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

klimaaktiv

Anergienetz Geblergasse

Pilotprojekt Smart Block Geblergasse, 1170 Wien

Wien, 2020

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Autorinnen und Autoren: UIV/Energy Center Wien – Anna Lindorfer, Michael Cerveny
Gesamtumsetzung: Urban Innovation Vienna GmbH, Gerhard Moritz, Büro für Effizienz
Wien, Dezember 2020

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an cerveny@urbaninnovation.at.

Inhalt

Anergienetz Geblergasse: Erdwärme für die Bestandsstadt 5
Projektbeschreibung 5
Energietechnik 7
Ablauf des Sanierungsverfahrens 9
Kennwerte des Projekts Smart Block Geblergasse 11
Projektbeteiligte 12
Quellen und Danksagung 12
Über klimaaktiv 13

Anergienetz Geblergasse

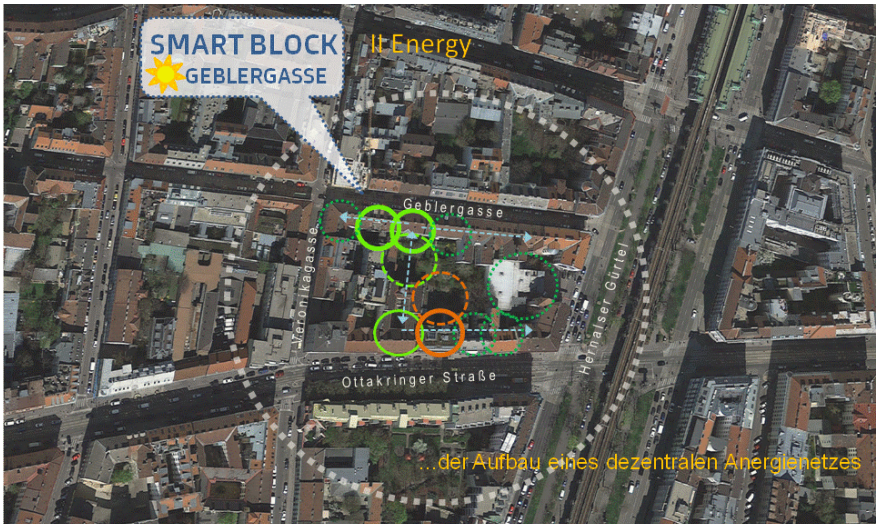
Erdwärme für die Bestandsstadt

In Wien sind Gasheizungen, vor allem Gasetagenheizungen, die meistverbreitete Heizungsart. Für ihren Ersatz braucht es eine Vielzahl an innovativen Lösungen. Das Pilotprojekt „Smart Block Geblergasse“ demonstriert, dass eine dezentrale CO_2-freie Energieversorgung auch in der für Wien typischen gründerzeitlichen Stadt umsetzbar ist.

Projektbeschreibung

In einem vorwiegend aus Wohnhäusern bestehenden Häuserblock, welcher nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen ist und hauptsächlich mit Erdgas beheizt wurde, wird schrittweise ein Anergienetz aufgebaut. Zwei benachbarte Gebäude bilden dabei die Startzelle und wurden gemeinsam umfassend saniert. Die neu implementierte Energieversorgung erfolgt über ein System von Erdwärmesonden, Wärmepumpen und hybriden Solar- und Photovoltaikanlagen.

