Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech

Teilbericht vom 23. April 2026

Ansätze zur Vereinfachung des Umstiegs auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz – Vor-Ort-Besuche

RENEW-HEAT

Datum: 23.04.2026

Ort: Bern

Subventionsgeberin:
Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Ko-Finanzierung:
République et Canton de Genève
OCEN
CH-1211 Genève 3
www.ge.ch

Subventionsempfänger/innen:
INDP
CH-6003 Luzern
www.indp.ch

FHNW INEB
CH-4132 Muttenz
www.fhnw.ch/ineb

Université de Genève
CH-1204 Genève
www.unige.ch/efficience/

OST, Campus Buchs, Institut für Energiesysteme IES
CH-9471 Buchs SG
www.ost.ch/ies

Autoren:
Monika Hall, FHNW, monika.hall@fhnw.ch
Roman Bolliger, INDP, roman.bolliger@indp.ch
Cordin Arpagaus, OST, cordin.arpagaus@ost.ch
Nicole Zimmermann, OST, nicole.zimmermann@ost.ch
Silvan Bernal, OST, silvan.bernal@ost.ch
Heinz Haldimann, haldimann.heinz@gmx.ch

BFE-Projektbegleitung:
BFE-Bereichsleitung: Andreas Eckmanns, andreas.eckmanns@bfe.admin.ch
BFE-Programmleitung: Martin Ménard, menard@lowtechlab.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/502194-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren/innen dieses Berichts verantwortlich.

Dank

Die Autoren/innen danken dem Bundesamt für Energie für die gewährte finanzielle Unterstützung für das Teilprojekt. Die Autoren/innen danken dem Kanton Basel-Stadt für die Zugänglichmachung der für das Projekt benötigten Daten und Dokumente aus den Verfahren zur Bewilligung von Ausnahmegesuchen sowie weiteren kantonalen Angaben, insbesondere aus dem Förderprogramm, sowie die Organisation und Finanzierung des Versands eines Schreibens an ausgewählte Gebäudeeigentümer/innen, die eine Ausnahmebewilligung erhalten hatten. Die Autoren/innen danken zudem den Gebäudeeigentümern/innen, bei welchen zur genaueren Untersuchung der Situation Vor-Ort-Besuche durchgeführt werden durften. Die Autoren/innen danken ausserdem Luca Bortot von CTA, Salih Özgün von der Abteilung Energie des Kantons Basel-Stadt sowie Robert Diana von suissetec für die Begleitung und Unterstützung bei den Vor-Ort-Besuchen. Schliesslich danken die Autoren/innen dem Bundesamt für Energie und dem Kanton Basel-Stadt für die mitgeteilten Bemerkungen und Vorschläge zur Umsetzung des Projekts und zur Berichterstattung wie auch allen weiteren Mitgliedern der Begleitgruppe für ihre Mitwirkung.

Die Mitglieder der Begleitgruppe waren:

- Martin Ménard, BFE-Programmleitung
- Nadège Vetterli, BFE-Programmleitung
- Mirjam Kosch, BFE-Projektbegleitung
- Anne-Kathrin Faust, BFE-Projektbegleitung
- Thomas Jud, BFE-Projektbegleitung Programm Energie Schweiz
- Marc Diacon, Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt
- Bastian Burger, Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt
- Thomas Büchner, Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt
- Cédric Petitjean, Office cantonal de l'énergie, République et Canton de Genève
- Cyril Ubaud, Office cantonal de l'énergie, République et Canton de Genève
- Ali El Kacimi, Office cantonal de l'énergie, République et Canton de Genève
- Luca Bortot, CTA
- Robert Diana, suissetec

Zusammenfassung

Ein Umstieg auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz kann einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen leisten. Allerdings ist ein solcher Heizungsersatz im städtischen Kontext und bei Gebäuden mit hohem Energiebedarf manchmal eine Herausforderung. Das Projekt RENEW-HEAT hat zum Ziel, technologische und regulative Ansätze zu identifizieren, mit denen Hürden abgebaut werden.

Das Projekt legt einen Fokus auf den Kanton Basel-Stadt. Dieser wurde als Untersuchungsgebiet ausgewählt, weil hier seit dem Jahr 2017 beim Heizungsersatz der Umstieg auf erneuerbare Energien Pflicht ist und es eine Ausnahmebewilligung braucht, um nochmals ein Heizsystem mit fossilem Energieträger installieren zu dürfen. Im Projekt wurden spezifisch die Fälle untersucht, in denen Ausnahmebewilligungen in Anspruch genommen wurden. Im vorliegend dokumentierten Projektteil geht es um die Ergebnisse aus der Untersuchung einer Stichprobe von entsprechenden Fällen mit Vor-Ort-Besuchen.

Bei 30 Gebäuden, die seit 2017 eine Ausnahmebewilligung für die nochmalige Installation eines fossilen Heizungssystems erhielten, wurden im Jahr 2025 Vor-Ort-Besuche zur Untersuchung der Situation durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass bei allen untersuchten Objekten ein Heizungsersatz mit erneuerbaren Energieträgern voraussichtlich technisch möglich und rechtlich zulässig ist. Fälle, in denen auf dem Grundstück ein bestimmtes Heizungssystem auf keine Weise möglich ist, wurden nur für Fernwärme und Erdsonden-Wärmepumpen gefunden. Hingegen wurde selbst unter diesen Spezialfällen kein Beispiel gefunden, in dem Luft-Wasser-Wärmepumpen und Holzheizungen auf keine Weise möglich wären.

Zwecks besserer Vergleichbarkeit mit anderen Gemeinden und Städten, in denen nicht ein so ausgedehntes Fernwärmenetz vorhanden ist wie im Kanton Basel-Stadt, wurden allfällige Möglichkeiten zum zukünftigen Anschluss an das Fernwärmenetz dabei nicht berücksichtigt.

Die heute verfügbaren technischen Ansätze reichen im Prinzip bereits aus, um Heizsysteme mit erneuerbarem Energieträger auch in anspruchsvollen Situationen zu installieren. Mit dem Projekt wurden Ansätze identifiziert, wie dies weiter vereinfacht werden kann. Dabei werden technische Weiterentwicklungen, rechtliche Anpassungen und zusätzliche Fördergegenstände unterschieden. Diese beziehen sich unter anderem auf die Themen wie Umgang mit natürlichen Kältemitteln, Schallschutzmassnahmen, solargestützte Wärmepumpen, Mindestabstand zu Nachbargrundstücken für Erdsondenbohrungen, weniger Einschränkungen durch Denkmalschutz im Dachbereich, zusätzliche Förderung für schwierige Platzierung eines Bohrgeräts für Erdsonden, zusätzliche Förderung für besonders aufwendige Bohrverhältnisse sowie eine zusätzliche Förderung für den Heizkörperersatz.

Auch wenn in allen untersuchten Fällen mindestens eine Möglichkeit identifiziert wurde, erneuerbar zu heizen, bedeutet das nicht, dass die Erteilung der Ausnahmebewilligungen nicht nachvollziehbar gewesen wäre. In den untersuchten Fällen lagen die erwarteten Investitionskosten für die Umstellung auf erneuerbar heizen höher als diejenigen der fossilen Referenz plus die verfügbaren Förderbeiträge. Nach der bisherigen Praxis des Kantons Basel-Stadt reicht dies für die Erteilung einer Ausnahmebewilligung aus. Zudem konnte festgestellt werden, dass in den letzten Jahren eine bedeutende technische Entwicklung stattgefunden hat, beispielsweise bezüglich erreichbare Vorlauftemperaturen oder der Vermeidung von Lärmemissionen durch Wärmepumpen. Was vor einigen Jahren noch grössere Schwierigkeiten bereitete, lässt sich heute häufig relativ einfach lösen.

Trotzdem gibt es für das Erreichen der Energie- und Klimaziele, wie sie der Kanton Basel-Stadt beschlossen hat, Handlungsbedarf im Bereich der Heizungen: Durch geeignete Weiterentwicklungen kann dazu beigetragen werden, dass in allen Fällen ab dem nächsten Heizungsersatz erneuerbar geheizt wird und der Heizungsersatz früher erfolgt. Dies kann wesentlich zur Erreichung der gesetzten Klimaziele beitragen.

Résumé

Le remplacement de chauffages utilisant des énergies fossiles par des chauffages utilisant des énergies renouvelables peut apporter une contribution décisive à la réduction des émissions de CO_2. Cependant, un tel remplacement de chauffages est quelques fois un défi dans un contexte urbain et dans des bâtiments à forts besoins énergétiques. Le projet RENEW-HEAT vise à identifier des approches technologiques et réglementaires permettant de lever les obstacles.

Le projet se concentre sur le canton de Bâle-Ville. Ce canton a été choisi comme zone d'étude car, depuis 2017, le passage aux énergies renouvelables est obligatoire lors du remplacement d'un système de chauffage, et une autorisation spéciale est requise pour réinstaller un système de chauffage fonctionnant aux énergies fossiles. Le projet a examiné plus précisément les cas où des autorisations spéciales ont été accordées. Cette section du projet présente les résultats d'une enquête de terrain menée sur un échantillon de ces cas.

En 2025, des visites sur site ont été effectuées dans 30 bâtiments ayant reçu, depuis 2017, d'autorisations spéciales pour la réinstallation de systèmes de chauffage aux énergies fossiles. Ces visites ont révélé que le remplacement des systèmes de chauffage par des énergies renouvelables est techniquement réalisable et légalement autorisé dans tous les bâtiments examinés. Les cas où un système de chauffage spécifique était totalement impossible à installer sur la propriété ne concernaient que le chauffage urbain et les pompes à chaleur géothermiques. Cependant, même parmi ces cas particuliers, aucun cas d'impossibilité totale d'installation de pompes à chaleur air-eau ou de systèmes de chauffage au bois n'a été constaté.

Afin de permettre la comparaison avec d'autres communes et villes ne disposant pas d'un réseau de chauffage urbain aussi étendu que celui du canton de Bâle-Ville, des possibilités pour un raccordement futur à ce réseau n'ont pas été pris en compte.

Les solutions techniques actuellement disponibles sont, en principe, suffisantes pour installer des systèmes de chauffage utilisant des sources d'énergie renouvelables, même dans des situations complexes. Ce projet a permis d'identifier des pistes pour simplifier davantage ce processus. L'étude distingue des avancées techniques, des adaptations légales et des possibilités de soutien financier supplémentaire. Celles-ci concernent des aspects tels que la gestion des fluides frigorigènes naturels, les mesures de réduction du bruit, les pompes à chaleur solaires, les distances minimales à respecter par rapport aux propriétés voisines pour le forage de sondes géothermiques, l'allègement des restrictions liées à la protection des monuments historiques concernant les toitures, le financement supplémentaire pour l'installation complexe d'une foreuse de sonde géothermique, le financement supplémentaire pour les conditions de forage particulièrement difficiles et le financement supplémentaire pour le remplacement des radiateurs.

Bien qu'au moins une option de chauffage renouvelable ait été identifiée dans tous les cas examinés, cela ne signifie pas que l'octroi des dérogations n'était pas justifié. Dans les cas étudiés, les coûts d'investissement prévus pour le passage au chauffage renouvelable étaient supérieurs à ceux du chauffage de référence aux combustibles fossiles, en prenant compte des subventions disponibles. Conformément à la pratique actuelle du canton de Bâle-Ville, cela suffit pour accorder une dérogation. De plus, il a été constaté que d'importants progrès technologiques ont eu lieu ces dernières années, notamment pour l'approvisionnement en chaleur à haute température avec des pompes à chaleur et la réduction des émissions sonores des pompes à chaleur. Ce qui posait des difficultés considérables il y a quelques années peut souvent être résolu relativement facilement aujourd'hui.

Néanmoins, des mesures dans le domaine des systèmes de chauffage peuvent contribuer à atteindre les objectifs énergétiques et climatiques adoptés par le canton de Bâle-Ville : des développements appropriés peuvent contribuer à garantir qu'une solution renouvelable soit systématiquement utilisée lors du prochain remplacement d'un système de chauffage et que le remplacement du système de chauffage ait lieu plus tôt. Cela peut contribuer de manière significative à la réalisation des objectifs climatiques fixés.

Summary

Switching to renewable energies when replacing heating systems can decisively contribute to reduce CO_2 emissions. However, within cities and for buildings with high energy needs, this is occasionally a challenge. The RENEW-HEAT project aims to identify technological approaches and regulatory approaches to facilitate such a switch.

The project focuses on the Canton of Basel-Stadt. This canton was selected as study area because, since 2017, switching to renewable energy has been mandatory in this canton when replacing a heating system, and an exemption permit is required to install a heating system using fossil fuels again. The project specifically examined cases in which exemption permits were granted. In the present report, a section of the project is documented concerning the results of an on-site investigation of a sample of such cases.

In 2025, on-site visits were conducted at 30 buildings that had received special permits since 2017 for the reinstallation of fossil fuel heating systems. These visits revealed that replacing the heating systems with renewable energy sources is expected to be technically feasible and legally permissible in all of the properties examined. Cases where a specific heating system was completely impossible on the property were found only for district heating and geothermal heat pumps. However, even among these special cases, no instances were found where air-to-water heat pumps or wood-fired heating systems were completely impossible.

For the sake of comparability with other municipalities and cities that do not have such an extensive district heating network as the Canton of Basel-Stadt, potential future connections to the district heating network were not considered.

The currently available technical approaches are, in principle, already sufficient to install heating systems with renewable energy sources, even in challenging situations. This project identified ways to further simplify this process. The study differentiates between technical advancements, legal adjustments, and additional subsidies. These relate to topics such as the handling of natural refrigerants, noise reduction measures, solar-assisted heat pumps, minimum distances to neighboring properties for geothermal probe drilling, fewer restrictions due to the protection of historical monuments, in particular with respect to regulations regarding roofs, additional financial support for difficult placement of a geothermal probe drilling rig, additional financial support for particularly challenging drilling conditions, and additional financial support for radiator replacement.

Even though at least one renewable heating option was identified in all cases examined, this does not mean that the granting of the exemptions was not in compliance with the law. In the cases studied, the expected investment costs for switching to renewable heating were higher than those of the fossil fuel reference, also when taking into account the available subsidies. According to the current practice of the Canton of Basel-Stadt, this is sufficient for granting an exemption. Furthermore, it was noted that significant technological developments have taken place in recent years, for example, regarding achievable supply temperatures and the reduction of noise emissions from heat pumps. What posed significant difficulties a few years ago can often be solved relatively easily today.

Nevertheless, there is still a need for action concerning heating systems to achieve the energy and climate targets adopted by the Canton of Basel-Stadt: Suitable further developments can help ensure that renewable energy based heating solutions are chosen in all cases when a heating system is replaced. Such developments can also contribute to an earlier switch to renewable energy based heating systems. This can contribute significantly to achieving the set climate targets.

Zusammenfassung **4**
Résumé **5**
Summary **6**
Abkürzungsverzeichnis **9**
1 Einleitung **10**
1.1 Ausgangslage und Hintergrund 10
1.2 Motivation des Projektes 10
1.3 Projektziele 10
2 Vorgehen und Methode **11**
2.1 Ansatz 11
2.2 Ziel der Vor-Ort-Besuche 12
2.3 Auswahl der Objekte für die Vor-Ort-Besuche 12
2.4 Vorgehen bei den Vor-Ort-Besuchen 14
2.5 Erstellung einer Übersicht zu Heizungskonzepten 15
2.6 Erarbeitung von Vorschlägen für Weiterentwicklungen 15
3 Auswertung der Vor-Ort-Besuche **16**
3.1 Resultate 16
3.2 Empfehlungen für Eigentümerschaften 22
3.3 Zusammenfassung 24
4 Heizungs-Konzepte zur Vereinfachung der Umstellung auf erneuerbare Heizsysteme **25**
4.1 Übersicht 25
4.2 System: Luft-Wasser-Wärmepumpen 27
4.2.1 Variante: Aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock) 27
4.2.2 Variante: Luft direkt verdampfende Wärmepumpe (innen aufgestellt) 28
4.2.3 Variante: Split-Wärmepumpe 29
4.3 System: Luft-Luft-Wärmepumpe 30
4.4 System: Luft-Sole-Wärmepumpen 31
4.4.1 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Rückkühler (indirekte Luftnutzung) 31
4.4.2 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PVT-Kollektoren (Photovoltaik-Thermie) 33
4.5 System Sole-Wasser-Wärmepumpen 34
4.5.1 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde (EWS) 34
4.6 System: Wasser-Wasser-Wärmepumpen 36
4.6.1 Variante: Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grundwasser oder Fluss/-Seewasser 36
4.6.2 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Eisspeicher 38
4.7 System: Feste Brennstoffe 39
4.7.1 Variante: Pellet-Heizung 39
4.7.2 Variante: Fernwärme 40
5 Vorschläge für Weiterentwicklungen **41**
5.1 Vorschläge für technische Weiterentwicklungen 41
5.1.1 Allgemein 41

5.1.2 Natürliche Kältemittel ... 41
5.1.3 Schallschutz bei L/W-WP ... 41
5.1.4 Vermeidung der Vereisung von Gehwegen bei L/W-Wärmepumpen ... 42
5.1.5 Bohren von Erdsonden in schwierigem Untergrund ... 43
5.1.6 Nutzung von PV-Modulen, Sonnenkollektoren oder PVT-Modulen als Wärmequelle für eine Wärmepumpe ... 44
5.1.7 Dimensionierung von Wärmeerzeugern ... 45
5.2 Vorschläge für rechtliche Anpassungen ... 46
5.2.1 Allgemein ... 46
5.2.2 Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstück ... 46
5.2.3 Aufhebung von Denkmalschutz-Einschränkungen im Dachbereich ... 47
5.2.4 Nutzung des öffentlichen Grunds für Wärmepumpen ... 47
5.3 Vorschläge für zusätzliche Fördergegenstände ... 48
5.3.1 Allgemein ... 48
5.3.2 Aufwendiger Zugang für Bohrgerät ... 49
5.3.3 Untersuchung des Untergrundes zur Eignung für Erdwärmesonden ... 49
5.3.4 Heizkörperersatz ... 50
5.3.5 Besondere Schallschutzmassnahmen ... 50
5.3.6 Steigzonen ... 51
5.3.7 Erfordernis besonders tiefer Erdwärmesondenbohrungen ... 51
5.3.8 Volle Förderung für Wärmepumpen in Fernwärmegebiet in begründeten Fällen ... 52
5.3.9 Planungsarbeiten in besonders anspruchsvollen Fällen ... 52
5.3.10 Regeneration von Erdsonden ... 52
5.3.11 Natürliches Kältemittel vor Obligatorium sowie in anspruchsvollen Fällen ... 52
5.3.12 Bedarf für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit grosser Leistung ... 53
5.4 Zusammenfassung ... 53
6 Diskussion ... 56
7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen ... 58
8 Literaturverzeichnis ... 59
Anhang ... 61

Abkürzungsverzeichnis

BFE	Bundesamt für Energie
EFH	Einfamilienhaus
FW	Fernwärme
L/W-WP	Luft-Wasser-Wärmepumpe
MFH	Mehrfamilienhaus
REFH	Reiheneinfamilienhaus
RMFH	Reihenmehrfamilienhaus
S/W-WP	Sole-Wasser-Wärmepumpe; Erdsonden-Wärmepumpe
WP-Boiler	Wärmepumpenboiler

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Hintergrund

Der Kanton Basel-Stadt ist ein Vorreiter beim Umstieg auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz. Seit dem Inkrafttreten eines revidierten kantonalen Energiegesetzes am 1. Oktober 2017 gilt dort beim Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten die Pflicht zum Umstellen auf erneuerbare Energien, «soweit dies technisch möglich ist und zu keinen Mehrkosten führt» (Energiegesetz des Kantons Basel-Stadt, § 7).

Die Frage, ob Mehrkosten vorliegen, wird im Kanton Basel-Stadt zwar nur auf Grundlage der Investitionskosten bewertet; allerdings steht ein umfangreiches Förderprogramm zur Verfügung, das den Umstieg auf erneuerbare Energien finanziell stark unterstützt. Der Kanton Basel-Stadt hat zudem das Bewilligungsverfahren zur Installation von Heizungen mit erneuerbarem Energieträger vereinfacht. Trotzdem traten Fälle auf, in denen Gebäudeeigentümer/innen die Ausnahmeregelung beanspruchten.

Im vorliegend dokumentierten Projektteil geht es um Ergebnisse aus Vor-Ort-Besuchen zur Untersuchung der Situation bei einer Stichprobe von 30 Gebäuden im Kanton Basel-Stadt, für die eine Ausnahme zur nochmaligen Installation eines Heizungssystems mit fossilem Energieträger in Anspruch genommen worden war.

Der Schlussbericht zum gesamten Projekt ist im Literaturverzeichnis aufgeführt (Bolliger et al. 2026).

1.2 Motivation des Projektes

Ein Umstieg auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz leistet einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen. Allerdings ist ein solcher Heizungsersatz im städtischen Kontext und bei Gebäuden mit hohem Energiebedarf oftmals eine Herausforderung. Es sind deshalb Ansätze gesucht, mit denen der Umstieg auf erneuerbare Energieträger vereinfacht werden kann.

Die spezielle regulative Situation im Kanton Basel-Stadt eignet sich ausgezeichnet für eine Untersuchung der technischen und finanziellen Machbarkeit eines Umstiegs auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz wie auch der Umsetzbarkeit und Akzeptanz entsprechender regulativer Vorgaben.

1.3 Projektziele

Das Projekt RENEW-HEAT hat zum Ziel, technologische und regulative Ansätze zu identifizieren, mit denen Hürden für den Heizungsersatz abgebaut werden.

Im Projekt wird dazu mit einem Fokus auf den Kanton Basel-Stadt untersucht, wie einfach oder wie anspruchsvoll der flächendeckende Umstieg auf erneuerbare Energieträger im städtischen Kontext aus technischer Sicht ist, wie es dabei um die Wirtschaftlichkeit entsprechender Lösungen steht, wie gut akzeptiert diesbezügliche regulative Vorgaben sind und wie regulative Ansätze am besten ausgestaltet werden, um den Umstieg auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz zu vereinfachen.

2 Vorgehen und Methode

2.1 Ansatz

Zur Durchführung des Projekts besteht eine Trägerschaft aus Bundesamt für Energie, Kanton Genf und Kanton Basel-Stadt. Es wurde eine entsprechende Begleitgruppe gebildet. Ebenfalls nehmen ein Vertreter des Verbands suissetec sowie ein Vertreter des Wärmepumpenherstellers CTA in der Begleitgruppe teil.

Das Projekt enthält verschiedene Projektteile. Der vorliegende Bericht fokussiert auf die Ergebnisse aus im Jahr 2025 durchgeführten Vor-Ort-Besuchen bei Gebäuden, für die eine Ausnahme zur nochmaligen Installation eines Heizungssystems mit fossilem Energieträger in Anspruch genommen worden war.

Diesen Vor-Ort-Besuchen ging eine Untersuchung und Charakterisierung bestehender anspruchsvoller Fälle beim Heizungsersatz im Kanton Basel-Stadt voraus durch Studium und Auswertung der beim Kanton Basel-Stadt bereits vorhandenen, jedoch noch nicht systematisch ausgewerteten Unterlagen, und durch Befragungen von involvierten Fachexperten/innen.

Der Kanton Basel-Stadt stellte zu den Fällen mit bewilligtem Ausnahmegesuch unter anderem folgende weitergehenden Informationen zur Verfügung: Eingereichte Unterlagen zu eingegangenen Ausnahmegesuchen, erteilte Ausnahmebewilligungen, teilweise vorhandene Dokumentationen zu vor Ort durchgeführten Energieberatungen und interner Korrespondenz sowie einen Auszug aus dem Feuerungskataster.

Zunächst wurde durch die FHNW eine erste Auswertung eines Teils dieser Informationen vorgenommen, noch ohne Vor-Ort-Besuche. Die entsprechenden Ergebnisse sind nicht im vorliegenden Bericht, sondern im Gesamtbericht zum Projekt dokumentiert.

Zur weiteren Charakterisierung der Ausnahmefälle wurden anschliessend von INDP sämtliche Unterlagen des Kantons zu den Fällen mit unbefristeten Ausnahmebewilligungen studiert. Dabei zeichnete sich ab, dass eine zentrale Frage darin bestand, inwiefern es unter den Gebäuden mit genehmigter Ausnahmebewilligung Fälle gab, in denen das Ausnahmekriterium «technisch nicht möglich» erfüllt war, oder inwiefern die Ausnahmebewilligungen durch Mehrkosten begründet waren.

Im Zeitraum von Oktober 2017 bis Ende 2022 wurden im Kanton Basel-Stadt 250 unbefristete Ausnahmen zur nochmaligen Installation eines Heizsystems mit fossilen Energieträgern gewährt. Eine Untersuchung der dazu beim Kanton vorhandenen Unterlagen hat folgendes ergeben:

- In 82 dieser Fälle sind die Mehrkosten einer Heizung mit erneuerbarem Energieträger gegenüber einer solchen mit fossilem Energieträger in den Unterlagen aufgrund der Geltendmachung als Ausnahmegrund dokumentiert. Aufgrund der vorhandenen Unterlagen ist bekannt, wie hoch die verbleibenden Mehrkosten sind. Aus den entsprechenden Unterlagen lässt sich somit ableiten, welche zusätzliche finanzielle Unterstützung notwendig wäre, um auch in den entsprechenden Fällen eine Umstellung auf erneuerbare Energien zu erreichen ohne Mehrkosten für die Betroffenen.
- Bei den übrigen Fällen hat sich folgendes gezeigt: In vielen Fällen ist aus den Unterlagen erkennbar, dass eine Ausnahme nicht eigentlich gewährt wurde, weil auf keine Art und Weise eine technische Lösung möglich wäre. Vielmehr wurde eine Ausnahmemöglichkeit auch bereits dann gewährt, wenn aus Sicht der Projektbeteiligten und des Kantons ohnehin klar war, dass trotz Subventionen bei einer Umstellung auf erneuerbare Energien Mehrkosten vorliegen würden, auch wenn diese nicht genau quantifiziert und mit Offerten belegt wurden. Oftmals lässt sich in entsprechenden Fällen die Situation aufgrund der vorhandenen Dokumentation allerdings nicht abschliessend beurteilen, da die Dokumentation nicht vollständig oder gar nicht vorhanden ist. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass es unter den entsprechenden Fällen tatsächlich Fälle gibt, in denen keine technische Möglichkeit zur Verfügung stand, um auf einen erneuerbaren Energieträger zu wechseln. Neben mangelnden technischen Möglichkeiten im

engeren Sinn ist es im Prinzip auch möglich, dass gesetzliche Vorgaben wie etwa Lärmschutz unter den verfügbaren technischen Möglichkeiten keine Lösung zuliessen.

