je spärlicher bzw. unsicherer die Informationen zum künftigen Energieverbrauch der Gebäude sind, umso mehr „Risikoaufschlag“ rechnen Betreiber (Contractoren) bei der Preisbildung ein. Die Hauseigentümer:innen wiederum hätten gerne, bevor sie eine technische Planung einer thermischen Sanierung und Anpassung des Wärmeabgabesystems beauftragen – von der sie ja nach derzeitigem Mietrecht keinen monetären Vorteil haben – ein konkretes Preisangebot des Contractors.

Herausforderung: Die Hauseigentümer:innen hätten gerne mit möglichst geringem Aufwand eine Preisauskunft über die Höhe des Baukostenzuschusses sowie Grund- und Arbeitspreis. Die Contractoren hingegen hätten gerne möglichst umfangreiche und detaillierte Informationen, bevor sie ein Preisangebot erstellen. Dies hat zur Folge, dass Hauseigentümer:innen – noch bevor sie wissen, ob der Preis der Anergie-netz-Wärmeversorgung für sie attraktiv ist – bereits Zeit und Kosten in technische Planung investieren müssten.

Lösungsansatz: Einerseits müssen Contractoren bis zu einem gewissen Grad ein unternehmerisches Risiko eingehen, indem sie ein Angebot erstellen, auch wenn einige Kennwerte nur geschätzt oder zum Zeitpunkt der Angebotslegung noch unbekannt sind. Andererseits müssen Hauseigentümer:innen bereit sein, ein Mindestmaß an Zeit und Geld in technische Planung bzw. Datenerhebung zu investieren – in dem Bewusstsein, dass das Angebot des Contractors möglicherweise nicht attraktiv ist und die Planungskosten „stranded costs“ sind.

Derzeit verharren viele Hauseigentümer:innen in der Position des Abwartens. Nach Beschluss des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes (EWG) ist eine Änderung der Sichtweise zu erwarten, denn eine Umstellungsinvestition wird dann aus der Sicht der Eigentümer:innen „unvermeidbar“ und es stellt sich nur mehr die Frage nach dem besten Zeitpunkt bzw. der günstigsten Gelegenheit.

8.2 Kosten der Konzepterstellung für Wärme-Liefercontracting

Hintergrund: Im Gegensatz zu Gasheizungen oder einem Fernwärmeanschluss sind Anergienetze nicht „Lösungen von der Stange“. Sowohl das technische Konzept als auch die wirtschaftliche Darstellung über einen Zeitraum von 20 Jahren müssen für jedes Projekt individuell erarbeitet werden. Auch sind viele Gespräche mit den zahlreichen Beteiligten (Gebäudeeigentümer:innen, Anrainer:innen, Städtische Verwaltung, Genehmigungsbehörden) notwendig, um z.B. die Möglichkeiten von Servituten zu klären.

Um ein Angebot legen zu können, muss ein Contractor rund einen Arbeitsmonat²⁵ aufwenden. Dazu kommen Kosten für Gutachten oder Probebohrungen, die in einigen Fällen die Basis einer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit darstellen. Da in der Regel mehrere Angebote eingeholt werden, liegt die Zuschlagswahrscheinlichkeit oft bei 20-40 %. Einige Contractoren geben an, dass sie schon Konzepte ausgearbeitet und Angebote gestellt haben, welche dann lediglich für Preisverhandlungen mit dem „bisherigen Energieanbieter“ verwendet wurden. Ein Teil der Contractoren verrechnet daher für die Konzepterstellung im Rahmen des Angebotes einen Fixbetrag in der Höhe einiger Tausend Euro (je nach Größe und Komplexität des Projekts). Dieser Betrag wird dann meist im Fall eines Zuschlags gutgeschrieben.

Da am Heizungsanlagensektor die Nachfrage die Angebotskapazitäten derzeit weit übersteigt, sind Contractoren in einer starken Position und können sich ihre Kund:innen „aussuchen“.

Herausforderung: Dass Angebote für Heizsysteme kostenpflichtig sind, war bisher kaum üblich und stand bei Standardlösungen für Gas, Fernwärme und Biomasse auch aufgrund des moderaten Zeitaufwands nicht zur Diskussion. Kund:innen sind nun irritiert, wenn sie von Kosten für die Erstellung eines Konzepts im Rahmen eines Angebots hören.

Lösungsansatz: Der Markt für Anergienetz-Lösungen und die Zahl der umgesetzten Projekte wird in Zukunft deutlich ansteigen. Dadurch ist zu erwarten, dass sich die Konzepterstellung teilweise standardisiert, und der Arbeitsaufwand verringert. Bearbeitet ein Unternehmen mehrere Projekte gleichzeitig, so kann es besser mit Unsicherheiten bei der Planung umgehen. So stellen sich bei einem Projekt die tatsächlichen

²⁵ Erfahrungswerte aus dem Umsetzungsprojekt SMART BLOCK Geblergasse (technische Vorplanung eines Ingenieurbüros und Angebotseinholung sowie Angebotsverhandlungen) sowie aus Angebotseinholungen bei anderen komplexen Contracting-Projekten.

Bedingungen schlechter als die getroffenen Annahmen dar, bei einem anderen Projekt wiederum besser und im Durchschnitt gleichen sich die Abweichungen tendenziell aus und das wirtschaftliche Risiko verringert sich.

Auf der Kund:innenseite braucht es Verständnis, dass die Angebotserstellung für einen 20 Jahre lang verbindlichen Contracting-Vertrag einen hohen Arbeitsaufwand erfordern kann und in bestimmten Fällen ein Kostenbeitrag von den Kund:innen zu leisten ist.

Hinsichtlich der Energieraumpläne soll nach Auskunft der Stadt Wien, MA 20 für den Bestand in Wien definiert werden, wo künftig die Möglichkeit einer Fernwärmeversorgung bestehen wird. Damit sollen Gebäudeeigentümer:innen Klarheit bekommen, ob ihr Gebäude an die Fernwärme angeschlossen werden kann oder nicht. Angebote für eine Anergienetz-Versorgung werden dann gezielter in jenen Gebieten eingeholt, in denen auch ein hoher Umsetzungswille besteht. Eine solche Entwicklung ist auch in anderen größeren Städten zu erwarten.

8.3 Preisgestaltung für Heizkosten der Bewohner:innen

Hintergrund: Die Preisgestaltung für die Nutzer:innen sollte bei Anergienetzen in der Weise erfolgen, dass die Kosten nicht höher sind als eine mögliche alternative Wärmebereitstellung. Eine Erdgasversorgung als Vergleich heranzuziehen, erscheint aus Klimaschutzgründen und aus Gründen der Versorgungssicherheit dabei nicht mehr angebracht. Eine Biomasseheizung ist in dichtverbauten Gebieten nur eingeschränkt möglich (Lagerräume, Anlieferung, Emissionen) und sinnvoll. In vielen Fällen bleibt dadurch nur die Fernwärme als mögliche Alternative bei einer Heizungsumstellung.

Herausforderung: Fernwärmeunternehmen haben oft viele unterschiedliche Preisstrukturen, die vom Zeitpunkt des Vertragsabschlusses und der Abrechnungsstruktur (z.B. Lieferung an das Haus oder Lieferung an die Bewohner:innen) abhängen. Derzeit sind die Preise für Erdgas und Strom und damit auch für Fernwärme sehr volatil.

Lösungsansatz: Die Heizkosten für die Bewohner:innen sollten deutlich unter den ortsüblichen Fernwärmekosten liegen. Weiters sollte darauf geachtet werden, dass die Preisanpassung (Indexierung) anhand der tatsächlich auftretenden Kosten (Strom für die Wärmepumpe, Wartung, Service, Reinvestitionen) erfolgt.

8.4 Bohrungen auf öffentlichen Flächen

Hintergrund: Die Nutzung des öffentlichen Raumes hat eine große Bedeutung für die Deckung der notwendigen Wärmespeicherkapazität eines Anergienetzes. Insbesondere Gehsteige, Parkierungstreifen und die Fahrbahn sind wichtige „Ressourcen“ für die Umsetzung von Erdwärmesonden und machen etwa zwei Drittel des gesamten Potenzials in der Stadt aus.

Bisher ist erst ein Projekt bekannt (saniertes Gründerzeithaus Zwölfergasse, Wien 1150, Trimmel Wall Architekten ZTGmbH), das eine Bohrung am Gehsteig plant und diesbezüglich mit den zuständigen Magistratsstellen in Kontakt ist.²⁶

Für Bohrungen im öffentlichen Raum müssen die Bohrungen nach dem Wiener Gebrauchsabgabegesetz von der Stadt Wien – Verkehrsorganisation und technische Verkehrsangelegenheiten (MA 46) genehmigt werden. Außerdem muss eine zivilrechtliche Vereinbarung getroffen werden. Zuständig für diese Vereinbarung ist die Stadt Wien – Straßenverwaltung und Straßenbau (MA 28). Danach ist die Installation von Erdsonden und Anergienetzleitungen im öffentlichen Raum möglich. Es bedarf aber einiger Voraussetzungen, damit man in den öffentlichen Raum ausweichen kann:²⁷

- kein bzw. nicht ausreichender Platz für Bohrungen am Grundstück,
- die Einbauten im Gehsteig lassen eine Bohrung zu,
- bis in eine Tiefe von 1,80 m dürfen keine Baulichkeiten, welche zur Erdsonde/Leitung gehören, im öffentlichen Gut verbleiben.

Bis Ende 2022 soll von der MA 20 und MA 28 ein Merkblatt dazu ausgearbeitet werden.

Herausforderung: Bei der Nutzung des öffentlichen Raumes kann es zu Nutzungskonflikten kommen. Erdsonden sind über viele Jahrzehnte in Betrieb. Eine spätere Nutzung dieser Fläche, auf denen Erdsonden gesetzt wurden, z.B. durch eine Tiefgarage oder eine Bebauung mit Kellergeschoß, verursacht Zusatzkosten für das Tieferlegen der Sondenverschaltungen.

Lösungsansatz: In einem ersten Schritt sollte die Vergabe von Nutzungsrechten von Gehsteigen und Parkierungsstreifen folgendermaßen stattfinden: Jede Liegenschaft hat das Recht, jenen Abschnitt des Gehsteigs und des Parkierungsstreifens für Erdwärmesonden oder Brunnenbohrungen zu nutzen, der an die Liegenschaft angrenzt. Benötigt die Liegenschaft ihren angrenzenden Abschnitt nicht innerhalb einer bestimmten Frist (z.B. bis zum Jahr xxxx), so haben die Nachbarliegenschaften das Recht diesen Abschnitt zu nutzen. Falls die Liegenschaft ihren angrenzenden Abschnitt nicht selbst nutzt, soll diese das Recht bekommen, sich an das Wärmenetz anzuschließen, sofern die Kapazitäten ausreichen.

8.5 Empfohlene Größe für die Startgruppe und zeitliche Entwicklung des Ausbaus eines Anergienetzes

Hintergrund: Aus technischer Sicht wird ein Anergienetz mit wachsender Anzahl der angeschlossenen Gebäude immer stabiler, da sich etwaige Wärmebedarfsspitzen besser ausgleichen. Auch spätere Änderungen beim Bedarf wie z.B. Mehrverbrauch durch Dachgeschoßausbau oder Minderverbrauch durch zusätzliche Sanierung oder Nutzungsänderungen fallen weniger ins Gewicht. Andererseits steigt mit der Zahl der Gebäude auch der Arbeitsaufwand für die Projektentwicklung (Information, Kommunikation, Entscheidungsfindung) wie auch der Aufwand für die Erstellung des technischen Konzepts. Die im Frühling 2022 gestartete Förderung der Stadt Wien für Anergienetze begrenzt die Größe der geförderten Anergienetz-

²⁶ Quelle: <https://www.qualitätsplattform-sanierungspartner.wien/geothermie-im-oeffentlichen-raum/>

²⁷ QUELLE: Vortrag von Dr. Stefan Sattler, MA 20 am Wiener Erdwärmetag 2022

Startzelle auf 3 Liegenschaften. Ab 4 Liegenschaften kann die Förderung der Kommunalkredit Public Consulting in Anspruch genommen werden.

Herausforderung: Derzeit ist ein Teil der Hauseigentümer:innen von Miethäusern dem Thema Dekarbonisierung der Heizungen nicht aufgeschlossen, d.h. das Thema wird von diesen Eigentümer:innen als für sie nicht relevant gesehen. Zitat: „Man kann uns ja nicht einfach das Gas abdrehen, dann muss der Staat mir irgendeine andere Versorgung bereitstellen“.

Lösungsansatz: Eine Startgruppe mit drei Häusern ist im Vorbereitungsprozess noch gut administrierbar und bietet bereits technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber Einzelhauslösungen. Es ist wahrscheinlich, dass sich bei entsprechenden rechtlichen Vorgaben (Erneuerbare-Wärme-Gesetz) die restlichen Gebäude des Häuserblocks bzw. der näheren Umgebung in den nächsten Jahren Schritt für Schritt anschließen. Wichtig ist, dass die Anergienetz-Leitungen bis an die Grenze des Nachbarbargrundstücks verlegt werden, damit dieses sich zu einem späteren Zeitpunkt mit geringem Aufwand anschließen kann.

8.6 Zeitnahes Ausrollen von Anergienetzen

Hintergrund: Ein Teil der Gebäudeeigentümer:innen wartet auf den gesetzlich spätestmöglichen Zeitpunkt (derzeit 2040) einer Sanierung und Umstellung. Eine thermische Sanierung und eine Dekarbonisierung bringt z.B. für die Eigentümer:innen von Miethäusern derzeit hohe Kosten und keine unmittelbaren Mehreinnahmen. Auch die Option eines möglichen Fernwärmeanschlusses ist ein Grund für Gebäudeeigentümer:innen, erstmal abzuwarten. Dadurch entstehen bei der Sondierung für eine Startzelle immer wieder „Lücken“ von Liegenschaften, die zwar technisch bestens für eine Anergielösung geeignet wären, an dieser aber nicht interessiert sind. Derzeit besteht bei vielen Gebäudeeigentümer:innen die Annahme, dass keine unmittelbaren Konsequenzen drohen, wenn bis zum letzten Zeitpunkt für eine Heizungsumstellung abgewartet wird und dann aufgrund der hohen Nachfrage die Umstellung nicht erfolgen kann.

Lösungsansatz: Es sollten Anreize geschaffen werden, damit Hauseigentümer:innen schon vor der geplanten gesetzlichen Frist von Phase-Out Gas des Erneuerbaren Wärmegesetzes (2040) zumindest einen Plan und ein Umstiegskonzept für ihr Haus ausarbeiten. Dies kann z.B. durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Förderung der Planungskosten durch die öffentliche Hand. In Wien gibt es eine Förderung für die Erstellung eines gesamtheitlichen Sanierungskonzeptes in der Höhe von bis zu 5.000.- Euro. <https://www.hauskunft-wien.at/news/forderung-eines-gesamtheitlichen-sanierungskonzeptes>
- gesetzliche Vorgabe, dass Gebäudeeigentümer:innen bis zu einem festgelegten Zeitpunkt Dekarbonisierungspläne vorweisen müssen, eventuell gestaffelt nach der Höhe des spezifischen Heizenergiebedarfs (HEB).
- Festlegung von Strafzahlungen für jene Gebäude, die im Jahr 2040 nicht dekarbonisiert haben.

8.7 Synergien zwischen Altbestand und Neubau

Neubauprojekte haben den Vorteil, dass Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen im Zuge der Bauarbeiten relativ kostengünstig errichtet werden können. Die auf dem Neubaugrundstück erzielbaren Wärmequellen und Speicherkapazitäten übersteigen in der Regel den Eigenbedarf des Neubaus. Daraus ergeben sich Überschüsse, die für benachbarte Bestandsgebäude verwendet werden können.

Weiters kann bei Neubauten die Nutzung von Photovoltaik (PV) optimiert und der PV-Strom im gemeinsamen Anergienetz direkt genutzt werden. Auch eine Luftwärmepumpe entsprechend der jeweiligen Lärmschutzanforderungen kann leichter integriert werden. Die Luftwärmepumpe kann als Ergänzung in Zeiten mit warmen Lufttemperaturen zum Heizen sowie zum Regenerieren der Erdwärmesonden verwendet werden.

Technikräume für die Wärmepumpen und Pufferspeicher können in Neubauten optimal untergebracht werden (Zugänglichkeit, Raumhöhe, Luftfeuchte, Leitungsanschlüsse, etc.). Von diesen Technikräumen aus können benachbarte Bestandsgebäude mitversorgt werden, wenn dort keine geeigneten Bedingungen für einen Technikraum bestehen.