Abbildung 1 Entwicklungskonzept Baublock Geblergasse



Quelle: zeininger architekten

Das Richtungsweisende an der umgesetzten Lösung ist, dass liegenschaftsübergreifend und schrittweise – im Zuge anstehender Haussanierungen – der gesamte Baublock energetisch über ein lokales Anergienetz versorgt werden soll. Das Projekt wird in Kooperation mit einem Energie-Contractor umgesetzt, welcher auch für den Betrieb verantwortlich ist. Derzeit sind zwei Gebäude zusammengeschaltet, ein weiteres wird im Rahmen einer Sanierung folgen. Die 18 – rund 100 Meter tief in den Boden gebohrten – Erdsonden dienen dabei nicht nur zur Beheizung im Winter, sondern auch einer emissionsfreien Kühlung im Sommer. Durch die sommerliche solare Nachladung der Sonden kann der Rücklauf aus der Tiefe von ca. 20 °C über die Flächenheizsysteme zur Temperierung der Wohnungen verwendet werden. Eine reversible Wärmepumpe übernimmt dabei das Temperaturmanagement und sorgt über das Jahr für eine energetische Bilanz im Massespeicher des Bodens. Das errichtete Anergienetz im Smart Block Geblergasse ist somit die erste weitgehend auf Solarenergie und Geothermie basierende Wärmeversorgung in einem Wiener Althausbestand, welche schrittweise für den gesamten Häuserblock umgesetzt wird und 18 Liegenschaften versorgen kann.

Abbildung 2 Pilotprojekt Smart Block Geblergasse

Quelle: Lisi Zeininger

In der anschließenden Studie „AnergieUrban“, welche in Kooperation mit der Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, der Geologischen Bundesanstalt und dem Institut für Raumplanung der TU Wien durchgeführt wurde, wurde in zwei Testgebieten erhoben, in welchem Ausmaß Wärmequellen und nutzbare Speichermassen zur Verfügung stehen, um bestehende Quartiere mit erneuerbaren Energien zu versorgen. Zudem wurde untersucht, ob die Verbindung mehrerer Objekte mit einem Anergienetz – unter Nutzung eines Erdspeicher-/Wärmepumpen-Systems – möglich ist. Die beiden Testgebiete befinden sich in einer Wohnsiedlung aus den 1960er-Jahren im 14. Bezirk sowie in einem größer gefassten Gebiet rund um den Smart Block Geblergasse mit ca. 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern.

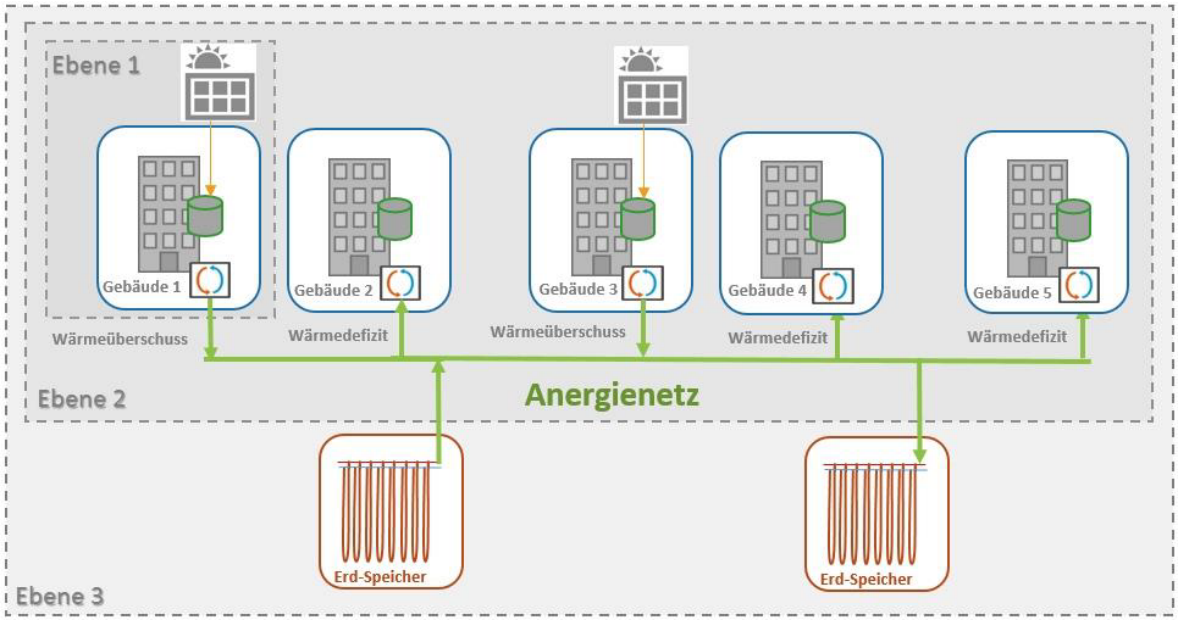
In der Studie wurde festgestellt, dass es in beiden untersuchten Gebieten genügend Platz zur Errichtung der notwendigen Erdwärmesonden gibt und dass ausreichend Potenzial an zusätzlichen Wärmequellen in Form von Abwärme und Solarenergie vorhanden ist.
In den dicht bebauten gründerzeitlichen Stadtteilen müssen zur Vollversorgung Erdsonden auch in den Erdkörpern der Straßen einbezogen werden. Gefördert wurde die Studie AnergieUrban vom BMK, der Stadt Wien (MA 20 Energieplanung) und dem Städtebund.