2.2 Ziel der Vor-Ort-Besuche

Vor diesem Hintergrund wurde vorgesehen, dass alle Eigentümer/innen von Gebäuden der zweitgenannten Kategorie, deren Ausnahmegesuch nicht aufgrund nachgewiesener und dokumentierter Mehrkosten genehmigt wurde, kontaktiert werden, um in einer Stichprobe von bis zu 30 entsprechenden Gebäuden die Verhältnisse vor Ort genauer zu erfassen.

Das Ziel der Vor-Ort-Besuche war eine unabhängige Einschätzung der Situation vorzunehmen, um den Rahmen genauer abschätzen zu können, welche Lösungen für den Wechsel der Heizung auf erneuerbare Energien fehlen.

Das Projektteam ging von folgender Hypothese aus: Es gibt grundsätzlich in allen Fällen eine technische und rechtlich zulässige Möglichkeit, erneuerbar zu heizen, selbst wenn diese unter Umständen einiges teurer wird als ein erneuter Einsatz einer Heizung mit einem fossilen Energieträger.

Mit den Vor-Ort-Besuchen wurde die Gültigkeit dieser Hypothese untersucht.

Insoweit sich diese Hypothese bestätigen liess, ging es weiter darum abzuschätzen, mit welchen Ansätzen sich eine erneuerbare Lösung voraussichtlich am sinnvollsten umsetzen liesse und wie hoch – soweit abschätzbar und nur grob geschätzt – die entsprechenden zusätzlichen Kosten liegen, um eine erneuerbare Lösung zu installieren. Die Idee ist, dass dies eine Information darüber gibt, inwiefern zusätzliche Unterstützung erforderlich ist, damit sich auch in anspruchsvollen Fällen eine vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien ohne Mehrkosten für die betroffenen Gebäudeeigentümer/innen erreichen lässt. Weiter wurde geprüft, nach welchen Kriterien entsprechende zusätzliche Unterstützungsbeiträge gewährt werden können, wenn das Ziel ist, dass in allen Fällen des Heizungsersatzes eine Umstellung auf erneuerbare Energien stattfindet, ohne Mehrkosten für die Gebäudeeigentümer/innen.

Insoweit sich die Hypothese nicht bestätigen liess, ging es weiter darum zu ermitteln, welche technischen Innovationen oder im Falle regulatorischer Hürden welche gesetzlichen Anpassungen nötig sind, damit auch in entsprechend anspruchsvollen Fällen die Umstellung auf erneuerbare Energien erfolgen kann.

2.3 Auswahl der Objekte für die Vor-Ort-Besuche

Insgesamt war vorgesehen, 178 Eigentümer/innen mit Ausnahmebewilligung anzuschreiben. Es stellte sich allerdings heraus, dass hiervon trotz der Ausnahmebewilligung 18 Eigentümer/innen bereits zu einer erneuerbaren Heizung gewechselt hatten. Aus diesem Grund wurden Anfang Januar 2025 160 Eigentümer/innen vom Kanton Basel-Stadt angeschrieben. Der Brief enthielt ein Begleitschreiben, eine kurze Projektbeschreibung, ein Antwortformular und ein Antwortcouvert des Projektteams.

Der Rücklauf war mit 44 % recht hoch. Knapp ein Drittel bekundete Interesse an einem Vor-Ort-Besuch (Abbildung 1 links). Dies zeigte, dass die Eigentümer/innen interessiert sind. An einem Vor-Ort-Besuch waren nicht nur Eigentümer/innen interessiert, deren Objekte ausserhalb des Fernwärmegebiets liegen, sondern auch Eigentümer/innen innerhalb des Fernwärmegebiets. Sie waren an einer unabhängigen Einschätzung interessiert.

13 % der Eigentümer/innen antworteten mit einem negativen Bescheid und gaben z.T. einen Grund an (Abbildung 1, in Abbildung rechts). Die meisten begründeten ihre Absage damit, dass sie sich entschlossen hatten, an die Fernwärme anzuschliessen, sobald diese verfügbar ist.

Von den 50 interessierten Eigentümern/innen, entschieden sich zwei Eigentümer/innen für den Anschluss an Fernwärme während des Projekts. Aus den verbliebenen 48 Interessenten wurden 30 Objekte für einen Vor-Ort-Besuch ausgewählt. Bei der Auswahl der Vor-Ort-Besuche wurde auf

geographische Vielfalt und unterschiedliche Gebäudetypen geachtet. Priorität hatten Objekte, bei denen zum Zeitpunkt des Projekts kein Fernwärmenetz geplant war, und Objekte in der Innenstadt. Die Objekte teilten sich auf in 58 % Einfamilienhäuser und 42 % Mehrfamilienhäuser. Unter den 30 ausgesuchten Objekten lag der Anteil der Einfamilienhäuser damit höher als im gesamten Gebäudepark des Kantons Basel-Stadt. In diesem sind etwa 33 % der Gebäude Einfamilienhäuser (Kanton Basel-Stadt 2026). 88% der Objekte sind Reihenhäuser. 74 % der Gebäude sind vor 1950 gebaut. Die meisten Objekte haben eine Energiebezugsfläche von bis zu 500 m^2.

«Rücklauf der Anschreiben»

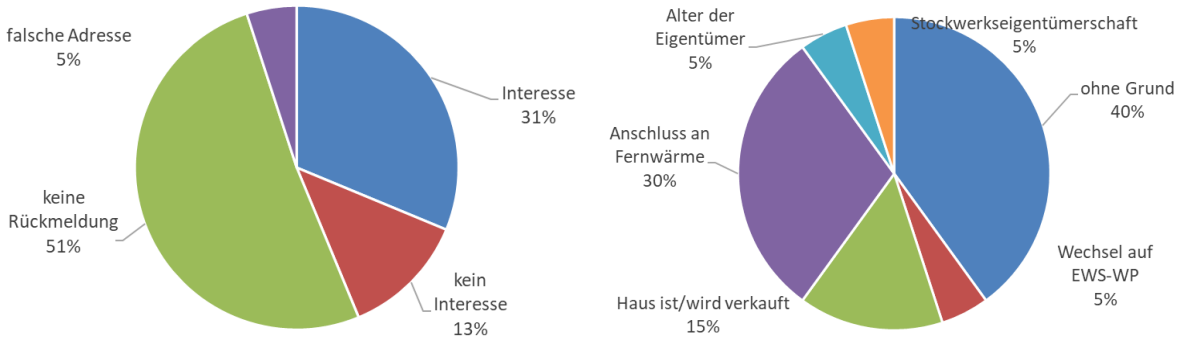


Abbildung 1: Links: Anteil an Reaktionen auf Anschreiben, rechts: Gründe für Absage, bei Rücklauf mit «kein Interesse»

«Geplanter Fernwärmeausbau und Anteil Gebäudetypen bei den untersuchten Objekten»

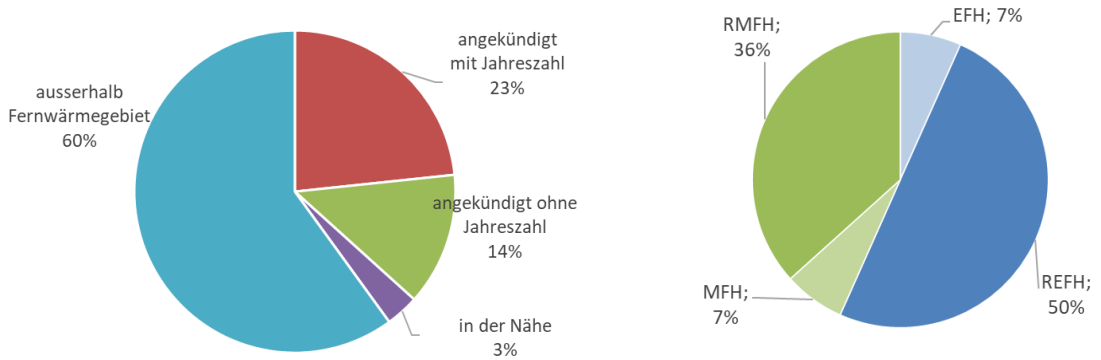


Abbildung 2: Geplanter Fernwärmeausbau zum Zeitpunkt des Projektes bei den untersuchten Objekten (links). Aufteilung der untersuchten Objekte in Mehr- und Einfamilienhäuser (MFH/EFH rechts)

«Bauperioden und Verteilung der Energiebezugsfläche bei den untersuchten Objekten»

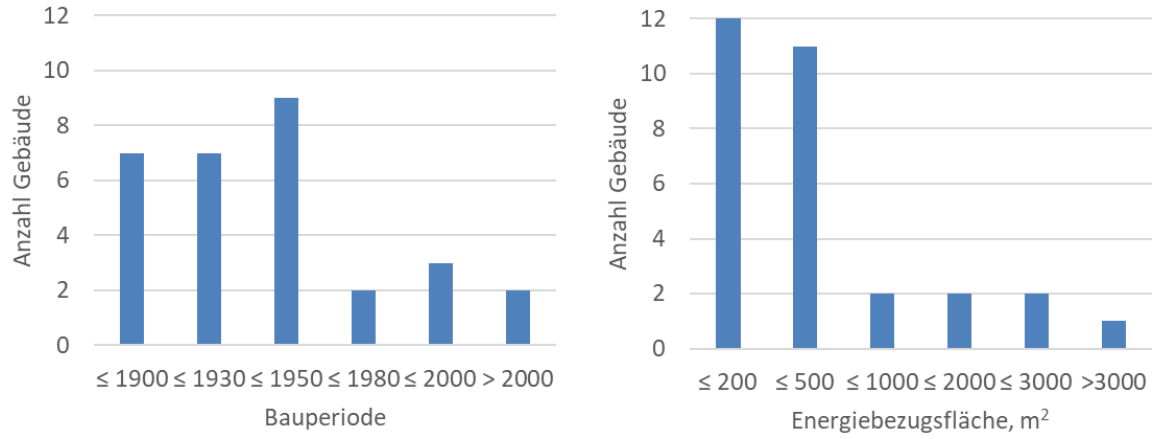


Abbildung 3: Verteilung der Bauperioden (links) und Energiebezugsflächen (rechts) der untersuchten Objekte

Es wurden Vor-Ort-Besuche bei 30 anspruchsvollen Fällen durchgeführt, in denen trotz der im Grundsatz geltenden Umstellungspflicht eine Ausnahme zur erneuten Installation eines Heizungssystems mit einem fossilen Energieträger erfolgte.

2.4 Vorgehen bei den Vor-Ort-Besuchen

Bei denjenigen Gebäudeeigentümern/innen, die auf die Umfrage hin Bereitschaft für Auskünfte und einen Vor-Ort-Besuch mitteilten und die für eine Besichtigung angefragt wurden, wurde folgendes Vorgehen gewählt:

1. Während des Erstkontakts per Telefon mit den Eigentümern/innen wurde der Ist-Zustand geklärt. Es wurde ermittelt, ob der Zustand der Ausnahmebewilligung noch vorliegt und warum sie sich für die gewählte Variante, z.B. wegen Mehrkosten, technischer Aspekte oder anderer Aspekte, entschieden haben. Falls es Änderungen seit dem Zeitpunkt der Ausnahmebewilligung gegeben hat, wurden diese aufgenommen.

2. Sofern nicht bereits aufgrund der telefonischen Kontaktaufnahme klar war, dass eine erneuerbare Lösung technisch möglich und rechtlich zulässig ist, um welche Möglichkeit es sich handelt und welches deren ungefähre Mehrkosten sind, wurde mit der Eigentümerschaft ein Termin für eine Vor-Ort-Besichtigung abgemacht. Hierbei wurde darauf hingewiesen, dass mehrere Personen vom Forschungsteam kommen können.

3. Vor Ort wurde die Situation hauptsächlich bzgl. Platzverhältnisse untersucht, da dies das häufigste technische Hemmnis ist. Mit den Eigentümern/innen werden situativ verschiedene Möglichkeiten diskutiert. Die angetroffenen Verhältnisse vor Ort wurden dokumentiert.

4. An den Vor-Ort-Besuchen nahmen jeweils mindestens zwei Personen aus dem Projektteam teil. In der Regel war vom Projektteam mindestens eine Person der FHNW und eine der OST dabei. Die FHNW koordinierte die Vor-Ort-Besuche und nahm an allen Vor-Ort-Besuchen teil. Bei den meisten Vor-Ort-Besuchen nahm zudem eine Person von INDP teil. Weiter nahm jeweils mindestens ein weiterer externer Experte an den Besichtigungen teil. Es handelte sich hier jeweils entweder um einen Energieberater vom AUE des Kantons Basel-Stadt, den Vertreter des Wärmepumpenherstellers CTA, der Mitglied in der Begleitgruppe zum Projekt ist, den Vertreter des Verbands suissetec, der ebenfalls Mitglied in der Begleitgruppe zum Projekt ist, oder den unabhängigen Heizungsplaner Heinz Haldimann, bzw. mehrere Personen von diesen.

5. Nach den Vor-Ort-Besuchen wurden die verschiedenen Teilnehmenden um Einschätzungen gebeten zur Beantwortung der genannten Fragen.

6. Die Ergebnisse wurden anschliesend ausgewertet. Dazu wurde für jedes besichtigte Objekt ein Steckbrief erstellt. Die diesbezüglichen Ergebnisse wurden anschliessend gesamthaft ausgewertet.

Als Gegenleistung für die Teilnahme erhalten die Eigentümer/innen nach Projektabschluss eine unabhängige Einschätzung, wie auch sie auf ein erneuerbar betriebenes Heizsystem umsteigen könnten.

2.5 Erstellung einer Übersicht zu Heizungskonzepten

Aufgund der Vor-Ort-Besuche wurde erkannt, dass den Eigentümern/innen und in einigen Fällen offenbar auch weiteren Projektinvolvierten, teilweise nicht bekannt war, welche technischen Konzepte/Lösungen in ihrem Fall möglich wären. Aus diesem Grund, wurde von den Projektpartnern der OST eine Übersicht zu technisch machbaren Konzepten erstellt, basierend auf dem bei den Vor-Ort-Besuchen festgestellten Bedarf.

2.6 Erarbeitung von Vorschlägen für Weiterentwicklungen

Basierend auf den Ergebnissen aus den Vor-Ort-Besuchen sowie Literaturrecherchen waren alle Projektpartner an der Erarbeitung von Vorschlägen für Weiterentwicklungen beteiligt, mit welchen sich der Umstieg auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz weiter vereinfachen lässt. Dabei wurde unterschieden zwischen technischen Weiterentwicklungen, rechtlichen Anpassungen und möglichen zusätzlichen Fördergegenständen.

3 Auswertung der Vor-Ort-Besuche

3.1 Resultate

Vor Ort wurde geprüft, ob die technische Umsetzung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe, einer Erdsonden-Wärmepumpe oder einer Pelletfeuerung möglich ist. Hierbei wurden weder Einschränkungen bei den Kosten noch der Denkmal- bzw. Stadtbild-/Ortsbild-/Dorfbildschutz berücksichtigt. Ob das Objekt in einem Fernwärmegebiet liegt oder künftig mit Fernwärme versorgt wird, wurde der IWB-Webseite[1] entnommen.

Nach Einschätzung des Projektteams kann in allen Fällen eine Heizung mit erneuerbarem Energieträger installiert werden. In der folgenden Abbildung sind die Optionen aufgeführt. Bei 87 % der Objekte ist eine Luft-Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP) gut machbar. Eine Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP) ist bei 42 % der Objekte gut machbar. Eine Pelletfeuerung ist nur in 13 % und die Fernwärme bei 26 % gut machbar. Werden «erschwert machbare» Lösungen einbezogen, gibt es in allen untersuchten Fällen eine Möglichkeit für die Installation einer L/W-WP und einer Pelletheizung. Nur bei einem Objekt sind alle Wärmeerzeugertypen gut umsetzbar. Bei 13 Objekten besteht die Möglichkeit, zwischen L/W-WP und S/W-WP zu wählen. Pelletfeuerung kann nur bei 4 Objekten gut umgesetzt werden; bei allen anderen Objekten muss mindestens ein zusätzlicher Raum in Anspruch genommen werden.

Es gab keine Hinweise darauf, dass aufgrund der geltenden Gesetzgebung bei einem Objekt keine der technischen Möglichkeiten rechtlich zulässig wäre.

Folgende Gründe wurden festgestellt, dass der Einbau eines bestimmten Heizungssystems mit erneuerbarem Energieträger als nicht machbar angesehen werden kann:

- S/W-WP: Tunnel unter dem gesamten Grundstück
- Fernwärme: keine Erschliessung des betreffenden Gebiets geplant

Die Einordnung in «erschwert machbar» bezieht sich auf spezielle Anforderungen bei einer Realisierung:

- L/W-WP: z.B. sehr hohe Schallschutzanforderungen, Installation im oder auf dem Dach
- S/W-WP: zu geringer Grenzabstand zum Nachbargrundstück, so dass Einwilligung von Nachbar erforderlich ist, enge/schwierige Platzverhältnisse bezüglich Anzahl an Sonden oder Einbringen eines Bohrgerätes oder Bedarf für Inanspruchnahme von Allmend, schwierige Geologie z.B. wegen. gipshaltigen Gesteins, Hanglage oder viel Wasser
- Pelletheizung: Neben dem heutigen Raum, in dem der Wärmeerzeuger steht, muss ein zusätzlicher Raum für das Pelletlager in Anspruch genommen werden
- Fernwärme: Ob ein Fernwärmeausbau erfolgt, ist zum jetzigen Zeitpunkt unklar. Das Objekt liegt im ausgewiesenen Fernwärmegebiet (Grossbasler Altstadt), der Ausbau ist aufgrund der Innenstadtlage jedoch schwierig und erfordert eine individuelle Lösung, die nur durch die Zusammenarbeit der IWB und der Nachbarschaft gelöst werden kann[2].

[1] Karte für Fernwärmeausbau und Gasstilllegung Basel-Stadt | IWB
[2] Fernwärme in Basels Altstadt: enge Gassen, warme Stuben, IWB 25.03.2025

«Einschätzung einer technischen Lösung, einen Wärmeerzeuger mit erneuerbarem Energieträger zu installieren»

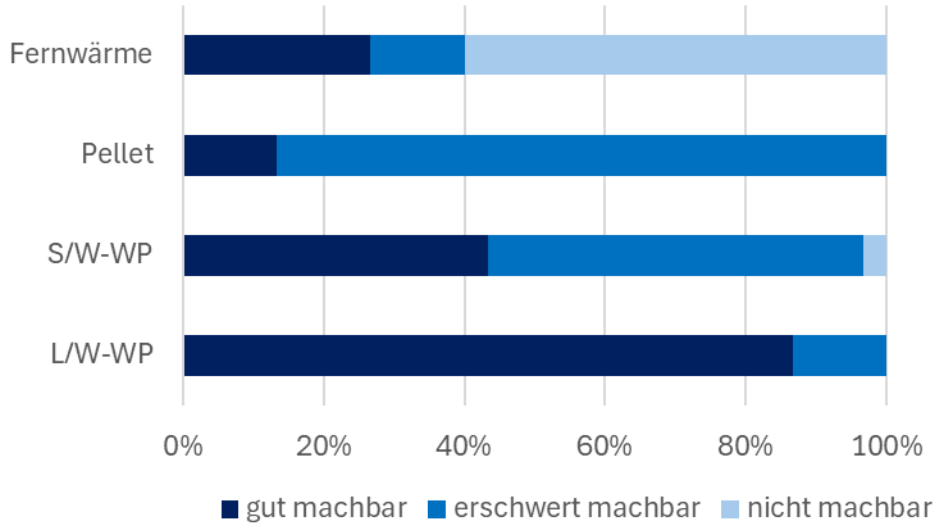


Abbildung 4: Einschätzung für eine technische Lösung, einen Wärmeerzeuger mit erneuerbarem Energieträger zu installieren, unterschieden nach Heizungsart, für die untersuchten Fälle (gut machbar: mit normalem Aufwand machbar, erschwert machbar: spezielle Lösungen sind gefordert, nicht machbar: auf Grundstück mit heutiger Technik nicht möglich); zu beachten ist, dass auch wenn in gewissen Fällen eine bestimmte Technologie nicht möglich ist, es am gleichen Standort trotzdem mit einer anderen Technologie möglich sein kann.

Alle untersuchten Gebäude verfügen über eine Gasheizung. Das Warmwasser wird unterschiedlich erwärmt. Zum Teil wird es komplett über die Gastherme erwärmt (26 %) oder durch Solarthermie unterstützt (13 %). 55 % der Gebäude haben einen Wärmepumpenboiler (WP-Boiler), wobei die Gastherme an manche WP-Boiler angeschlossen ist. Es sind auch Elektro-Boiler im Einsatz. Mit einem neuen Wärmeerzeuger muss auch die Warmwassererwärmung berücksichtigt werden.

«Art der Warmwassererzeugung»

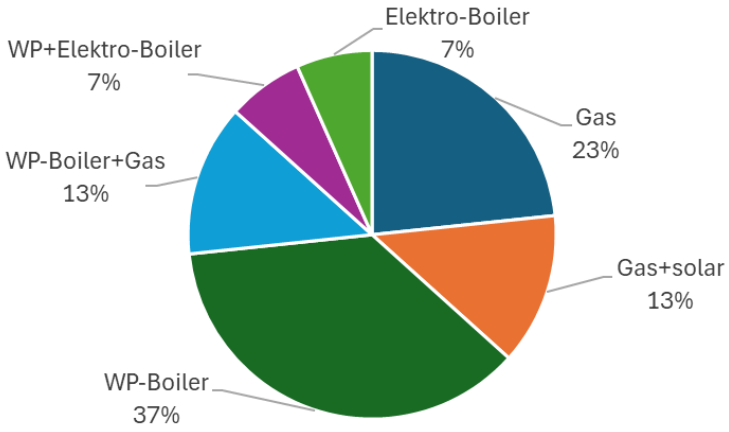


Abbildung 5: Art der Warmwassererzeugung (WP-Boiler: Wärmepumpenboiler, solar: Solarthermie)

Von den Objekten wurde die installierte Heizleistung der Gasheizung ermittelt. Um die installierte Heizleistung zu überprüfen, wurde der Gasverbrauch der letzten 1 bis 3 Jahre eingeholt. Bis auf ein Gebäude wurde der Gasverbrauch zur Verfügung gestellt. Werden spezifische Werte angegeben, ist der Bezug die Energiebezugsfläche.

Die folgende Abbildung zeigt den Vergleich zwischen der installierten Heizleistung und der gemäss bisherigem Brennstoffbedarf berechneten benötigten Heizleistung[3]. Der Verbrauch ist klimabereinigt, und es wird berücksichtigt, ob auch das Warmwasser erwärmt wird. Das Tool berechnet die erforderliche Heizleistung für den Heizungsersatz durch eine Wärmepumpe. So lassen sich auch Sperrzeiten berücksichtigen. Für den Vergleich mit der installierten Heizleistung wird keine Sperrzeit («nach Verbrauch») berücksichtigt. Es zeigt sich, dass die installierten Gasthermen bei 25 (83 %) der Gebäude zu gross dimensioniert sind, auch wenn ein Bereich von ±20 % berücksichtigt wird. Im Mittel ist die installierte Heizleistung 49 % höher als die benötigte Leistung gemäss Verbrauch (Median: 51 %, Maximum: 76 %). In Bernal et. al (2023) wird nach Auswertungen von Feldmessungen von Wärmepumpen darauf hingewiesen, dass auch das verwendete Tool teilweise zu Überdimensionierung führen kann.

Zwei Gasthermen sind gemäss dem Verbrauch zu klein dimensioniert. In einem Objekt wurde die Vorlauftemperatur auf 70 °C gestellt, da Mieter/innen im Obergeschoss über zu tiefe Temperaturen geklagt haben. Bei diesem Objekt ist eine Überprüfung des Heizsystems insgesamt inkl. Wärmeverteilung und Wärmeabgabe erforderlich. Im zweiten Objekt wurde nicht bemängelt, dass es zu kalt ist. Es tritt eine Unterdimensionierung von -14 % bzw. -16 % auf.

Wird eine Sperrzeit von 6 h berücksichtigt, reduziert sich die Überdimensionierung, da eine Wärmepumpe hierfür ein Drittel grösser dimensioniert sein muss.

[3] https://burner-replacement.suisstec.ch, (FWS/Suisstec-Tool)

«Vergleich der installierten Heizleistung mit der Heizleistung nach Verbrauch»

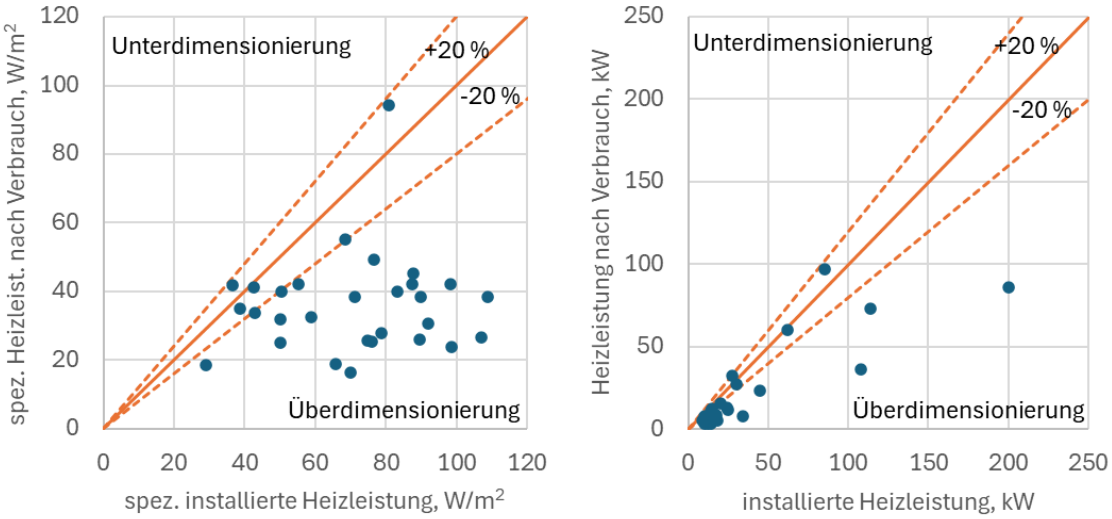


Abbildung 6: Vergleich der installierten Heizleistung mit der Heizleistung nach Verbrauch (links. spezifisch, rechts: absolut). Die durchgezogene Linie ist die 1:1 Marke. Die gestrichelten Linien markieren den ±20 % Bereich.