Neubauten sehen meistens die Möglichkeit der Temperierung oder Kühlung vor. Durch den Kühlbetrieb und die dadurch anfallende Abwärme können die Erdsonden des gemeinsamen Anergienetzes regeneriert werden. Gewerbebetriebe mit höherem Kühlbedarf können gezielt in den Neubauten eines Anergienetzes angesiedelt werden, welchen durch das Anergienetz eine kostengünstige und energieeffiziente Kühlmöglichkeit zur Verfügung gestellt wird. Neubauten bzw. Ersatzneubauten sind ideale Kristallisationskerne für Anergienetz-Startzellen und beschleunigen die Verbreitung von Anergienetzen in der bestehenden Stadt.

8.8 Synergien zwischen Anergienetzen und Fernwärmenetzen

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde am 16. November 2021 ein Workshop zum Thema „Synergien von Fernwärme und Anergienetzen für die Wärmeversorgung in der Stadt“ mit Vertreter:innen der Stadt Wien (MA 20, MA 25), Wien Energie, des Fachverbands Gas Wärme, Wiener Wohnen sowie dem Projektteam von AnergieUrban Leuchttürme durchgeführt. Das Protokoll des Workshops befindet sich im Anhang.

Die wichtigsten Synergien sind nachfolgend beschrieben:

Kühlung fernwärmeversorgter Gebiete durch benachbarte Anergienetze

Durch die Erderwärmung in Folge des Klimawandels werden auch Wohngebäude, die bisher ohne Kühlung ausgekommen sind, für die Bereitstellung eines behaglichen Innenraumklimas künftig eine Kühlung/Temperierung benötigen. Fernwärmeversorgten Gebäuden kann durch den Anschluss an die Erdwärmesonden bzw. Grundwasserbrunnen der Anergienetze kostengünstig und energieeffizient eine Möglichkeit zur Kühlung/Temperierung geboten werden. Da Anergienetze im Winter mehr Wärme benötigen als sie im Sommer durch die Kühlung der Gebäude gewinnen, unterstützt die sommerliche Abwärme aus den Fernwärmegebieten die ausgeglichene Bilanz der Anergienetze.

Warmwasseraufbereitung durch Fernwärme kombiniert mit Heizung durch Anergienetze

In Anergienetzen werden aufgrund der effizienten Arbeitsweise von Wärmepumpen im niedrigen Temperaturbereich bevorzugt Niedertemperatur-Heizsysteme eingesetzt. Die Warmwasseraufbereitung benötigt in der Regel allerdings höhere Wassertemperaturen. Soll bei der Warmwasseraufbereitung eine Temperatur von 65 Grad Celsius erreicht werden, so sind Wärmepumpensysteme weniger effizient. Die Fernwärme hat üblicherweise ein Temperaturniveau von über 65 Grad Celsius und kann somit problemlos und effizient zur Warmwasseraufbereitung verwendet werden. Ist eine Anschlussleitung der Fernwärme in unmittelbarer Nähe der Gebäude, welche an ein Anergienetz angeschlossen sind, so kann eine Kombination von Fernwärme und Anergienetz bei der Wärmeversorgung Synergien bewirken. Entscheidend ist dabei, mit welchen Wärmequellen das Fernwärmenetz im Jahresverlauf versorgt wird und ob eine Entlastung der Fernwärme im Winter einen Vorteil für deren Betrieb bedeutet.

Bereits mit Fernwärme versorgte öffentliche Gebäude wie Schulen oder Amtshäuser könnten bei einer künftigen kombinierten Wärmeversorgung als Vorreiter auftreten.

Speicherung von Wärmeüberschüssen der Fernwärme in den Erdsonden der Anergienetze

Wärmeüberschüsse in Fernwärmesystemen können durch niedrige Verbräuche (z.B. mildes Wetter im Winter oder Schwankungen bei Industrie und Gewerbe) in Kombination mit hohem Wärmeeinfall (z.B. im Rahmen der Kraft-Wärme-Kopplung) auftreten. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung werden solche Fälle in Zukunft häufiger vorkommen. Die Wärmeüberschüsse im Fernwärmesystem können in den Erdwärmesonden der Anergienetze eingelagert werden. Dabei kann der kühlere Rücklauf des Fernwärmesystems genutzt werden, da die Erdwärmesonden ohnedies nur mit bis zu 30 Grad Celsius warmem Wasser regeneriert werden dürfen. Allerdings ist zu beachten, dass die Erdsondenfelder während der Kühlsaison im Sommer nicht zu warm werden und ausreichend Kühlkapazitäten aufweisen. Eine Möglichkeit ist, einen Teil des Sondenfelds durch eine entsprechende Regelungsstrategie erst später zu regenerieren und diesen Teil zur Kühlung von Wohnräumen und Gewerbe zu verwenden.

Spitzenlastabdeckung durch Kombination von Fernwärme und Anergienetzen

Eine kombinierte Wärmeversorgung eines Gebäudes oder eines Häuserblocks kann dann sinnvoll sein, wenn bei Wärmemangel im Fernwärmenetz das Anergienetz die Heizung übernimmt – und umgekehrt – und damit jeweils das andere System entlastet wird. Voraussetzung ist dabei, dass die beiden Systeme jeweils Leistungsreserven haben. Dieser Vorteil ist mit dem Nachteil der zusätzlichen Kosten für die Errichtung und den Betrieb von parallelen Infrastrukturen abzuwägen.

8.9 Empfehlungen zu Änderungen im Mietrechtsgesetz (MRG)

Hintergrund: In Österreich haben die Eigentümer:innen von Miethäusern, die dem Mietrechtsgesetz (MRG)²⁸ unterliegen, Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen am Gebäude sowie Investitionen in die Heizungsanlage des Gebäudes zu tragen. Die Mieter:innen tragen die laufenden Betriebskosten wie Ener-

²⁸ Quelle: Rechtsinformationssystem des Bundes – RIS, Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Mietrechtsgesetz, Fassung vom 30.09.2022, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10002531>

giekosten, Service und Wartung. Wird eine effiziente Wärmepumpenlösung mit einer hohen Jahresarbeitszahl von z.B. 5 umgesetzt, so sind die Investitionskosten der Eigentümer:innen vergleichsweise hoch und die laufenden Energiekosten der Mieter:innen aufgrund des effizienten Systems niedrig. Damit besteht hier ein sogenannter „Eigentümer:innen- Mieter:innen-Interessenskonflikt“: die Eigentümer:innen tragen die Mehrkosten und die Mieter:innen profitieren von der Kostenreduktion.

Die maximalen Miethöhen sind durch das MRG (im Vollanwendungsbereich = Altbauten bis 1945) begrenzt und durch die derzeit hohe Nachfrage am Wohnungsmarkt ist die gesetzliche Obergrenze der Mieten oft bereits erreicht. Eine Investition kann in diesem Fall nicht durch eine Erhöhung der Mieten weitergegeben werden. Dies hat in der Vergangenheit dazu geführt, dass Eigentümer:innen nicht in Energieeffizienzmaßnahmen und erneuerbare Energien investierten, auch wenn sich die Investitionen bei einer Vollkostenrechnung (Gesamtkosten der Eigentümer:innen und Mieter:innen über einen Zeitraum von 20 Jahren betrachtet) in akzeptabler Zeit amortisieren würden.

8.9.1 Zu- und Abschläge bei Mietobergrenzen im MRG

Derzeit besteht ein System von Zu- und Abschlägen bei der Berechnung der im MRG vorgeschriebenen Mietobergrenzen. Diese Zuschläge umfassen z.B. die Ausstattung der Wohnung oder die Belichtung. Die Mietobergrenzen könnten künftig um ein zusätzliches Zu- und Abschlagskriterium in Bezug auf die spezifischen Heizkosten erweitert werden.

Die Heizkosten könnten auf Basis der Energieausweise und des spezifischen Heizwärmebedarfs (HWB) sowie dem eingesetzten Energieträger zur Wärmebereitstellung ermittelt werden. Für die Gebäude werden anhand von Kriterien wie z.B. Oberflächen-/Volumen-Verhältnis oder die technischen Möglichkeiten einer Fassadendämmung Zielwerte für den spezifischen HWB-Wert festgelegt. Ein solches System einer Zielwertbestimmung wird bereits bei der klimaaktiv-Gebäudedeklaration²⁹ und bei den Förderkriterien für den Sanierungsscheck im mehrgeschoßigen Wohnbau durch die Kommunalkredit Public Consulting³⁰ verwendet.

Die Abweichung des tatsächlichen HWB-Werts vom Zielwert des Gebäudes ergibt die Basis für Ab- oder Zuschläge bei den Mietobergrenzen. Eine Investition in Effizienzmaßnahmen oder Erneuerbare Energien bewirkt somit höhere Mieteinnahmen für die Eigentümer:innen. Die Zu- und Abschläge müssen so dimensioniert werden, dass für die Mieter:innen in Summe (Miet- und Heizkosten) keine Mehrkosten im Vergleich zu den Kosten vor der Umsetzung der Maßnahmen entstehen.

²⁹ Quelle: klimaaktiv - <https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/wohngebaeude/kriterienkatalog-wohnbauten-2020.html>

³⁰ Quelle: KPC Umweltförderung - https://www.umweltfoerderung.at/fileadmin/user_upload/media/umweltfoerderung/Dokumente_Private/TGS_Priv_2021/Infoblatt_sanierungsscheck_2021_2022_MGW.pdf

8.9.2 Abrechnungsmodell „Warmmiete“ zur Lösung des Eigentümer:innen-Mieter:innen Interessenskonflikts

Die Rahmenbedingungen, um die Kosten für den Betrieb der Heizung (Raumheizung) sowie die Nettomiete (Nutzung der Räumlichkeiten) gemeinsam in Form einer „Warmmiete“ zu verrechnen, sind in Österreich im Mietrechtsgesetz (MRG) und im Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizKG)³¹ geregelt. In Wohnungen mit Einzelheizungen (z.B. Gasetagenheizung) wird üblicherweise keine Warmmiete verrechnet.

Wird von den Eigentümer:innen eine Warmmiete mit einem fixen Betrag verrechnet, so profitieren die Eigentümer:innen direkt von einer energetischen Sanierung des Hauses wie auch von einer Umstellung auf ein hocheffizientes Heizsystem. Ein Problem ist jedoch, dass der tatsächliche Energieverbrauch auch vom Nutzer:innenverhalten (Raumtemperatur, Warmwasserverbrauch) beeinflusst wird, die Energiekosten aber ausschließlich von den Eigentümer:innen bezahlt werden.

Eine Möglichkeit, energieeffizientes Nutzer:innenverhalten bei Warmmieten zu „belohnen“, gibt das sogenannte „Schwedische Modell“. Hier müssen die Eigentümer:innen für die Temperierung der Wohnung auf eine festgelegte Raumtemperatur (z.B. 21 °C) aufkommen. Der dafür notwendige Energieverbrauch wird rechnerisch ermittelt. Die Differenz zum tatsächlich gemessenen Mehr- und Minderverbrauch wird von den Mieter:innen bezahlt bzw. diesen gutgeschrieben.

8.9.3 Contracting-Modelle zur Lösung des Interessenskonflikts zwischen Eigentümer:innen und Mieter:innen

Contracting-Modelle für Investitionen in eine klimafreundliche Heizanlage dürfen derzeit in Miethäusern dann angewandt werden, wenn die Wärmeversorgung einen fernwärmeähnlichen Charakter hat. In diesem Fall darf der Contractor die Investitionskosten über den Wärmepreis an die Mieter:innen weitergeben.

Wird die Investition aber von den Gebäudeeigentümer:innen getätigt und bleibt die Heizung im Eigentum dieser, so dürfen die Investitionskosten nicht an die Mieter:innen weitergegeben werden. Ebenso dürfen Investitionen eines Contractors in die Gebäudehülle nicht an die Mieter:innen weitergegeben werden, da die Gebäudehülle ein fixer Bestandteil des Gebäudes ist. Investitionen in die Verbesserung der thermischen Hülle sind oft eine Voraussetzung für die Realisierung von Anergienetzen, da damit die Vorlauftemperatur des Heizsystems gesenkt und der Heizleistungsbedarf des Gebäudes verringert wird.

Das MRG könnte dahingehend angepasst werden, dass auch Investitionen eines Contractors in die Gebäudehülle an die Mieter:innen weitergegeben werden dürfen, wenn die Investitionen Teil eines technisch sinnvollen Gesamtkonzeptes zur Reduktion des Heizenergiebedarfes sind. Dabei sollte unbedingt berücksichtigt werden, dass die Summe von Miete und neuen Heizkosten nicht höher liegt als vor der Investition.

³¹ Quelle: Rechtsinformationssystem des Bundes – RIS, Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Heiz- und Kältekostenabrechnungsgesetz, Fassung vom 30.09.2022, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10007277>

Für technische Systeme, bei denen ein Wärmeabgabesystem an der Außenwand (zwischen massiver Mauer und Dämmschicht) errichtet wird, müsste rechtlich geklärt werden, ob das Wärmeabgabesystem Teil der Heizung oder Teil der Gebäudehülle ist.

8.9.4 Duldungspflicht zur Umstellung des Heizsystems

Derzeit sind Mieter:innen nicht verpflichtet, sich an ein neues, nachhaltiges Heizsystem im Haus anzuschließen. In der Praxis schließt sich ein Teil der Altmietter:innen nicht an, auch wenn eine Verringerung der Heizkosten in Aussicht gestellt wird. Gründe für die Nicht-Zustimmung sind z.B. Unannehmlichkeiten durch Bautätigkeiten in der Wohnung durch die Verlegung zentraler Anschlussleitungen oder ein Misstrauen gegenüber den Berechnungen der künftigen Heizkosten.

Wird nur ein Teil der Haushalte an das Anergie-Wärmenetz angeschlossen, muss über meist sehr lange Zeiträume Heizungsinfrastruktur parallel betrieben werden (z.B. Gasnetz und Anergienetz). Der nachträgliche, individuelle Anschluss von Wohnungen an das Anergienetz, z.B. im Rahmen eines Mieter:innenwechsels, ist wesentlich teurer als die Umstellung aller Wohnungen in einem Schritt. Deshalb sollte eine Duldungspflicht für Mieter:innen bezüglich der Maßnahmen im Zuge der Dekarbonisierung eingeführt werden.

8.10 Wohnungseigentumsgesetz WEG

Durch die Novelle des WEG 2022³² wurde die Willensbildung der Eigentümer:innen-Gemeinschaft erleichtert (Ein-Drittel-Mehrheit bei zwei Drittel der abgegebenen Stimmen) und eine Mindestdotierung der Rücklage gesichert. Dies erleichtert unter anderem den Beschluss von Maßnahmen betreffend eine Umstellung des Heizsystems.

Eine wesentliche Erleichterung für die Umsetzung von Anergienetzen mit Wärmepumpen wäre, wenn die Umstellung auf eine fossilfreie, nachhaltige Heizung künftig als Erhaltungsmaßnahme gilt, sofern die Maßnahme technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

8.11 Organisation einer Anergienetz-Startzelle

Damit eine Anergienetz-Startzelle zustande kommt, muss sich eine Gruppe von z.B. drei bis fünf Liegenschaftseigentümer:innen in der unmittelbaren Nachbarschaft zusammenfinden. Die Eigentümer:innen müssen über die technischen Möglichkeiten der Wärmeerzeugung und die notwendigen haustechnischen Anpassungsarbeiten in ihrem Haus informiert werden. Anschließend braucht es einen Beschluss aller Teilnehmer:innen der Startzelle, dass sie eine gemeinsame Wärmeversorgung mittels Anergienetz beauftragen möchten.

³² Quelle: Rechtsinformationssystem des Bundes – RIS, Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Wohnungseigentumsgesetz 2002, Fassung vom 30.09.2022, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20001921>

Der Prozess der Interessentensuche und der Entscheidungsfindung erfordert einen beträchtlichen Arbeitsaufwand und kann von folgenden Akteur:innen geleistet werden:

- Durch die Eigentümer:innen selbst (Selbstorganisation): Dies ist bei besonders engagierten Eigentümer:innen, wie z.B. bei Baugruppen oder Wohnprojekten, ein erfolgsversprechender Weg. Bei anderen Eigentümer:innen ist die Bereitschaft, sich das notwendige technische und rechtliche Fachwissen anzueignen und die Zeit für die Entscheidungsfindung zu investieren, meist geringer.
- Durch die ausführenden Unternehmen (Energieversorgungsunternehmen, Wärme-Liefer-Contractoren): Der Arbeitsaufwand für die Interessentensuche und die Entscheidungsfindung wird vom ausführenden Unternehmen als zusätzlicher Akquiseaufwand gesehen. Üblicherweise holen Eigentümer:innen mehrere Preisangebote von unterschiedlichen Unternehmen ein. Damit leistet der/die erste Anbieter:in den Arbeitsaufwand für die Interessentensuche und Entscheidungsfindung, während die nachfolgenden Anbieter nur mehr ein Preisangebot für die bereits bestehende Gruppe stellen müssen. Bisher waren ausführende Unternehmen zurückhaltend bei der Initiierung von liegenschaftsübergreifenden Anergienetzen. Werden keine Vergleichsangebote eingeholt, befinden sich der Anbieter in einer „Quasi-Monopolsituation“.
- Durch ein unabhängiges Beratungsunternehmen: In diesem Fall kann ein Unternehmen (z.B. ein technisches Büro) oder eine Beratungsstelle der öffentlichen Hand die Interessentensuche und Entscheidungsfindung leiten, indem sie Informationen aufbereiten, die grundsätzliche Machbarkeit klären und die Gruppe an interessierten Eigentümer:innen bei der Einholung der Angebote unterstützen. Die entstehenden Beratungskosten müssen, da sie nicht vom ausführenden Unternehmen getragen werden, entweder von den Eigentümer:innen oder möglicherweise auch von der öffentlichen Hand bezahlt werden.