Energietechnik

Anergie kann Abwärme aus Klimaanlagen oder natürliche Wärme des Erdbodens sein, deren Temperatur zu gering ist, um damit direkt ein Gebäude zu beheizen oder Warmwasser zu erzeugen. Allerdings ist sie warm genug, um über eine Wärmepumpe nutzbare Heizwärme oder Warmwasser zu erzeugen. Ein Anergienetz ist somit eine thermische Vernetzung von Gebäuden, Wärmequellen und Wärmespeichern einer lokalen Wärme- und Kälteversorgung in einem Areal. Entscheidende Vorteile von Anergienetzen sind die geringen Verteilverluste durch das niedrige Temperaturniveau und durch die großen Rohrquerschnitte sowie die Erweiterbarkeit um benachbarte Netze.

Das Anergienetz der Geblergasse besteht aus Solarkollektoren und den Erdwärmesonden, welche als Wärmequellen dienen. Die Sonden speichern zudem Wärme und Kälte im Erdreich, welche von den angeschlossenen Gebäuden mit den Wärmepumpen konsumiert werden. Diese Anlagenteile werden durch ein Leitungssystem aus Kunststoffrohren miteinander verbunden, in denen ein Wasserträgermedium mit Temperaturen zwischen 5 und 18 °C zirkuliert.

Abbildung 3 Schema eines Anergienetzes



Quelle: Projektbericht AnergieUrban; Grafik: Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien (GBA)

Durch die gebäudeübergreifende Energieversorgung können die notwendigen Eigenschaften – wie für Solarpaneele passende Dachflächen oder ein für Erdsonden geeigneter Innenhof – auf die unterschiedlichen Grundstücke aufgeteilt werden. Die durch Solaranlagen auf den Dächern umgewandelte Strahlungsenergie der Sonne wird im Sommer durch die in den Innenhöfen versenkten Sonden tief im Erdreich eingelagert. Im Winter wird die gespeicherte Wärme mithilfe einer Wärmepumpe mit einer Arbeitszahl von 6 bis 7 zum Heizen und ganzjährig für die Warmwasserbereitung verwendet. Der Rückfluss aus dem Erdreich wird im Sommer zur Kühlung der Wohnungen über die Fußbodenheizungen genutzt. Wenn besonders viel Sonnen- oder Windstrom zur Verfügung steht, schalten sich die Wärmepumpen ein und laden mithilfe des Wassers im Anergienetz die Fußbodenheizungen der Wohnungen auf.

Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral in den Wohnungen. Mit Wärmetauschern ausgerüstete Speicher werden mit Niedertemperatur aus der Haustechnikzentrale bis zu 45 °C aufgewärmt. Zusätzliche E-Patronen, welche die Bewohnerinnen und Bewohner individuell nutzen können, erlauben – bei Bedarf – höhere Temperaturen. Damit kann der Energieverbrauch je nach individueller Nutzung niedrig gehalten werden.