«Über-/Unterdimensionierung»

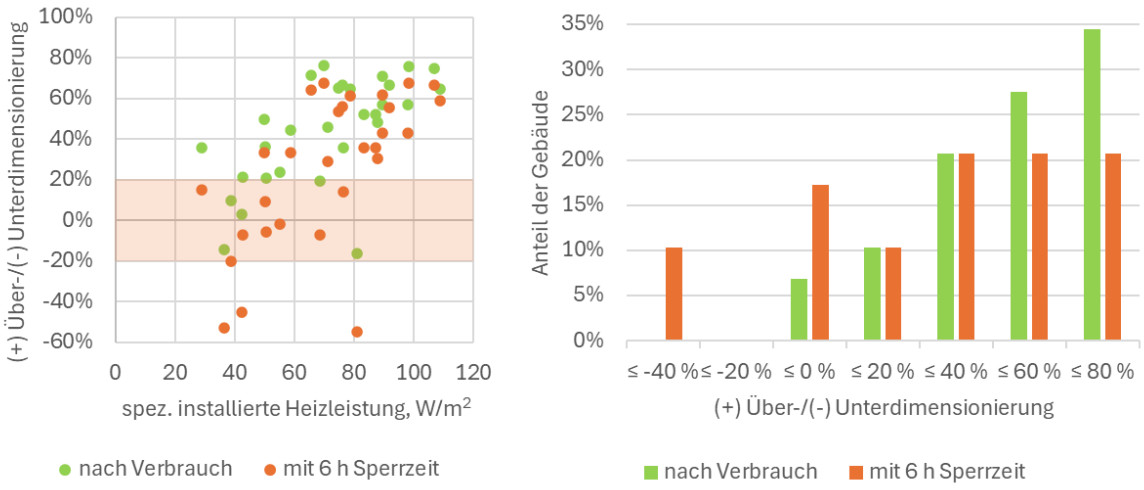


Abbildung 7: Prozentuale Über- und Unterdimensionierung nach Verbrauch (0 h Sperrzeit) und mit 6 h Sperrzeit in Abhängigkeit von der installierten spezifischen Heizleistung (Überdimensionierung: Median 50/33 %, Mittelwert: 44/26 %, Maximum 76/68 %). Das orange Feld markiert den ± 20-%-Bereich (links). Anteil der Gebäude, verteilt auf Häufigkeitsbereiche der Über-/Unterdimensionierung (rechts).

Die spezifische Heizleistung für bestehende Gebäude kann auch gemäss dem informativen Anhang C der SIA 384/1:2022 (SIA 2022) in Abhängigkeit von der Klimastation aus den Verbrauchswerten berechnet werden. Es gibt zwei Kennlinien:

- 50 %-Kennlinie: berechnete Heizleistung wird bei 50 % der Gebäude zu gross und bei 50 % zu klein sein
- 90 %-Kennlinie: berechnete Heizleistung wird bei 90 % der Gebäude zu gross und bei 10 % zu klein sein

Um Überdimensionierungen zu vermeiden, empfiehlt die Norm, sich an der 50 %-Kennlinie zu orientieren und nur in begründeten Fällen eine höhere Heizleistung zu wählen.

Die 50 %/90 %-Kennlinien werden mittels der Verbräuche berechnet und der installierten und der aus dem Verbrauch ermittelten spezifischen Heizleistungen in der folgenden Abbildung gegenübergestellt. Die meisten der installierten Heizleistungen (blau) liegen deutlich über den beiden Kennlinien. Nur fünf Gebäude (17 %) weisen eine Heizleistung zwischen der 50 % und der 90 % Kennlinie auf. Die spezifische Heizleistung ohne Sperrzeit (grün) liegt nahe bei den Kennlinien. Wird eine Sperrzeit für Wärmepumpen von 6 h (orange) berücksichtigt, müssen die Wärmepumpen etwas grösser dimensioniert werden.

Sperrzeiten werden in den Kennlinien nicht berücksichtigt.

«Abhängigkeit der spezifischen Heizleistung vom spezifischen Gasverbrauch»

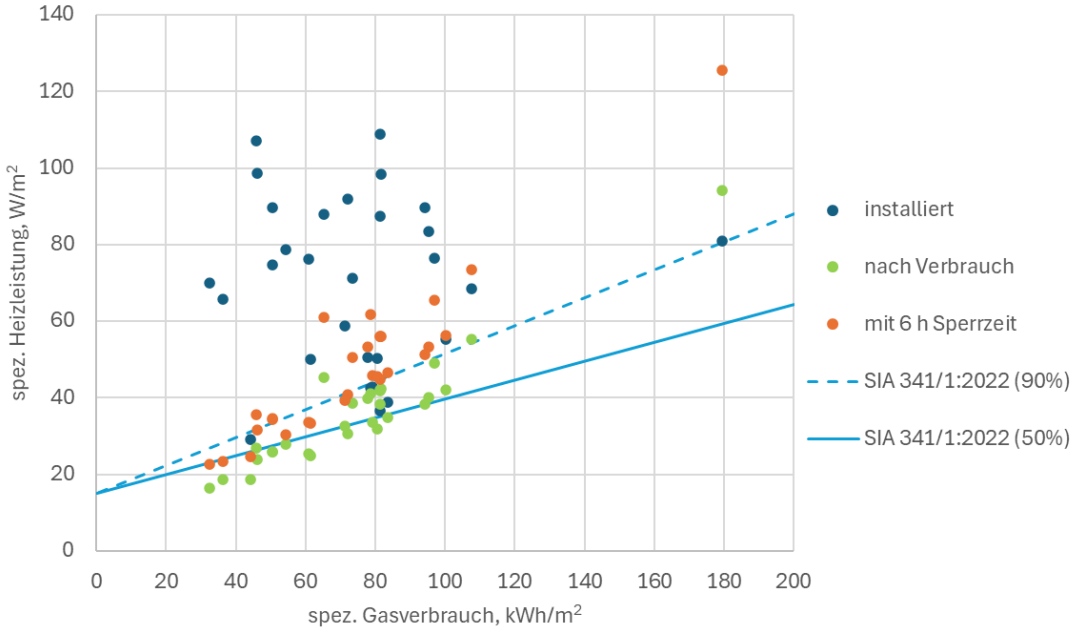


Abbildung 8: Abhängigkeit der spezifischen Heizleistung vom spezifischen Gasverbrauch (Kennlinien SIA 341/1:2022: Auslegetemperatur: -7 °C, Raumtemperatur: 21 °C)

Der Heizungsersatz wird im Kanton Basel-Stadt bis max. 50 W/m² der neu zu installierenden Leistung gefördert. Würde die installierte Heizleistung 1:1 ersetzt, würden nur 20 % der ersetzten Heizungsanlagen komplett gefördert werden. Wird die Dimensionierung an die spezifische Heizleistung nach Verbrauch angepasst, würden 93 % der ersetzten Heizungsanlagen komplett gefördert werden. Mit Berücksichtigung einer Sperrzeit von 6 h liegen noch 57 % im Förderrahmen. Für die Eigentümer lohnt es sich finanziell, kleiner zu dimensionieren. Zum einen sind kleinere Heizungsanlagen günstiger, zum anderen ist der Anteil durch die Förderung höher. Zudem ist die Lebensdauer gut dimensionierter Wärmepumpen tendenziell länger und die Effizienz höher.

Ein Grossteil der installierten Heizungen mit einer Heizleistung zwischen 10 und 20 kW könnte, selbst mit Berücksichtigung von 6 h Sperrzeit, durch eine Heizleistung von kleiner 10 kW ersetzt werden (Abbildung 9, oben).

«Häufigkeit der installierten Heizleistung, benötigte Heizleistung nach Verbrauch und mit 6 h Sperrzeit»

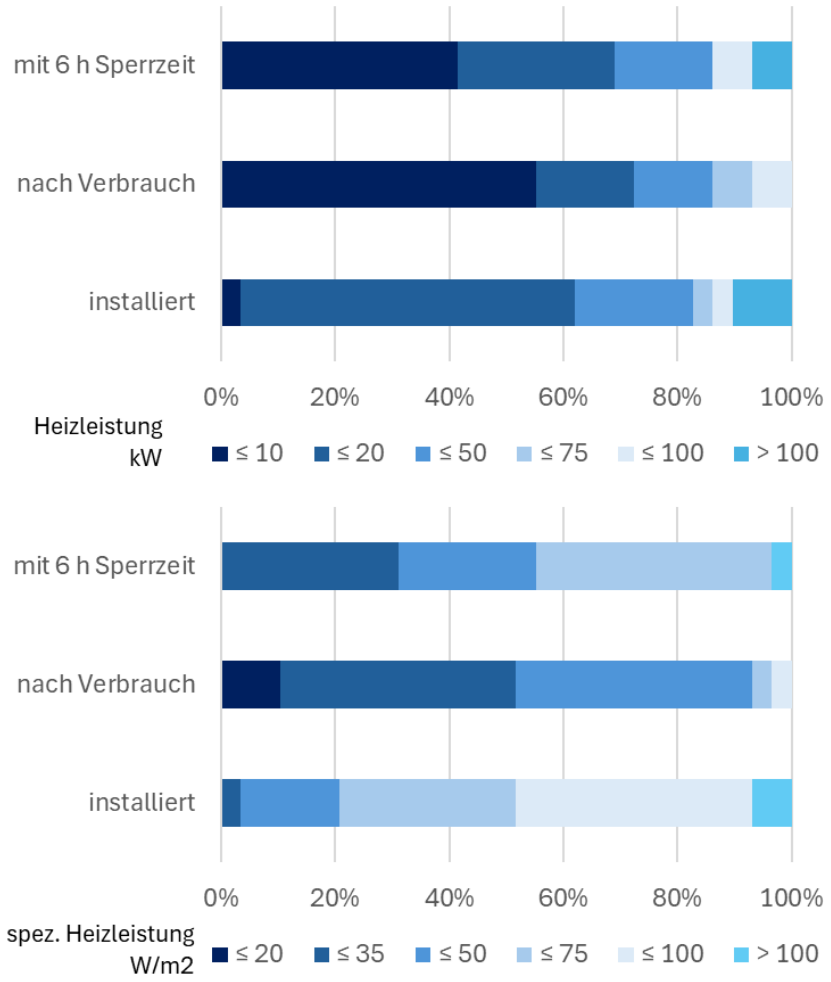


Abbildung 9: Häufigkeiten der Heizleistung (oben) und der spezifischen Heizleistung (unten): installiert bzw. nach Verbrauch (entspricht 0 h Sperrzeiten) und unter Berücksichtigung von 6 h Sperrzeit.

Ein Zusammenhang zwischen dem spezifischen Verbrauch bzw. der spezifische Heizleistung und dem Baujahr kann nicht oder allenfalls ganz schwach abgeleitet werden (Abbildung 10). Für einen Zeithorizont von acht Jahren (2006-2014) wird dies auch in Bosshard et al. (2023) festgestellt. Die meisten untersuchten Objekte wurden vor 1950 gebaut, zu einer Zeit, als es noch keine Anforderungen an den Heizwärmebedarf gab. Zum Teil wurden bei den untersuchten Objekten die Fenster ersetzt oder das Dach gedämmt. Die Objekte mit Baujahr um 2000 weisen im Mittel etwas tiefere Werte als die anderen Objekte auf.

Der Gasverbrauch liegt im Mittel bei 75 kWh/m^2 pro Jahr, die installierte spezifische Heizleistung bei 71 W/m^2 und die benötigte bei 36 W/m^2.

«Spezifischer Verbrauch und Heizleistung in Abhängigkeit vom Baujahr»

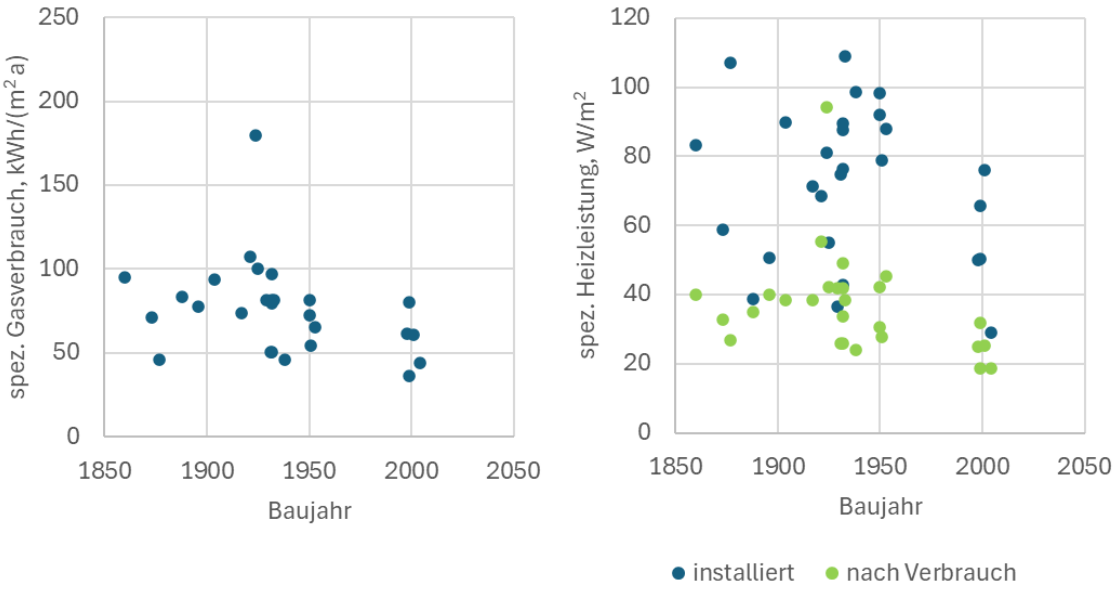


Abbildung 10: Verbrauch in Abhängigkeit von dem Baujahr (links). Spezifische Heizleistung installiert und nach Verbrauch in Abhängigkeit von dem Baujahr (rechts)

3.2 Empfehlungen für Eigentümerschaften

Aus den Vor-Ort-Begehungen und den Verbrauchsdaten leitete das Projektteam pro Objekt eine Empfehlung für den Heizungsersatz ab. Gemäss dem Ziel der Forschungsprojekts liegt den Empfehlungen die technische Umsetzbarkeit zugrunde.

Für 77 % der Objekte wird eine Empfehlung für einen bestimmten Wärmeerzeugertyp ausgesprochen. Entweder wird es als die einzige mögliche Option ohne zusätzlichen hohen technischen Aufwand oder als die beste von mehreren Optionen eingeschätzt. Bei den restlichen 23 % sind zwei Wärmeerzeugertypen gleich gut geeignet. Das Projektteam ist der Ansicht, dass für alle Objekte eine Lösung mit Wärmepumpen umgesetzt werden kann, auch wenn dies in manchen Fällen spezielle Massnahmen erfordert, wie z.B. erhöhte Schallschutzmassnahmen in einer Innen-/Hinterhofsituation oder zur Installation von Wärmepumpen auf dem Dach oder im Dachstock. In gewissen Fällen werden wahrscheinlich zusätzliche Genehmigungen benötigt, wenn z.B. in der Innenstadt eine Luft-Wasser-Wärmepumpe auf/im Dach installiert werden würde.

Bei den vier Empfehlungen, die eine Wärmepumpe und einen Anschluss an Fernwärme enthalten, ist bei drei Objekten eine Umsetzung mit einer Wärmepumpe technisch möglich, aber mit hohem technischem Aufwand verbunden: Hinterhofsituation / Schall; für mehrere Geräte die Statik eines Flachdachs inkl. Platzbedarf prüfen und ggf. ertüchtigen; Neuinstallation im Estrich: Statik, Luftführung, Wärmeverteilung. Bei diesen Objekten ist der Anschluss an die Fernwärme sinnvoll.

Steht Fernwärme zur Verfügung, ist dies eine attraktive Option für Gebäudeeigentümer/innen, weil die Investitionen geringer als für eine Wärmepumpe sind. Kann eine Wärmepumpe ohne hohen technischen Aufwand installiert werden, schneidet diese über den Lebenszyklus auf Grund des günstigeren Betriebs in der Regel allerdings kostengünstiger als Fernwärme ab. Es empfiehlt sich, eine Lebenszykluskostenrechnung zu machen.

«Empfehlungen für Eigentümerschaften»

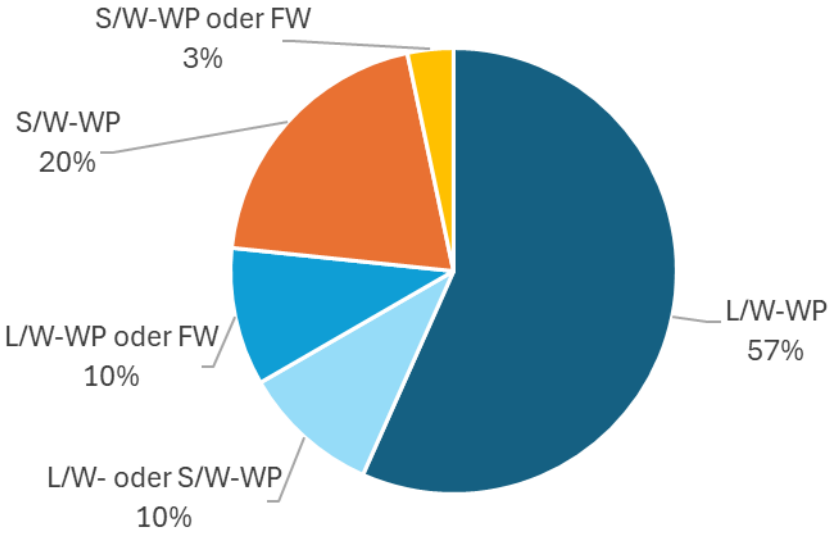


Abbildung 11: Empfehlungen für den Heizungsersatz mit erneuerbaren Energieträgern (FW: Fernwärme)

Eine Pelletfeuerung wird nicht empfohlen, da eine Wärmepumpe generell weniger Platz in Anspruch nimmt und einfacher im Betrieb ist. Zusätzlich ist in vielen Fällen kein Platz für die Pelletlagerung vorhanden, es sei denn, ein im Moment anderweitig genutzter Raum wird hierfür umgenutzt. Generell ist Holz eine knappe Energieressource und kann besonders sinnvoll in grösseren Anlagen zur gemeinsamen Produktion von Strom und Wärme eingesetzt werden. Aus diesem Grund wird eine Holzheizung im Allgemeinen bei einzelnen Gebäuden nicht empfohlen, es sei denn, besondere Umstände liegen vor. Ein solches Beispiel, bei dem der Einsatz einer Holzheizung die einzige Lösung wäre, wurde unter den untersuchten Objekten nicht gefunden.

Die IWB bietet den Zusammenschluss von mehreren Objekten zu Nanoverbünden[4], als Wärmeverbund für Nachbarschaft, an. Dies wurde vor Ort zum Teil angesprochen, ist jedoch nicht Gegenstand dieses Projekts. Ein Nanoverbund ist allerdings eine überlegenswerte Option für mehrere der untersuchten Objekte.

Nur bei zwei Objekten mitten in der Grossbasler Altstadt ist die Situation sehr schwierig. Die Installation einer Luft/Wasser-Wärmepumpe (Schallschutz, Platz zur Aufstellung) und einer Erdsonden-Wärmepumpe (Platz für Bohrgerät/Bohrungen) ist bei den beiden Objekten technisch sehr schwierig. Neben der technischen Machbarkeit muss hier auch die Frage der Bewilligung (Denkmalschutz) gelöst werden. Platz für eine Holzheizung ist nur bei Inanspruchnahme von Wohnraum vorhanden. Obwohl beide Objekte im ausgewiesenen Fernwärmegebiet der IWB liegen, ist der Ausbau noch nicht geplant. In den engen Innenstadtgässchen der Grossbasler Altstadt braucht es individuelle Lösungen. Eine Machbarkeitsstudie der IWB zu Anschlusslösungen läuft. Für beide Objekte wäre die Fernwärme die beste Lösung.

Ein weiteres spezielles Objekt liegt im erweiterten Innenstadtbereich. Es ist ein sehr verschachteltes Altstadthaus, das über die Jahrhunderte gewachsen ist. Im Moment wird das Gebäude z.T. elektrisch und von drei auf verschiedene Stockwerke verteilten Gasthermen geheizt. Fernwärme liegt schon in der Strasse, aber es besteht die Aussage, dass das Gebäude wegen des zurückgesetzten Kellers nicht angeschlossen werden kann. Auch der Anschluss über die Nachbarn ist laut Aussagen des Gebäudeeigentümers schwierig. Für eine zentrale Heizung muss die Heizverteilung neu verlegt

[4] IWB Nanoverbund | IWB

werden, was in einem komplexen Gebäude schnell sehr aufwendig werden kann. Das Projektteam erachtete eine Lösung mit drei Luft-Wasser-Wärmepumpen als möglich.

Die Investitionskosten für das empfohlene Heizsystem liegen normalerweise deutlich höher als die fossile Referenz, die Wiederinstallation einer Gasheizung. Dies gilt auch unter Berücksichtigung von Subventionen. Besonders gilt dies für Erdsonden-Wärmepumpen. Falls das Ziel ist, eine Umstellung auf erneuerbare Energien ohne zusätzliche Investitionskosten gegenüber einer fossilen Referenz zu ermöglichen, würde dies eine wesentliche Erhöhung der Fördergelder erfordern. Die Förderbeiträge im Kanton Basel-Stadt sind allerdings generell bereits hoch. Alternativ dazu kann dazu übergegangen werden, die Mehrkosten auf die Lebenszykluskosten zu beziehen. Zusätzliche Fördergelder könnten sich dann eher auf Spezialfälle beschränken.

3.3 Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass für alle Objekte ein Heizungsersatz mit erneuerbaren Energieträgern möglich ist. In 87 % der Fälle ist eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ohne besonders schwere technische Herausforderungen machbar. Beim Heizungsersatz ist es wichtig, unbedingt die zu installierende Heizleistung zu überprüfen, um Überdimensionierungen zu vermeiden. Die bestehenden Anlagen sind fast alle überdimensioniert. Ebenfalls ist ein hydraulischer Abgleich zu empfehlen, damit alle Komponenten wieder optimal aufeinander abgestimmt sind.

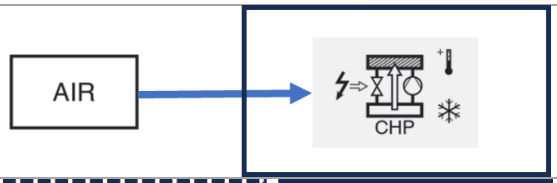
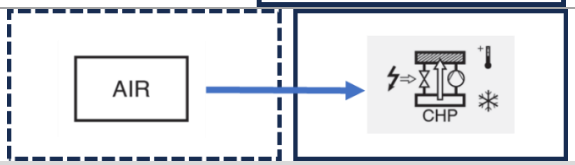
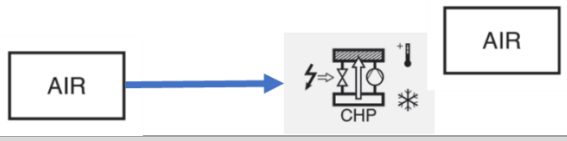
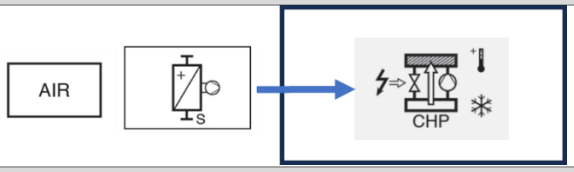
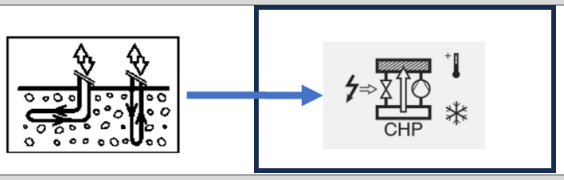
Alle Empfehlungen beruhen auf den zum Projektzeitpunkt vorliegenden Informationen und den kurzen Vor-Ort-Besuchen und ersetzen keine Fachplanung. Es ist in jedem Fall lohnend, beim Heizungsersatz erfahrene Planungs- und Installationsbetriebe beizuziehen.

4 Heizungs-Konzepte zur Vereinfachung der Umstellung auf erneuerbare Heizsysteme

4.1 Übersicht

An den Interviews bei den Vor-Ort-Terminen hat sich herauskristallisiert, dass Eigentümern/innen und weiteren Projektinvolvierten teilweise nicht bekannt war, welche technischen Konzepte/Lösungen in ihrem Fall möglich wären. Aus diesem Grund werden nachfolgend technisch machbare Konzepte aufgelistet und kurz beschrieben. Diese Konzepte entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind teilweise speziell für anspruchsvolle Situationen geeignet, wie sie in innerstädtischen Bereichen vorkommen. Die Auflistung ist nicht abschliesend.

Die folgende Tabelle bietet dazu eine Übersicht. Die Schaubilder (modulare Darstellung) stammen aus der SIA 411. Hierbei stehen die englischen Wörter «Air» für Luft und «CHP» für compression heat pump (Deutsch: Kompressions-Wärmepumpe). Die Systeme sind nach der verwendeten Wärmequelle unterteilt.