8.12 De-minimis-Regel bei Förderungen für Anergienetze

Hintergrund: Anergienetze werden oft durch Wärmeliefer-Unternehmen (Contractoren) errichtet und betrieben. Zwar dürfen Contractoren sowohl bei der Förderung der Stadt Wien für Wärmenetze (Anergienetze) in Verbindung mit Wärmepumpen für bis zu drei Objekte³³ wie auch bei der Bundesförderung der Kommunalkredit Public Consulting³⁴ als Fördernehmer auftreten, es kommen dabei aber jeweils die Regeln der De-minimis-Beihilfe³⁵ zur Anwendung. Dies bedeutet, dass die im Rahmen der De-minimis-Regelung genehmigten Beihilfen insgesamt (auch durch Kumulierung mit De-minimis-Beihilfen aus anderen Quellen, egal welchen Zwecks) pro Unternehmen innerhalb von drei Jahren einen Betrag von 200.000,- Euro nicht überschreiten dürfen. Nach Gesprächen mit Contractoren kommen größere Unternehmen in der Regel rasch über diesen Betrag, d.h., dass sie nicht als Fördernehmer in diesen Programmen auftreten können. Eine Möglichkeit wäre, dass alle teilnehmenden Liegenschaftseigentümer:innen als Fördernehmer:innen

³³ Quelle: Stadt Wien - <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/foerderrichtlinie-waermenetze.pdf>

³⁴ Quelle: KPC Umweltförderung - <https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/raus-aus-oel-mgw-f-private-20212022/navigator/waerme-3/raus-aus-oel-und-gas-fuer-private-20212022-mehrgeschossiger-wohnbau.html>

³⁵ Quelle: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG - https://www.ffg.at/recht-finanzen/rechtliches_service_de-minimis-beihilfen

auftreten – z.B. aliquot der jeweiligen Heizleistung im Anergienetz. Dies macht die Abwicklung der Förderanträge allerdings komplex und sehr arbeitsaufwendig.

Lösungsansatz: Die Förderprogramme für Anergienetze sollten derart gestaltet werden, dass Contractoren – stellvertretend für die Eigentümer:innen – als Fördernehmer auftreten können.

9 Verzeichnisse

9.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der Bohrgeräte-Klassen für Tiefbohrungen, die in der Praxis zur Herstellung von Erdwärmesonden verwendet werden. Einige Bohrgeräte-Typen sind beispielhaft aufgeführt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.	23
Tabelle 2: Übersicht Parameter Wärmebedarf.....	26
Tabelle 3: Übersicht Parameter Wärmequellen	28
Tabelle 4: Abstände bei der Potenzialflächenermittlung. Die Werte wurden durch eine Expert:innen-Befragung ermittelt.....	29
Tabelle 5: Übersicht Parameter Erdsonden-Speicher.....	30
Tabelle 6: Übersicht der geplanten Bautätigkeiten im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg.....	41
Tabelle 7: Vorab-Dimensionierung eines Sondenfelds basierend auf den Jahreswärme- und Kältemengen bzw. der Spitzenlast. Die spezifischen Wärme- bzw. Kältemengen der Sonden sind stark von der Auslegung und Betriebsweise des Sondenfelds abhängig, daher ist hier ein großer Wertebereich angegeben.	46
Tabelle 8: Energieflächendichte für vier Betriebsarten am Standort Miesbachgasse und Umgebung. Zusätzlich wird das Energielimit für die maximal nutzbare Potenzialfläche aufgrund bestehender Wasserrechte angegeben.	55
Tabelle 9: Grundstücksflächen, gewählter Brunnenabstand und maximale Anzahl der Brunnenpaare je Gebietsabgrenzung	56
Tabelle 10: Erstabschätzung der möglichen Brunnenanzahl und Leistung einer thermischen Grundwassernutzung für die 3 Gebietsabgrenzungen, 2 Betriebsarten und 3 Klassen (konservativ, mittel, optimistisch), OBEN in kW, UNTEN in % der maximal nutzbaren Potenzialfläche am Standort	57
Tabelle 11: Übersicht der Art der eingeholten Informationen zu den Gebäuden im Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse. Die konkreten Daten und Informationen werden aus Datenschutzgründen nicht angegeben.	59
Tabelle 12: Übersicht der Deckungsgrade des Entwicklungsgebiets Linz Ebelsberg	70
Tabelle 13: Übersicht über den Heizwärme- und Kältebedarf für die einzelnen Baufelder.....	119
Tabelle 14: Vorab-Dimensionierung eines Sondenfeldes basierend auf den Jahreswärme- und Kältemengen bzw. der Spitzenlast. Die spezifischen Wärme- bzw. Kältemengen der Sonden sind stark von der Auslegung und Betriebsweise des Sondenfeldes abhängig, daher ist hier ein großer Wertebereich angegeben.	121

9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der beheizten Brutto-Grundfläche im Wärmewende-Szenario, Quelle: „Wärmezukunft 2050 – Erfordernisse und Konsequenzen der Dekarbonisierung von Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Österreich“, Endbericht 2018, S. 54. Energy Economics Group, TU Wien.....	12
Abbildung 2: Abweichung der Durchschnittstemperaturen vom langjährigen monatlichen Mittel in Wien, Quelle: https://www.wien.gv.at/statistik/wetter/	13
Abbildung 3: Anzahl der Hitze- und Eistage in Wien pro Jahr, Quelle: https://www.data.gv.at/katalog/dataset/841a5d7c-d25e-4de3-a6ca-69a57152d328 , Grafik: ÖGUT..	14
Abbildung 4: Schemata eines Anergienetzes mit Gebäuden als Wärmesenke, Solar- und Abwärme als Wärmequelle und Erdwärmesonden als saisonale Wärmespeicher. Die Wärmepumpe (orange- blau) bildet die Schnittstelle zum Netz. Grafik: GBA.....	16
Abbildung 5: Systemerweiterung benachbarter Anergienetze. Grafik: GBA.....	17
Abbildung 6: Energiekonzept Anergienetz: Saisonaler Wärmefluss im Sommer und Winter. Grafik: GBA.....	18
Abbildung 7: Maximaler Temperatureinfluss um eine Erdwärmesonde auf das Erdreich im Vergleich: Speicherbetrieb (grün), reiner Heizbetrieb nach 10 Jahren (orange) und 50 Jahren (grün); Grafik: GBA.....	19
Abbildung 8: Abhängigkeit des Erdsonden-Potenzials von standortabhängigen, technischen und betriebspezifischen Parametern.	21
Abbildung 9: Lageplan des Stadterneuerungsgebiets WieNeu+ im 10. Bezirk in Wien, Quelle: WieNeu+	31
Abbildung 10: Übersicht der Häuserblöcke mit den entsprechenden Blocknummern im Untersuchungsgebiet „WienNeu+“ des Projekts AnergieUrban Leuchttürme.....	32
Abbildung 11: Verortung möglicher Bohrlöcher für Erdsonden im erweiterten Projektgebiet WieNeu+; Blau: Innenhöfe, Parks; Orange: Straßenraum (im Straßenraum Symboldarstellung, d.h. nicht lagerichtig dargestellt aufgrund von Datennutzungsvereinbarungen).....	33
Abbildung 12: Lageplan der Blocksanierungsgebiete Gudrunstraße I und II, Quelle: http://www.wohnfonds.wien.at/2947	35
Abbildung 13: Luftbild und Lageplan des Blocksanierungsgebiets Gudrunstraße II, Quelle: http://www.wohnfonds.wien.at/BS_Gudrunstraße_II	35
Abbildung 14: Gebietsabgrenzung AnergieUrban Leuchttürme (rot), Blocksanierungsgebiet Gudrunstraße II (blau) und Häuserblock „Van-der-Nüll Gasse 20“ (gelb) im 10. Wiener Gemeindebezirk, Kartographie: Thomas Brus (2021).....	37
Abbildung 15: Kartenausschnitt und Luftbild des Häuserblocks Van-der-Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße, Quellen: Mobiler Stadtplan Wien, Google Maps	37

Abbildung 16: Verortung möglicher Bohrlöcher für Erdsonden rund um den Häuserblock Van-der-Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße. Symbolbild zu Demonstrationszwecken; Blau: Innenhöfe, Parks; Orange: Straßenraum	39
Abbildung 17: Luftbild des Stadtentwicklungsgebiets Linz/Ebelsberg, Foto © Heimo Pertlwieser, Stadt Linz	40
Abbildung 18: Übersichtsplan der Baufelder im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg, Quelle: WSF Privatstiftung.....	41
Abbildung 19: Darstellung des ehemaligen Kasernengebiets Ebelsberg und die ehemaligen Sommergründe im Stadtentwicklungsgebiet Linz/Ebelsberg, Quelle: https://www.linz.at/medienservice/2020/202009_107771.php	42
Abbildung 20: Untersuchungsgebiet zur thermischen Grundwassernutzung für das Pilotprojekt Linz/Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm...43	43
Abbildung 21: Grundwasser-Gleichen, Übersicht für das Pilotprojekt Linz/Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm...44	44
Abbildung 22: Grundwasser-Gleichen, Detail im Bereich einer Altlast nördlich des Bahnhofs Linz Ebelsberg. Quelle: Geologische Bundesanstalt (GBA), https://wo.doris.at/weboffice/synserver?project=weboffice&client=core&user=guest&view=dkm...44	44
Abbildung 23: Mögliche Entnahme- und Rückgabeburgen für die Grundwasserwärmepumpenanlage und bestehende Anlagen.	45
Abbildung 24: Wohnhausanlage Miesbachgasse 10, 1020 Wien	50
Abbildung 25: Luftwärmepumpe für die Wärmeversorgung der bereits zentral angeschlossenen Wohnungen.....	50
Abbildung 26: PV-Anlage am Dach der Liegenschaft Miesbachgasse 10.....	50
Abbildung 27: Haustechnikraum am Dachboden der Liegenschaft Miesbachgasse 10, Foto aus: „Zentralisierung“ von Gasetagenheizungen am Dach, Hsg.: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Fotoquelle: Michael Cerveny, Energy Center Wien	50
Abbildung 28: Öffnung der Dachfläche für den Luftaustausch der Luftwärmepumpe, Innenansicht.....	50
Abbildung 29: Öffnung in der Dachfläche, um den Luftaustausch für die Luftwärmepumpe zu gewährleisten, Außenansicht.....	50
Abbildung 30: Gebietsabgrenzung für eine Anergienetz-Betrachtung für die Liegenschaft Miesbachgasse 10, 1020 Wien, Stadtkarte.....	51
Abbildung 31: Gebietsabgrenzung für eine Anergienetz-Betrachtung für die Liegenschaft Miesbachgasse 10, Luftbild. Quelle: Stadtplan Wien, https://www.wien.gv.at/stadtplan/	52

Abbildung 32: Kartendarstellung des Häuserblocks, in dem die Liegenschaft Miesbachgasse 10 liegt (Gebietsabgrenzung 1 - rot umrandet) sowie der Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse (Gebietsabgrenzung 2 - blau umrandet), Quelle: https://m.wien.gv.at/stadtplan/#base=luft&zoom=19&lat=48.220558&lon=16.37679	52
Abbildung 33: Kartendarstellung der möglichen Bohrlöcher (Lage aufgrund des Datenschutzes verändert), die im Untersuchungsgebiet rund um den Häuserblock „Miesbachgasse 10“ gesetzt werden könnten.....	53
Abbildung 34: Kartendarstellung der Bohrlöcher (Lage aufgrund des Datenschutzes verändert), die im Häuserblock Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse gesetzt werden könnten	53
Abbildung 35: Übersichtskarte zur thermischen Grundwassernutzung: Grundwasserstands-Isohypsen eines Niedrigwasserstands (NGW, hellblau) und mittlerer Wasserstand (MGW, dunkelblau); Polygon der Anfrage bestehender Wasserrechte (lila); bestehende Wasserrechte mit Unterteilung der Subtypen (Punkte) und Angabe der Postzahl	54
Abbildung 36: Karte des Häuserblocks Miesbachgasse/Ob. Augartenstraße/Malzgasse/Leopoldsgasse mit den Liegenschaften, die an einer gemeinsamen fossilfreien Wärmeversorgung oder an einer Kooperation interessiert sind. Quelle: Stadtplan Wien, https://m.wien.gv.at/stadtplan/#base=luft&zoom=19&lat=48.220558&lon=16.37679	58
Abbildung 37: Stadtentwicklungsgebiet Rothneusiedl, Quelle: Stadt Wien - https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/suedraum-favoriten/rothneusiedl.html	60
Abbildung 38: Impression des bereits fertiggestellten Bauabschnitts zur Neugestaltung der Thaliastraße. © GB*/Grabherr, https://www.gbsterne.at/themen-projekte/thaliastrasse-neu/	61
Abbildung 39: Deckungsgrade der Wärmemengen für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+	62
Abbildung 40: Deckungsgrade der Heizleistung für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+	63
Abbildung 41: Deckungsgrade der Wärmespeicherkapazität für die Häuserblöcke im Projektgebiet WieNeu+	63
Abbildung 42: Durchschnitt der Deckungsgrade der Wärmemengen, der Heizleistung und der Wärmespeicherkapazität für das Projektgebiet WieNeu+	64
Abbildung 43: Deckungsgrade der Wärmemengen für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II	64
Abbildung 44: Deckungsgrade der Heizleistung für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II	65
Abbildung 45: Deckungsgrade der Wärmespeicherkapazität für die einzelnen Häuserblöcke im Teilgebiet Gudrunstraße II	65
Abbildung 46: Aufteilung der Wärmespeicherkapazität in private (S_Kap_IH) und öffentliche Flächen (S_Kap_Oeff) in kWh/a im Teilgebiet Gudrunstraße II	66
Abbildung 47: Deckungsgrade Wärmemenge für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“	67

Abbildung 48: Deckungsgrade Heizleistung für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“	67
Abbildung 49: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität für die Gebäude im Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“	68
Abbildung 50: Deckungsgrade für den Häuserblock „Van der Nüll Gasse/Hasengasse/Alxingergasse/Gudrunstraße“	68
Abbildung 51: Mögliche Wärmespeicherkapazitäten durch Erdwärmesonden auf privaten Flächen (Innenhöfen) und öffentlichen Flächen, den einzelnen Gebäuden zugeordnet.....	69
Abbildung 52: Deckungsgrade Wärmemengen (aufgeteilt nach Solar, Grundwasser, Abwärme, Luft-Wärmepumpe) der Baufelder des Entwicklungsgebiets „Linz Ebelsberg“	70
Abbildung 53: Deckungsgrade Heizleistung (aufgeteilt nach Erdsonden, Grundwasser-Wärmepumpe) der Baufelder des Entwicklungsgebiets „Linz Ebelsberg“	71
Abbildung 54: Deckungsgrade Wärmemengen des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3)	72
Abbildung 55: Deckungsgrade Heizleistung des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3)	72
Abbildung 56: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität des Untersuchungsgebiets „Block Miesbachgasse und Umgebung“ (Gebietsabgrenzung 3) nach Häuserblöcken	73
Abbildung 57: Deckungsgrade Wärmemengen des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2).....	73
Abbildung 58: Deckungsgrade Heizleistung des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2).....	74
Abbildung 59: Deckungsgrade Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 (Gebietsabgrenzung 2)	74
Abbildung 60: Aufteilung der Potenziale der Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 nach Innenhöfen und öffentlichen Flächen.....	75
Abbildung 61: Aufteilung der Potenziale der Wärmespeicherkapazität des Häuserblocks „Miesbachgasse/Malzgasse“ in Wien 1020 nach Innenhöfen und öffentlichen Flächen in Prozent.	75
Abbildung 62: Lage des Bauplatzes Hillerkaserne / Sommergründe und nähere Wasserrechte.	118
Abbildung 63: Geplante Entnahme- und Rückgabebrunnen für die Grundwasserwärmepumpenanlage und bestehende Anlagen.	118
Abbildung 64: Historische Karte des Untersuchungsgebietes (ENVIEDAN). Vor 500 Jahren war das Gebiet eine Au-Landschaft mit stetiger Positionsänderung der Flussarme.	124
Abbildung 65: Typisches Bohrprofil in der Blumauergasse, nahe des Untersuchungsgebietes. Der wasserführende Kies ab ca. 6 m Tiefe reicht bis ca. 11 m Tiefe und ist geeignet für eine thermische Nutzung.....	125

10 Anhang

10.1 Anhang 1: Agenda Kick Off-Meeting, Wien, 08.03.2021

Kick Off-Meeting AnergieUrban Leuchttürme

Montag, 08. März 2021 von 13:00 – 15:00 Uhr, Online-Meeting via Zoom

TeilnehmerInnen:

Guido Dernbauer (Österr. Städtebund), Stefan Sattler, Caroline Stainer (Stadt Wien MA 20), Simon Gangl (BMK), Robert Kalasek (TU Wien), Gregor Götzl, Martin Fuchsluger, Stefan Hoyer (GBA), Johannes Zeininger (Zeininger Architekten), Alexander Wallisch (Wien Energie), Gerhard Bayer, Bianca Pfefferer, Nele David (ÖGUT)

Zugangsdaten:

Link: <https://us02web.zoom.us/j/81087738826?pwd=RXJPN29YWkVFeFkrb0dwdm82aDIUQT09>

Meeting-ID: 810 8773 8826

Kenncode: 898523

Agenda

- 13:00 Begrüßung, kurze Vorstellung der TeilnehmerInnen
- 13:10 Präsentation der bisherigen Aktivitäten (AnergieUrban Stufe 1) und Update zum Projekt
- 13:25 Vorstellung der Aktivitäten von Wien Energie zu Anergienutzung, Alexander Wallisch
- 13:35 Besprechung der Pilotprojekte
 - Pilotprojekt im Rahmen von WieNeu+
 - Definition von Eignungskriterien
 - Auswahl möglicher Projekte
 - Arbeits- und Zeitplan
 - 2. Pilotprojekt in Wien (Auswahl, Zeitplan, etc.)
- 14:45 Abstimmung der nächsten Schritte
- 15:00 Ende der Veranstaltung

Wir freuen uns auf den gemeinsamen Projektstart!