Ablauf des Sanierungsverfahrens

Für die effiziente Nutzung dieser Art der Wärmeversorgung mit ihren niedrigen Vorlauftemperaturen ist eine thermische Sanierung der Gebäudehülle erforderlich. Des Weiteren müssen die Wärmeabgabesysteme an das neue Energiesystem angepasst werden. Dazu werden flächige Niedertemperatur-Abgabesysteme wie eine Fußboden- bzw. Wandheizung oder Deckenpaneele verwendet. Die Bestandsgebäude Geblergasse 11 und 13 – welche beide um 1865 errichtet wurden – wurden als erste Einheiten mithilfe der Sanierungsförderungsschiene „Sockelsanierung“ saniert. Als energetische Pilotmaßnahme wurde das Anergienetz errichtet und es wurden Leitungsverbindungen für weitere Anschlüsse im Häuserblock vorgesehen. Zudem ist beabsichtigt, auch eine vor 20 Jahren errichtete Geothermieanlage im Häuserblock zu modernisieren und in das Anergienetz zu integrieren.

Zur Erzeugung der Sonden wird ein bis zu 100 Meter tiefes Loch von 15 Zentimeter Durchmesser gebohrt, worin lange Polyethylen-Kunststoffleitungen u-förmig versenkt werden. Diese fungieren als Wärmetauscher. Ihr Umfeld wird mit Spezialmörtel verfüllt.

Das Wasserträgermedium tritt in die Erdwärmesonde ein und wird – je nach Jahreszeit – um 3 bis 5 °C erwärmt oder abgekühlt. Dieser Temperaturunterschied reicht für die Wärmepumpe aus, um die Wassertemperatur effizient auf das notwendige Niveau zum Heizen und zur Warmwassererzeugung anzuheben.

Ein Problem bei den Bohrungen des Geothermiefelds stellte die Nicht-Erreichbarkeit der Hofflächen für schwere Bohrmaschinen dar. Um die 18 Bohrungen in der Geblergasse durchführen zu können, mussten die Maschinen einen Hof über eine nur 1,60 Meter breite und 2,80 Meter hohe Einfahrt erreichen. Das machte den Einsatz von zusammenklappbaren Mini-Bohrgeräten erforderlich. Die Bohrungen wurden im Abstand von 4 bis 5 Metern gesetzt und somit ein Erdsondenfeld – auch „Sondenbatterie“ genannt – als saisonaler Massespeicher angelegt. Die Bohrachsen im Hof wurden im Randbereich leicht geneigt, um auch das Erdreich unter den Gebäuden zu aktivieren. Auf der wiederhergestellten Oberfläche im Hof wurde eine Gartenanlage mit Gemeinschaftsgärten errichtet. Der Eingriff durch die Bohrungen ist heute nicht mehr sichtbar.

Abbildung 4: Geothermiebohrungen mit Probebohrung

Quelle: zeininger architekten

Seit Herbst 2019 wird im ersten fertiggestellten Gebäude geheizt und im Sommer 2020 wurde zum ersten Mal über die Fußböden gekühlt. Da nicht wie bei herkömmlichen Klimaanlagen alle Fassadenöffnungen aus Kosten- und Effizienzgründen geschlossen sein müssen, wird über geöffnete beschattete Fenster- und Türöffnungen zu den vorgelagerten Außenbereichen ein angenehmes Raumklima ermöglicht. Alle Aufenthaltsräume haben zudem Zuluftöffnungen in den Fensterrahmen und zentral gelegene Nassräume werden über Luftfeuchte-gesteuerte Ventile mit der erforderlichen Frischluft versorgt. Somit wird die häufig in sanierten Altbauten auftretende Schimmelbildung durch eine zu hohe Luftfeuchtigkeit verhindert.

Die technische und wirtschaftliche Umsetzung des Energiekonzepts im Block als auch der laufende Betrieb wurden im Rahmen einer Ausschreibung an den Energie-Contractor BauConsult Energy GmbH vergeben. Die Heizungs- und Warmwasserkosten liegen knapp unter den ortsüblichen Preisen der Fernwärme, wobei die sommerliche Temperierung darin als Bonus inkludiert ist. Ermöglicht wurde das Projekt durch eine Anschubförderung des Landes Wien in Höhe von 30 Prozent der Anlagekosten.