Name des Systems	Wärmequelle	Schaubild nach SIA 411
Luft-Wasser-Wärmepumpen		
Aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)	Aussenluft	
Innenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)	Aussenluft	
Luft-Wasser-Wärmepumpe (Split)	Aussenluft	
Luft-Luft-Wärmepumpe		
Luft-Luft-Wärmepumpe	Aussenluft	
Luft-Sole-Wärmepumpe		
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Rückkühler (indirekte Luftnutzung)	Aussenluft	
Sole-Wasser-Wärmepumpe		
Sole-Wasser Wärmepumpe mit Erdwärmesonde (EWS)	Erdwärme	
Wasser-Wasser-Wärmepumpe		

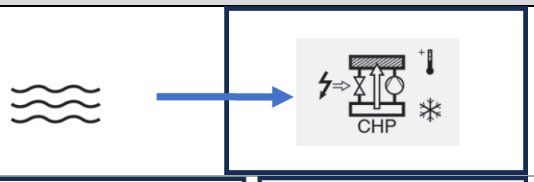
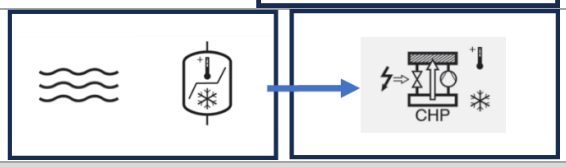
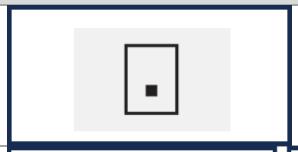
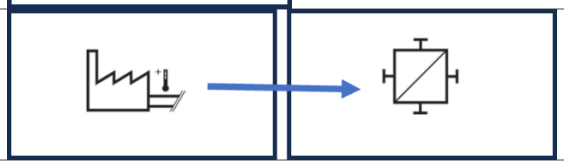
Name des Systems	Wärmequelle	Schaubild nach SIA 411
Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grundwasser oder Flusswasser	Grundwasser oder Flusswasser	
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Eisspeicher und Regeneration (bspw. Solar oder Abwärme)	Solar / Abwärme	
Feste Brennstoffe		
Pellet-Heizung	Biomasse (Holz)	
Fernwärme	Je nach Heizwerk (zentrale Erzeugung)	

Tabelle 1: Übersicht zu technisch möglichen Konzepten, eingeteilt nach der verwendeten Quelle

Die dickeren Umrandungen bei den Schaubildern stellen eine systemische Abtrennung dar. Z.B. bei der Variante «Luft direkt verdampfende Wärmepumpe (innen aufgestellt)» steht die Wärmepumpe im Haus, deshalb ist die dicke Umrandung um die Wärmepumpe gezeichnet, und die Quelle «Luft» wird als Aussenluft über Lüftungskanäle zur Wärmepumpe transportiert.

Im Folgenden werden die technischen Konzepte in gleicher Reihenfolge wie oben sortiert nach der Wärmequelle beschrieben.

4.2 System: Luft-Wasser-Wärmepumpen

4.2.1 Variante: Aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)

«Schema Aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe»

Abbildung 12: Schema Aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe (Monoblock)

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt die Aussenluft als Wärmequelle. Die Wärmepumpe ist als Monoblock ausgeführt, sodass alle Hauptkomponenten in einem aussen aufgestellten Gerät sind. Der Verdampfer überträgt die Wärme der Aussenluft direkt über den Luft-Wärmetauscher an den Kältekreislauf. Für den Betrieb sind lediglich der elektrische Anschluss sowie die hydraulische Anbindung an den Heizungs-Vor- und -Rücklauf erforderlich.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Die Aufstellung kann um das Gebäude herum, an der Fassade oder auf dem Dach erfolgen. Dabei müssen Statik und Bewilligungsfähigkeit im Voraus geprüft werden. Diese Systeme werden häufig im Einfamilienhausbereich eingesetzt, können jedoch auch kaskadiert betrieben werden, um grössere Leistungen zu erzielen. Die am Markt standardmässig verfügbare Leistung von Einzelgeräten liegt typischerweise bei ca. 70 kW, wobei die meisten Anlagen unter 20 kW liegen.

Besondere Hinweise

Am Markt sind zahlreiche Produkte mit unterschiedlichen Leistungsbereichen, Designs, Preisen, Effizienzen und Schallemissionen erhältlich. Auch die Regelungssoftware variiert qualitativ je nach Hersteller. Das Design kann für Endkunden entscheidend sein. Einige Hersteller bieten farbliche Anpassungen an die Gebäudeoptik an. Bei beengten Platzverhältnissen oder sensiblen Standorten (z.B. enge Bebauung) können Schallschutzmassnahmen wie Einhausungen erforderlich sein, doch meist erlauben geräuscharme Modelle den problemlosen Einsatz im Außenbereich.

Vorteile	Nachteile
Günstig in Anschaffung und Installation	Geräuschemissionen
Einfache und schnelle Aufstellung	Wartungsaufwand (Reinigung Luft-Wärmetauscher)
Kein Platzbedarf im Gebäude	

Wichtige Punkte zu beachten

Schall: Einhaltung der Lärmschutzvorgaben, teilweise erweiterter Schallschutz erforderlich
Vereisung: Kondensatablauf und korrekte Ausblasrichtung (Gehwege) sicherstellen
Luftführung: Freie Zu- und Abluftwege sicherstellen, Kaltluftansammlung vermeiden
Kältemittel/Sicherheit: Vorgaben beachten zu Aufstellung, Kältemitteltyp und Wartung

4.2.2 Variante: Luft direkt verdampfende Wärmepumpe (innen aufgestellt)

«Schema Luft direkt verdampfende Wärmepumpe innenaufgestellt »

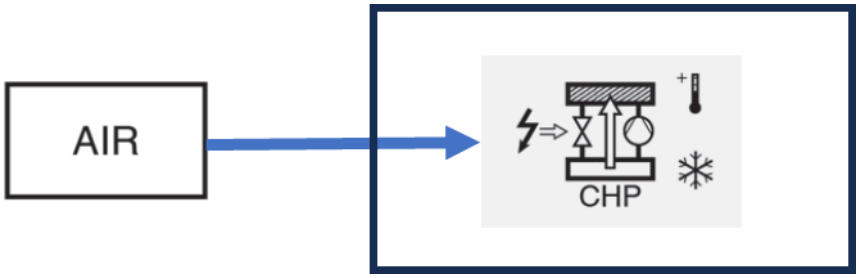


Abbildung 13: Schema Luft direkt verdampfende Wärmepumpe innenaufgestellt

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt die Aussenluft als Wärmequelle, der Verdampfer befindet sich jedoch im Innenraum. Die Aussenluft wird über Zuluft- und Abluftkanäle zur Wärmepumpe geführt und gibt dort ihre Wärme direkt an den Kältekreislauf ab. Die Luftein- und -auslässe werden dabei oft ähnlich einem Lichtschacht mit einem Gitternetz als Abdeckung ausgeführt.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Diese Systeme eignen sich besonders, wenn im Aussenbereich kein geeigneter Aufstellort vorhanden ist oder Schallgrenzen eine Aussenaufstellung verhindern. Die Aufstellung erfolgt in einem Technikraum, Keller oder Nebengebäude, erfordert jedoch ausreichend Luftvolumen und kurze, verlustarme Luftkanäle zur Aussenluft. Der Leistungsbereich liegt typischerweise zwischen 5 und 30 kW, grössere Leistungen sind über Kaskadierung möglich.

Besondere Hinweise

Die Luftführung ist zentraler Planungsaspekt. Luftkanäle müssen strömungstechnisch günstig geführt und gegen Kondensat- und Wärmeverluste gedämmt werden. Sowohl Luftein- als auch Luftauslass müssen so gebaut werden, dass keine Kurzschlussströmung möglich ist. Auch muss die Luft frei ein- und ausströmen können. Auch die Kondensatabführung in den Kanälen und am Verdampfer müssen gewährleistet sein.

Vorteile	**Nachteile**
Keine Aussenfläche notwendig	Platzbedarf im Gebäude
Geringe Aussenlärmemissionen	Aufwendige Luftkanalführung
Unauffällige Ein- und Auslässe möglich	Vereisungsgefahr im Kanal-/Ansaugbereich
	Luftvolumenströme oft limitierend

Wichtige Punkte zu beachten:

Luftführung: Kurze, wärmegedämmte und strömungsgünstige Luftführung. Ausreichende Kanalgrösse und freier Querschnitt bei Durchlassgittern
Kondensatmanagement: Sicherer Ablauf und Frostschutz
Schallschutz: Körperschallentkopplung im Innern, allenfalls Auskleidung Lichtschacht.
Vereisungsschutz: Luftein- und Austritt vereisungssicher ausführen
Brandschutz / Durchführungen: Bauliche Anforderungen prüfen

4.2.3 Variante: Split-Wärmepumpe

«Schema Split-Wärmepumpe »

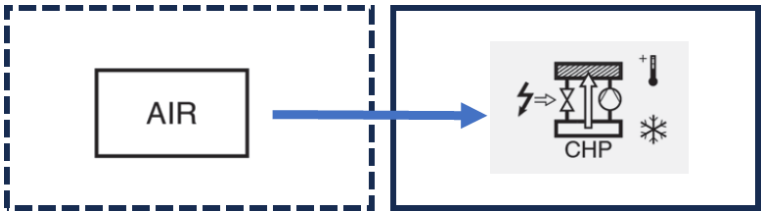


Abbildung 14: Schema Split-Wärmepumpe

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Bei Split-Wärmepumpen ist das System in zwei Einheiten aufgeteilt: eine Ausseneinheit mit Verdampfer und Verdichter sowie eine Inneneinheit mit Wärmetauscher, Umwälzpumpe und Regelung. Beide Teile sind über eine Kältemittelleitung miteinander verbunden.

Die Aussenluft wird über den Verdampfer der Ausseneinheit als Wärmequelle genutzt. Die übertragene Wärme wird über den Kältekreislauf zur Inneneinheit transportiert und dort über den Wärmetauscher an das Heizungssystem abgegeben.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Split-Systeme werden eingesetzt, wenn die Aufstellung der gesamten Wärmepumpe im Aussenbereich nicht möglich oder aus Schallgründen ungünstig ist. Sie sind sowohl für Ein- und Mehrfamilienhäuser als auch für kleine bis mittlere Mehrparteienanlagen geeignet.

Der Leistungsbereich einzelner Geräte liegt typischerweise zwischen 4 und 25 kW, grössere Anlagen können durch Kaskadierung realisiert werden.

Die Kältemittelleitungen unterliegen den Vorschriften der F-Gas-Verordnung (Leckageprüfung, Kältemittelfüllmenge, Sicherheitsabstände) und müssen von zertifiziertem Fachpersonal installiert und gewartet werden.

Besondere Hinweise

Split-Systeme bieten höhere Flexibilität bei der Aufstellung, da die Inneneinheit im Gebäude und die Ausseneinheit im Freien platziert werden können. Die Länge und Höhe der Kältemittelleitungen sind begrenzt (je nach Hersteller meist 15 bis 30 m Leitungslänge, 5 bis 10 m Höhenunterschied). Ein wesentlicher Aspekt ist die Sicherheit gegen Kältemittelleckagen im Innenraum.

Vorteile	Nachteile
Flexible Aufstellung (Teil innen, Teil aussen)	Kältemittelkreislauf zwischen Innen- und
Geringerer Platzbedarf im Aussenbereich	Ausseneinheit → Fachinstallation erforderlich
Geringere Schallemissionen im Gebäude	Begrenzte Leitungslängen und Höhenunterschiede
Gute Zugänglichkeit der Innentechnik	Zusätzliche Anforderungen gemäss F-Gas-Verordnung
	Risiko von Kältemittelleckagen im Innenraum

Wichtige Punkte zu beachten:
Aufstellung: Positionierung von Innen- und Ausseneinheit unter Beachtung der Leitungslängen, Schall- und Zugänglichkeit.
Kältemittel: Einhaltung der F-Gas-Verordnung, Installation durch zertifiziertes Personal
Schall: Schalldämpfung der Ausseneinheit und Übertragungskontrolle auf die Gebäudestruktur
Kondensat: Sicherer Ablauf im Aussenbereich, Frostschutz beachten
Wartung: Jährliche Dichtheitskontrolle und Wartung durch Fachbetrieb

4.3 System: Luft-Luft-Wärmepumpe

«Schema Luft-Luft-Wärmepumpe»

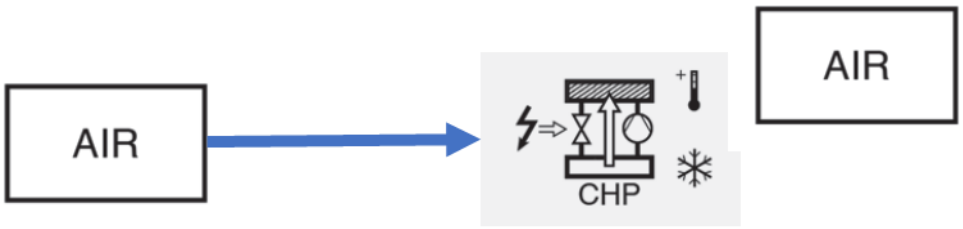


Abbildung 15: Schema Luft-Luft-Wärmepumpe

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Die Luft-Luft-Wärmepumpe entzieht der Umgebungsluft Wärme und gibt diese direkt an die Raumluft ab, ohne einen Wasser- oder Solarkreislauf zu nutzen. Sie besteht aus einem Verdampfer zur Wärmeaufnahme, einem Kompressor zur Temperaturerhöhung und einem Verflüssiger, der die gewonnene Wärme über ein Lüftungssystem oder Direktluftkanäle an die Räume abgibt. Das System ist in der Regel monoblock- oder splitfähig, wobei die Wärmeübertragung über Luftleitungen erfolgt.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Luft-Luft-Wärmepumpen eignen sich insbesondere für kleinere bis mittlere Gebäude, Wohnungen oder einzelne Räume. Sie werden vor allem dort eingesetzt, wo keine zentrale Wasserheizung vorhanden ist oder der Wärmebedarf punktuell gedeckt werden soll. Die Leistungsbereiche liegen typischerweise zwischen 2 und 12 kW. Zu beachten sind Luftströmungswege, Raumgrössen und Fensterflächen, da diese Systeme keine Pufferung über Wasser oder Speicher bieten und die Heizleistung direkt von der Umgebung abhängt.

Besondere Hinweise

Die Geräte benötigen freie Luftzufuhr und -abfuhr, um Vereisungen und Leistungseinbussen zu vermeiden. Ein Schallschutz ist vor allem bei innenliegenden Geräten oder bei sensiblen Nachbarn zu prüfen. Im Sommer können viele Geräte auch zur passiven Kühlung genutzt werden, was insbesondere in dicht bebauten Innenstädten von Vorteil ist. Die Regelung erfolgt über integrierte Thermostate oder Raumregelungen, die den Kompressor und Lüfter steuern.

Vorteile	Nachteile
Günstige und kompakte Lösung	Kein Wärmespeicher, direkte Abhängigkeit von Aussentemperatur
Einfache Installation, geringer Platzbedarf	Effizienz sinkt bei sehr kalten Aussenlufttemperaturen
Kann auch zur Kühlung genutzt werden	Geräuschentwicklung bei Lüfter und Kompressor
Wartungsarm, keine Rohrleitungen notwendig	Eignung nur für gut isolierte oder kleine Gebäude

Wichtige Punkte zu beachten

Luftführung: Ungehinderte Zufuhr von Zu- und Abluft, Vermeidung von Kurzschlussströmungen
Vereisungsschutz: Abtauzyklen und Luftführung sicherstellen
Schallschutz: Kompressor und Lüfter entkoppeln, ggf. Schalldämpfer einsetzen
Raumgrösse: Heizleistung muss auf Raumvolumen und Wärmebedarf abgestimmt werden
Sommerbetrieb: Möglichkeit der passiven Kühlung berücksichtigen

4.4 System: Luft-Sole-Wärmepumpen

4.4.1 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Rückkühler (indirekte Luftnutzung)

«Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Rückkühler mit Quelle Luft»

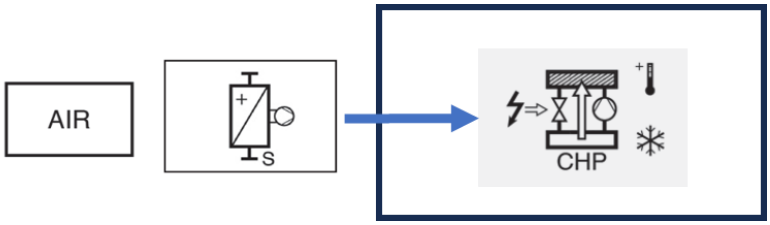


Abbildung 16: Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Rückkühler mit Quelle Luft

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau§

Diese Variante nutzt die Aussenluft indirekt über einen Rückkühler (Trockenkühler oder Luftwärmetauscher) als Wärmequelle. Der Rückkühler wird im Freien aufgestellt und über einen geschlossenen Solekreislauf mit der im Gebäude installierten Wärmepumpe verbunden. Die Aussenluft überträgt ihre Wärme an die Sole, welche diese zum Verdampfer der Wärmepumpe führt. Dadurch können Wärmepumpen im Gebäudeinnern betrieben werden, während die eigentliche Quelleneinheit (Rückkühler) flexibel ausserhalb platziert wird.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Solche Systeme sind besonders geeignet für dicht bebaute Lagen oder Gebäude mit eingeschränkten Aufstellflächen, etwa bei Denkmal- oder Fassadenschutz. Der Rückkühler kann auf Dächern, Terrassen oder in Innenhöfen platziert werden. Die Dimensionierung ist entscheidend und muss auf eine optimale Grädigkeit (Temperaturdifferenz zwischen Sole und Aussenluft) ausgelegt werden. Ist die Wärmeübertragerfläche zu klein, sinken die Soletemperaturen, der Hub steigt, die Effizienz sinkt und die Einsatzgrenze des Geräts wird schneller erreicht. Eine zu grosse Fläche erhöht hingegen die Ventilatorleistung und damit den Stromverbrauch. Die Grädigkeit ist somit zentral für Effizienz, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Zudem sind Verschneiung und Abtauung der Lamellen bei längeren Frostperioden zu berücksichtigen.

Besondere Hinweise

Im Vergleich zu direkt luftverdampfenden Systemen erlaubt diese Lösung eine räumliche Trennung von Wärmequelle und Wärmepumpe, was die Schallproblematik reduziert und Wartung im Innenraum ermöglicht. Die Effizienz liegt geringfügig unter jener einer direkt verdampfenden Luft-Wasser-Wärmepumpe, da ein zusätzlicher Wärmeübertrager im Solekreis erforderlich ist. Die Hydraulik und Regelung sind zentrale Planungsaspekte: Solepumpe und Ventilatordrehzahl müssen auf die momentane Leistungsanforderung abgestimmt werden, um Energieverluste zu minimieren und den Abtauprozess sicherzustellen.

Vorteile	Nachteile
Flexible Aufstellung möglich	geringere Effizienz
geringe Schallemissionen Innen	Höherer Installationsaufwand
Flexible Aufstellung	Risiko von Verschneiung und Abtauproblemen
Geeignet für dichte Bebauung	Einsatzbereich teilweise limitiert

Wichtige Punkte zu beachten
Rückkühler: Freie Luftführung, gute Zugänglichkeit und Enteisungskonzept sicherstellen
Grädigkeit: Optimierung zwischen Effizienz, Ventilatorleistung und Einsatzgrenze

Abtauung: Verschneiung vermeiden, Enteisung vorsehen Wartungshinweis Schneeräumung
Wärmepumpe: Einsatzgrenzen prüfen
Regelung: Abstimmung zwischen Solepumpe, Ventilator und Verdichter (Effizienz, Stabilität)
Wartung: Periodische Reinigung der Lamellen und Kontrolle der Solequalität

4.4.2 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PVT-Kollektoren (Photovoltaik-Thermie)

«Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PVT-Kollektoren mit Quelle Luft»

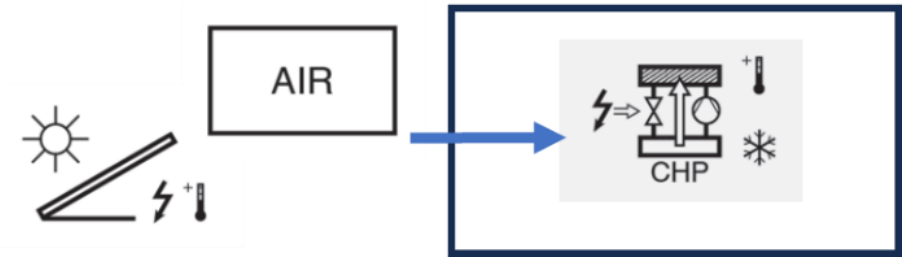


Abbildung 17: Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PVT-Kollektoren (Photovoltaik-Thermie) mit Quelle Luft

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt PVT-Kollektoren als kombinierte Wärme- und Stromquelle. Die Kollektoren erzeugen einerseits elektrische Energie über Photovoltaikmodule und gleichzeitig thermische Energie, die über einen Solekreislauf an die Wärmepumpe übertragen wird. Die Rückseiten der PV-Module sind mit Wärmetauschern versehen, über die die Umgebungsluft und Sonneneinstrahlung Wärme an die Sole abgeben. Dadurch wird die PV-Temperatur gesenkt, was den elektrischen Wirkungsgrad leicht erhöht, während gleichzeitig nutzbare Wärme bereitgestellt wird.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

PVT-Systeme eignen sich besonders für Gebäude mit beengten Platzverhältnissen, bei denen sowohl elektrische als auch thermische Energie auf einer gemeinsamen Fläche genutzt werden soll. Sie können auf Dächern, Fassaden oder Flachdächern montiert werden und erfordern einen Solekreis mit Frostschutzmittel, der mit der Wärmepumpe hydraulisch verbunden ist.

Da die Quellentemperaturen im Winter tief sein können, ist eine korrekte Dimensionierung der Kollektorfläche und hydraulische Einbindung mit Pufferspeicher oder Eisspeicher wichtig. In Kombination mit einem Eisspeicher oder Rückkühler kann ein hybrides Quellensystem entstehen, das ganzjährig betrieben werden kann.

Besondere Hinweise

Die Effizienz des PVT-Systems hängt stark von der Betriebstemperatur der Kollektoren, der Regelstrategie und der hydraulischen Einbindung ab. Bei niedrigen Soletemperaturen im Winter sinkt die thermische Leistung deutlich, weshalb eine Kombination mit einer zweiten Wärmequelle (z. B. Eisspeicher oder Luftwärmetauscher) notwendig sein kann.

Der elektrische Mehrertrag durch die Kühlung der PV-Module liegt typischerweise bei 2 bis 6 Prozent. Die thermische Energie ist vor allem für den Betrieb der Wärmepumpe geeignet, nicht aber für die direkte Warmwasserbereitung. Auch ist der Mehrertrag an Wärme durch die Solareinstrahlung begrenzt, da starke Solarstrahlung selten gleichzeitig mit hohem Leistungsbedarf auftritt.

Vorteile	**Nachteile**
Strom- und Wärmeproduktion	Höhere Investitionskosten
Platzsparend	Tiefere Effizienz
Geringe Schallemissionen	Komplexere Hydraulik und Regelung

Wichtige Punkte zu beachten

Flächenbedarf: verfügbare Dach- oder Fassadenfläche für Montage frühzeitig prüfen
Bewilligung: Denkmalschutz abklären
Regelung: Kombination von PV-Ertrag, Wärmepumpe und Speicher optimal abstimmen
Kombination: teilweise Ergänzung durch Eisspeicher oder Rückkühler notwendig

4.5 System Sole-Wasser-Wärmepumpen

4.5.1 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde (EWS)

«Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonden »

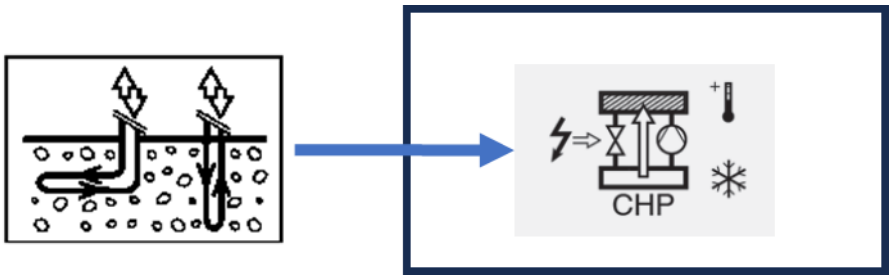


Abbildung 18: Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme als Energiequelle. Über eine oder mehrere vertikale Erdsonden wird die Wärme aus einer Tiefe von bis zu 500 m über einen Solekreislauf an die Wärmepumpe übertragen. Die Sonden bestehen in der Regel aus Doppel-U-Rohren aus PE und werden mit einer frostsicheren Soleflüssigkeit durchströmt. Die Wärmepumpe entzieht der Sole die Wärme über einen Wärmetauscher und hebt das Temperaturniveau auf das für Heizzwecke erforderliche Niveau an.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Erdwärmesonden eignen sich für Gebäude mit genügend Umgebungsfläche, sofern Bohrungen geologisch und rechtlich möglich sind. Im engen städtischen Kontext werden meist Einzelsonden oder kleine Sondenfelder eingesetzt, da Platz und Zugänglichkeit limitiert sind.

Zu beachten sind geologische Einschränkungen (z.B. Anhydrit Schichten, Tunnel, Grundwasserströme) sowie Abstandsregelungen zu Nachbargrundstücken. Der erforderliche Bohrzugang (Bohrgerät, Kran o. Ä.) kann in engen Hinterhöfen oder Gassen ein zusätzlicher Kostenfaktor sein.

Besondere Hinweise

Die Bewilligungspflicht für Erdsonden ist kantonal geregelt; in einigen Gebieten bestehen Einschränkungen bezüglich Bohrtiefen (Geologie, Grundwasser, Arteser). Die Machbarkeit kann via GIS-Daten und Karten (bspw. www.kann-ich-bohren.ch) geprüft werden. Für einen langfristig stabilen Betrieb ist eine ausreichende Dimensionierung der Erdwärmesonde mit oder ohne Regeneration des Erdreichs sicherzustellen, z. B. kann das Erdreich durch passive Kühlung im Sommer oder kombiniert mit Luftwärmetauschern oder Solarthermie regeneriert werden. Die hydraulische Einbindung erfordert einen Frostschutzkreislauf mit Ausdehnungsgefäss und Sicherheitsarmaturen. Die Systeme mit Erdwärmesonden als Wärmequelle sind im Vergleich meist die effizientesten und langlebigsten Wärmepumpenlösungen. Auch bezüglich Wirtschaftlichkeit über die gesamte Nutzungsdauer sind Erdwärme-Wärmepumpen meist den anderen Varianten voraus.