10.2 Anhang 2: Protokoll Kick Off-Meeting, Wien, 08.03.2021

Protokoll - Kick Off-Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“

Montag, 08. März 2021 von 13:00 – 15:00 Uhr, Online-Meeting via Zoom

TeilnehmerInnen: Guido Dernbauer (Österr. Städtebund), Stefan Sattler, Caroline Stainer (Stadt Wien MA 20), Simon Gangl (BMK), Robert Kalasek (TU Wien), Gregor Götzl, Martin Fuchsluger, Stefan Hoyer (GBA), Alexander Wallisch (Wien Energie), Gerhard Bayer, Bianca Pfefferer, Nele David (ÖGUT)

Verhindert: Johannes Zeininger (Zeininger Architekten)

Ablauf

- 13:00 Begrüßung, kurze Vorstellung der TeilnehmerInnen
- 13:10 Präsentation der bisherigen Aktivitäten (AnergieUrban Stufe 1) und Update zum Projekt
- 13:25 Vorstellung der Aktivitäten von Wien Energie zu Anergienutzung, Alexander Wallisch
- 13:35 Besprechung der Pilotprojekte

Pilotprojekt im Rahmen von WieNeu+

1) Definition von Eignungskriterien

Lage:

- Konkretes Sanierungs-/Neubauvorhaben innerhalb von WieNeu+ als Startpunkt des Pilotprojekts
- Kern des Pilotprojekts soll in Gebiet ohne Fernwärmeversorgung liegen (auch kein Fernwärme-Ausbaugebiet); Das Gebiet des Pilotprojekts soll auch Teile der benachbarten Fernwärmeversorgungsgebiete umfassen -> Untersuchung der Synergien zwischen den Systemen
(INFO: Eine Karte bzgl. Fernwärme-Ausbaugebieten auf Objektebene ist lt. Alexander Wallisch nicht vorhanden; Orientierung an Klimaschutzzonen (u.a. ist dort Fernwärme-Ausbau geplant) ist sinnvoll; für den 10. Bezirk gibt es aktuell erst einen Vorentwurf zu den Klimaschutzzonen; Stefan Sattler klärt, ob dieser zur internen Verwendung zur Verfügung steht)
- Fernwärme und Anergie innerhalb eines Blocks ist keine Grundvoraussetzung, aber auch kein Ausschlussgrund
- Größere (zusammenhängende) Objekte des geförderten Wohnbaus (Genossenschaften oder Wiener Wohnen) sind besonders interessant aufgrund der wenig komplexen Eigentümerstruktur und großzügigen Innenhöfen mit guter Zugänglichkeit für Bohrungen -> Karten dazu sind seitens der Stadt Wien vorhanden; Anzahl der EigentümerInnen sind auch im Grundbuch ersichtlich
- Prüfung des Gebiets auf evtl. Gasvorkommen oder quellfähige Materialien oder andere Einschränkungen der Bebohrbarkeit
- Häuser mit kleinteiligem, parifiziertem Eigentum sind schwierig bei der Entscheidungsfindung für eine Umsetzung und für ein zeitnahes Umsetzungsprojekt nicht

gut geeignet.; dies sollte vorab über GIS-Daten oder Grundbuchauszüge abgeklärt werden

- Wichtig ist, dass es auch ein Pilotprojekt außerhalb Wiens gibt, um den österreichweiten Aspekt abzudecken.

Größe:

- ergibt sich aus dem konkreten Kerngebiet bzw. dem Startpunkt (konkretes Sanierungsvorhaben); evtl. ca. 30 Blöcke wie bei AnergieUrban Stufe 1
- Die Größe soll so gewählt werden, dass eine Vergleichbarkeit mit Stadtgebieten in anderen österr. Städten (wie Graz, Linz) möglich ist.

Gebäudecharakteristik:

- Das Pilotprojekt kann verschiedene Gebäudecharakteristika umfassen -> Übertragbarkeit auf andere durchmischte Stadtgebiete soll gegeben sein
- Kein Fokus auf Gründerzeithäuser
- Es sind auch Gebäude interessant, bei denen nur eine Hofseitige Dämmung möglich ist + Fenstertausch + Dämmung oberste Geschoßdecke.
- Umsetzungswahrscheinlichkeit ist höher, wenn die Gebäude einfacher zu sanieren sind
- Bestehende Wärmeversorgung: zentrale Systeme sind gegenüber dezentralen zu bevorzugen -> Erhebung mittels GWR (lückenhaft), Rauchfangkehrer-Datenbanken (lückenhaft), Energieausweise (Zugänglichkeit?)
Technisch gibt es auch Lösungen für bestehende Gasetagenheizungs-Häuser, z.B. Wärmeleitungen über die stillgelegten Kamine in die Wohnungen bringen.
- Der tatsächliche Wärmebedarf und die Sanierungsmöglichkeiten sind über die GIS-Daten nicht ersichtlich. Dieser muss über Google 3D oder durch Begehung erhoben werden.

2) Auswahl möglicher Projekte

- Auswahl erfolgt gemeinsam beim nächsten Projektmeeting (geplant Anfang April) anhand der aufbereiteten Unterlagen zu den möglichen Pilotprojekten

3) Arbeits- und Zeitplan

- Gemeinsame Projektauswahl Anfang April (Termin wird noch koordiniert)
- Abstimmung der rechtlichen und organisatorischen Aspekte mit den zuständigen Abteilungen der Stadt erfolgt ab sofort parallel; Workshop mit zuständigen Behörden in ca. 2 Monaten (Mai 2021) geplant

4) Sonstige Diskussionspunkte (für den weiteren Projektverlauf)

- „Sanierungsfahrplan“ bzw. schrittweise Erweiterung des Anergienetzes wäre interessant: Welche Objekte werden zeitnahe saniert, welche später? Welche Gebäude können nach einer Sanierung an das geplante Anergienetz angeschlossen werden? Welche Mindestanschlussrate ist zur Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit des Systems notwendig?
- Soll das Anergienetz Reserven für Objekte vorsehen, die sich in der ersten Phase nicht anschließen wollen?
Wie geht ein Anergienetz mit Wohnungen um, die sich nicht anschließen wollen (Einzelbrandöfen)?
Die obigen Fragen kommen bei allen netzgebundenen Medien (z.B. Fernwärme) auf -> Dies werden Schlüsselfrage im weiteren Projektverlauf sein.
- Wichtig ist auch das Thema „Kochen mit Gas“. Wenn noch mehrere Wohnungen in einem Haus mit Gas kochen (wollen?) und diese damit weiter einen Gasanschluss brauchen, wirkt sich das auf die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung des Hauses

aus. Für den Umstieg auf „Kochen mit Strom“ ist oft eine Ertüchtigung des Stromanschlusses notwendig.

2. Pilotprojekt in Wien (Auswahl, Zeitplan, etc.)

- Ziel ist eine möglichst zeitnahe Umsetzung
- Abklärung möglicher Projekte mit Wohnbauträgern (Stefan Sattler, laufend)

14:45 Abstimmung der nächsten Schritte

- Erneute Kontaktaufnahme mit zuständigen Personen der potentiellen Pilotprojekte im Gebiet von WieNeu+, diese sind ÖSW und Sanierungsprojekt in der Gudrunstraße. Abklärung der soeben definierten Eignungskriterien der Projekte, Aufbereitung der Erkenntnisse für Projektauswahl (ÖGUT, innerhalb der nächsten 2-3 Wochen)
- Kontaktaufnahme mit Projekt in Linz und Graz, Abklärung der Eignungskriterien und Aufbereitung der Erkenntnisse für Projektauswahl (ÖGUT, innerhalb der nächsten 2-3 Wochen)
- Abstimmung der rechtlichen und organisatorischen Aspekte mit den zuständigen Abteilungen der Stadt (u.a. MA28 – Straßenverwaltung und Straßenbau);
Bei Bohrungen am Gehsteig sind üblicherweise „Grundbenützungsbereinkommen mit dem Liegenschaftseigentümer (Stadt Wien) zu treffen, die mit einer Abgabe verbunden sind. Weiters die üblichen Verfahren einer Baustelleneinrichtung und eventuell Wasserrecht, wegen Grundwasser und Wärmefahren.
- Die Kontaktaufnahme mit den zuständigen Behörden erfolgt parallel zu den Aktivitäten zur Pilotprojekt-Auswahl; Zuständigkeiten klären für Workshop im Mai (Teilnehmer*innen)
- Nach erfolgter Projektauswahl: Gebietsbegehung zur genaueren Charakterisierung (aufbauend auf Karten und Plänen zur Gebietscharakteristik)

15:00 Ende der Veranstaltung

10.3 Anhang 3: Protokoll Kick Off Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & Linz Hiller-Kaserne

Protokoll

Kick Off-Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & Linz Hillerkaserne

Freitag, 26. März 2021 von 8:00 – 9:30 Uhr, Online-Meeting via Zoom

TeilnehmerInnen: Christian Mitterhauser (WSF – Stiftung), Johannes Zeininger (Zeininger Architekten), Gregor Götzl (Geologische Bundesanstalt - GBA), Gerhard Bayer (ÖGUT), Bianca Pfefferer (ÖGUT), Nele David (ÖGUT)

Verhindert: Robert Kalasek (TU Wien)

Ablauf

- Vorstellungsrunde der TeilnehmerInnen
- kurze Projekt-Vorstellung von AnergieUrban Leuchttürme (ÖGUT)
- Vorstellung des Stadterweiterungsgebiet Ebelsberg / Hiller Kaserne (Hr. Mitterhauser)
- Kurze Vorstellung Projekt "Sanba" – Martinek-Kaserne (Gregor Götzl)
- Diskussion / Abstimmung der Zusammenarbeit (Welche Daten, Informationen etc. werden benötigt?)
- Weitere Schritte und grober Zeitplan

Allgemeines zur Kooperation

Alle Medien und Öffentlichkeits-Aktivitäten des Projekts „AnergieUrban Leuchttürme“ zum Projekt „Hillerkaserne“ werden mit der WSF abgestimmt. Wichtig ist, dass die Vormachbarkeitsstudie ergebnisoffen ist. Die Studie wird mögliche technische und organisatorische Varianten einer Wärmeversorgung für das Gebiet aufzeigen.

Informationen zum Projekt ehemal. Hiller-Kaserne/Sommer Gründe

- Ziele bei der Planung des Stadtteils: leistbare Wohnungen, multifunktionaler Stadtteil, innovative Verkehrskonzepte
- Geplant ist die Neuerrichtung von 220.000 m² Bruttogeschoßfläche, davon 54.000 m² Gewerbefläche,
- Insgesamt ca. 3.000 Wohnungen Hiller Kaserne (Sanierung + Neubau) sowie Sommer Gründe
 - davon 1750 auf dem Gebiet Hiller Kaserne, davon 500 Bestand
 - davon 1250 auf dem Gebiet der Sommer Gründe
- Rund 30% der Gesamtbruttogeschoßfläche ist Altbestand (11 ehemalige Kasernengebäude), die zu 550 Wohnungen umgebaut und saniert werden sollen.
- Es liegt aktuell noch kein Energiekonzept vor. Aus Sicht der WSF ist die Betriebsicherheit der Wärmeversorgung (Ausfallssicherheit) und die laufenden Kosten wichtig.
- Für die Liegenschaft wäre auch die Wärmenutzung aus dem Abwasser interessant. Eine solche Anlage könnte im Rahmen der Neuerrichtung der Kanalinfrasturktur mitgeplant

werden. Dazu ist relevant, ob der Liegenschaftseigentümer oder die Kommune das Kanalnetz errichtet und betreibt.

- Inwieweit die interne Straßenerschließung und auch das Infrastrukturnetz (Leitungen) von der WSF oder von der Stadt Linz errichtet und betrieben wird, ist noch nicht festgelegt.

Nächste Schritte:

- WSF geht die „Wunschliste“ an Daten /Informationen zum Projekt „Hillerkaserne“ durch und gibt Feedback, welche Daten davon dem Projektteam übergeben werden können. Bezüglich der GIS-Daten zum Projektgebiet wird Hr. Robert Kalasek (TU Wien) Hr. Mitterhauser kontaktieren und mit ihm die angefragten Daten erörtern.
- Hr. Mitterhauser wird klären, inwieweit rechtlich für die Liegenschaft eine Anschlusspflicht an die Fernwärme Linz besteht.
- Wenn die digitalen Daten zur Liegenschaft und die relevanten Werte für den prognostizierten Wärmebedarf und Leistungsbedarf verfügbar sind, beginnt das Projektteam mit der Potenzialanalyse und der Erstellung der Wärmebilanzen.
- Zweckmäßig ist ein Gesprächstermin mit der Stadt Linz, bei dem das Projekt AnergieUrban Leuchttürme/Linz Hiller Kaserne vorgestellt und mögliche Kooperationsfelder erörtert werden. In diesem Zusammenhang können auch die möglichen Synergien einer Fernwärme- und Anergie-Wärmeversorgung besprochen werden (Kühlmöglichkeit, Regeneration der Sonden, Spitzenlastabdeckung, Strom-Netzregelung durch Lastmanagement der Wärmepumpen).

10.4 Anhang 4: Protokoll Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & „Queen Gudrun II“ am 14.04.2021

Protokoll

Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & „Queen Gudrun II“

Mittwoch, 14. April 2021 von 12:30 – 13:30 Uhr, Online-Meeting via Zoom

TeilnehmerInnen: Klemens Schlögl (Schöberl & Pöll GmbH), Florian Sulzer (Stadt Wien MA25), Robert Kalasek (TU Wien), Stefan Hoyer (Geologische Bundesanstalt - GBA), Gregor Götzl (Geologische Bundesanstalt - GBA), Johannes Zeininger (Zeininger Architekten), Gerhard Bayer (ÖGUT), Bianca Pfefferer (ÖGUT)

Ablauf

- Vorstellungsrunde der TeilnehmerInnen
- Kurze Projekt-Vorstellung von AnergieUrban Leuchttürme (ÖGUT)
- Kurze Vorstellung des Projekts Gudrunstraße II (Schöberl & Pöll)
- Diskussion / Abstimmung der Zusammenarbeit (Welche Daten, Informationen etc. werden benötigt?)
- Weitere Schritte und grober Zeitplan

Informationen zum Projekt „Queen Gudrun II“

- Technische Bestandsaufnahme ist bereits abgeschlossen
 1. thermische Substanz & Sanierungspotenzial
 2. Begrünung & öffentliche Freiräume
 3. Abschätzung der Potenziale für Erneuerbare, vor allem Photovoltaik
 4. Grauwasser-Verwertung (Anzahl BewohnerInnen, Wärmebedarf)
- Herausforderungen / Brennpunkte
 1. Hoher Migrationshintergrund (kleine Wohnungen, dichte Belegung, Substandard-Wohnungen, angespanntes Verhältnis der Wohnsituation)
 2. Überwiegend dezentrale Heizungsanlagen
 3. Beschränkter Freiraum, meist versiegelte Flächen
- Entwicklung eines Masterplans für Klimaneutralität bis 2030
- Pilotversuch Energiegemeinschaft (Beteiligungen, Vergütungen etc.), E-Friends (Strom)
- Leuchtturmprojekt: Umsetzung des Maßnahmenplans anhand eines Demonstrationsgebäudes (Begrünung, Erneuerbare, Grauwasser-Verwertung)
- Partizipativer Planungsprozess: relevante AkteurInnen einbinden
- In welchem Bereich wäre ein Anergie-Netz besonders gut möglich? -> partizipativer Prozess
- Das aktuell definierte Projektgebiet kann auch erweitert werden. Für den definierten Bereich (Block-Sanierung) sind bereits viele Informationen etc. vorhanden, die Grenzen sind aber nicht fix festgelegt -> Untersuchungsgebiet für Anergie-Nutzung kann beliebig gewählt werden.