Kennwerte des Projekts Smart Block Geblergasse

Daten zum Quartier	
Adresse	Häuserblock zwischen Geblergasse, Veronikagasse, Ottakringer Straße und Hernalser Gürtel
Bundesland	Wien
Gebäudetyp	vorwiegend mehrgeschoßiger Wohnbau aus der Gründerzeit, errichtet um ca. 1870
Fertigstellung	Sanierung und Anergienetz: 2019 (erste Etappe)

Bauweise	
Anzahl der Wohn-/Nutzeinheiten	Geblergasse 11: 16 Whg., Geblergasse 13: 9 Whg.
Anzahl der Geschoße	6 (KG, EG, 3. OG, DG)
Konditionierte Bruttogrundfläche	1.733 m²
(Wohn-)Nutzfläche	2.535 m²

Energie und Versorgung	
Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB_{SK})	Bestand: 35,97 kWh/(m².a) Zubau: 27,41 kWh/(m².a)
Anzahl Erd-Tiefensonden	18
Sondentiefe	ca. 100 m
Energieaufbringung für Heizung, Kühlung und Warmwasser (ohne Hilfsstrom)	durch Hybridkollektoren, Solarmatten und durch das Geothermiefeld
Versorgung: Warmwasser (WW)	Wohnung: dezentrale WW-Speicher mit Wärmetauscher und aufschaltbarer E-Patrone, Wärmezufuhr aus Anergienetz
Heizeintrag aus dem Rückfluss des Erdreichs	generell ~20 Watt/m² über Fußbodenheizung, zusätzlich zuschaltbar ~40 Watt/m² über Trockenbau-Deckenpaneele in Teilbereichen des Dachgeschoßes
klimaaktiv Gebäudedeklaration	-
Energieaufbringung für Strom	Photovoltaik-Anteil aus Hybridkollektoren + Netzstrom aus Windkraftverträgen

Quelle: zeininger architekten

Projektbeteiligte

Architektur und Projektentwicklung	zeininger architekten
Planung Energiekonzept und Haustechnik	zeininger architekten mit TB Käferhaus GmbH
Energiesystem: Errichtung und Betrieb	BauConsult Energy GmbH (Contractor)
Fördergeber	Das energetische Umsetzungsprojekt Smart Block Geblergasse wird durch die Stadt Wien aus dem Förderprogramm „Saisonale Wärmespeicher“ gefördert. Die Wohnhaussanierung wurde als Sockelsanierung durch den wohnfonds_wien begleitet. Das Forschungsprojekt Smart Block Energy II wurde durch den Klima- und Energiefonds, die Stadt Wien (MA 20 Energieplanung) sowie die Europäische Union (Horizon 2020) unterstützt.
Partner im Forschungsprojekt	Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), Jutta Wörtl-Gössler, Uli Machold, komobile W7 GmbH, Martin Gruber und Burtscher-Durig ZT GmbH

Quellen und Danksagung

UIV Urban Innovation Vienna dankt insbesondere Herrn Architekt Zeininger (zeininger architekten) und Herrn Gerhard Bayer (ÖGUT) für ihre Unterstützung bei der Erstellung dieses klima**aktiv** „Best Practice Factsheet“ durch Übermittlung von Informationen und für ihre Bereitschaft, das vorliegende Factsheet zu reviewen.

Gerhard Bayer war der Leiter des erwähnten Projekts AnergieUrban, dessen Endbericht hier zu finden ist: oegut.at/de/projekte/energie/anergie-urban.php.

Über klima**aktiv**

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplans (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at.

Das klima**aktiv** Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klima**aktiv** Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sektion Klima und Energie
Abt. VI/3 – Grüne Finanzen und nachhaltige Wirtschaft
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Wärme
UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien
Operngasse 17–21, 1040 Wien
klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
bmk.gv.at