Vorteile	**Nachteile**
Hohe Effizienz	
Gutes Betriebsverhalten	Hohe Investitionskosten
Tiefe Betriebskosten	Platzbedarf und Zugänglichkeit für Bohrgerät
geringe Schallemissionen	Geologische und rechtliche Einschränkungen
Hohe Nutzungsdauer	

Vorteile	Nachteile
Wartungsfrei	

Wichtige Punkte zu beachten

- **Dimensionierung:** Im Idealfall immer Simulationsberechnung durchführen (lassen)
- **Bohrzugang:** Platzbedarf und logistische Machbarkeit prüfen (z. B. Innenhof, Kran)
- **Abstandsvorschriften:** Rechtliche Anforderungen einhalten, Zustimmung Nachbarn falls erforderlich einholen (Näherbaurecht)
- **Regeneration:** Passive Kühlung, Rückkühler oder Solarthermie zur Regeneration vorsehen
- **Bewilligung:** Kantonal unterschiedliche Verfahren
- **Nachbarsonden:** Einfluss Nachbaranlagen für nachhaltigen Betrieb berücksichtigen

4.6 System: Wasser-Wasser-Wärmepumpen

4.6.1 Variante: Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grundwasser oder Fluss/-Seewasser

«Schema Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grundwasser oder Fluss/-Seewasser »

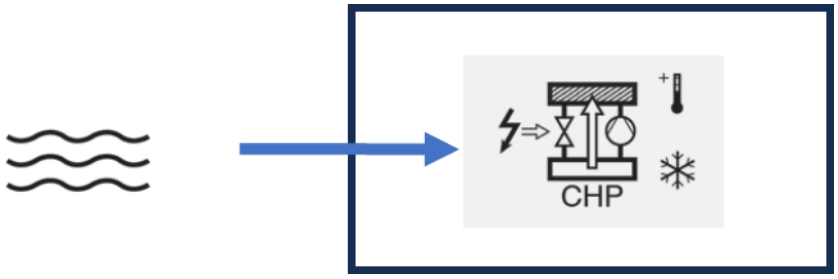


Abbildung 19: Schema Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grundwasser oder Fluss/-Seewasser

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt Grundwasser oder Oberflächenwasser (z. B. Fluss, Bach, Kanal oder See) als Wärmequelle. Über einen Entnahmebrunnen wird das Wasser gefördert, in einem Wärmetauscher oder direkt im Verdampfer der Wärmepumpe abgekühlt und über einen Schluckbrunnen oder Rücklaufkanal wieder in das Gewässer eingeleitet. Die Temperatur des Grund- bzw. Oberflächenwassers liegt ganzjährig meist zwischen 7 und 12 °C, wodurch hohe Leistungszahlen erreicht werden können.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Die Nutzung setzt ausreichende Wassermengen, stabile Temperaturen und gute Wasserqualität voraus. Im urbanen Raum ist die Machbarkeit stark von der lokalen Hydrogeologie, Zugänglichkeit und behördlichen Bewilligung abhängig.

Für Grundwasseranlagen sind in der Regel zwei Brunnen (Förder- und Schluckbrunnen) erforderlich. Bei Oberflächenwasser erfolgt die Wasseraufnahme über Ansaugkörbe oder Wärmetauscher im Wasserlauf. Der erforderliche Platz für die Brunnenanlagen, Leitungen und Filtereinheiten muss frühzeitig geprüft werden.

Besondere Hinweise

Wasser-Wasser-Wärmepumpen erreichen hohe Effizienzen, erfordern jedoch regelmässige Kontrollen der Wasserqualität, da Ablagerungen und biologische Fouling-Prozesse die Wärmeübertragung beeinträchtigen können. Die Bewilligungspflicht ist umfangreich: je nach Kanton oder Gemeinde sind Wasserrechtsbewilligungen, Bohrbewilligungen und Nutzungsgenehmigungen erforderlich. Bei Fluss- oder Seeanlagen müssen Einfluss auf Ökologie, Temperaturveränderung und Einleitbedingungen nachgewiesen werden. Im Betrieb ist eine regelmässige Inspektion der Brunnenhydraulik notwendig, um Verockerung oder Verstopfungen frühzeitig zu erkennen. Herausforderung sind unter anderem die Wasserqualität und die Verbreitung der invasiven Quagga-Muscheln.

Vorteile	**Nachteile**
Sehr hohe Effizienz	Aufwendige Bewilligungsverfahren
Tiefe Betriebskosten	Hohe Investitionskosten (Brunnenbau, Wassertechnik)
Geringe Schallemissionen	Platzbedarf und Wartungsaufwand an Brunnen
Lange Lebensdauer bei richtiger Wartung	Risiko von Verockerung oder Verschmutzung
	Abhängigkeit von Hydrogeologie und Wasserqualität

Wichtige Punkte zu beachten

- **Hydrogeologie:** Verfügbarkeit, Ergiebigkeit und Temperatur des Wasservorkommens
- **Wasserqualität:** Analyse auf Eisen, Mangan, Partikel und biologische Aktivität (!)
- **Bewilligungen:** Wasserrechtliche und umweltrechtliche Verfahren frühzeitig einleiten
- **Betrieb:** Regelmässige Brunnenkontrolle und Durchflussüberwachung
- **Alternativen:** Bei unklarer Bewilligungslage eventuell indirekte Nutzung über Plattenwärmetauscher oder Energiepfähle prüfen
- **Bei Seewasser:** Reinigungsfähigkeit bezüglich Quagga-Muscheln sicherstellen

4.6.2 Variante: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Eisspeicher

«Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Eisspeicher»

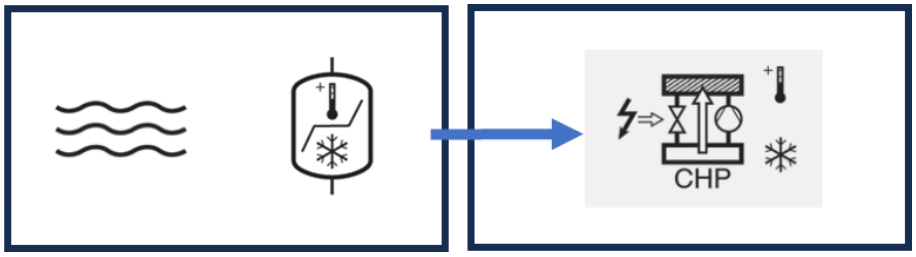


Abbildung 20: Schema Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Eisspeicher

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Diese Variante nutzt einen Eisspeicher als saisonale Wärmequelle. Dabei handelt es sich um einen meist unterirdisch installierten, mit Wasser gefüllten Speicher, in dem Wärmetauscher (Rohre oder Platten) eingebaut sind. Über diese wird die im Wasser enthaltene Wärme, sowohl die sensible Wärme des Wassers als auch die Kristallisationswärme beim Gefrieren, an einen Solekreislauf abgegeben und zur Wärmepumpe geführt. Während des Betriebs kühlt der Speicher bis zur Vereisung ab und taut je nach System im Sommer durch Solar-, Luft- oder Abwärmenutzung wieder auf.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Eisspeicher kommen vorwiegend dort zum Einsatz, wo keine Erdsonden erlaubt sind oder die geologischen Bedingungen kritisch sind. Sie erfordern ausreichend Platz für den Speicherbehälter (typisch 5 bis 50 m³) sowie die Möglichkeit, Wärmequellen zur Regeneration einzubinden, beispielsweise Solarabsorber, Rückkühler oder Lüftungsabwärme. Im urbanen Bereich ist die Umsetzung meist nur bei begrenzten Speichergrössen oder in Neubauten mit Aussenflächen möglich, da der Aushub und die Zugänglichkeit die Hauptkosten bestimmen. Der typische Leistungsbereich liegt zwischen 5 und 100 kW, grössere Systeme werden durch Parallelschaltung mehrerer Speicher realisiert.

Besondere Hinweise

Der Betrieb des Eisspeichers erfordert eine dynamische Regelung von Wärmepumpe, Regenerationseinheit und Speicherzustand (Temperatur und Vereisungsgrad). Die Effizienz liegt meist unter derjenigen einer reinen Luftquelle und hängt auch von der Regenerationsstrategie ab. Ein Eisspeicher kann zusätzlich sommerliche Kühlung ermöglichen, indem kalte Sole direkt aus dem Speicher genutzt wird. Die Systemkosten sind höher als bei einer Luft-Wärmepumpe.

Vorteile	**Nachteile**
Stabile Quellentemperaturen	Hoher Platzbedarf (unterirdischer Speicher)
Regenerativ	Aufwendiger Aushub und Bauarbeiten
Kühlfunktion	Komplexe Regelung und hydraulische Einbindung
Geringe Schallemissionen	Höhere Investitionskosten
	Effizienz abhängig von Regeneration

Wichtige Punkte zu beachten
Speicherplatz: Platz für Speicher und Regeneration frühzeitig prüfen
Regeneration: Planung von Solarabsorbern, Luft- oder Rückkühlerflächen zwingend
Regelung: Laufzeitoptimierung und Vereisungsgradüberwachung für Effizienz und Lebensdauer und Regenerationsregelung zur Sicherstellung der Regeneration
Bau und Kosten: Aushub, Erdarbeiten und Abdichtung sind Kostentreiber

4.7 System: Feste Brennstoffe

4.7.1 Variante: Pellet-Heizung

«Schema Pellet-Heizung»

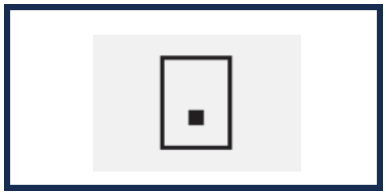


Abbildung 21: Schema Pellet-Heizung

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Die Pelletheizung nutzt Holzpellets aus gepresstem Sägemehl und Holzresten als biogenen Brennstoff. Die Pellets werden in einem Lagerraum oder Silo bevorratet und über eine Förderschnecke oder Saugleitung automatisch dem Brenner zugeführt. Im Kessel erfolgt die Verbrennung mit geregelter Luftzufuhr, die entstehende Wärme wird über einen Wasser-Wärmetauscher an das Heizsystem abgegeben. Die Regelung erfolgt über Temperatur- und Lambdasonden, wodurch eine schadstoffarme Verbrennung gewährleistet wird. Die Asche wird in einem Sammelbehälter aufgefangen und muss je nach Betriebsgrösse periodisch entleert werden. Die Rauchgase werden über einen geeigneten Kamin abgeführt, wobei die Anforderungen an Zug- und Abgastemperaturen einzuhalten sind.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Pelletheizungen eignen sich für Ein- und Mehrfamilienhäuser und decken Leistungen von etwa 10 bis 500 kW ab. Im Bestand – besonders im urbanen Raum – ist der Platzbedarf für Lager und Ascheaustragung meist die grösste Einschränkung. Der Lagerraum muss trocken, staubarm und gut für Lieferungen zugänglich sein (Einblasstrecke < 30 m, wenige Bögen). Der Betrieb erfordert regelmässige Wartung, vor allem die Reinigung von Brennraum, Wärmetauscher und Entaschung.

Besondere Hinweise

Für den wirtschaftlichen Betrieb ist eine optimale Brennstoffqualität (ENplus A1) erforderlich. Schlechte Pelletqualität führt zu erhöhtem Ascheanfall und Wartungsaufwand. Die Integration in bestehende Heizsysteme ist unkompliziert. Im Gegensatz zu Wärmepumpen müssen Emissionsgrenzwerte (Feinstaub und CO) gemäss Luftreinhalteverordnung eingehalten werden. In dicht bebauten Gebieten ist auf eine geeignete Kaminführung und Abgasleitung zu achten, um Rauch- und Geruchsbelästigungen zu vermeiden.

Vorteile	Nachteile
Erneuerbarer Brennstoff	Platzbedarf für Lager und Fördertechnik
Hohe Vorlauftemperaturen einfach möglich	Höherer Wartungsaufwand
	Ascheentsorgung erforderlich
	Nicht Emissionsfrei (Feinstaub, CO)

Wichtige Punkte zu beachten

Lagerraum/Silo: Trocken, staubarm, ausreichend gross und gut zugänglich
Abgasführung: Kaminquerschnitt/Material gemäss Vorschriften; Kondensat- und Zug prüfen
Wartung: Regelmäßige Reinigung von Brenner, Wärmetauscher und Entaschung
Brennstoffqualität: Nur zertifizierte Pellets (ENplus A1)
Schallschutz/Erschütterung: Schwingungsentkopplung von Fördertechnik und Gebläsen

4.7.2 Variante: Fernwärme

«Schema Fernwärme»

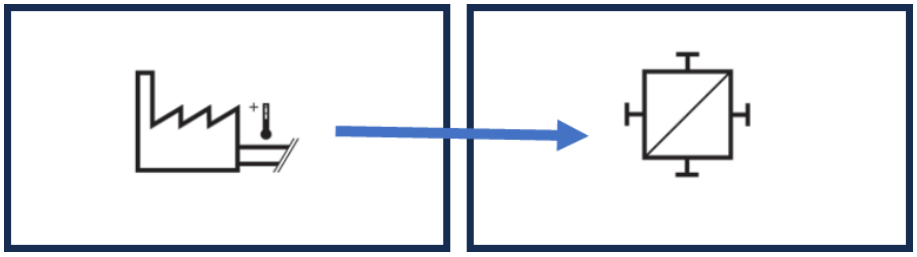


Abbildung 22: Schema Fernwärme

Funktionsbeschreibung / Systemaufbau

Bei der Fernwärmeversorgung wird die Wärme zentral in einem Heizwerk (z.B. Kehrichtverbrennung, Industrieabwärme, Grosswärmepumpen) erzeugt und über ein Rohrleitungsnetz zu den Gebäuden transportiert. Im Gebäude erfolgt die Wärmeübertragung über eine Wärmeübergabestation, die Vor- und Rücklauf hydraulisch an das Heizsystem anschliesst. Die Übergabestation enthält in der Regel einen Plattenwärmetauscher, Pumpen, Sicherheitsarmaturen und die notwendige Messtechnik.

Einsatzbereich / technische Rahmenbedingungen

Fernwärme eignet sich besonders für städtische Gebiete mit dichter Bebauung. Die Systemgrösse wird durch den Wärmebedarf des Gebäudes bestimmt; von kleinen Einfamilienhäusern über Mehrfamilienhäuser bis zu Gewerbebauten und Industrie ist alles möglich. Technisch ist der Anschluss einfach, erfordert jedoch die Abstimmung der Druckverhältnisse, Wärmeleistung und Anschlussgrösse an das vorhandene Netz. Im Innenstadtbereich müssen Platz und Zugänglichkeit für die Übergabestation, Leitungsführung und eventuelle Bauarbeiten berücksichtigt werden. Auch der Platzbedarf der Fernwärmeleitungen im Untergrund ist zu beachten.

Besondere Hinweise

Fernwärmeanlagen profitieren von hoher Betriebssicherheit, da die zentrale Wärmeerzeugung professionell betrieben wird. Zu beachten sind die Anschluss- und Netzkosten, die je nach Betreiber variieren. Die Energiekosten von Fernwärme-Anschlüssen sind meist höher als bei anderen Systemen. Fernwärme ist ein einfaches und sicheres System, was jedoch auch seinen Preis hat.

Vorteile	Nachteile
Hohe Betriebssicherheit	Abhängigkeit von externem Versorger
Keine eigene Wärmeerzeugung notwendig	Anschluss- und Netzkosten
Platzsparend im Gebäude	Geringe Flexibilität
Konstante Versorgung	
einfache Wartung	

Wichtige Punkte zu beachten

Anschluss: Frühzeitige Abstimmung mit Fernwärmebetreiber, Platzbedarf für Wärmeübertragung prüfen
Hydraulik: Druck, Durchfluss und Temperaturbereich anpassen
Wartung: Zugang zur Übergabestation sicherstellen
Vertrags- und Kostenfragen: Laufzeit, Preise, Netzanschlussbedingungen klären

5 Vorschläge für Weiterentwicklungen

5.1 Vorschläge für technische Weiterentwicklungen

5.1.1 Allgemein

Um den Einsatz erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz zu erleichtern, können verschiedene technische Weiterentwicklungen und Massnahmen unterstützen. Bei den Vor-Ort-Terminen haben sich insbesondere folgende Fragestellungen und Anforderungen der Eigentümer/innen herauskristallisiert:

5.1.2 Natürliche Kältemittel

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Massnahme und deren Weiterentwicklung:

Vorschlag T1: Anwendung von natürlichen Kältemitteln mit maximal zulässiger Füllmenge oder Ausarbeitung eines Sicherheits- und Lüftungskonzeptes für den Havariefall

Bei Wärmepumpen können aus Klimaschutzgründen und aus Gründen des Gesundheitsschutzes wegen PFAS zunehmend nur noch natürliche Kältemittel verwendet werden. Natürliche Kältemittel sind Stoffe, die in der Natur vorkommen und daher keine synthetische HFC/HFO sind. Natürliche Kältemittel weisen typischerweise sehr geringe Werte für das Ozonabbaupotenzial (ODP) und das globale Erwärmungspotenzial (GWP) auf. Beispiele hierfür sind: R744 (Kohlendioxid, CO_2), R717 (Ammoniak, NH_3), R290 (Propan), R600a (Isobutan), wobei R717 giftig und R290 sowie R600 brennbar sind.

Vorteile natürlicher Kältemittel sind die geringen Umweltauswirkungen sowie gute thermodynamische Eigenschaften und eine höhere Effizienz gegenüber älteren, synthetischen Kältemittelgenerationen.

Die Herausforderungen, die mit natürlichen Kältemitteln einhergehen, betreffen die Sicherheitsaspekte. Manche natürliche Kältemittel sind hochentzündlich (R290) oder toxisch (NH_3). CO_2 wird unter hohen Betriebsdrücken betrieben und benötigt daher spezielle Komponenten und Materialien. Um die Sicherheit beim Umgang mit natürlichen Kältemitteln zu erhöhen, wird das Kältemittelvolumen reduziert. Zum Beispiel darf bei der Verwendung von R290 aktuell maximal 150 g Kältemittel ohne erweiterte Sicherheitsanforderungen eingesetzt werden. Bei grösseren Füllmengen muss ein Sicherheitskonzept erstellt werden.

Der Einsatz natürlicher Kältemittel ist bei korrekter Handhabung und Einhaltung der Vorgaben von Behörden, Verbänden und Herstellern sicher.

Um in Zukunft einen sicheren Umgang mit natürlichen Kältemitteln zu vereinfachen, sind folgende technische Weiterentwicklungen sinnvoll:

- Entwicklung von Standardkonzepten im Havariefall für enge Innenstadtgebiete.
- Weiterentwicklung von «Low-charge Wärmepumpen» mit max. 150 g Kältemittel für den Innenbereich; mehr Produktevielfalt
- Standardisierte Konzepte zur Vereinfachung der Planung

5.1.3 Schallschutz bei L/W-WP

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Massnahme und deren Weiterentwicklung:

Vorschlag T2: Schallreduzierung durch Schallschutzmassnahmen und Beachtung der Einbausituation

Um die Gesellschaft vor übermässigem Lärm zu schützen, ist die Einhaltung der Grenzwerte der Lärmschutzverordnungen wichtig. Inzwischen gibt es sehr leise Wärmepumpen mit Schalldruckpegeln von 3 m Abstand bis unter 35 dB(A). Um die Schallemissionen generell möglichst tief zu halten, sind folgende Empfehlungen nützlich:

Aufstellort & Umfeld:

- Vermeidung von Einbausituationen mit Reflexionen (z.B. Innenhöfe, Nischen zwischen Häuserzeilen)
- Mindestabstand zur Grundstücksgrenze / Nachbarfenstern einhalten
- Schallschutzrechner Lärmschutznachweis nutzen (https://www.fws.ch/laermschutznachweis)

Geräteeigenschaften & Entkopplung

- Wahl eines Wärmepumpengeräts mit niedrigem Schallleistungspegel
- Schwingungsentkopplung (Fundament oder Lagerung mit Gummi, Feder, Schwingungsdämpfer) zur Reduktion von Körperschallübertragungen
- Einsatz von Schallschutzhauben oder -gehäusen über Aussengeräte: Effekt: typischerweise eine Reduktion von 5 bis 10 dB(A) möglich

Abschirmung & Barrieren

- Akustische Barrieren oder Zäune aus schallabsorbierenden Materialien zwischen Gerät und Nachbarraum
- Luftführung sicherstellen: Ausblasrichtung vermeiden, die Schall direkt zu Nachbarfenster leitet

Technischer Weiterentwicklungsbedarf besteht vor allem dahingehend, entsprechende Schallschutzmassnahmen noch kostengünstiger zu machen.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 96

5.1.4 Vermeidung der Vereisung von Gehwegen bei L/W-Wärmepumpen

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Massnahme und deren Weiterentwicklung:

Vorschlag T3: Vermeiden von Vereisung von Gehwegen durch die richtige Aufstellung der Wärmepumpe

Bei L/W-WP entstehen während des Heizbetriebes Kondensat und Abtauwasser, die am Verdampfer oder an den Lamellen anfallen. Dieses Wasser kann bei tiefen Aussenlufttemperaturen gefrieren und im Nahbereich der Anlagen Eisflächen bilden. Besonders kritisch ist dies, wenn das Wasser auf öffentlich oder privat genutzten Gehflächen (Zugänge, Wege, Garagenzufahrten) abfliesst. Neben der Sicherheitsproblematik (Rutschgefahr) kann dadurch auch die Funktion der Wärmepumpe beeinträchtigt werden, wenn Eis unter oder hinter dem Gerät entsteht.

Hier können folgende planerische und bauliche Massnahmen getroffen werden:

1. Gezielte Kondensat- und Schmelzwasserableitung
    - Unter der Wärmepumpe ist eine wasserundurchlässige Fundamentplatte mit Gefälle auszubilden.
    - Der Ablauf des Abtauwassers erfolgt über eine gezielte Ableitung in die Kanalisation oder eine Sickerleitung.
    - Der Kondensatablauf ist frostsicher zu gestalten (Begleitheizung oder gedämmtes Rohr).

2. Standortwahl und Ausblasrichtung
    - Die Wärmepumpe wird wenn möglich nicht direkt an Gehwegen, Hauseingängen oder Einfahrten positioniert.
    - Der Luftauslass ist so zu planen, dass feuchte Kaltluft nicht über Verkehrsflächen geblasen wird.
    - Wo keine alternative Aufstellung möglich ist, sind Luftleitbleche oder Abschirmungen vorzusehen.
3. Bauphysikalische und konstruktive Details
    - Fundament oder Podest liegt mind. 10 cm über dem Gelände, um Rückfluss zu verhindern.
    - Unter dem Gerät kann eine Auffangwanne mit Ablaufleitung vorgesehen werden.
    - Bei Anlagen mit hoher Abtaurate (z.B. in feuchten Lagen) ist eine Abflussleitung DN 40-50 mit Gefälle >= 2% empfehlenswert.
4. Betrieb und Wartung
    - Abläufe regelmässig kontrollieren und von Schmutz, Laub und Eis freihalten.
    - Nach dem ersten Winter Betriebserfahrung auswerten und ggf. Entwässerung anpassen.
    - Bei kritischen Situationen kann eine automatische Begleitheizung im Ablaufbereich installiert werden.

Diesbezügliche Weiterentwicklungsbedarf besteht vor allem im Erfahrungsaufbau, um zu wissen, in welcher Situation welche Arten von diesbezüglichen Massnahmen Sinn machen.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 263
- AUE-Nr. 75
- AUE-Nr. 24

5.1.5 Bohren von Erdsonden in schwierigem Untergrund

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Weiterentwicklung:

Vorschlag T4: Entwicklung neuartiger Bohrtechniken

Geologie kann Bohrung erschweren/verunmöglichen, bzw. zu Bohrtiefenbeschränkungen führen, was dazu führt, dass die Bohrmeter auf mehrere Sonden aufgeteilt werden müssen. Und hier entscheidet die Grösse des Grundstückes darüber, wie viele Sonden gebohrt werden können. Es kann davon ausgegangen werden, dass zwischen zwei Sonden mindestens 5 m Abstand erforderlich. Grössere Abstände reduzieren die gegenseitige Beeinflussung, was weniger Bohrmeter notwendig macht.

Vor allem bei anhydrithaltigem Untergrund und einer sogenannten Gipskeuperschicht sind Bohrungen schwierig bis unmöglich. Gelangt diese Schicht in Kontakt mit Wasser, kann sich der Anhydrit zu Gips umwandeln, was mit einer Volumenvergrösserung von bis zu 60 % einhergeht. Dadurch wird der zuverlässige und sichere Einbau von Erdwärmesonden verunmöglicht. Diesbezügliche Lösungen wären hilfreich.

Eine alternative Möglichkeit zur Nutzung von Untergrund- bzw. Umgebungswärme bietet der Einsatz geothermischer Energieplatten. Diese werden in unterirdischen Bauwerken beispielsweise an Wänden von Parkhäusern, Tunnelanlagen oder Kellerräumen montiert und entziehen der Umgebung und dem Untergrund über integrierte Rohrleitungen Wärme, die anschliessend einer Wärmepumpe zugeführt wird. Da hierfür keine Bohrungen erforderlich sind, eignen sich solche Systeme besonders in

Gebieten, in denen geologische oder rechtliche Rahmenbedingungen klassische Erdwärmesonden einschränken oder ausschliessen. Der Einsatz entsprechender Energieplatten könnte als Alternative zu Bohrungen weiter untersucht werden.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 161
- AUE-Nr. 242
- AUE-Nr. 144

5.1.6 Nutzung von PV-Modulen, Sonnenkollektoren oder PVT-Modulen als Wärmequelle für eine Wärmepumpe

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Weiterentwicklung:

Vorschlag T5: Weiterentwicklung von solargestützten Wärmepumpen

Eine der Möglichkeiten für eine Kombination von Solarenergie mit einer Wärmepumpe ist eine Zuluft-Vorwärmung für die Wärmepumpe in Kombination mit PV-Modulen. In einem Pilotprojekt wurde dies umgesetzt mit Luftkanälen unterhalb der PV-Module, über die die Zuluft zur Wärmepumpe geführt wird (Philippen et al. 2024). Der Lufteinlass ist dabei auf der Höhe der Traufe. Die vorgewärmte Luft wird anschliessend am First des Dachs in einen Kanal gesogen, der zu den Wärmepumpen führt. Mit zusätzlichen Ventilatoren wird der Druckverlust der Luftvorwärmung ausgeglichen. Eine solche Anlage kann Lärmemissionen durch Luft-Wasser-Wärmepumpen vermeiden. Sie hat zudem den Vorteil, dass der Wirkungsgrad der Wärmepumpe verbessert wird, da die zugeführte Luft wärmer ist. Weiter trägt das Abführen der warmen Luft unterhalb der PV-Module zu deren Kühlung bei, was zur Erhöhung der Effizienz der Stromproduktion beiträgt.