- Ziel: Was ist potenziell möglich? 5 mögliche Umsetzungen vorschlagen, Barrieren abbauen

Überlegungen:

- Energiegemeinschaften für Wärme als Geschäftsmodell für Block-übergreifende Anergienetz-Nutzung
- Grauwasser-Anlage als potenzieller Einspeiser; Wer übernimmt die Errichtung / Finanzierung? -> spannend für Contracting und Einbindung in Anergie-Geschäftsmodell
- Neue Verrechnungsmodelle möglich aufgrund von technischen Möglichkeiten zur Datenerfassung
- Anergienetz zur Versorgung von Gebieten, nicht von einzelnen Häusern -> auch nicht sanierte Gebäude können angeschlossen werden -> sobald diese saniert werden, können mit der vorhandenen Wärme weitere Objekte versorgt werden -> außerdem Betrachtung der Synergien mit Fernwärme im Projekt
- Landkarte erstellen mit
 - besonders geeigneten Objekten und
 - weitere Gebäude, die zum Anschluss möglich sind
- Analyse möglicher Barrieren (Denkmalschutz, EigentümerInnen-Strukturen)
- Netzwerk-Gestaltung berücksichtigen
- Durchgeführte Sanierungen, welche aus heutiger Sicht nicht mehr zeitgemäß sind
- für spätere tatsächliche Umsetzungen sind Förderungen für Planung und Umsetzung möglich
- Übermittlung weiterer Unterlagen aus Queen Gudrun II wären spannend (Hr. Zeininger) – Entwicklungen im Energiebereich, Begrünung, Freiraumgestaltung etc. -> Austausch in weiteren Runden durchaus möglich

Nächste Schritte:

- AnergieUrban erstellt Bilanzen für das Projektgebiet (inkl. Gebiet Queen Gudrun II); blockweise Aussagen zu Wärmebedarf, Wärmeverfügbarkeit und Speicherpotenzial (wie in AnergieUrban Stufe 1)
- Wärmebedarf (HWB) im sanierten Zustand für 118 Objekte inkl. 3 Szenarien und Hintergrund der Einschätzung werden von Hr. Schlögl übermittelt (sehr kurzfristig möglich, noch heute)
 - Daten zur Bauperiode, Sanierungsstatus im Gebiet Queen Gudrun II wären wichtig; eine einheitliche Datenqualität für WieNeu+ und Queen Gudrun II ist wichtig
 - Wärmebedarf der 118 Gebäude liegt vor (teilweise Erfahrungen, Einschätzungen)
- In welchen Blöcken wäre grundsätzlich ein Anergienetz möglich (technisch)?
- Abstimmung, welche Blöcke dann tatsächlich machbar sind (unter Einbeziehung von EigentümerInnen-Strukturen, Definition von Frontrunnern etc. für tatsächliche Umsetzung)
- Zeitplan:
 - Datenübermittlung von Hr. Schlögl noch heute
 - Bilanzierung der Blöcke hängt von der bestehenden Datenbasis ab, Einschätzung der Bauperiode; TU hat noch keine Daten zum Untersuchungsgebiet – wartet noch auf Übermittlung der Daten; evtl. wird eine Einschätzung über eine Begehung des Gebiets durch das Projektteam notwendig sein; TU Wien startet mit der Datenerhebung in KW 17; Dauer bis 2.5.
- Analyse / Screening der Gebäude in Queen Gudrun II auf mögliche Einbindung in AnergieUrban (kein Fernwärme-Anschluss, thermische Sanierung sinnvoll) -> eher Low-

Hanging-Fruits als herausfordernde Objekte in Phase 1; bei nicht sanierungsfähigen Gebäuden kann immer noch die Fernwärme herangezogen werden

- Energie-Netz soll entstehen und wachsen, unabhängig von aktueller Gebäudesubstanz
 - Wo kann das Netz entstehen?
 - Wo ist Wärme vorhanden, wo sind Bohrmöglichkeiten?
 - Welche Ausdehnung des Netzes ist sinnvoll?
- Potenzielle Umsetzung vorbereiten für eines der vorher definierten Anergienetz-Gebiete mit partizipativem Ansatz



10.5 Anhang 5: Protokoll Meeting Pilotgebiet Linz/Ebelsberg am 20.05.2021

Online-Meeting zu Pilotgebiet Linz/Ebelsberg - Protokoll

Thema: Präsentation Zwischen-Ergebnisse AnergieUrban Leuchttürme

Termin: 20.05.2021, online

Teilnehmer: Christian Mitterhauser (WSF), Robert Aichinger (WSF), Stefan Lucin (WAG), Ewald Reinthaler (Stadt Linz), Robert Kalasek (TU Wien), Alexander Schriebl (GBA), Johannes Zeininger (zeininger architekten), Bianca Pfefferer (ÖGUT), Nele David (ÖGUT), Gerhard Bayer (ÖGUT)

Inhalt:

- Vorstellungsrunde der TeilnehmerInnen
- Vorstellung des Projektes AnergieUrban Leuchttürme
- Vorstellung der Zwischenergebnisse der Bilanzen

- Bestandsgebäude der ehemaligen Kaserne

Gebäude sind denkmalgeschützt. Es können aus heutiger Sicht keine Solaranlagen auf die Dächer montiert werden:

Die Dachflächen der Kasernenhäuser müssen daher aus der Bilanz „Wärmequellen“ herausgerechnet werden. (ÖGUT)

Bestandsgebäude werden mit 6 cm „Ytong“-Steinen gedämmt, Fenster dürfen getauscht werden, Dach wird erneuert, die Dachneigung muss so bleiben wie bisher, Dachgeschoß wird mit Wohnungen ausgebaut.

Genaue HWB-Werte kennt der Bauphysiker. Hr. Aichinger schickt die Kontaktdaten des Bauphysikers. ÖGUT schließt sich mit ihm kurz und erfragt die aktuellen HWB-Planwerte und setzt sie in die Excel-Berechnung ein.

- Neubebauung ehem. Kaserne

lt. Bauträger-Vertreter werden die Neubauten nach aktuellen Standards bzgl. therm. Eigenschaften der Hülle errichtet – Hr. Lucin vermutet, dass ein höherer Effizienzstandard als vorgeschrieben angestrebt wird, Details dazu seien aber noch nicht verfügbar.

- „Ediktalverfahren Nr.2 – Klimagerechte Stadtentwicklung“ der Stadt Linz:
 - o Die Verordnung schreibt vor, dass alle Neubauten in Linz ab einer Dachfläche von 100m² zu 100% mit Dachbegrünung mit mind. 15cm Dicke der Vegetationsschicht (Tiefgaragen 50cm) versehen werden müssen (Regenwasserrückhalt und Mikroklima). Für eine Anergie-Wärmeversorgung ist eine 30%-Nutzung der Dachflächen mit thermischen Solaranlagen für eine ausgeglichene Bilanz der Erdspeicher nötig. https://www.linz.at/medienservice/2021/202103_110059.php
 - o Hr. Reinthaler sieht hier einen Verhandlungsspielraum. Wenn die Stadt Linz eine Dekarbonisierung der Wärmeversorgung anstrebt, sollte hier ein Kompromiss erzielt werden.
 - o Ab Ende April

- **Fernwärmeversorgung:**
 - o Hr. Reinhaller ist keine Anschlusspflicht an die Fernwärme bekannt. Allerdings wird bei einem Projekt dieser Größe die Energieversorgung immer auch auf politischer Ebene diskutiert.
 - o Bestehende Fernwärmeversorgung in Linz wird mit Biomasse (Heizkraftwerk Linz Mitte) und mit Erdgas (Heizkraftwerk Linz Süd) Erdgas erzeugt.
- **Grundwassernutzung:**
 - o Die GBA wird in den nächsten Wochen das Potenzial für eine thermische Grundwassernutzung untersuchen.
- **Altlasten:**
 - o Die GBA hat die Altlasten auf Basis der Datenbank DORIS untersucht, es wurde nur eine Altlast nördlich des Bahnhofs identifiziert, die bereits gesichert wurde. Im Projektgebiet selbst wurde keine Altlast identifiziert. Eine entsprechende Kartendarstellung liegt vor.
- **Zeitplan Hiller-Kaserne:**
 - o Hängt von den Genehmigungen ab. Der Plan ist, im Laufe des nächsten Jahres mit der Sanierung der bestehenden Kasernengebäude zu beginnen. Da hier keine Solarnutzung auf den Dächern möglich ist, wäre hier z.B. ein Start des Anergienetzes mit Grundwassernutzung möglich.
- **Zeitplan Sommergründe**
 - o Hängt ebenfalls von Genehmigungen ab. Geplant ist der Beginn der Bauarbeiten im Laufe des nächsten Jahres.
 - o Der Baustandard wurde noch nicht festgelegt. Hr. Reintaler schlägt vor, dass das Projektteam von AnergieUrban Leuchttürme einen Vorschlag zu den erforderlichen Werten (z.B. HWB) macht.
- **Weitere Kommunikation mit der Stadt Linz**
 - o Am 10. Juni findet ein Lenkungsausschuss statt. Hr. Reinhaller könnte das Projekt AnergieUrban Leuchttürme/Gebiet Ebelsberg dort vorstellen. Dazu wird die ÖGUT einen 2-Seiter mit der Beschreibung des Projektes (Grundidee, Zweck, Ziele, erste Ergebnisse) an Hr. Reinhaller senden.
- **Angrenzende Wohngebiete:**
 - o Südlich der ehemaligen Hiller-Kaserne befindet sich die Wohnsiedlung Ennsfeld. Diese ist im Eigentum der WAG. Hr. Lucin wird klären, ob diese Siedlung mit Fernwärme versorgt ist. Vermutlich wird sie mit Fernwärme versorgt.
 - o Östlich der Hiller-Kaserne befindet sich ebenfalls eine Wohnsiedlung. Hier ist Eigentümer und Wärmeversorgung nicht bekannt.

10.6 Anhang 6: Protokoll Meeting „AnergieUrban Leuchttürme“ & „Queen Gudrun II“ am 03.09.2021

Protokoll

Meeting zu Kooperation „AnergieUrban Leuchttürme“ und „Queen Gudrun II“

Freitag, 03. September 2021 von 10:00 – 11:30 Uhr, Online-Meeting via Zoom

TeilnehmerInnen: Ernst Schriefl (Schöberl & Pöll), Helmut Schöberl (Schöberl & Pöll), Florian Sulzer (Stadt Wien MA25), Robert Kalasek (TU Wien), Gregor Götzl (GBA), Alexander Schriebl (GBA), Johannes Zeininger (Zeininger Architekten), Bianca Pfefferer (ÖGUT), Gerhard Bayer (ÖGUT)

AGENDA

- Status Quo zum Projekt AnergieUrban Leuchttürme (ÖGUT)
- Status Quo zum Projekt QUEEN Gudrun II (Schöberl&Pöll)
- Diskussion / Abstimmung der Zusammenarbeit
- Weitere Schritte

Besprechungspunkte

- In einem Projekt von Schöberl&Pöll wird die Nutzung von Asphalt-Wärmetauschern für die Regeneration der Erdsonden untersucht.
- Fernwärme-Anschlussquote im Projektgebiet: ca. 40-50%
- Fernwärme-Anschlussquote in Queen Gudrun II: Fernwärme ist stärker vorhanden als in anderen Bereichen von WieNeu+, aber Details sind nicht bekannt
- Queen Gudrun haben auch keine näheren Informationen zu den Fernwärme-Anschlüssen im Projektgebiet, sollten aber demnächst die Informationen über einzelne Anschlüsse von Gebäuden erhalten
- Kontakte zu konkreten Hauseigentümern läuft über Architekten Trimmel (alle Eigentümer wurden kontaktiert, einige haben Interesse), Potential von 10-15 Häusern,
- Abstimmung, sobald Leitungskataster vorliegt, um konkretere Projekte zu identifizieren
- Entwicklung eines Masterplans bzgl. Finanzierung: Zusammenarbeit bei Workshop im Oktober?, auch Gebäudeeigentümer werden eingeladen
- WieNeu+ versucht an Bauträger heranzukommen
 - BWSG hat 2 Liegenschaften (Rotenhofgasse, Quellenstraße jeweils ohne Fernwärme-Anschluss)
 - Isabella Wall: Baulücke in der Van der Nüll-Gasse
- Info-Diskussions-Abend für EigentümerInnen: Förderungen, Info zu Anergie etc. sollte rasch angedacht werden,

Nächste Schritte

- S&P überlegen, wie sie weiter vorgehen und melden sich noch im September bzgl. nächster Schritte (GB, HS, ES)
- Nächster Termin große Runde: Mitte Oktober? Noch offen -> wird kurzfristig mit GB ausgemacht
- Bei interessanten Informationen informieren wir uns gegenseitig

10.7 Anhang 7: Protokoll Meeting „Block Van der Nüll-Gasse 20“ am 05.11.2021

Abstimmungstermin Block Van-der-Nüll-Gasse 20, 1100 Wien

Termin: 05.11.2021, 9:00-11:00, online

TeilnehmerInnen: Florian Sulzer (WieNeu+), Roman Geyer (Wien Energie), Ernst Schriefl, Isabella Artner (Schöberl&Pöll), Gerhard Bayer, Bianca Pfefferer (ÖGUT)

Agenda:

1. Vorstellung der Liegenschaft bzw. des Blocks sowie Updates zur Nutzung (Florian Sulzer)
2. Vorstellung der bisherigen Ergebnisse und Bilanzen des Blocks (ÖGUT)
3. Vorstellung der Konzepte der Wien Energie zur nachhaltigen Wärmeversorgung (Roman Geyer)
4. Diskussion bzw. Brainstorming zu Möglichkeiten der Anergienutzung und Synergien mit Fernwärme im Block

Fernwärme-Versorgung im Block

- Van-der-Nüll Gasse 20 und Van-der-Nüll Gasse 24/Gudrunstraße 150 sind an die Fernwärme angeschlossen
- Nachbarblock Polizeistation ist an Fernwärme angeschlossen



Bilanzen Block

- Bohrungen auf den Liegenschaften Van-der-Nüll Gasse 20, 22 und Alxingergasse 21 und den Liegenschaften zugeordneten Straßenabschnitten reichen nicht aus, um den Wärmebedarf zu decken.
- Wenn zusätzliche Flächen im öffentlichen Bereich (Straßen) hinzugezogen werden, wird die Wärmespeicherkapazität sowie die Leistung der Erdsonden zur Wärmeversorgung der sanierten Gebäude ausreichen.

Wärmeversorgungskonzepte Wien Energie

- Errichter, Betreiber und Eigentümer der Anlagen ist Wien Energie; ist aber je nach Projekt variabel (teilweise auch Übergabe nach Errichtung, oder Planung durch Dritte)
- Temperierung bei ca. 18-20°C (Flächenheizsysteme sind erforderlich)
- WW: 63°C aufgrund der Legionellen-Problematik
- WP-COP: 3,5
- Beide dargestellten Varianten (WP zur Fernwärme-Einspeisung, zusätzliches Erdsondenfeld für Grundlast) werden/sind bereits umgesetzt; Werden vor allem im Neubau als Standard-Lösungen angeboten und auch nachgefragt
- Bei sehr niedrigen Temperaturen: Erdsonden bringen Bandlast (Grundlast) + FW wird dazu geschaltet

Überlegungen System

- Umsetzung / Bauzeit bis zur Inbetriebnahme würde ca. 2-3 Jahre dauern; inkl. Planung, Sanierung und Energiesystem (Zeitschiene: Sanierung & Energiesystem verschränkt, nicht nacheinander)
- Einbindung von zusätzlichen Klima-Split-Geräten (für DG) ins Anergienetz ohne Außengeräte möglich
- Für Entwickler: evtl. höherer Baukostenzuschuss bei Anergienetz im Vergleich zu Fernwärme-Anschluss; Servitutsrechte aufgrund der Erdsonden auf privaten Flächen auf der Liegenschaft (Rahmenvereinbarung mit Bauträgern)
- Gibt es Finanzmittel / Zuschüsse für das Vorhaben, da es deutlich schwieriger in der Umsetzung ist als auf der grünen Wiese zu entwickeln?
 - 500.000 Euro je Projekt durch WieNeu+ Förderung (für innovativen Mehranteil)
 - KPC-Förderung, WP-Förderung der Stadt Wien (insgesamt bis zu ca. 50% der Kosten), THEWOSAN

Weitere Schritte:

1. Wien Energie (Roman) definiert Fragestellungen, welche für sie für eine Umsetzung relevant sind:
 - FW: Zeitschiene ist relevant und Vorhaben der einzelnen Liegenschaften
 - Straße gleich mitdenken (LWL, Gasleitungen etc.); Welche zukünftigen Erneuerungen/Einbauten sollten generell gleich mitberücksichtigt werden? -> Straßenwiederherstellung nur einmal
 - Evtl. „Straßenberuhigung“ als Aufwertung für die Gegend mitdenken (Verkehrsberuhigung, Begrünung etc.)
 - Gebäude Kellergeschoße: Platzverfügbarkeiten für WP, Technik etc. vorhanden?
 - Umso zentraler die Anlagen, umso besser für das System (z.B. eine WP für zwei Liegenschaften)
 - Ausgeglichene Jahresbilanz der Erdsonden, Regeneration wird vorgesehen
 - Simulationen (System, Gebäudeebene) sind notwendig, verschiedene Fälle werden durchgerechnet
 - Ist für Wien Energie eine Startzelle mit diesen 3 Liegenschaften denkbar?
2. Kommunikation mit EigentümerInnen (Polizei, Anrainer, Park) sobald relevante Punkte durch Wien Energie feststehen durch WieNeu+ (Florian)

10.8 Anhang 8: Agenda Workshop „Synergien Fernwärme und Anergie“ am 16.11.2021

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Workshop „Synergien von Fernwärme und Anergienetzen für die Wärmeversorgung in der Stadt“

Termin: Dienstag, 16. November 2021, 13:00 – 15:30 Uhr

Ort: online-Meeting via MS Teams. Ein Einladungslink wird Ihnen zugesandt.

Hintergrund: Im Rahmen des Projekts [Anergie Urban Leuchttürme](#) werden in 3 Pilotgebieten der Aufbau von Startzellen eines Anergienetzes vorbereitet. Dabei werden auch die möglichen Synergien zwischen einer Fernwärmeversorgung und einer Anergienetzversorgung untersucht.

Ablauf

- 13:00 Begrüßung und Vorstellungsrunde
- 13:10 Präsentation des Projektstands AnergieUrban Leuchttürme
- 13:25 Konzepte der Wien Energie zu Fernwärme und Anergie
- 13:40 Statements zu den Fragen: Kühlung fernwärmeversorgter Gebiete; Abdeckung von Lastspitzen, Speicherung von Wärmeüberschuss aus der Fernwärme in Erdwärmesonden, Trennung oder Verschränkung der beiden Systeme - auf welchen Gebietsebenen?
- 14:40 Brainstorming zu konkreten Pilotprojekten aus AnergieUrban Leuchttürme (WieNeu+ und 1020 Miesbachgasse)
- 15:20 Ausblick, nächste Schritte
- 15:30 Workshopende

Wir freuen uns auf einen angeregten Austausch.



10.9 Anhang 9: Protokoll Workshop „Synergien Fernwärme und Anergie“ am 16.11.2021

Protokoll - Workshop: Synergien zwischen Anergienetzen und Fernwärme

Termin: 16. November 2021, 13:00-15:30, online

TeilnehmerInnen: Stefan Sattler, Caroline Stainer, Herbert Hemis (MA 20), Florian Sulzer (MA 25 / WieNeu+), Dominik Bothe, Sebastian Erler, Roman Geyer, Laura Katharina Wahl (Wien Energie), Peter Jurik (Fachverband Gas Wärme), Patrick Piegler (Wiener Wohnen), Gregor Götzl, Martin Fuchsluger, Alexander Schriebl (GBA), Johannes Zeininger (zeininger Architekten), Robert Kalasek (TU Wien), Gerhard Bayer, Bianca Pfefferer (ÖGUT)

Agenda:

13:00 Begrüßung und Vorstellungsrunde

13:10 Präsentation des Projektstands AnergieUrban Leuchttürme

13:25 Konzepte der Wien Energie zu Fernwärme und Anergie

13:40 Statements zu den Fragen: Kühlung fernwärmeversorgter Gebiete; Abdeckung von Lastspitzen, Speicherung von Wärmeüberschuss aus der Fernwärme in Erdwärmesonden, Trennung oder Verschränkung der beiden Systeme - auf welchen Gebietsebenen?

15:20 Ausblick, nächste Schritte

15:30 Workshope

Allgemeine Überlegungen zu Anergienutzung und Niedertemperatur-Systemen im Bestand

- Es ist nicht realistisch, dass jede Bestandswohnung auf ein Niedertemperatur-System (Flächenheizung) umgerüstet wird. Es wird zwar thermisch saniert (Fassade, Dach, Fenster, Keller und oberste Geschoßdecke) und der Energieträger dekarbonisiert, aber im Bestand kann aufgrund des hohen Aufwands auch nach einer Sanierung nicht gänzlich von Flächenheizsystemen ausgegangen werden.
- Teilweise werden bei einer Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpe bereits NT-Konvektoren bzw. Radiatoren mit Vorlauftemperaturen von bis zu 50°C eingesetzt (z.B. Miesbachgasse 10, Gründerzeithaus in Innsbruck). Bei guter thermischer Sanierung kann man oft auch mit den bestehenden Radiatoren mit niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen.
- Weitere Option: Deckenpaneele aus Gipsfaserelementen zur Raumheizung, ähnliches System wie TBA, NT-System mit ca. 20-35°C Vorlauftemperatur, Leistung kann durch unterschiedliche Abstände der Leitungen beeinflusst werden. Hierbei wurden Werte von ca. 30-90 W/m² Wärmeleistung und ca. 35 W/m² „Kühlleistung“ im Temperierungsfall genannt. Die tatsächliche Leistung hängt von vielen Randbedingungen wie Abgabesystem und Systemtemperaturen ab und muss im Einzelfall geprüft werden. Bei Deckensystemen sind

höhere spezifischen Leistungen im „Kühlfall“ als im „Heizfall“ möglich; Kosten liegen bei ca. 200 €/m² (System wurde im smart block Geblergasse angewendet). Bei Deckensystemen muss auf die Einhaltung der Komfortkriterien (z.B. Oberflächentemperaturen) geachtet werden.

Statements zu den Fragestellungen

1. Welche Möglichkeiten der Kühlung fernwärmeversorgter Gebiete durch benachbarte Anergiesondenfelder bestehen in der Praxis? Welche technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Voraussetzungen braucht es dafür?
 - Es ist schwierig, bestehende HKLS-Systeme im Bestand zu erweitern, um nachträglich eine Kühlmöglichkeit zu implementieren. Zur Wirksamkeit der Kühlenergieabgabe über konventionelle Radiatoren gibt es unterschiedliche Einschätzungen.
 - Neubau: Bei jedem Projekt soll geprüft werden, ob lokal Abwärme vorhanden ist, die genutzt bzw. eingespeist werden kann.

2. Fernwärme könnte Lastspitzen von Anergienetzen abdecken. Umgekehrt könnten Anergienetze den Fernwärmegebieten Wärme in Schwachlastzeiten zur Verfügung stellen. Wann ist das technisch und ökologisch sinnvoll? Welche Aspekte sind hier aus der Sicht der Fernwärmebetreiber wichtig?
 - Für benachbarte Anergienetze kann die FW die Spitzenlastabdeckung für das Anergienetz übernehmen, falls das von der Leitungs- und Leistungskapazität der FW möglich ist. Das wird auch davon abhängen, wie weit in Zukunft die Pufferspeicherkapazitäten im Fernwärmesystem ausgebaut werden können. Derzeit besteht ein großer Pufferspeicher auf dem Gelände des Wärmekraftwerks Wien Simmering mit einer Speicherkapazität für einen Tag.
 - In bestehenden Fernwärme-versorgten Gebieten können Lastspitzen durch Anergienetze abgedeckt werden - speziell dort, wo die Kapazitäten der FW bereits limitiert sind. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass Erdsonden und auch Grundwasser eher für Dauerbetrieb ausgelegt sind.
 - Wärme-Lastspitzen (Winter, hoher Heizleistungsbedarf) sind maßgeblich von der Außentemperatur abhängig und treffen bei Anergienetzen und FW-Netzen zeitgleich auf – Wie wirkt sich das auf beide Systeme aus?
Eine Verschränkung der Systeme kann Vorteile bringen, wenn z.B. nicht ausreichend Erdsonden-Kapazitäten vorhanden sind. Der Ansatz, mögliche Erdsonden aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu errichten und Spitzen mit FW abzudecken, sollte aufgrund des dadurch liegengelassenen Potenzials möglichst nicht verfolgt werden, da die FW Kapazitäts-Limits hat und bestehende Kapazitäten für künftige Erweiterung (Netzverdichtung) vorbehalten werden sollten.

3. Wärmeüberschuss der Fernwärme kann in Erdsonden zwischengespeichert werden. Welche Voraussetzungen braucht es dazu? Gibt es relevanten Wärmeüberschuss derzeit und künftig?
 - Wenn das Erdsondenfeld (Speicher) nicht ausbalanciert betrieben wird, kann die FW das Sondenfeld im Sommer regenerieren -> Bilanzausgleich.
 - Betriebsweise: Erdsondenfelder/-speicher sollten möglichst nicht bis zur Minimaltemperatur betrieben werden und dann erst die FW zum Einsatz kommen, sondern das FW-Netz sollte bei Wärmeüberschuss in den Übergangszeiten aus dem FW-Rücklauf Wärme in das Anergienetz bzw. in die Erdsonden einspeichern.
 - Betrieb FW-Anschluss mit Kühlmöglichkeit: Hier müssten im Frühling (ein Teil der) Erdsonden bewusst auf niedriger Temperatur gebracht werden (starke Wärmeentnahme

aus dem Speicher), damit im Sommer ausreichend „Kälte“ zur Verfügung steht. Wärmeüberschüsse aus dem FW-Netz (Rücklauf) können erst nach der Sommerperiode (Kühlsaison) in die Erdsonden eingespeichert werden, als Vorbereitung (Aufwärmung) für die Heizsaison im Winter. Diese Systemauslegung und Betriebsweise ist sinnvoll, wenn keine hohen FW-Anschlusskosten vorliegen.

- Im Sommer hat die FW tendenziell Wärme-Überschüsse, das Anergie-Netz kann als Senke dienen. Die FW braucht zukünftig selbst große Speicherkapazitäten, um die Dekarbonisierung realisieren zu können. Wärmeüberschüsse und Wärmemangel in der FW hängen aber auch stark vom Strombedarf und damit aktuell vom Einsatz der Gas-KWK-Anlagen ab.
 - Eine Wärmeentnahme aus dem Rücklauf der FW für die Regeneration der Erdsonden bedeutet eine Effizienzsteigerung des FW-Systems. Allerdings muss die entnommene Wärme zur Erreichung der geforderten Vorlauftemperatur entsprechend aufgebracht werden.
 - In Schwachlastzeiten sollte die Abwärme-Nutzung forciert werden, um eine Aufheizung der Umgebungsluft zu reduzieren und gleichzeitig den Betrieb anderer Heizwerke (Gas, Biomasse etc.) zu vermeiden.
 - Betriebsoptimierung durch Speichernutzung ist immer sinnvoll; bei mehreren dezentralen Anlagen sind entsprechend angepasste Temperaturniveaus und intelligente Steuerungen (Datenaustausch) notwendig; Gebäude werden zu Einspeisern und Nutzern (Prosumer), Steuerung sollte evtl. dem FW-Netzbetreiber überlassen werden, da dieser das Netz und die Anforderungen am besten kennt.
4. In welcher Dimension ist eine Trennung bzw. eine Verschränkung der beiden Systeme Fernwärme und Anergienetze im Sinne von entweder/oder in der Stadt sinnvoll? Z.B. auf Hausebene, Blockebene, Blockgruppenebene etc.
- Im Neubau werden bereits beide Systeme bzw. eine Verschränkung dieser mitgedacht.
 - Verschränkung der Systeme auf Gebäude- bzw. Quartiersebene ist sinnvoll; Auf Quartiersebene ist dies oft schwierig, da viele Akteure beteiligt sind -> hoher Abstimmungsbedarf, teilweise werden Änderungen im Planungsprozess vorgenommen und Abnehmer bzw. Einspeiser springen ab.
 - Eine Kombination der Systeme ist speziell in bereits FW-versorgten Gebieten mit FW-Kapazitätsengpässen sinnvoll. Wenn diese nachträglich mit Anergienutzung kombiniert werden, werden FW-Kapazitäten für zusätzliche Gebäude frei.
 - Große Wärmespeicher in Kombination mit Geothermie werden bereits angedacht, aktuell sind keine Wärme-Überschüsse vorhanden – es gibt Tagesspeicher für Zwischenspeicherung.
 - Recht: Forderung hoher (≥ 60 °C) WW-Temperaturen aufgrund der Legionellen-Problematik erschwert teilweise Umsetzungen von WP-Systemen -> evtl. wären hier Regulatory Sandboxes hilfreich
5. Rechtliche, organisatorische Rahmenbedingungen für Synergienutzung?
- Hemmnis: Einsatz von HT-Radiatoren im Neubau. Ist noch immer erlaubt. Dies blockiert oder erschwert den Einsatz von Wärmepumpenlösungen
 - Erdsonden im öffentlichen Raum: Abstimmung mit MA28 läuft; es braucht technische Standards (Einbautiefe der Erdsonden für Verlegung von Leitungen darüber, Gehsteigwiederherstellung, bestehende Begrünung etc.);
 - Begrünung: GBA untersucht aktuell Auswirkungen von Erdsonden auf bestehende Bäume
 - rechtliche Vorgaben: bisher kaum vorhanden; Rechtsgrundlagen werden aktuell geschaffen (Energieraumpläne etc.); Dazu braucht es erst ausreichend solide

Grundlagenforschung, dann können Vorschläge in nächste Bauordnungs-Novelle eingebracht werden; mittelfristig werden Rechtsgrundlagen auch für den Bestand geschaffen werden müssen.

- Eine Rechtsverbindlichkeit auf Grundstücksebene (Eigentümer:innen) schafft auch eine Problematik der Akzeptanz.

Allgemeine Fragen zur Dekarbonisierung der Wärme in der bestehenden Stadt

- Wie funktioniert die Dimensionierung im gesamten Prozess? Welche Kennwerte sind für die Auslegung / Planung der Anergie- und FW-Netze relevant? FW-Leitungsnetz und Kapazität sind ausschlaggebend; Entscheidend ist hier eine Planungssicherheit, zu wissen, wann wo welches Gebäude/ welcher Abnehmer dazu kommen.
- Planungssicherheit: es gibt derzeit keinen Straight-Forward Prozess für den Bestand, daher auch keine Planbarkeit -> dies ist schwierig für FW-Netzbetreiber aber auch für Anergienetze. Für die Dekarbonisierung muss ein Rahmen geschaffen werden, damit alle Seiten das notwendige Maß an (Planungs-)Sicherheit haben.
- Energieraumpläne der Stadt Wien enthalten Ordnungsangaben, wie Energie in bestimmten Bereichen der Stadt zu verwenden ist bzw. welche Energieträger ausgeschlossen sind. Dies wäre ein gutes Instrument für bestehende Stadt nach gesamtwirtschaftlichen, gemeinwohlorientierten Ansätzen.
- Ein FW-Netzausbau ist nur bedingt möglich, kombinierte Lösungen (Fernwärme und Anergienetze) werden keine Einzelfälle bleiben, sondern ein Regelfall werden.
- Sanierung Bestand als zukünftiger Regelfall in der Stadt: Im Sanierungsfall wird immer zuerst die Möglichkeit geprüft, die betreffenden Objekte an die Fernwärme anzuschließen. Z.B. können die Hälfte der Gebäude in einem Straßenzug durch FW versorgt werden, die anderen nicht. Es braucht ein Modell/Fahrplan (mittel- und langfristig) zur Versorgung durch FW und erneuerbare Technologien (Anergienetze); Potenzialmanagement für Dekarbonisierung der Stadt.
- Es gibt Stadtgebiete ohne FW-Infrastruktur. Hier wird die Möglichkeit bestehen, an den Übergängen in kleinere, dezentrale Anergienetze einzuspeisen. Dafür sind die lokalen Technologien/Potenziale individuell zu erheben, und zu prüfen, wie ein möglicher Restbedarf an Wärme gedeckt werden kann.
- Technologiefolgen-Abschätzung: Wie sind die Auswirkungen auf Erdsonden nach 50-100 Jahren zu erwarten? -> Nicht mehr intakte Erdsonden verbleiben im Boden, Sonden werden versiegelt und vom Netz getrennt; Großteil der Bohrungen wird im öffentlichen Raum installiert -> Verkehr wird sich verändern (müssen); im Neubau werden Bohrungen hauptsächlich unter der Bodenplatte gesetzt; wenn diese irgendwann nicht mehr funktionieren, kann z.B. der Grünraum rund um die Gebäude genutzt werden.