Der Wirkungsgrad einer entsprechenden Wärmepumpe kann erhöht werden, wenn es gelingt, den Anteil der benötigten Wärme zur erhöhen, der tagsüber produziert wird und insbesondere auch die vorhandene Solarwärme genutzt werden kann. Der Einbau eines Wasserspeichers kann dazu einen Beitrag leisten. Die Wärmekapazität eines Pufferspeichers kann dabei erhöht werden durch Latentwärme-Kapseln (Philippen et al. 2024, S. 25)

Anstelle von PV-Modulen ist es auch denkbar, PVT-Module entsprechend einzusetzen, oder rein thermische Sonnenkollektoren.

Statt einer blossen Verwendung von solchen Modulen zur Vorwärmung von Luft für eine Wärmepumpe, ist es zudem denkbar, dass PVT-Module oder Sonnenkollektoren direkt als Wärmequelle für die Wärmepumpe dienen und dabei einen Ventilator überflüssig machen, oder es in Kombination mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe erlauben, eine solche kleiner zu dimensionieren. Dies kann Vorteile haben zur Vermeidung von Lärmemissionen im dicht besiedelten Gebiet. Wenn die Sonne nicht scheint, kann ein entsprechendes System genutzt werden, um Wärme aus der Luft aufzunehmen.

Es gab vor längerer Zeit bereits einmal Ansätze, um mit Kupferrohren in sogenannten Energiedächern Wärmepumpen zu betreiben, ohne Ventilator. Entsprechende Ansätze könnten weiter untersucht werden.

Die Nutzung von PVT-Kollektoren ist eine zusätzliche Variante, die vor allem dort, wo ausser dem Dach kein Installationsplatz vorhanden ist, sinnvoll sein kann. Diese Systeme sind aber kostenintensiv und haben eine geringere Effizienz als direktverdampfende Luft-Wasser-Wärmepumpen. Für den Einsatz solcher Systeme sind verschiedene Herausforderungen bekannt (Fan et al. 2021).

Entsprechende Ansätze und deren mögliche Vorteile zur Vermeidung von Lärmemissionen von Wärmepumpen im dicht besiedelten Gebiet könnten weiter entwickelt bzw. weiter untersucht werden.

Eine solarbetriebene Wärmepumpe auf PVT-Basis kann in Altstadtgebäuden insbesondere dann eine sinnvolle Lösung sein, wenn:

- das Dach gut nutzbar ist, d.h. genügend Platz für Sonnenkollektoren vorhanden ist, mit geeigneter Orientierung,
- die Heizverteilung geeignet ist, am besten niedrigtemperaturfähig und
- Speicherplatz verfügbar ist.

Bei entsprechenden Systemen ist es erforderlich, dass Planung und Investitionen z.B. für Speicher, Hydraulik und Steuerung sowie die gestalterische Integration sorgfältig bedacht werden. In der Schweiz bieten z.B. Soltop – mit. Produkten wie Kollektor AS, sunmaxx, SOLINK von Consolar – , Poly Solar Solutions, Hoval, Viessmann und weitere entsprechende Systeme an.

Ob ein zusätzlicher Heizpufferspeicher oder ein grösserer Warmwasserspeicher erforderlich ist, hängt von der Wärmeabgabe in Verbindung mit dem Regelbereich der Wärmepumpe sowie allfälligen Sperrzeiten ab.

Bei Fussbodenheizungen und gut dimensionierten Wärmepumpen ist ein Pufferspeicher nicht erforderlich, da die Trägheit der beheizten Masse gross genug ist, so dass sich die Raumtemperatur nur langsam ändert und selbst das Ausschalten der Wärmepumpe den Komfort nicht beeinträchtigt.

Bei Heizkörpern mit hohen Vorlauftemperaturen, d.h. einem hohen Strahlungsanteil in der Wärmeabgabe, ist das Ausschalten hingegen schnell spürbar, so dass ein Speicher erforderlich ist. Der Einsatz eines möglichen Elektro-Heizstabs wäre unterhalb der Auslegungstemperatur zulässig, was jedoch selten der Fall ist.

Von den untersuchten Spezialfällen kann eine entsprechende Weiterentwicklung den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 140
- AUE-Nr. 96
- AUE-Nr. 193

5.1.7 Dimensionierung von Wärmeerzeugern

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender technischer Massnahme und deren Weiterentwicklung:

Vorschlag T6: Clusteranalyse auf Basis des Heizlast- und Energiebedarfs mit Berücksichtigung der Gebäudecharakteristik

Verschiedene Untersuchungen haben festgestellt (u.a. Bosshard et al. 2023, Bernal et al. 2023), dass die Überdimensionierung der Wärmeerzeugung ein häufiges Phänomen ist. Diese führt zu Mehrkosten und im Zusammenhang mit Wärmepumpen zu Effizienzeinbussen sowie zu einer reduzierten Lebensdauer.

Die erwähnten Untersuchungen haben festgestellt, dass die Überdimensionierung unter anderem auch mit den gängigen Dimensionierungsmethoden zusammenhängen. Beispielsweise führt die Auslegung mit dem FWS/Suissetec-Tool im Mittel zu 30% Überdimensionierung. Auch die in der entsprechenden SIA-Norm vorgeschlagene Methode führt im Mittel zu Überdimensionierung. Auffällig ist, dass sowohl Unter-, als auch Überdimensionierungen vorkommen, das heisst, die Methoden berücksichtigen verschiedene Einflüsse zu wenig. Diesbezüglich könnten Clusteranalysen mit der Berücksichtigung der Gebäudecharakteristik allfällige

weitere Erkenntnisse liefern, die die Dimensionierungsmethode verbessern.

Eine Überdimensionierung von Wärmepumpen wird im BFE-Projekt OptiPower (Bosshard et al. 2023) adressiert. Es werden für Mehrfamilienhäuser im Mittelland aufgrund von Messungen aus dem Raum Zürich und Genf die aus Messdaten ermittelte spezifische Heizleistung, die installierte spezifische Heizleistung und die Planwerte in Abhängigkeit vom gemessenen spezifischen Heizwärmeverbrauch

verglichen. Hierbei zeigt es sich, dass schon die Planwerte die tatsächlich benötigte Heizleistung zum Teil deutlich übersteigen und die installierte Heizleistung gegenüber den Planwerten nochmals eine Überdimensionierung aufweist. Im Schnitt wird auf den Planungswert 12 % aufgeschlagen (+2.8 W/m^2). Im Median wird eine überdimensionierte installierte Leistung von 40 % festgestellt.

5.2 Vorschläge für rechtliche Anpassungen

5.2.1 Allgemein

Im Folgenden sind Vorschläge aufgeführt für Anpassungen bei rechtlichen Rahmenbedingungen zur Vereinfachung der Umstellung auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz.

5.2.2 Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstück

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen:

Vorschlag G1: Flexiblerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt

Aktuell gilt im Kanton Basel-Stadt die Anforderung, einen Mindestabstand von 3 Metern zwischen Erdsondenstandort und Nachbarparzelle einzuhalten, ausser es liegt die Zustimmung des/r benachbarten Grundstückeigentümers/in vor. Dies bedeutet, dass es bei Grundstücken, die schmaler als 6 Meter sind, aktuell rechtlich nicht möglich ist, ohne Einwilligung eines/r benachbarten Grundeigentümer/in eine Erdsondenbohrung vorzunehmen. Diese Einschränkung kann reduziert werden.

Möglichkeiten dazu sind etwa:

- Sofern auf einem Nachbargrundstück genügend Platz verbleibt zum Bohren der für das entsprechende Gebäude benötigten Erdsonden, ist keine Einwilligung des Nachbarn erforderlich. Eine Möglichkeit dafür ist etwa, dass Erdsonden versetzt geplant werden.
- Sofern die Erstellung der Erdsonde unter der Auflage erfolgt, dass mittels Regeneration eine längerfristige Abkühlung des Erdreichs vermieden wird, kann der Abstand zum Grundstück eines Nachbarn reduziert werden.

Von Bedeutung ist es allerdings, darauf zu achten, dass ein Abstand zwischen Erdwärmesonden von mindestens 5 Metern eingehalten werden kann. Ansonsten droht Gefahr durch Bohrkollision.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 65
- AUE-Nr. 24
- AUE-Nr. 161
- AUE-Nr. 51
- AUE-Nr. 48
- AUE-Nr. 87
- AUE-Nr. 30
- AUE-Nr. 206
- AUE-Nr. 22

5.2.3 Aufhebung von Denkmalschutz-Einschränkungen im Dachbereich

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen:

Vorschlag G2: Aufhebung oder Reduktion allfälliger denkmalschützerischer Einschränkungen für Wärmepumpen oder damit verbundenen Solaranlagen auf dem Dach oder im Dachstock

Für Einschränkungen können sowohl der Denkmalschutz als auch der Stadtbildschutz bzw. in Riehen der Ortsbildschutz und in Bettingen der Dorfbildschutz gelten. Ersteres bezieht sich auf einzelne Objekte, letzteres auf ganze Zonen, wie etwa Strassen oder Quartiere.

Als besonders gewichtigen Punkt identifizierten Forster und Varga (2018) den Stadtbild-, bzw Ortsbild- oder Dorfbildschutz. Aussen aufgestellte Wärmepumpen waren im Sinne von Art. 55 des kantonalen Bau- und Planungsgesetzes in Vorgärten nicht zulässig, «da aussenaufgestellte Wärmepumpen aufgrund von technischen Alternativen und alternativen Standorten nicht als standortgebunden gelten». Wärmepumpen oder Teile würden nicht zur «Ausstattung von Gärten nach ortsüblicher Auffassung» gelten. Allein Luftschächte von innenaufgestellten Wärmepumpen könnten auch in Vorgärten bewilligt werden, «sofern es sich um kleine Flächen ähnlich zu Lichtschächten handelt und sie keine sichtbaren Aufbauten (z.B. Akustikelemente) benötigen».

Forster und Varga (2018) stellten daher zum Zeitpunkt ihrer Studie fest, dass “die gesetzlichen Rahmenbedingungen bei Lärmschutz und Stadtbildschutz dazu führen, dass in vielen Fällen aussenaufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpen nicht bewilligungsfähig” waren. Sie erachteten Anpassungen des kantonalen Bau- oder Denkmalschutzgesetzes nötig, um den Zielkonflikt zwischen Klimaschutz, Lärmschutz und Stadtbildschutz zu entschärfen.

Diese Einschränkungen gelten mittlerweile nicht mehr. So ist laut § 7 der Ausführungsbestimmungen zur Bau- und Planungsverordnung (ABPV) für aussen aufgestellte Wärmepumpen im Vorgarten, sofern sie gut in die Umgebung eingebettet sind und eine Abmessung von 100 x 160 x 70 cm nicht überschreiten, nur eine Meldepflicht vorgesehen. Diese und weitere Änderungen wurden am 9. Januar 2020 eingeführt.

Die Abmessungen könnten erweitert werden, gerade auch weil moderne, leise Wärmepumpen tendenziell grösser sind als früher. Entsprechende Vereinfachungen können auch für die Installation von Wärmepumpen auf dem Dach erfolgen, mit geeigneten weiteren Vorgaben bei Bedarf.

Für Solaranlagen auf Dächern in der Nummernzone, in der Zone für Nutzungen im öffentlichen Interesse, der Schonzone sowie von inventarisierten Objekten, reicht ebenfalls eine Meldung an das Bau- und Gastgewerbeinspektorat, «wenn sie die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragen, von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragen, reflexionsarm ausgeführt werden und als kompakte Fläche zusammenhängen» (§ 7 Abs. h ABPV). Noch nicht nur meldepflichtig sind somit Solaranlagen auf Dächern in der Schutzzone, d.h. insbesondere in der Altstadt.

Neben der Frage der Meldepflicht anstelle eines ordentlichen oder vereinfachten Bewilligungsverfahrens geht es bei einer allfälligen Reduktion oder Aufhebung von Einschränkungen aus Sicht Denkmalschutz bzw. Stadtbilds-/Ortsbild- oder Dorfbildschutz vor allem auch um die Handhabung im Einzelfall, inwiefern in konkreten Fällen Flexibilität angewendet wird.

Von den untersuchten Spezialfällen kann eine entsprechende gesetzliche Anpassung oder Praxisänderung den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 140
- AUE-Nr. 193
- AUE-Nr. 22

5.2.4 Nutzung des öffentlichen Grunds für Wärmepumpen

Die Nutzung erneuerbarer Energien beim Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgender Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen:

Vorschlag G3: Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden auf öffentlichem Grund oder das Aufstellen von Luft-Wasser-Wärmepumpen auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften

Wenn auf einem privaten Grundstück Bohrungen für Erdsonden oder die Aufstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit hohen Aufwendungen verbunden sind, kann es von Interesse sein, den öffentlichen Grund, d.h. die «Allmend», für eine entsprechende Anlage in Anspruch zu nehmen. Das kann beispielsweise eine Strasse, ein Trottoir oder ein Platz vor dem Gebäude sein.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Untergrund des öffentlichen Raums bereits stark genutzt wird für Leitungen, Kanäle oder Tunnel.

Der Regierungsrat hat in seiner Antwort auf die Motion Tobias Christ und Nicole Strahm-Lavanchy (Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt 2023) die rechtlichen Voraussetzungen erläutert.

Die Nutzung des öffentlichen Raums für ausschliesslich private Zwecke, wie etwa Erdsonden für ein privates Gebäude, ist gemäss den aktuellen gesetzlichen Regelungen möglich. Dies unterliegt jedoch einer Einzelfallprüfung. Das kantonale Gesetz über die Nutzung des öffentlichen Raumes (NöRG) regelt die Bedingungen. So sind Bauten und Anlagen im öffentlichen Raum als besondere Art der Nutzung zu Sonderzwecken laut § 11 Abs. 1 lit. C NöRG nur erlaubt, «wenn sie an einen bestimmten Standort gebunden sind und nicht ohne übermässigen Aufwand ausserhalb des öffentlichen Raumes errichtet werden können oder dies nicht sinnvoll ist». Laut § 12 NöRG erfordert eine Nutzungsbewilligung eine «Güterabwägung zwischen sich entgegenstehenden privaten und öffentlichen Interessen».

Die gesetzliche Grundlage oder auch einfach die Praxis könnte dahingehend angepasst werden, dass die Inanspruchnahme des öffentlichen Grundes für Erdsonden oder Luft-Wasser-Wärmepumpen grundsätzlich zulässig ist, sofern dies keine bedeutenden negativen Auswirkungen hat und es sich um Grund handelt, der frei von Leitungen, Kanälen oder Tunneln ist.

Anhand bestehender Praxisbeispiele können zur vereinfachten Nutzung dieser Möglichkeit eine Richtlinie oder ein Informationsdokument erstellt werden.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 96
- AUE-Nr. 147
- AUE-Nr. 193
- AUE-Nr. 101
- AUE-Nr. 140

5.3 Vorschläge für zusätzliche Fördergegenstände

5.3.1 Allgemein

Allgemein zeigte sich, dass die bestehenden Fördergelder oftmals nicht ausreichen, um zu vermeiden, dass eine erneuerbare Lösung mit höheren Investitionskosten verbunden ist als eine Heizung mit fossilem Energieträger. Dies gilt insbesondere, wenn die vorgeschlagene Lösung eine Erdsonden-Wärmepumpe ist, doch betrifft dies auch Luft-Wasser-Wärmepumpen. Um die Geltendmachung einer Ausnahmemöglichkeit zu vermeiden, braucht es daher entweder höhere Fördermittel oder einen Übergang zur Beurteilung der Mehrkosten gegenüber einer fossilen Referenz aufgrund der Lebenszykluskosten. Selbst bei einer Beurteilung aufgrund der Lebenszykluskosten können jedoch zusätzliche Förderbeiträge zur Vermeidung von Mehrkosten in Spezialfällen Sinn machen.

Es wurden 11 Vorschläge für spezifische zusätzliche Fördergegenstände identifiziert. Dies könnte dazu beitragen, dass Lösungen auch in besonders anspruchsvollen Fällen ohne Mehrkosten für die Gebäudeeigentümerschaft möglich sind.

Nicht als zusätzlicher Fördergegenstand wird fehlender Platz für eine Heizung aufgeführt. Die Überlegung ist, dass es keinen grundsätzlichen Anspruch gibt, Keller oder anderweitige Räume eines Gebäudes als Wohnraum oder Abstellraum nutzen zu können, wenn es dadurch nicht genügend Platz für eine Heizung hat. Es handelt sich diesbezüglich auch um eine Frage der Fairness unter den Gebäudeeigentümern/innen, weil jede/r Gebäudeeigentümer/inn grundsätzlich selbst dafür zuständig ist, einer Heizung den benötigten Raum im oder beim Gebäude zur Verfügung zu stellen.

5.3.2 Aufwendiger Zugang für Bohrgerät

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F1: Zusätzliche Förderung, falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht

Bei manchen Grundstücken ist zwar eine Erdwärmesonde grundsätzlich zulässig und in einem Hinterhof oder Garten dafür Platz vorhanden, die Platzierung des Bohrgeräts jedoch äusserst aufwendig. Beispielsweise kann dafür ein Kran oder auch ein Helikopter notwendig sein.

Eine Erdsonden-Wärmepumpe wäre allerdings in vielen Fällen die sinnvollste Lösung, weil dadurch der Stromverbrauch aufgrund deren hoher Effizienz minimiert werden kann. Zusätzlich haben sie den Vorteil, dass sie keine Schallemissionen verursachen und von aussen nicht sichtbar sind.

Es wird daher empfohlen, dass der Kanton Basel-Stadt einen spezifischen Fördergegenstand einführt für das Vereinfachen eines Einsatzes von Erdsonden-Wärmepumpen. Da trotzdem jeder Fall individuell ist, macht es Sinn, den Förderbeitrag variabel zu gestalten, als Prozentsatz von nachgewiesenen Mehrkosten für den Einsatz eines Krans oder einer anderweitig aufwendigen Platzierung des Bohrgeräts.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 47
- AUE-Nr. 75
- AUE-Nr. 140
- AUE-Nr. 96
- AUE-Nr. 101
- AUE-Nr. 193

5.3.3 Untersuchung des Untergrundes zur Eignung für Erdwärmesonden

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F2: Zusätzliche Förderung, falls Prüfen der Möglichkeit zum Bohren von Erdwärmesonden im Untergrund weitergehende geologische Abklärungen, archäologische Abklärungen oder eine geologische Begleitung erfordert

Bei manchen Grundstücken ist zwar eine Erdsonde grundsätzlich zulässig, es sind jedoch ausserordentliche zusätzliche Abklärungen erforderlich. Diese können sich auf die Geologie im Untergrund oder auch vermutete oder bekannte archäologische Fundstätten beziehen.

Es würde Sinn machen, wenn der Kanton entsprechende Gesuche jeweils aufgrund bereits vorhandener Erkenntnisse von anderen Bohrungen in der Nähe untersucht. Jede zusätzliche Abklärung und Bohrung liefert wieder weitere Hinweise, die auch für andere interessant sein können.

Der Kanton könnte hier entweder zusätzliche Förderbeiträge sprechen oder beispielsweise eine Risikogarantie für Abklärungskosten übernehmen, für den Fall, dass sich herausstellt, dass ein Bohren am Standort nicht möglich ist.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 242
- AUE-Nr. 161
- AUE-Nr. 206
- AUE-Nr. 144

5.3.4 Heizkörperersatz

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F3: Zusätzliche Förderung, falls der Ersatz der Heizkörper für die Umstellung auf eine Wärmepumpe erforderlich ist oder wesentlich zur Erhöhung von deren Effizienz beiträgt

Der Ersatz der Heizkörper kann eine sinnvolle Massnahme darstellen, um zur Senkung der benötigten Vorlauftemperatur einer Wärmepumpe beizutragen. Bei einem solchen Heizkörperersatz wird die Wärmeübertragung von den Radiatoren auf den beheizten Innenraum verbessert. Es kann sich dabei beispielsweise um neue Radiatoren mit grösserer Oberfläche handeln. Aufgrund der tieferen benötigten Temperatur im Wärmeverteilsystem arbeitet die Wärmepumpe mit einem höheren Wirkungsgrad – etwa 2-3 % pro Kelvin Temperatursenkung. Die entsprechende Wärmepumpe kann in einem solchen Fall zudem kleiner dimensioniert werden. Dies reduziert Kosten. Im Fall von Luft-Wasser-Wärmepumpen reduzieren sich bei kleineren Anlage zudem die Schallemissionen.

Der Kanton Basel-Stadt kennt bereits den Fördergegenstand der Erstinstallation eines hydraulischen Wärmeverteilsystems. Die Beitragssätze betragen pauschal CHF 15’000 bei einer Energiebezugsfläche (EBF) bis 250 m^2, ansonsten CHF 60 pro m^2 EBF. Die Förderung eines Ersatzes von Heizkörpern kann geringer ausfallen, da es im erwähnten Fall nur um die Heizkörper geht, allenfalls sogar nur einzelne Heizkörper, nicht um das ganze Wärmeverteilsystem. Als Kriterien könnten Nachweise vorgesehen werden, wonach dies für die Einhaltung von Lärmgrenzwerten notwendig ist, oder wenn dies laut Planung zu einer bestimmten minimalen Effizienzsteigerung gegenüber einer normalen Heizung führt.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 101
- AUE-Nr. 46
- AUE-Nr. 140

5.3.5 Besondere Schallschutzmassnahmen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F4: Zusätzliche Förderung, falls besondere Schallschutzmassnahmen notwendig sind für Luft-Wasser-Wärmepumpen

Die Begrenzung von Lärmemissionen stellt eine der Hauptherausforderungen für die Installation von Luft-Wasser-Wärmepumpen dar. In Spezialfällen können dazu umfangreiche technische Massnahmen notwendig sein. Dementsprechend kann es Sinn machen, dafür einen zusätzlichen Fördergegenstand zu definieren.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 96
- AUE-Nr. 101
- AUE-Nr. 193

5.3.6 Steigzonen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F5: Zusätzliche Förderung, wenn eine Wärmepumpe auf dem Dach erforderlich ist, die Heizungszentrale sich bisher jedoch im Keller oder Erdgeschoss befindet

Manchmal stellt die Platzierung einer Wärmepumpe auf dem Dach die beste passende erneuerbare Lösung dar. Sie kann allerdings hohe Zusatzkosten bedingen, wenn dafür die Erstellung einer Steigzone vom bisherigen Standort der Heizung im Keller oder Erdgeschoss bis ins Dach hinauf erforderlich ist, um die Wärmepumpe mit dem bestehenden Wasserverteilsystem zu verbinden.

Steigzonen verbinden die Heizzentrale oder Wärmepumpe mit den einzelnen Geschossen und sorgen dafür, dass das Heizwasser in ausreichender Temperatur und mit ausreichendem Durchfluss zu den Heizkörpern oder zur Flächenheizung transportiert wird. Typischerweise werden zwei getrennte Steigleitungen für Vor- und Rücklauf eingesetzt, die zentral in Schächten oder Technikzonen verlegt werden. Bei grösseren Gebäuden kann die Verteilung zusätzlich über Zwischen- oder Etagenverteiler organisiert werden, um die hydraulische Balance zu gewährleisten und die Pumpleistung zu optimieren.

Steigzonen werden in allen Gebäudegrössen eingesetzt, besonders relevant sind sie in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und städtischen Innenbereichen, wo der Platz für Technikräume begrenzt ist.

Zu beachten sind:

- Hydraulischer Abgleich zur Vermeidung von Über- oder Unterversorgung von Geschossen
- Druckverluste: Dimensionierung nach Volumenstrom und Gebäudehöhe
- Temperaturverluste: Dämmung der Steigleitungen, um Effizienzverluste zu vermeiden

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 140
- AUE-Nr. 193

5.3.7 Erfordernis besonders tiefer Erdwärmesondenbohrungen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F6: Zusätzliche Förderung, wenn eine besonders tiefe Erdsondenbohrung erforderlich ist, weil es eigentlich zwei Sonden bräuchte, dafür jedoch nicht genügend Platz vorhanden ist.

Es kann vorkommen, dass es auf einem Grundstück Platz für eine einzelne Erdsonde gibt, diese jedoch bei normaler Bohrtiefe zur Deckung der benötigten Heizleistung nicht ausreicht. In einem solchen Fall kann eine besonders tiefe Erdsondenbohrung interessant sein. Diese ist jedoch eventuell mit zusätzlichen Kosten verbunden, weil dazu anderes bzw. zusätzliches Bohrgerät und unter Umständen auch andere Erdsonden erforderlich sind.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 101 Frobenstr. 80, Basel

5.3.8 Volle Förderung für Wärmepumpen in Fernwärmegebiet in begründeten Fällen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F7: Volle Förderung für Wärmepumpen trotz Fernwärmegebiet in begründeten Fällen

Seit dem 1. Juni 2025 gilt im Kanton Basel-Stadt die neue Regelung, dass im bestehenden oder geplanten Fernwärmegebiet für Wärmepumpen nur noch halbierte Förderbeiträge stehen, und keine Förderbeiträge für Wärmepumpen ab 70 kW. Diese Regelung beinhaltet zwar bereits Ausnahmemöglichkeiten, wenn eine Liegenschaft aus technischen Gründen nicht an die Fernwärme angeschlossen werden kann oder bei ausserordentlichen Anschlusskosten. Diese Ausnahmemöglichkeiten können allerdings noch erweitert werden, zum Beispiel indem eine volle Förderung auch dann möglich ist, wenn eine Heizung zwingend zu ersetzen ist, das Fernwärmenetz jedoch noch nicht verfügbar ist. Zudem wäre allenfalls eine generelle Ausnahme denkbar, wenn es sich um Erdsonden-Wärmepumpen handelt, da mit diesen die Wärme häufig effizienter bereitgestellt werden kann in Bezug auf den Stromverbrauch für die Wärmepumpe, als wenn für die Bereitstellung von Wärme im Fernwärmenetz Wärmepumpen eingesetzt werden und diese die hohen Temperaturen im Fernwärmenetz zu erreichen haben.