Chat:

Die „Zwischenspeicherung“ von FW in Erdwärme-Sondenfeldern wäre ja definitiv ein dezentrales Konzept. Hat Dezentralität in dem Zusammenhang Vor- oder Nachteile?

Welche bauliche Dichte ist für Anergienetze sinnvoll? Min - Max? Nur bei Mischnutzungen effektiv?

Wären Anergienetze, die kaskadisch mit konventionellen Netzen verbunden sind, eine Möglichkeit, bestehende Netze hinsichtlich der Kapazität zu erweitern?

Wie erfolgt die konkrete Dimensionierung für ein Anergienetz, um Kapazitäten für eine sinnvolle Zahl an Anschlüssen vorzuhalten? Einzelne Baublöcke? Mehrere Baublöcke zusammengefasst?

Wie könnten mögliche Genehmigungsprozesse für ein Anergienetz (insbesondere mit Bohrungen im öffentlichen Raum) aussehen? Ist das vergleichbar mit dem bisherigen FW-Ausbau?

Weitere Schritte:

1. Ergebnisprotokoll wird ausgeschickt (Frist für Rückmeldungen); Protokoll wird auf ÖGUT-Website veröffentlicht
2. Kontaktliste wird ausgeschickt
3. Bilaterale Abstimmung zu konkreten Bauvorhaben der Anergie-Startzellen (mit Wien Energie, Wiener Netze) und Weiterentwicklung

10.10 Anhang 10: Protokoll Meeting „Block Van der Nüll-Gasse 20“ mit Eigentümer:innen am 17.02.2022

Meeting Block Van-der-Nüll-Gasse 20, 1100 Wien - Protokoll

Termin: 17.02.2022, 8:30 – 10:00, online

Teilnehmer:innen: Murad Alkan, Frau Adam, Simone Grassauer (Sedlak), Stefan Sattler, Stephan Hartmann, Florian Sulzer, Robert Kalasek, Gregor Götzl, Johannes Zeininger, Roman Geyer, Gerhard Bayer, Bianca Pfefferer, Herbert Rigler (MA34)

Eckpunkte zum Block

Alkan:

- Alxingergasse 19, 20,
- Keine Revitalisierung des Bestands, daher ohne Wohnfonds
- Abriss und Neubau ist geplant auf 4 Grundstücken (gemeinsam mit Sedlak), Verdichtung der Straßenzüge, Tiefgaragen, Gewerbe
- Innenhof: PV-Anlagen
- Tiefenbohrungen wurden noch nicht überlegt, sind aber extrem interessant, Kosten & Investition sind im Fokus
- Entwurf wurde MA21 vorgelegt, mit Absicht der Verdichtung für Wirtschaftlichkeit der Entwicklung

Grassauer:

- Bisher immer mit Contractoren gearbeitet bei Heizen & Kühlen
- Relevant ist immer mehr auch die Temperierung
- Großes Interesse an neuen nicht-fossilen Lösungen besteht

Herr & Frau Adam sind Eigentümer von einem Gebäude im 10. Bezirk

Rigler: Van der Nüll-Gasse 20: Magistratsgebäude, Sanierung aktuell nicht angedacht aufgrund der wirtschaftlichen Situation, stehen einer Entwicklung positiv gegenüber, auch wenn in den nächsten Jahren keine Generalsanierung geplant ist. Interesse an späterem Anschluss an Netz ist grundsätzlich vorhanden.

Zeininger:

- Angestrebt ist eine warme Vermietung (aktuell noch rechtliche Schwierigkeiten)
- Geblergasse: Sockelsanierung über Wohnfonds Wien
- Contracting-Modell mit Beyond Carbon Energy (BCE)

Stefan Sattler

- Energieraumplan für den 10. Bezirk ist bereits öffentlich aufgelegt – wird bis Ende des Jahres umgesetzt
- Energieräumpläne sind für den Neubau verpflichtend

Förderungen (WienNeu+): nicht-finanzielle Unterstützung, finanzielle Unterstützung

- Umsetzung: bis zu max. 60% der Mehrkosten der innovativen Maßnahmen, bis zu 500.000€
- Bis max. 70% der Mehrkosten der innovativen Planungskosten
- Window of opportunity – zeitlich begrenztes Förderangebot

Nächste Schritte:

- Alkan: Zeitschiene? Wie lange stehen Förderungen zur Verfügung? -> bis Ende 2023 (Einreichung), bis Ende 2025 muss die Umsetzung erfolgt sein (bzw. Abrechnung muss erfolgt werden), Abstimmung mit MA21 bis Mitte des Jahres
- Sedlak: entscheidend ist der Entschluss zur Verdichtung, Interesse an Anergie-Lösung ist da
- Kontakt für weitere Schritte über Florian Sulzer

10.11 Anhang 11: Potenzialerhebung für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen für den Bereich Linz Hillerkaserne/Sommergründe

Vormachbarkeitsstudie

Autor: Alexander Schriebl, FA für Hydrogeologie & Geothermie, Geologische Bundesanstalt

Version: 15.11.2021

1. Sachgegenstand

Im Rahmen des Projektes Anergie Urban Leuchttürme, in welchem die Geologische Bundesanstalt Projektpartner ist, wurde eine Potenzialabschätzung für die geplante Sanierung der Kasernengebäude der ehemaligen Hillerkaserne sowie für den Neubau von Gebäuden im Bereich der benachbarten Sommergründe zur thermischen Energieversorgung mit oberflächennaher Geothermie durchgeführt. Die nachfolgenden Beurteilungen sind als Vormachbarkeitsstudie anzusehen und dienen dazu, geeignete Anwendungsmethoden der Erdwärme zu identifizieren und eine erste Dimensionierung der Anlage aufgrund analytischer Schätzungen durchzuführen.

2. Ausgangssituation am Standort

2.1. Allgemeine Lage des Baufeldes und bestehende Wasserrechte

Das Betrachtungsgebiet befindet sich südlich von Linz im Stadtteil Ebelsberg im Bereich der Traun und dem Mona Lisa Tunnel (Abbildung 62). Im unmittelbaren Nahbereich des Bebauungsgebietes befinden sich neun Anlagen, welche für die Trinkwasserversorgung, Nutzwasserversorgung, Bewässerung und für thermische Anlagen benutzt werden. Die Konsensmengen für die Trinkwasserversorgung betragen bis zu 300 l/s. Wobei dieser Wert sehr unsicher ist, da die Möglichkeit besteht, dass der betreffende Wasserbuchauszug im DORIS System falsch verknüpft wurde. Für die Nutzwasserversorgung beträgt die Konsensmenge zwischen 2,3 l/s und 6,9 l/s, wobei sich der Nutzwasserbrunnen mit einer Konsensmenge von 6,9 l/s direkt am Gelände der Hillerkaserne befindet. Die Konsensmengen der Grundwasserwärmepumpen betragen zwischen 0,83 l/s und 5,1 l/s. Diese Nutzungen stellen keine Einschränkung für eine zukünftige thermische Nutzung dar, allerdings könnten die neuen Nutzungen zwei bestehende Anlagen nordöstlich der Kaserne beeinflussen (Abbildung 63). Hierfür müssten tiefergehende Analysen und Modellierungen durchgeführt werden.

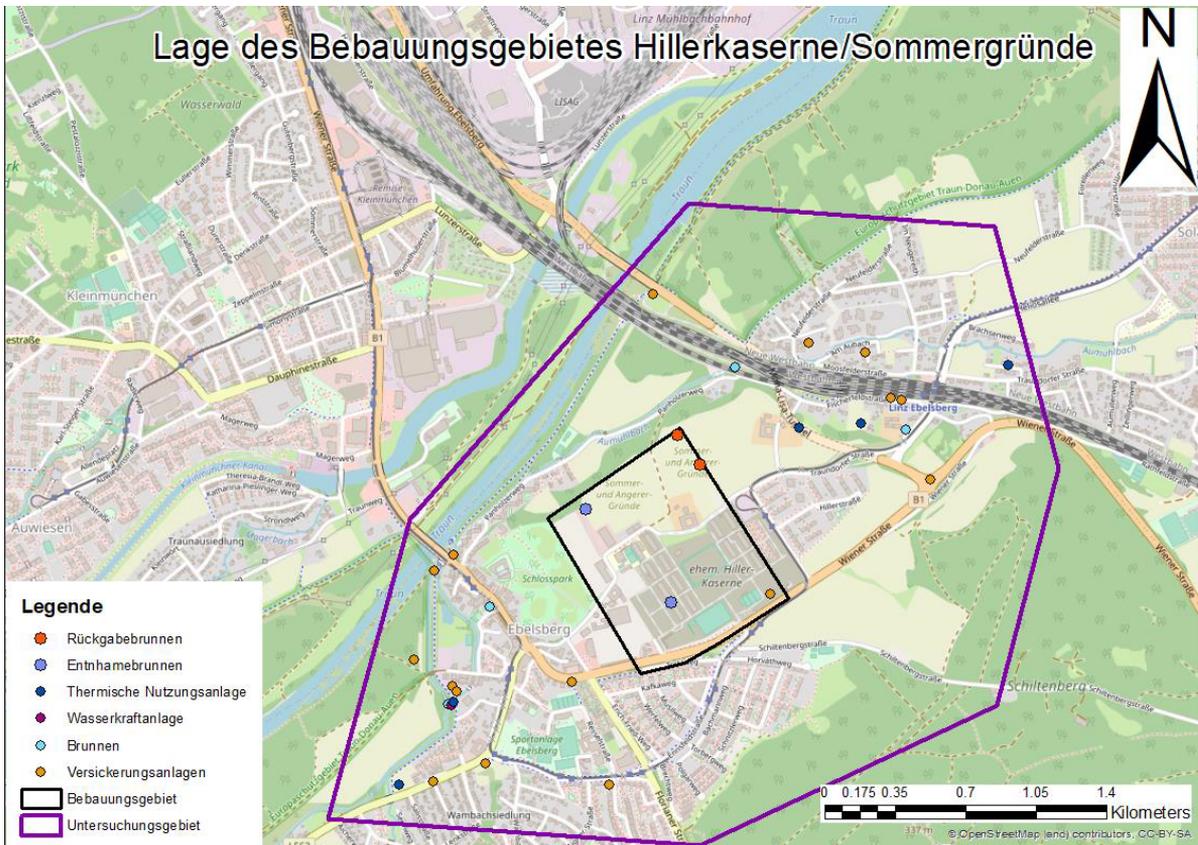


Abbildung 62: Lage des Bauplatzes Hillerkaserne / Sommergründe und nähere Wasserrechte.

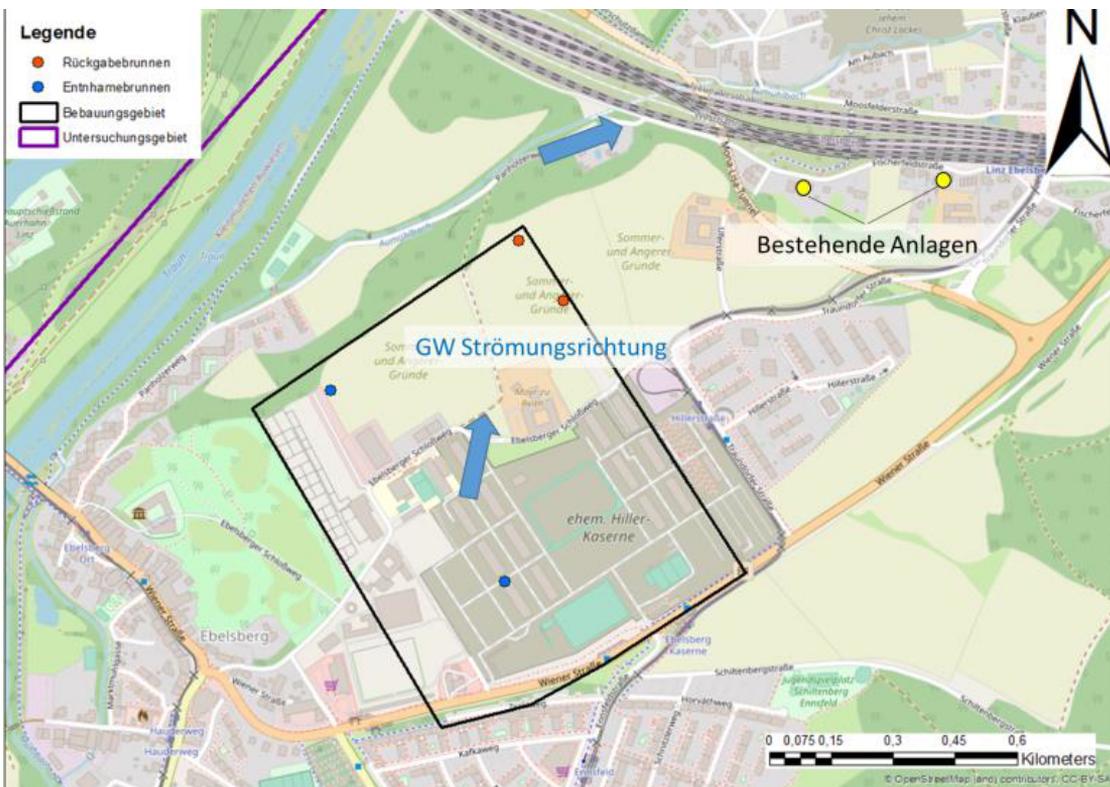


Abbildung 63: Geplante Entnahme- und Rückgabebrunnen für die Grundwasserwärmepumpenanlage und bestehende Anlagen.

3. Bauliche Voraussetzungen und Wärme- bzw. Kältebedarf

Für die Sanierung und den Neubau sind gemischte Nutzungen, sprich Wohnmöglichkeiten und Gewerbebetriebe vorgesehen. Das gesamte Gebiet wurde in einzelne Baufelder unterteilt und für jedes Baufeld die Heiz- und Kühllast sowie der Energiebedarf für Heizen und Kühlen angegeben.

Für die einzelnen Baufelder (unterteilt in Wohnen und Gewerbe) ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 13: Übersicht über den Heizwärme- und Kältebedarf für die einzelnen Baufelder.

Baufeld	Heizwärmebedarf [MWh/a]	Kühlbedarf [MWh/a]	- Leistungsaufnahme der Wärmepumpe [MWh/a]	+ Umwälzpumpe Sonden [MWh/a]	Erdreich [MWh/a]
1_Wohnen	1465	733	244	37	1211
2_Wohnen	2133	798	356	40	1778
3_1_Wohnen	900	450	150	23	750
4_Wohnen	762	381	127	19	635
Sommergründe_Wohnen	2829	1697	471	85	2357
1_Gewerbe	977	814	163	41	814
4_Gewerbe	510	425	85	21	425
Sommergründe_Gewerbe	73	73	12	4	61
					77

Das Verhältnis aus Erdwärme und elektrischer Antriebsenergie ergibt sich aus der angenommenen Jahresarbeitszahl von 6, wobei der Strombedarf für die Umwälzpumpe bereits inkludiert ist. Im Kühlbetrieb kommt lediglich der Strombedarf für die Umwälzpumpe des Sondenfeldes hinzu, es wird von freier Kühlung ausgegangen. Dabei wird die Antriebsenergie in Reibungswärme umgewandelt und steht auch als Wärmeenergie zur Verfügung bzw. muss im Kühlfall zusätzlich in den Untergrund eingespeist werden. Das Sondenfeld für den Gewerbebereich weist unter den gegebenen Voraussetzungen eine ungefähr ausgeglichene Jahresbilanz auf, für den Wohnbereich jedoch wird deutlich mehr Energie für heizen als für kühlen aufgewendet. Um eine bessere Bilanz zu ermöglichen, sollte das Sondenfeld mit z.B. Solarthermie wieder regeneriert werden oder mit Hilfe der Grundwasserwärmepumpen die Bilanz ausgeglichen werden, indem z.B. im Sommer die GWWP mehr betrieben werden.

4. Nutzungsmöglichkeiten

Im Folgenden werden die Nutzungsmöglichkeiten durch thermische Grundwassernutzung, Erdwärmesonden und die Bauteilaktivierung der Fundamentplatte unter den lokalen Rahmenbedingungen beschrieben. Für die Umsetzung schließen sich die drei Nutzungsformen keinesfalls aus, die Kombination mehrerer Nutzungsformen sollte im Planungsprozess berücksichtigt werden. Dabei kann beispielsweise das Sondenfeld und die aktivierte Bodenplatte zur Abdeckung der Grundlast ausgelegt werden und um eine thermische Grundwassernutzung zur Abdeckung von Spitzenlasten und zum Bilanzausgleich ergänzt werden.

4.1. Thermische Grundwassernutzung

Da im untersuchten Gebiet sehr wenige Daten vorhanden sind kann nur eine sehr konservative Aussage getätigt werden. Im Bereich der Hillerkaserne wurden zwei Brunnenpaare angenommen, wobei ein Förderbrunnen in einer bereits bestehenden Nutzung angenommen wird (siehe Abbildung 2). Das betrachtete Gebiet befindet sich in einer Nahelage zur Traun. Aufgrund von Bohrprofilen (<https://wo.doris.at/weboffice>) zeigt sich, dass der Untergrund zu einem Großteil aus tonigem, schluffigen Material mit Kies, Schotter und Sandeinschaltungen besteht. Bei dem bestehenden Brunnen am Gelände der Hillerkaserne wurde eine Konsensmenge von 6,9 l/s bewilligt. Eine Auswertung der Wasserchemie der umliegenden Messstellen ergab, dass es bei einem tatsächlichen Betrieb einer GWWP zu keiner Korrosion von Anlagenteilen kommen sollte. Jedoch besteht die Gefahr von Ausfällungen gelöster Stoffe („Verkalkung“) an Anlagenteilen (z.B. Wärmetauscher). Dies ist bei der Auswahl der Materialien unbedingt zu beachten, damit keine zusätzlichen Kosten für ungeplante Revisionsarbeiten und Komponententausch durch oben beschriebene Risiken entstehen. Da in der näheren Umgebung zum gesamten Baufeld einige thermische Nutzungen und auch Trinkwassernutzungen vorhanden sind, sollten jedenfalls weiter grundlegendere Untersuchungen (Modellierungen, hydrogeologische Untersuchungen wie Pumpversuche) durchgeführt werden.

Mit den vorhandenen Daten wurde dennoch eine Leistungsabschätzung durchgeführt.

Mit Hilfe der Formel: $P = a \cdot J \cdot k_f \cdot H^6$

A ... Mindestabstand zwischen den Brunnen [m]

J ... Grundwasserspiegelgefälle [-]

Kf ... hydraulische Durchlässigkeit

H ... Mächtigkeit des Grundwasserleiters [m]

wurde die hydraulische Dauerpumpleistung unter Verwendung der Formel aus dem ÖWAV Regelblatt 207 abgeschätzt. Das Ergebnis weist eine maximale Entnahmemenge für zwei Brunnen von 10,52 l/s aus.

Weiters wurde die maximale Jahreskühl- und Heizenergie von 439,7 MWh/a mit folgender Formel berechnet:

$$Q = C \cdot P \cdot dT \cdot t_{0,5}$$

C ... Volumetrische Wärmespeicherkapazität von Wasser

T ... Betriebsstunden

P ... Durchschnittliche Jahrespumprate [m³/h]

dT ... Mittlere Temperaturdifferenz

Die GWWP können zu einem teilweisen Bilanzausgleich der Erdwärmesonden herangezogen werden. Diese Ergebnisse beruhen auf sehr groben Annahmen, da nur sehr wenige und großflächige Daten zur Verfügung standen. Um eine genauere Aussage treffen zu können sollten weitere Untersuchungen (Modellierungen, hydrogeologische Untersuchungen, wie Pumpversuche, oder intensivere Literaturrecherche) durchgeführt werden.

4.2. Erdwärmesonden

Eine Versorgung mit Erdwärmesonden ist auf den zur Verfügung stehenden Flächen möglich. Je nach Auslegung und Betriebsweise werden zur Deckung des benötigten Heiz- und Kühlbedarfs 454 bis 1399 Erdwärmesonden zu je 150 m benötigt. Bei monovalenter Auslegung mit Spitzenlastabdeckung durch Erdwärmesonden wären 998 bis 1282 Sonden notwendig. Sind die Sonden in einem Raster von 7x7 Metern angeordnet, so ergibt das eine benötigte Gesamtfläche von max. 69000 m². Da die Sommergründe noch unverbaut sind und die Erdwärmesonden auch unter den Gebäuden situiert werden können, ist eine Umsetzung möglich. Die Wasserchemie der umgebenden Pegel zeigt, dass es zu einer Korrosion von Zement/Verpressmaterial kommen kann, weshalb schon bei der Planung auf die geeigneten Materialien ein großer Wert gelegt werden sollte.

Tabelle 14: Vorab-Dimensionierung eines Sondenfeldes basierend auf den Jahreswärme- und Kältemengen bzw. der Spitzenlast. Die spezifischen Wärme- bzw. Kältemengen der Sonden sind stark von der Auslegung und Betriebsweise des Sondenfeldes abhängig, daher ist hier ein großer Wertebereich angegeben.

	<i>Rechenwerte</i>		
	<i>von</i>	<i>bis</i>	
Wärmeentzug Umweltenergie	9648.9		MWh/a
Wärmeeintrag Umweltenergie	5371.03		MWh/a
- - - - -			
spezifische Spitzenleistung (Sonden)	35	45	kWh/a/m
spezifische Wärmemenge (Sonden)	46	76	kWh/a/m
spezifische Kältemenge (Sonden)	35	79	kWh/a/m
- - - - -			
Benötigte Sondenlänge zur ...			
- Deckung der Spitzenlast	192286	149556	lfm
- Deckung der Jahresheizenergie	209759	126959	lfm
- Deckung der Jahreskühlenergie	153458	67988	lfm
<i>bzw.</i>			
Benötigte Sonden mit je 150 m zur ...			
- Deckung der Spitzenlast	1282	998	
- Deckung der Jahresheizenergie	1399	847	
- Deckung der Jahreskühlenergie	1024	454	

4.3. Bauteilaktivierung

Eine Bauteilaktivierung ist eine günstige Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme. Durch eine Bauteilaktivierung können statisch ohnehin notwendige Bauteile wie Bohrpfähle oder Fundamentplatten durch die das Einbringen von Zirkulationsleitungen zu Wärmequellen bzw. –senken aktiviert werden. Bei den Zirkulationsleitungen handelt es sich um handelsübliche PE-Rohre. Um eine optimale Anbindung an das Erdreich zu gewährleisten, können die Zirkulationsleitungen direkt in die Sauberkeitsschicht unter der eigentlichen Bodenplatte eingebracht werden.

Für eine aktivierte Bodenplatte kann mit einer Leistung von etwa **20 W/m²** gerechnet werden. Je nach Tiefe der Fundierung kann dieser Wert, wenn die Fundamentplatte von Grundwasser angeströmt wird auch noch höher liegen. Je **1000 m²** aktivierter Bodenplatte und 1800 bis 2000 Betriebsstunden könnte mit **36 – 40 MWh** Heiz- und Kühlenergie gerechnet werden.

5. Benutze Unterlagen

Wasserbuchauszüge vom 15.11.2021

Bayer, G., Pfefferer, B., Götzl, G., Fuchsluger, M., Hoyer, S., Kalasek, R., Brus, T., Zeininger, J.: Projektbericht EnergieUrban – Stufe 1. Die Stadt als Energiespeicher. Eine Studie im Auftrag/mit Unterstützung des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), der Stadt Wien – MA 20 und dem Österreichischen Städtebund.

<https://wo.doris.at/weboffice> zuletzt aufgerufen am 15.11.2021

ÖWAV Regelblatt 207: Thermische Nutzung des Grundwassers und des Untergrundes – Heizen und Kühlen (2009).

10.12 Anhang 12: Datenerhebung zur thermischen Grundwassernutzung am Standort Miesbachgasse 10 und Umgebung

von Martin Fuchsluger, Geologische Bundesanstalt

Datum: 25.10.2021

Zur Erstabschätzung der nutzbaren thermischen Grundwasserenergie und Leistung wurden folgende hydrogeologische Daten erhoben:

- Grundwasserspiegel als niedriger, mittlerer und hoher Wasserstand³⁶
- Lithologie (geologische Schichtabfolge) mit Abschätzung hydraulischer Durchlässigkeiten³⁷
- bestehende Wasserrechte in der Umgebung³⁸

Der niedrige und mittlere Grundwasserspiegel ist in Abbildung 35 eingezeichnet. Zusätzlich sind in dieser Karte bereits die bestehenden Wasserrechte mit Unterteilung in Subtypen und Angabe der Postzahl angegeben. In den Untersuchungsgebieten direkt liegt aktuell kein Wasserrecht. Unabhängig vom Potenzial muss eine neue thermische Grundwassernutzung im Untersuchungsgebiet prüfen, ob bestehende Wasserrechte beeinflusst werden. Die folgenden Wasserrechte im Grundwasser-Abstrom könnten betroffen sein:

- Entnahme 5343 und Versickerung 5344 zur Gebäudekühlung mit Konsens 10,5 l/s
- Entnahme und Versickerung 5984 zur Gebäudebeheizung und -kühlung mit Konsens 3,6 l/s.
- Entnahme und Versickerung 5831 zur Gebäudebeheizung und -kühlung mit Konsens 1 l/s.
- Entnahme und Versickerung 6585 zur Gebäudebeheizung und -kühlung mit Konsens 3,5 l/s.

Die im Grundwasserzuström gelegenen Wasserrechte sind für die Planung einer neuen Anlage am Standort von Interesse: Entnahme mit 3 Brunnen zur Bewässerung des Augartens mit Gesamtkonsens 66 l/s, 4660 Bewässerung und Nutzwasser 1 l/s, 6220 Versickerung Niederschlagswasser der Gebäude.

Interessant auch die Erdwärmennutzung V.Z.1220 mit 205 Erdwärmesonden je 170 m, 127 aktivierte Fundamentierungspfähle und aktivierten Bodenplatte. Die Anlage sollte jedoch für eine neue Grundwassernutzung am Standort keine Rolle spielen.

Welche Leistung vom Grundwasser gezogen werden kann, hängt neben den hydrogeologischen Eigenschaften des Untergrundes auch maßgeblich vom möglichen Brunnenabstand zwischen Entnahme und

³⁶ Grundwassergleichen für den 2. und 20. Bezirk der Stadt Wien, MA 45: <https://www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/schutz/hydrografie/grundwasser/darstellung.html>

³⁷ Bohrprofile in Umgebung von Miesbachgasse: Daten aus dem Baugrunderkater der Stadt Wien, MA 29 mit EDV Nr. 14515001, 14542003, 23638001, 23641001, 26417004

³⁸ Daten aus öffentlichen Wasserbuch der Stadt Wien (MA45), Stand 12.10.2021

Versickerung ab, der wiederum von der Grundstücksgröße, bzw. Größe der Ebene des Untersuchungsgebietes, abhängt. Zusätzlich spielt der Bohrdurchmesser eine Rolle.

Wieviel Energie pro Jahr vom Grundwasser genutzt werden kann, ist nicht abhängig von der Grundstücksgröße, da nach dem Wasserrechtsgesetz der thermische Einfluss einer Anlage auch über die Grundstücksgrenzen hinaus reichen darf, solange keine bestehenden Wasserrechte beeinflusst werden. Eine potenzielle Beeinträchtigung von Wasserrechten im Sinne des § 12 Abs. 2 WRG 1959 reicht, um eine Parteistellung zu begründen.

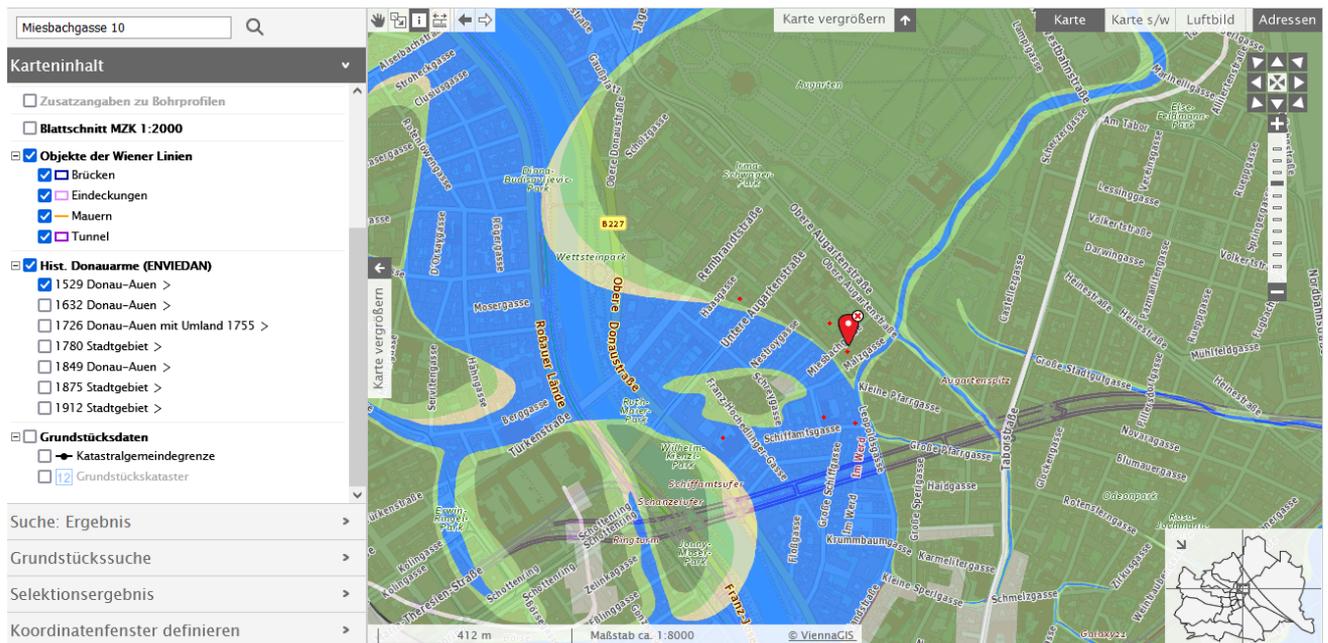


Abbildung 64: Historische Karte des Untersuchungsgebietes (ENVIEDAN). Vor 500 Jahren war das Gebiet eine Au-Landschaft mit stetiger Positionsänderung der Flussarme.

Abbildung 64 zeigt eine historische Karte des Auegebietes vom Jahre 1529 als Zusatzinformation. Einer der Hauptdonauarme, dessen Flussbett sich laufend veränderte, ging damals direkt am Standort vorbei. Die Donau brachte viel Sand und Schotter mit, die sich laufend ablagerten und den heutigen Grundwasserkörper bilden. Die umliegenden Bohrprofile zeigen einen thermisch nutzbaren Kieskörper, der mehr oder weniger versandet ist. Ein Beispiel eines typischen Bohrprofils ist in Abbildung 65 dargestellt. Demnach kann am Standort von einem **Flurabstand** (Abstand Oberfläche zu Grundwasserspiegel) von **ca. 6 m** und einer **Grundwassermächtigkeit von 5 m** ausgegangen werden. Diese Werte korrelieren auch mit den erhobenen Daten aus dem Projekt GEL-SEP. Ein wichtiger Parameter zur Potenzialberechnung ist die hydraulische Durchlässigkeit des Gesteins (kf-Wert). Diese Größe ist ausschlaggebend für die erreichbare Pumpleistung am Standort und kann lokal stark variieren und nur abgeschätzt werden. Durch die hohe Versandung wird diese zwischen 0.0005 und 0.002 m/s geschätzt. Die Potenzialberechnung wird daher mit den 3 Werten berechnet: **0,0005 m/s (konservativ), 0,001 m/s (mittel), 0,002 m/s (optimistisch).**

Die Potenzialberechnung ist weiters von den Betriebsstunden pro Jahr abhängig. Diese wurden ebenso aus dem Projekt GEL-SEP verwendet, wo diese in Abhängigkeit der mittleren Jahrestemperatur als Voll-

A large, light blue geometric shape, resembling a right-angled triangle or a trapezoid, is positioned on the right side of the page. It has a vertical right edge and a horizontal top edge, with a diagonal line connecting the top-left corner to the bottom-right corner.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)