5.3.9 Planungsarbeiten in besonders anspruchsvollen Fällen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F8: Zusätzliche Förderung für Planung durch ein Ingenieurbüro in besonders anspruchsvollen Fällen

Bei manchen Gebäuden liegen besonders komplexe Verhältnisse vor, sei dies, weil es sich um mehrere ergänzende Heizungen handelt, das Gebäude aus mehreren unterschiedlichen Teilen besteht, der Einbau eines Wärmeverteilsystem besonders anspruchsvoll ist oder es weitergehender Abklärungen zur Senkung der Vorlauftemperatur braucht. In einem solchen würde es Sinn machen, wenn für entsprechende zusätzliche Abklärungen Fördermittel bereitgestellt werden.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen:

- AUE-Nr. 11

5.3.10 Regeneration von Erdsonden

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichem Fördergegenstand:

Vorschlag F9: Zusätzliche Förderung für Regeneration von Erdsonden

Mit einer von Anfang an vorgesehenen Regeneration von Erdsonden kann vermieden werden, dass sich das Erdreich um die Erdsonden mit der Zeit abkühlt und dadurch der Wirkungsgrad der Wärmepumpe abnimmt. Dies kann es auch erleichtern, dass mehrere Erdsonden in gegenseitiger Nähe erstellt werden. Schliesslich ist sogar denkbar, dass durch verstärkte Regeneration die Temperatur im Erdreich über die sonst bestehende Temperatur erhöht wird, also eine saisonale Speicherung von Wärme im Erdreich stattfindet. So kann der Wirkungsgrad von Wärmepumpen gesteigert werden. Das kann beispielsweise über Sonnenkollektoren, im Sommer betriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen oder auch bereits Free Cooling, d.h. die Nutzung von Erdsonden zur Kühlung der Gebäude im Sommer ohne Wärmepumpenbetrieb, erreicht werden.

Es kann von Interesse sein, entsprechende Regeneration von Erdsonden zusätzlich zu fördern.

5.3.11 Natürliches Kältemittel vor Obligatorium sowie in anspruchsvollen Fällen

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F10: Zusätzliche Förderung für Einsatz von natürlichem Kältemittel, solange diese noch nicht obligatorisch sind, sowie in anspruchsvollen Fällen

Die Chemikalienverordnung des Bundes wird derzeit aktualisiert. Es steht zur Diskussion, dass ab 2027 in der Schweiz das Inverkehrbringen von Wärmepumpen nur noch mit natürlichen Kältemitteln erlaubt ist. Dies kann in manchen Gebäuden eine Herausforderung darstellen in Bezug auf die Einhaltung von Brandschutzanforderungen. Für die Förderung der Entwicklung ist es sinnvoll, für alle Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel Förderung zu gewähren, solange diese noch nicht obligatorisch sind. Es bietet sich zudem an, für besonders anspruchsvolle Fälle diesbezüglich zukünftig weiterhin besondere Förderung zur Verfügung zu stellen.

5.3.12 Bedarf für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit grosser Leistung

Der Umstieg auf erneuerbare Energien durch einen Heizungsersatz kann vereinfacht werden mit folgendem zusätzlichen Fördergegenstand:

Vorschlag F11: Zusätzliche Förderung bei Bedarf für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit grosser Leistung

In grösseren Mehrfamilienhäusern kann die Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe eine besondere Herausforderung darstellen, wenn eine grosse Leistung erforderlich ist. In einem solchen Fall bedarf es oftmals einer Kombination mehrerer Wärmepumpen. Dies ist besonders aufwendig, weshalb diesbezüglich spezifische Förderung Sinn macht. Dieser Fördergegenstand ist wahrscheinlich nur für den Fall sinnvoll, dass kein Anschluss ans Fernwärmenetz und keine Erdsonden-Wärmepumpe am Standort in Frage kommt. Bei einer Förderung ist darauf zu achten, dass nicht ein Fehlanreiz entsteht, ohne entsprechenden Bedarf mehrere kleine Wärmepumpen anstatt einer grossen Wärmepumpe zu installieren.

Von den untersuchten Spezialfällen kann dies den Heizungsersatz in folgenden Fällen vereinfachen

- AUE-Nr. 140

5.4 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle stellt die identifizierten Vorschläge zusammen:

Nr.	Ansatz	Beispiele AUE-Nr.
Technische Weiterenwicklung		
T1	Anwendung von natürlichen Kältemittel mit maximal zulässiger Füllmenge oder Ausarbeitung eines Sicherheits- und Lüftungskonzeptes für den Havariefall	
T2	Schallreduzierung durch Schallschutzmassnahmen und Beachtung der Einbausituation	AUE-Nr. 96
T3	Vermeiden von Vereisung von Gehwegen durch die richtige Aufstellung der Wärmepumpe	AUE-Nr. 263 AUE-Nr. 75 AUE-Nr. 24
T4	Entwicklung neuartiger Bohrtechniken	AUE-Nr. 161

		AUE-Nr. 242
		AUE-Nr. 144
T5	Weiterentwicklung von solargestützten Wärmepumpen	AUE-Nr. 140
		AUE-Nr. 96
		AUE-Nr. 193
T6	Clusteranalyse auf Basis des Heizlast- und Energiebedarfs mit Berücksichtigung der Gebäudecharakteristik	
Rechtliche Anpassungen		
G1	Flexiblerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt	AUE-Nr. 65
		AUE-Nr. 24
		AUE-Nr. 161
		AUE-Nr. 51
		AUE-Nr. 48
		AUE-Nr. 87
		AUE-Nr. 30
		AUE-Nr. 206
		AUE-Nr. 22
G2	Aufhebung oder Reduktion allfälliger denkmalschützerischer Einschränkungen für Wärmepumpen oder damit verbundenen Solaranlagen auf dem Dach oder im Dachstock	AUE-Nr. 140
		AUE-Nr. 193
		AUE-Nr. 22
G3	Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden auf öffentlichem Grund oder das Aufstellen von Luft-Wasser-Wärmepumpen auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften	AUE-Nr. 96
		AUE-Nr. 147
		AUE-Nr. 193
		AUE-Nr. 101
		AUE-Nr. 140
Zusätzlicher Fördergegenstand		
F1	Zusätzliche Förderung, falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht	AUE-Nr. 47
		AUE-Nr. 75
		AUE-Nr. 140
		AUE-Nr. 96
		AUE-Nr. 101
		AUE-Nr. 193
F2	Zusätzliche Förderung, falls Prüfen der Möglichkeit zum Bohren von Erdsonden im Untergrund weitergehende geologische Abklärungen, archäologische Abklärungen	AUE-Nr. 242
		AUE-Nr. 161

	oder eine geologische Begleitung erfordert	AUE-Nr. 206 AUE-Nr. 144
F3	Zusätzliche Förderung, falls der Ersatz der Heizkörper für die Umstellung auf eine Wärmepumpe erforderlich ist oder wesentlich zur Erhöhung von deren Effizienz beiträgt	AUE-Nr. 101 AUE-Nr. 46 AUE-Nr. 140
F4	Zusätzliche Förderung, falls besondere Schallschutzmassnahmen notwendig sind für Luft-Wasser-Wärmepumpe	AUE-Nr. 96 AUE-Nr. 101 AUE-Nr. 193
F5	Zusätzliche Förderung, wenn eine Wärmepumpe auf dem Dach erforderlich ist, die Heizungszentrale sich bisher jedoch im Keller oder Erdgeschoss befindet	AUE-Nr. 140 AUE-Nr. 193
F6	Zusätzliche Förderung, wenn eine besonders tiefe Erdsondenbohrung erforderlich ist, weil es eigentlich zwei Sonden bräuchte, dafür jedoch nicht genügend Platz vorhanden ist.	AUE-Nr. 101
F7	Volle Förderung für Wärmepumpen trotz Fernwärmegebiet in begründeten Fällen	
F8	Zusätzliche Förderung für Planung durch ein Ingenieurbüro in besonders anspruchsvollen Fällen	AUE-Nr. 11
F9	Zusätzliche Förderung für Regeneration von Erdsonden	
F10	Zusätzliche Förderung für Einsatz von natürlichem Kältemittel, solange diese noch nicht obligatorisch sind, sowie in anspruchsvollen Fällen	
F11	Zusätzliche Förderung bei Bedarf für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit grosser Leistung	AUE-Nr. 140

Tabelle 2: Übersicht zu Vorschlägen für technische Weiterentwicklungen, rechtliche Anpassungen und zusätzliche Fördergegenstände

6 Diskussion

Die Untersuchung der Stichprobe von 30 Gebäuden zeigte, dass für alle untersuchten Objekte ein Heizungsersatz mit erneuerbaren Energieträgern voraussichtlich technisch möglich und rechtlich zulässig ist. Dies ist bemerkenswert, da es sich um eine Stichprobe der Fälle handelt, für die im Kanton Basel-Stadt Ausnahmegesuche zur nochmaligen Installation einer Heizung mit fossilem Energieträger bewilligt worden waren. Hinzu kommt, dass nur diejenigen Fälle für die Stichprobe ausgewählt wurden, für die nicht bereits aufgrund vorhandener Unterlagen klar war, dass es sich um eine Kostenfrage mit bekannten Mehrkosten handelt, um ein Heizsystem mit erneuerbarem Energieträger zu ermöglichen.

Fälle, in denen auf dem Grundstück ein bestimmtes Heizungssystem auf keine Weise möglich ist, wurden nur für Fernwärme und Erdsonden-Wärmepumpen gefunden. Es handelte sich dabei um Grundstücke, bei denen ein Fernwärmeanschluss weder aktuell verfügbar noch geplant ist oder bei denen Erdsonden wegen eines Tunnels unter dem Grundstück nicht möglich sind. Ebenso ist nachvollziehbar, dass Erdsonden-Wärmepumpen nicht möglich sind, wenn sich der Standort in einem Gebiet befindet, in dem Erdsonden gar nicht zulässig sind. Schliesslich ist denkbar, dass sich Erdsonden-Wärmepumpen wegen der geologischen Verhältnisse, zu wenig vorhandenem Platz, Bedarfs und fehlender Möglichkeit einer Inanspruchnahme von öffentlichem Grund oder zu geringen Abständen zu Nachbargrundstücken und fehlendem Einverständnis von Nachbarn nicht umsetzen lassen.

Hingegen wurde unter diesen Spezialfällen kein Beispiel gefunden, in dem Luft-Wasser-Wärmepumpen und Holzheizungen auf keine Weise möglich wären.

In allen untersuchten Objekten wurden nur dezentrale Lösungen in Betracht gezogen, zwecks besserer Vergleichbarkeit mit Gebieten in anderen Gemeinden und Städten, in denen nicht ein so ausgedehntes Fernwärmenetz vorhanden ist wie im Kanton Basel-Stadt.

Trotzdem zeigte sich, dass in einigen anspruchsvollen Fällen Fernwärme die Umstellung auf erneuerbare Energien wesentlich vereinfachen kann, sofern sie verfügbar ist.

Die heute verfügbaren technischen Ansätze reichen im Prinzip bereits aus, um Heizsysteme mit erneuerbarem Energieträger auch in anspruchsvollen Situationen zu installieren. Dementsprechend wurde im vorliegenden Bericht Gewicht darauf gelegt, den diesbezüglichen Stand der Technik zu beschreiben und heute verwendete Ansätze, die den Umstieg auf erneuerbare Energien beim Heizen vereinfachen, bekannt machen zu helfen.

Darüber hinaus wurden Möglichkeiten identifiziert, um den Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme weiter zu vereinfachen. Dazu wurden für drei Ansätze entsprechende mögliche Weiterentwicklungen beschrieben:

- technische Weiterentwicklungen
- rechtliche Anpassungen
- zusätzliche Fördergegenstände

Diese können dabei helfen, möglichst kostengünstige Lösungsansätze zu finden. Schliesslich kann dies auch als Grundlage für Politikinstrumente dienen, falls das Ziel ist, auch in anspruchsvollen Fällen einen Heizungsersatz mit erneuerbarem Energieträger möglichst ohne Mehrkosten für Gebäudeeigentümer/innen zu ermöglichen.

Als besonders interessant werden dabei folgende Ansätze für Weiterentwicklungen erachtet:

- Weiterer Ausbau der Produktvielfalt im Bereich Luft-Wasser-Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln und Hilfestellung im Umgang mit diesen Kältemitteln
- Technische Weiterentwicklungen von Schallschutzmassnahmen für Luft-Wasser-Wärmepumpen, um deren Kosten zu senken

- Prüfung der Nutzung solarenergiegestützter Wärmepumpen zur Vermeidung von Lärmemissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen im dichten urbanen Gebiet, sofern keine Fernwärme verfügbar
- Flexiblerer Mindestabstand von Nachbargrundstücken für Erdsondenbohrungen, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt, solange Mindestabstand zwischen benötigen Erdsonden eingehalten werden kann
- Aufhebung oder Reduktion allfälliger denkmalschützerischer Einschränkungen für Wärmepumpen oder damit verbundener Solaranlagen auf dem Dach oder im Dachstock
- Zusätzliche Förderung, falls eine Zugänglichmachung für ein Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht
- Zusätzliche Förderung für besonders aufwendige Bohrverhältnisse, etwa wenn eine besonders tiefe Erdsondenbohrung erforderlich ist, weil es eigentlich zwei Sonden bräuchte, dafür jedoch nicht genügend Platz vorhanden ist
- Zusätzliche Förderung, falls der Ersatz der Heizkörper für die Umstellung auf eine Wärmepumpe erforderlich ist oder wesentlich zur Erhöhung von deren Effizienz beiträgt

Auch wenn in allen untersuchten Fällen mindestens eine Möglichkeit identifiziert wurde, erneuerbar zu heizen, bedeutet das nicht, dass die Erteilung der Ausnahmebewilligungen nicht nachvollziehbar gewesen wäre. In den untersuchten Fällen lagen die erwarteten Investitionskosten für die Umstellung auf erneuerbar Heizen höher als diejenigen der fossilen Referenz plus die verfügbaren Förderbeiträge. Nach der bisherigen Praxis des Kantons Basel-Stadt reicht dies für die Erteilung einer Ausnahmebewilligung aus. Die gewährten Ausnahmebewilligungen im Kanton Basel-Stadt für die erneute Installation eines Heizungssystems mit fossilem Energieträger können sich nicht nur auf fehlende technische Machbarkeit, sondern auch auf Mehrkosten beziehen.

Es besteht die Vermutung, dass in früheren Jahren manchmal der Ausdruck «technisch nicht möglich» verwendet wurde, sich dies jedoch nicht auf eine tatsächliche in jeder Hinsicht fehlende technische Möglichkeit bezog, sondern vielmehr auf bereits offensichtliche erhebliche Mehrkosten, ohne dass diese genau beziffert wurden.

Es kann auch sein, dass in diesem Sinne teilweise gar nicht genau abgeklärt wurde, ob es eine technische Möglichkeit gibt, wenn bereits klar war, dass eine solche zu Mehrkosten gegenüber der fossilen Referenz führen würde, trotz der Förderbeiträge.

Schliesslich gibt es auch noch andere mögliche Gründe, die erklären können, dass in der untersuchten Stichprobe jeweils eine technische Möglichkeit festgestellt wurde, in Ausnahmebewilligungen diese allerdings teilweise verneint wurde:

- Manchmal wurden bei der Prüfung von Ausnahmebewilligungen bestimmte Technologien nicht geprüft. So wurden z.B. Erdsonden- und Luft-Wasser-Wärmepumpen nicht in jedem Fall separat geprüft.
- Für die Verwaltung ist es häufig einfacher, Ausnahmen zu gewähren, als keine Ausnahme zuzulassen, weil letzteres unter Umständen zu weiteren aufwendigen Gesprächen oder Diskussionen führt.
- In den letzten Jahren fanden bedeutende technische Weiterentwicklungen statt, z.B. sind heutzutage höhere Vorlauftemperaturen bei Wärmepumpen möglich, was den Einsatz von Wärmepumpen mit bestehenden Radiatoren vereinfacht. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind zudem leiser geworden. Des Weiteren gibt es neue Möglichkeiten zur Bohrung von Erdsonden, und Wärmepumpen werden insgesamt immer effizienter. So zeigen etwa Feldmessungen, dass der Einsatz von Wärmepumpen im Altbau gut möglich und effizient ist – sowohl bei Luft-Wasser-Wärmepumpen als auch bei Erdsonden-Wärmepumpen. Die mittlere jährliche Gesamtbetriebseffizienz beträgt 3.4 für Luft-Wasser-Wärmepumpen und 4.6 für Erdsonden-Wärmepumpen (Bernal et al. 2023). Die technischen Weiterentwicklungen in den letzten zehn Jahren vereinfachen den Einsatz erneuerbarer Heizsysteme heutzutage wesentlich.

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Vor-Ort-Besuche stützen die Hypothese, dass es grundsätzlich in allen Fällen eine technische Möglichkeit gibt, erneuerbar zu heizen, die auch rechtlich zulässig ist, selbst wenn diese unter Umständen einiges teurer wird als ein erneuter Einsatz einer Heizung mit einem fossilem Energieträger. Dies deutet darauf hin, dass der Ausnahmegrund «technisch nicht möglich» in der Praxis kaum je gegeben ist; falls zukünftig weitere Ausnahmen gewährt werden, macht es Sinn, klar zu benennen, dass dies allenfalls wegen Mehrkosten angebracht ist, und nicht wegen fehlender technischer Möglichkeit an sich.

Der Kanton Basel-Stadt strebt das Ziel an, bis im Jahr 2035 überall im Kanton erneuerbar zu heizen. Um dies zu erreichen, macht es Sinn, von der Gewährung von Ausnahmen zur nochmaligen Installation eines Heizungssystems mit fossilem Energieträger abzukommen und stattdessen mit zusätzlicher Unterstützung sicherzustellen, dass eine Umstellung auf erneuerbar heizen bei jedem Heizungsersatz ermöglicht wird.

Solche zusätzliche Unterstützung bei Bedarf könnte auch dazu beitragen, Einsprachen gegen die Stilllegung des Gasnetzes zu vermeiden oder den entsprechenden Anliegen zumindest teilweise Rechnung zu tragen.

Es wird empfohlen, die heutzutage bestehenden technischen Möglichkeiten in diesem Sinn verstärkt bei Eigentümer/innen sowie Installateuren bekannt zu machen

Um die Umstellung auf erneuerbare Energien beim Heizungsersatz weiter zu vereinfachen, wird empfohlen, die gemachten Vorschläge für technische Weiterentwicklung, rechtliche Anpassungen oder zusätzliche Förderung einer Prüfung zu unterziehen und bei positiver Einschätzung die entsprechenden Vorschläge weiterzuverfolgen

Weiter wird empfohlen anzuerkennen, dass es grundsätzlich keinen Anspruch gibt, sämtliche Räume eines Hauses für andere Zwecke als eine Heizung nutzen zu können; falls es sonst nicht genügend Platz in einem Haus hat für eine erneuerbare Heizlösung, kann auch die Inanspruchnahme von bisherigem Wohnraum eine Möglichkeit für die Installation einer Heizung darstellen; der Nichteinbezug einer solchen Möglichkeit würde zu ungerechtfertigten Ungleichbehandlungen gegenüber denjenigen Gebäudeeigentümern/innen führen, die bereits heute auf einen Teil des möglichen Wohnraums verzichten, um über eine geeignete erneuerbare Heizlösung zu verfügen.

An die Politik wird generell die Empfehlung gemacht, zurückhaltend zu sein bei der Formulierung von Ausnahmebestimmungen, und sicherzustellen, dass klare Vorgaben für die Umsetzung bestehen. Insoweit als Ausnahmebestimmungen bestehen und es entsprechenden Interpretationsspielraum gibt, kann von der Verwaltung nicht erwartet werden, dass sie Einwohner/innen, welche diese Ausnahmen nutzen möchten, dies nur restriktiv erlaubt. Es liegt vielmehr im Interesse einer effizienten Verwaltung, grosszügig Ausnahmen zu gewähren, weil das für sie den geringsten Aufwand verursacht. Wenn solche Ausnahmen nicht gewünscht sind, um die Klimaziele zu erreichen, ist es daher empfehlenswert, Ausnahmemöglichkeiten enge Grenzen zu setzen.

Der Kanton Basel-Stadt kennt bereits einen Förderbeitrag für Nanoverbunde. Wie sich auch in den untersuchten Fallbeispielen gezeigt hat, können solche Nanoverbunde einen interessanten Ansatz darstellen. Zu deren Umsetzung braucht es allerdings mehr als nur Fördermittel, insbesondere braucht es dazu auch zusätzliche Projektbegleitung und Prozessunterstützung.

Erdsonden-Wärmepumpen haben gegenüber Luft-Wasser-Wärmepumpen den Vorteil, dass sie im Betrieb effizienter sind, keinen Schall in die Umgebung emittieren und im Aussenraum nicht sichtbar sind. Dies können Gründe sein für eine Favorisierung von Erdsonden-Wärmepumpen gegenüber Luft-Wasser-Wärmepumpen über geeignete Politikinstrumente.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass in den untersuchten Fällen überall eine erneuerbare Lösung möglich ist. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil sich die untersuchten Fälle nur auf solche Fälle bezogen, wo überhaupt Bedarf für eine Ausnahme gesehen und eine solche zuvor genehmigt wurde.

Trotzdem gibt es für das Erreichen der Energie- und Klimaziele, wie sie der Kanton Basel-Stadt beschlossen hat, Handlungsbedarf im Bereich der Heizungen. Mit den beschriebenen Weiterentwicklungen kann der Umstieg auf Heizungen mit erneuerbarem Energieträger zusätzlich vereinfacht werden. Durch solche Weiterentwicklungen kann dazu beigetragen werden, dass in möglichst allen Fällen ab dem nächsten Heizungsersatz erneuerbar geheizt wird und der Heizungsersatz früher erfolgt. Dies kann wesentlich zur Erreichung der gesetzten Klimaziele beitragen.

In den Gesprächen vor Ort hat sich zudem gezeigt, dass die Eigentümer/innen mehr fachliche Unterstützung für die Umsetzung benötigen. Ein weiterer Ausbau von Energieberatungen wird daher als Schlüsselmassnahme angesehen, um die Umstellung auf erneuerbare Energien beim Heizen zu unterstützen. Bei besonders komplexen Fällen macht es Sinn, diesbezüglich eine zusätzliche Förderung für weitergehende Abklärungen in Erwägung zu ziehen.

8 Literaturverzeichnis

AUE (2021) Zwölf Beispiele innovativer Heizungslösungen - Wärmepumpen in schwierigen Einbausituationen, Broschüre des Kantons Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie verfügbar unter: https://media.bs.ch/original_file/6f6d6e646e656293d3674f30506c37763b31246b/zwoelf-beispiele-innovativer-heizungsloesungen-waermepumpen.pdf

Bernal S., Berthold M., Bertsch S., Eschmann M (2023) Bericht Feldmessungen von Wärmepumpen-Anlagen Heizsaison 2022/23, Jahresbericht, 27. November 2023, im Auftrag von EnergieSchweiz, verfügbar unter: https://www.ost.ch/fileadmin/dateiliste/3_forschung_dienstleistung/institute/ies/wpz/sonstige_wichtige_dokumente/2023_jahresbericht_feldmessungen.pdf

Bolliger R, Hall M, Zimmermann N, Xiang L, Bernal S N, Patel M, Arpagaus C, Haldimann H, Kachi A, Steinke G, Cozza S, Senn J, Chambers J (2026) RENEW-HEAT: Ansätze zur Vereinfachung des Umstiegs auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz, Schlussbericht; mit Unterstützung des Bundesamts für Energie und des Kantons Genf, verfügbar unter https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=48281

Bosshard I., Troxler M, Guliyeva A., Kelevitz K., Haller M., Meier C., Werro M, Wernhöner C, Novoa-Herzog R. und Hollmuller P. (2023), "OptiPower Untersuchung der optimalen Auslegung der Leistung von Heiz- und Kühlsystemen für Wohn- und Verwaltungsgebäude," 2023, *BFE-Schlussbericht, v*erfügbar unter : www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=48242

Fan Y, Zhao X, Han Z, Li J, Badiei A, Akhlaghi Y, Liu Z (2001) Scientific and technological progress and future perspectives of the solar assisted heat pump (SAHP) system, *Energy*, Volume 229, 15 August 2021, 1207190

Forster R., Varga M. (2018) Städtevergleich: aktuelle Bewilligungspraxis von Luft-Wasser-Wärmepumpen und Optimierungsmöglichkeiten für den Kanton Basel-Stadt., Zuhanden Bau- und Gastgewerbeinspektorat (BGI) Basel-Stadt, Schlussbericht, verfügbar unter: https://renera.energy/wAssets/docs/energieeffizienz-am-bau/20180628-BGI-BS-Bewilligungspraxis-WP.pdf

Kanton Basel-Stadt (2026) Das Gebäudemodell Basel-Stadt 3.0, Webseite, verfügbar unter: https://www.bs.ch/bvd/grundbuch-und-vermessungsamt/geo/news-veranstaltungen/das-gebaeudemodell-basel-stadt-30

Mojic I., Luzzatto M., Haller M., Lehmann M., Benz M. und van Velsen S. (2018) “ImmoGap - Einfluss der Kombination aus Nutzerverhalten und Gebäudetechnik auf den Performance Gap bei Mehrfamilienhäuser,”, verfügbar unter: www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=38541

SIA (2022) SIA 384/1, “Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen”

Philippen D., Frei U., Nievergelt G (2024): Dachintegrierte Luft/Wasser-Wärmepumpe mit hybrid genutzter PV-Anlage in einem Stadthaus, https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=71831&Load=true

Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt (2023) Stellungnahme zur Motion Tobias Christ und Nicole Strahm-Lavanchy betreffend «Bohrungen zur Gewinnung von Erdwärme auf Allmend für angrenzende Gebäude», Regierungsratsbeschluss vom 27. Juni 2023, Geschäftsnummer 23.5050.02

Steinke G., Genkinger A, Kobler R, Dott R und Afjei T. (2018) Integration von Luft/Wasser-Wärmepumpen im städtischen Kontext, im Auftrag von Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz UGZ, sowie Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie, Schlussbericht, verfügbar unter: https://media.bs.ch/original_file/7198272deb8aa81576fa93b43ea7d6ddf01626e8/studie-luft-wasser-waermepumpen-im-staedtischen-kontext-bs-z.pdf

Anhang

Im folgenden sind die Steckbriefe zu den Vor-Ort-Besuchen sortiert nach AUE-Nr. aufgeführt.

Grosses Altstadthaus mit drei Erdgasheizungen		AUE-Nr. 11
Baujahr Gebäude 1906	Baujahr Heizungen zwischen 2007-2021	Energiebezugsfläche 1`965 m^2

Situation

Grosses Altstadthaus, welches über die Jahre von der Strassenseite zur Rheinseite hin gewachsen ist. Es ist 60 m lang und 6.5 m breit. Die Anbauten wurden in unterschiedlichen Jahren realisiert. Das Haus ist sehr verschachtelt und besteht aus Wohnungen, einer Schreinerei, einer Verkaufsfläche sowie einem Cliquenkeller. Im 1. und 2. UG befindet sich der Cliquenkeller mit 150 m^2 zuzüglich 27 m^2 im EG. Beheizt wird dieser elektrisch mit einer Lüftungsanlage. Diese hat eine Leistung von 30 kW. Im EG befindet sich die Verarbeitung der Schreinerei mit einer Fläche von 320 m^2. Durch einen zweiten Eingang von der Strassenseite aus gelangt man in eine Verkaufsfläche mit 70 m^2. Die Verkaufsfläche wird elektrisch beheizt. Die Schreinerei wird durch eine Gastherme (elco) mit einer Leistung von 23.9 kW versorgt. Diese Gastherme ist im EG platziert, wurde 2007 installiert und versorgt zusätzlich den Teil der Schreinerei im 1.OG mit 70 m^2. Die Gastherme produziert zudem das Warmwasser. Die zweite Gastherme (elco), im Jahr 2021 installiert, platziert im 2.OG, versorgt die Wohnungen im 1. und 2. OG. Die Gastherme ist ein Kombigerät (Heizung + Warmwasser) mit einer Leistung von 13 kW. Das 1.OG hat eine 3.5 Zimmerwohnung mit 134 m^2, sowie eine 2-Zimmerwohnung mit 38 m^2. Das 2.OG hat auch eine 3.5-Zimmerwohnung mit 77 m^2 und eine 2-Zimmerwohnung mit 38 m^2.
Die dritte Kombitherme (Heizung + Warmwasser) von Viessmann hat eine Leistung von 15 kW ist im 4.OG platziert und versorgt das 3. und 4. OG mit Wärme und Warmwasser. Diese Therme wurde im Jahr 2020 installiert. Im 3. OG befindet sich eine Studio-Wohnung mit 51 m^2. Eine Maisonette-Wohnung mit 147 m^2 erstreckt sich über das 3. und 4. OG.
Das Dach ist gedämmt, die Fenster sind einfachverglast. Die Maisonette-Wohnung wurde frisch saniert und hat aus diesem Grund Dreifachverglasung. Die Wärmeabgabe erfolgt über alte Heizkörper.
Die Ausnahmebewilligung wurde 2018 erteilt. In der Bewilligung wurde darauf Bezug genommen, dass aus technischen und denkmalpflegerischen Gründen Heizungen basierend auf erneuerbare Energie nicht möglich seien. Gleichzeitig wurden allerdings auch Kostengründe als Grund für die Ausnahme angegeben, die Kosten würden wesentlich höher liegen als die einer fossilen Heizung.

Bestehend

Wärmeerzeugung	3 Gaskombigeräte kondensierend
Warmwasser	3 Gaskombigeräte
Kochen	Mit Gas
Wärmeverteilung	Leitungen in der Schreinerei teilweise ungedämmt.
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	Nur für Wohnungen im 1. und 2. OG (287 m^2) bekannt: 15`137 kWh/a, 53 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
Bestehend (gesamt)	82
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	32/35
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	82
gemäss Verbrauch	94/103

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenaufstellung auf der Dachterrasse. Entweder drei separate Wärmepumpen oder eine Anlage mit Trockenrückkühler. Auf Grund des Aufstellortes (Dachterrasse) sollten Schallschutzmassnahmen in Betracht gezogen werden.
Erdsonden-Wärmepumpe	Im Garten zum Rhein hin hat es Platz für Bohrungen.
Wasser/Wasser-Wärmepumpe	Rhein könnte als Quelle verwendet werden.
Pelletfeuerung	Im Gebäude gibt es keinen Platz für Pelletlagerung ohne Inanspruchnahme von Wohnraum. Hingegen könnte allenfalls der Garten dafür verwendet werden.
Fernwärme	Fernwärme ist bereits in der Strasse. Nachbargebäude hat Fernwärme-Anschluss. Da das Gebäude zur Strassenseite nicht unterkellert ist, wird der Anschluss an das Fernwärmenetz allerdings als aufwendig eingestuft. Eventuell kommt ein Anschluss beim Nachbar in Frage.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Sehr schwierige Ausgangssituation auf Grund der verschachtelten Bauweise, unterschiedliche Anforderungen mit Cliquenkeller, Schreinerei und Wohnungen. Drei separate Gasthermen versorgen das Gebäude mit Wärme und Warmwasser, zudem eine elektrische Lüftungsanlage, die den Cliquenkeller versorgt. Bei einer neuen Lösung wird die Verteilleitung eine grosse Herausforderung. Es gibt einen Versorgerschacht (Abwasser) im Treppenhaus, eventuell kann diese zur Verteilung ausgebaut werden. Eventuell müssen unterschiedliche Lösungen betrachtet werden. Es wäre sinnvoll, wenn ein Ingenieurbüro die Planung übernimmt, da eine Standardlösung nicht möglich sein wird.
Heizsystem	Entweder 1x Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Trockenrückkühler oder 3 einzelne Luft/Wasser-Wärmepumpen. Erdsonden-Wärmepumpe wäre auch eine Möglichkeit.

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Massnahmen zur Vermeidung von Vereisungsgefahr bei Luft-Wasser-Wärmepumpen entlang von Fussweg
Rechtliche Anpassungen	- Kein oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt.
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls Prüfen der Möglichkeit zum Bohren von Erdsonden im Untergrund archäologische Abklärungen erfordert

Mehrfamilienhaus mit Gasheizung 30 kW		AUE-Nr. 22
Baujahr Gebäude 1888	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 773 m^2

Situation

Mehrfamilienhaus mit 6 Wohnungen. Die Gasheizung steht auf dem Dach in einer separaten Dachzentrale. Der Ersatz von Gas auf Gas fand im Jahr 2018 statt. Der Ausnahmebewilligung vom selben Jahr lag die Einschätzung zu Grunde, dass für eine Pelletheizung kein Platz vorhanden ist und dass eine Luftwasser-Wärmepumpe zwar eventuell technisch möglich wäre, deren Investitionnskosten jedoch markant höher liegen würden als bei einem Gasheizungsersatz. Als eher problematisch eingestuft wurden die Platzverhältnisse und die erforderlichen Schalldämmmassnahmen. Die Fenster sind alle doppeltverglast. 2001 wurde eine thermische Solaranlage (1`000 l) für Warmwasser auf dem Dach installiert. Beim Erteilen der Ausnahmebewilligung wurde festgehalten, dass die Solaranlage bereits vorhanden ist und weiterhin genutzt werden kann. Dies reduzierte die Kosten für den Heizungsersatz mit einer fossilen Heizung, bei dem sonst Zusatzmassnahmen notwendig sind, um mindestens 50 % des Warmwassers erneuerbar zu erzeugen. Somit trug dies zur Einschätzung bei, dass für eine erneuerbare Lösung markante Mehrkosten gegenüber einem fossilen Ersatz vorliegen würden.
Bei der Prüfung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe beim letzten Heizungsersatz gab es zudem Schwierigkeiten mit dem Denkmalschutz. Dies betraf das Erhalten einer Bewilligung der Stadtbildkommission für eine gewünschte bauliche Anpassung.
Die thermische Anlage macht derzeit anscheinend Probleme beim Speicher. Die Liegenschaft hat mehrere Stockwerkseigentümer. Die Vorlauftemperatur wurde auf 55 °C begrenzt. Zudem gibt es ein separates Ateliergebäude mit eigener Gasheizung und PV-Anlage auf dem Dach. Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gasheizung und Solaranlage
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper und Fussbodenheizung
Mittl. Gasverbrauch	64`615 kWh/a, 84 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	55 °C

Heizleistung	kW
installiert	30
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	27/36
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	39
gemäss Verbrauch	35/47

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Technisch machbar auf dem Dach.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Schwierig in der Umsetzung, 3 m Abstand zum Nachbar können eventuell nicht eingehalten werden, sowie die Mehrkosten für den Leitungsbau auf das Dach. Platzverhältnisse für Bohreinrichtung sehr schwierig.
Pelletfeuerung	Kein Platz vorhanden ohne Inanspruchnahme von anderweitig genutztem Raum.
Fernwärme	Ab 2030 kann an das Fernwärmenetz angeschlossen werden.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Bestehende Probleme mit der Solaranlage beheben lassen, um wieder ein funktionsfähiges System zu haben und den Bedarf zu reduzieren.
Heizsystem	Zwei separate L/W-WP: eine für das Hauptgebäude und eine für das Atelier.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

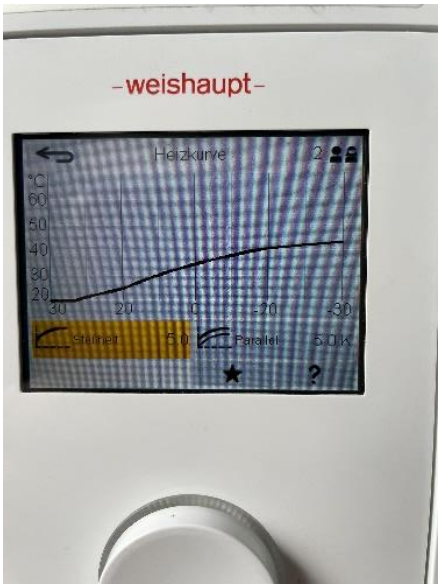
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	Flexiblere Haltung des Denkmalschutzes für das Aufstellen von L/W-WP auf dem Dach Kein oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt.
Zusätzlicher Fördergegenstand	-


-weishaupt-
Heizkurve
°C
60
50
40
30
20
30
20
0
-20
-30
Standard
5.0
Parallel
5.0 K

Wohngenossenschaft mit Gasheizung 200 kW		AUE-Nr. 23
Baujahr Gebäude 1950	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 2`034 m^2

Situation

Die Wohngenossenschaft besteht aus drei Gebäuden mit jeweils zwei Häusern (Nr. 20/22, 24/26, 28/30). Es gibt eine Heizzentrale für alle Gebäude. Die Heizzentrale befindet sich im Haus 20 im Keller. Der Zugang ist via Türen der Waschküche möglich. Die anderen Gebäude sind über eine Fernleitung mit der Heizzentrale verbunden. Die Warmwasserbereitung wird über Wärmepumpenboiler und Elektroboiler mit PV-Anlage realisiert. Hierfür gibt es in jedem Gebäude eine Warmwasseranlage. Die Regelung des Elektroboilers ist unklar. Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2018 ausgestellt. Der Grund war, dass ein Ersatz der bestehenden Gasheizung durch eine Heizung basierend auf erneuerbarer Energie wie Wärmepumpe oder Holzheizung aus technischen Gründen nicht als möglich erachtet wurde. Es wurde der Ersatz der Gasheizung durch eine neue Gasheizung genehmigt. Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt, mit strengeren Auflagen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler (WP-Boiler) und ein Elektroboiler mit PV-Anlage
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch (für alle Häuser gemeinsam)	166'357 kWh/a, 82 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	200
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	86/114
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	98
gemäss Verbrauch	42/56

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Technisch machbar, aber eher nicht sinnvoll, da Erdsonden-Lösung die vernünftigere Variante wäre, da die benötigte Leistung zu gross ist. Hier müsste eine Kaskadenlösung verwendet werden.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Technisch sehr gut möglich. Es ist ausreichend Platz für Bohrungen vorhanden.
Pelletfeuerung	Kein Platz für Pelletlagerung im Keller vorhanden, würde Inanspruchnahme von bisher anderweitig genutzten Räumen oder eine aufwendige Lösung ausserhalb des Gebäudes erfordern.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Einige Anwohner (vor allem diejenigen weiter weg von der Zentrale) «klagen» über zu kalte Zimmer. Hydraulischer Abgleich und Abklärung bezüglich Heizkörper wäre empfehlenswert. Einstellung auf Elektrotableau für Boilersteuerung ist eventuell falsch. WP-Boiler läuft am Tag, der Elektroboiler in der Nacht. Man müsste analysieren, ob der Elektroboiler überhaupt notwendig ist. Ggf. Elektroboiler mit einem WP-Boiler ersetzen bzw. Bedarf durch neuen Wärmeerzeuger erwärmen. Generell ist die Warmwassersteuerung entscheidend für die Systemeffizienz. Gemäss Verbrauch kann die Heizleistung des neuen Wärmeerzeugers reduziert werden.
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe; vorhandenen Elektroboiler entfernen und Warmwasser mit Wärmepumpe erzeugen Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät, vor allem bei den benötigten hohen Leistungen.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel stark gedämmt	> 35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt (heutiger Neubau)	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

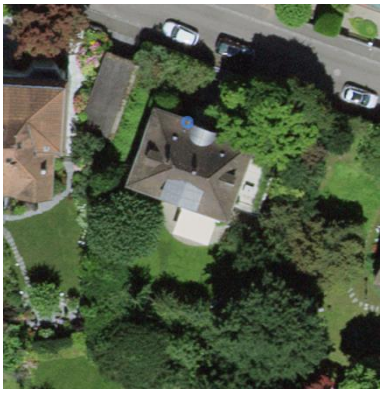
Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

20
22

11490
129 038 021

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 27.7 kW		AUE-Nr. 24
Baujahr Gebäude 1926	Baujahr Heizung 2022	Energiebezugsfläche 342 m^2



Situation

Fenster sind saniert; Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.
Der Heizungsersatz mit fossilem Energieträger war noch kurz vor der Gesetzesänderung im Oktober 2017 in Auftrag gegeben worden. Der Kanton Basel-Stadt verzichtete auf eine Anwendung des neuen Rechts und erteilte deshalb die Ausnahmebewilligung.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler und ein Elektroboiler
Kochen	elektrisch
Wärmeverteilung	Leitungen im UG z.T. gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	61'403 kWh/a, 180 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	27.7
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	32/43
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	82
gemäss Verbrauch	94/125

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer Wärmepumpe im Vorgarten oder seitlich am Haus möglich, idealerweise unterhalb des Fensters der Küche; Innenaufstellung einer Wärmepumpe nur mit Inanspruchnahme von Kellerraum möglich, ansonsten kein Platz
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Platz im Vorgarten für Bohrungen vorhanden
Pelletfeuerung	Im Gebäude Platz für Pelletlager nur mit Inanspruchnahme von zusätzlichem Raum möglich, Pelletlager ggf. im Garten möglich
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Bestehende Heizleitungen dämmen
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe; vorhandenen Elektroboiler entfernen und Warmwasser mit Wärmepumpe erzeugen Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50	X	- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: Anpassung der Heizkurve,[2] hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen im unbeheizten Keller

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Einfamilienhaus mit Gasheizung 14 kW		AUE-Nr. 27
Baujahr Gebäude 1932	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 327 m^2

Situation

2019 wurde von Öl auf Gas umgestellt. Gas wird auch fürs Kochen genutzt. 2023 Fenstersanierung (nur Glas ersetzt). Solarthermie für Warmwasser vorhanden, nicht mit Heizung gekoppelt (im Winter tw. elektrisch).
Die Ausnahmebewilligung wurde 2018 erteilt. Grundlage dafür war die Einschätzung, wonach der Ersatz der bestehenden Heizung durch eine solche basierend auf erneuerbarer Energie, d.h. Fernwärme, Wärmepumpe oder Holzheizung, aus technischen Gründen nicht möglich sei. Zudem würden gemäss damaliger Einschätzung die Kosten einer erneuerbaren Lösung diejenigen für eine fossile Heizung wesentlich überschreiten.
Smarte Heizkörperthermostaten verbaut. Am Standort sind Erdsondenbohrungen mit Standardauflagen erlaubt, in der Nähe befinden sich bereits andere Erdsonden.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gastherme und Solaranlage
Kochen	Gas
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	25'923 kWh/a, 79 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	14
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	11/15
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	43
gemäss Verbrauch	33/46

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung an verschiedenen Orten möglich. Keller bietet ebenfalls Platz zur Aufstellung einer Wärmepumpe.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Bohrung an verschiedenen Orten möglich, am besten in der Einfahrt.
Pelletfeuerung	Pelletlager im alten Öltankraum möglich.
Fernwärme	Fernwärme ab ca. 2030 zu erwarten.

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Vorlauftemperatur optimieren[2]. Die Vorlauftemperatur ist hier sicher zu hoch eingestellt → Optimierung führt zu tieferen Heizkosten. Eine Heizkurvenoptimierung wird dringend empfohlen.
Heizsystem	Alles möglich: Erdwärmepumpe, Luft-Wasser-Wärmepumpe, Pelletheizung, Fernwärme, wobei Fernwärme wahrscheinlich erst ab 2030 verfügbar sein wird. Falls eine Umstellung auf erneuerbare Energien vor 2030 oder individuelle Lösung gewünscht wird: Erdwärmepumpe hat Vorteile, da keine Lärmemissionen und effizienter als Luft-Wasser-Wärmepumpe, wenn auch höhere Investitionskosten. Falls tiefe Investitionskosten Hauptkriterium sind, wird eine Luft-Wasser-Wärmepumpe empfohlen.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gur gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

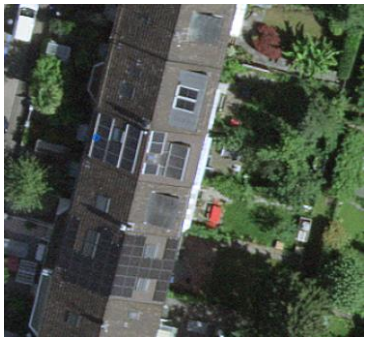
Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

10

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 14 kW		AUE-Nr. 30
Baujahr Gebäude 1938	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 142 m^2



Situation

Reiheneinfamilienhaus
Dach wurde 2018 saniert. Fenstersanierung ca. 2003, Kellerdecke nicht gedämmt
Grundstücksbereite < 6 m
Das Ausnahmegesuch wurde im Jahr 2018 genehmigt. Aus den vorhandenen Unterlagen ist kein Grund erkennbar. Eine Energieberatung hatte zuvor ergeben, dass eine Luft-Wasser-Wärmepumpe technisch möglich sei; Platzbedarf im Garten und Keller wäre vorhanden, und die bestehenden Heizkörper könnten eingebunden werden. Hingegen war durch die Energieberatung festgestellt worden, dass für eine Erdsonde kein Platz im Garten vorhanden sei, und es für eine Pelletheizung an Platz im Keller fehle, so dass nur eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in Frage käme.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	PV-Elektroboiler: 300 l
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	6’563 kWh/a, 46.2 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	14
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	3.4/4.5
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	97
gemäss Verbrauch	24/32

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenaufstellung: vor dem Haus (beim Velosständer oder direkt and er Strasse) und am hinteren Ende des Gartens machbar. Grundsätzlich muss die Vereisung beachtet werden.
Erdsonden-Wärmepumpe	Grenzabstand kann zu den Nachbarn nicht eingehalten werden, Bohrung nur mit Zustimmung der Nachbarn vor dem Haus oder im Garten möglich.
Pelletfeuerung	Anlieferung/Einbringung schwierig Platz für Pelletslagerung vorhanden, aber aufwändig: im Haus müssten Räume umgebaut werden, Erdtank aufwändig wegen Zugang für die Installation und später für die Anlieferung der Pellets, ob und unter welchen Bedingungen ein Pelletslager oberirdisch ausserhalb des Gebäudes möglich wäre, müsste genauer geprüft werden (Witterungs- und Feuchtigkeitsschutz), Bewilligungsfähigkeit.
Fernwärme	Kein Fernwärmegebiet

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve[2] prüfen, evtl. tiefer einstellen Warmwasser an Wärmepumpe anschliessen oder Warmwasser über einen WP-Boiler erwärmen. Photovoltaikertrag kann für etwas anderes genutzt werden.
Heizsystem	Luft-Wasser Wärmepumpe vor dem Haus

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25	X	keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

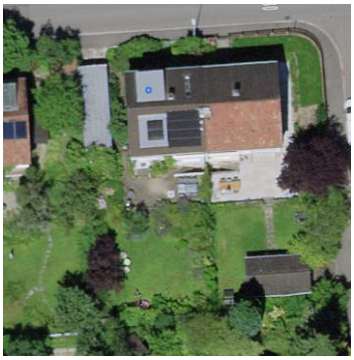
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken; für den Fall, dass die Nachbarn auch in Betracht ziehen zu bohren, braucht es eine entsprechende Koordination.
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Einfamilienhaus mit Gasheizung 14 kW		AUE-Nr. 46
Baujahr Gebäude 1932	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 183 m^2



Situation

Die Dachfläche wurde im Jahr 1996 mit einem U-Wert von 0.27 W/(m^2 K) gedämmt. Die Fenster wurden im Jahr 2015 mit einer 3-fach Verglasung getauscht. Die bestehende Gasheizung hat im Jahr 1992 eine Ölheizung ersetzt. Die Ausnahmebewilligung, zum erneuten Einsatz einer Gasheizung, wurde im Jahr 2017 auf Grund von ungünstigen Platzverhältnissen im Keller zum Einbau einer Pelletheizung, sowie auf Grund der verbauten Heizkörper, genehmigt. Die Einschätzung war, dass die vorhandenen Gliederheizkörper sich nicht für ein Wärmepumpensystem mit tiefer Vorlauftemperatur eignen.
In Zusammenhang mit dem Heizungsersatz wurde ein Wärmepumpenboiler installiert. Zudem befindetst sich eine PV-Anlage auf dem Dach. Der Wärmepumpenboiler dient dazu, mindestens 50% des Warmwassers zu produzieren. Der WP-Boiler wird zusätzlich als Entfeuchter verwendet. Die Komfortsteigerung ist deutlich spürbar.
Erdsondenbohrungen sind am Standort mit strengen Auflagen grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler mit PV
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	17`731 kWh/a, 97 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	14
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	9/12
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	77
gemäss Verbrauch	50/66

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung im Vorgarten möglich.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Platz im Vorgarten für Bohrungen sowie Platz im Keller für Gerät vorhanden.
Pelletfeuerung	Platz im Keller nur bedingt vorhanden.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Schaden am WP-Boiler richten lassen. Vorlauftemperatur der Heizkörper ist nicht bekannt, kann aber höchstwahrscheinlich optimiert[2] werden. Heizkörper-Ersatz ist beim Einbau einer WP oft sinnvoll.
Heizsystem	L/W-WP als Aussenaufstellung im Vorgarten.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gutgedämmt	> 35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Ersatz der Heizkörper zur Senkung der benötigten Vorlauftemperatur.

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 15 kW		AUE-Nr. 47
Baujahr Gebäude 1921	Baujahr Heizung 2020	Energiebezugsfläche 219 m^2

Situation

Das Gebäude ist relativ schmal und befindet sich auf einem schmalen Grundstück. Die Ausnahmegenehmigung wurde im Jahr 2018 mit Hinweis auf den Begehungsbericht gewährt. In diesem wurde festgehalten, dass die örtlichen Gegebenheiten nicht ideal seien und sowohl für eine Wärmepumpe Luft/Wasser wie auch eine Wärmepumpe mit Erdsonde kein Platz im Keller sowie im Garten vorhanden sei. Für Schnitzel/Pellet wurde ebenfalls fehlender Platz im Keller und Garten vermerkt.
Im Wohnzimmer hat es einen Holzofen.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler, 200 l
Kochen	Seit 2024 elektrisch, vorher Gas
Wärmeverteilung	Heizleitungen gedämmt Warmwasserleitungen ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	23'562 kWh, 108 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	15
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	12/16
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	68
gemäss Verbrauch	55/74

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenausaufstellung: - im Garten möglich - vor dem Haus möglich (Schallemissionen und Vereisungsgefahr berücksichtigen) Innenaufstellung: möglich, doch sehr knapper Platz im Heizungskeller
Erdsonden-Wärmepumpe	Vor dem Haus möglich (alten sandgefüllten Öltank beachten), Grenzabstand kann eingehalten werden. Im Garten grundsätzlich ebenfalls möglich, doch würde Zugänglichmachung für Bohrgerät wahrscheinlich hohe Kosten verursachen, beispielsweise mit einem Kran
Pelletfeuerung	Grundsätzlich möglich; ein Nebenraum im Keller könnte für das Pelletlager benutzt werden
Fernwärme	Kein Fernwärmegebiet

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Warmwasserleitungen dämmen
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe vor dem Haus Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät Luft/Wasser-Wärmepumpe vor dem Haus Lebenskostenanalyse als Entscheidungshilfe erstellen Mikroverbund mit Nachbarn prüfen

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50	X	- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	- Massnahmen zur Vermeidung von Vereisungsgefahr bei Luft-Wasser-Wärmepumpe entlang von Fussweg
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 18 kW		AUE-Nr. 48
Baujahr Gebäude 1932	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 201 m^2

Situation

Reiheneinfamilienhaus
Dach wurde 2017/18 saniert. Kellerdecke nicht gedämmt
Grundstücksbreite < 6 m
Das Ausnahmegesuch wurde 2018 genehmigt. Grund war die Einschätzung, dass eine Wärmepumpenlösung nicht geeignet sei aufgrund des sehr knappen Platzes aussen und innen und ein Raum für ein Pelletlager nicht vorhanden sei.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler + Gas: 245 l
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	10’153 kWh/a, 50.5 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	18
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	5.2/6.9
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	90
gemäss Verbrauch	26/34

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenaufstellung: vor dem Haus (beim Velosständer oder direkt and er Strasse) und am hinteren Ende des Gartens machbar. Grundsätzlich muss die Vereisung beachtet werden. Innenaufstellung: im Heizungskeller theoretisch machbar, aber bzgl. Kurzschluss unter der Terrasse riskant
Erdsonden-Wärmepumpe	Grenzabstand kann zu den Nachbarn nicht eingehalten werden, Bohrung nur mit Zustimmung der Nachbarn vor dem Haus oder im Garten möglich.
Pelletfeuerung	Anlieferung/Einbringung schwierig; Platz für Pelletslagerung vorhanden, aber aufwändig: im Haus müssten Räume umgebaut werden, Erdtank aufwändig wegen Zugang für die Installation und später für die Anlieferung der Pellets, ob und unter welchen Bedingungen ein Pelletslager oberirdisch ausserhalb des Gebäudes möglich wäre, müsste genauer geprüft werden (Witterungs- und Feuchtigkeitsschutz), Bewilligungsfähigkeit
Fernwärme	Kein Fernwärmegebiet

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve prüfen[2], evtl. tiefer einstellen Warmwassererwärmung mindestens im Sommer in der Gaskesselregelung abstellen. Erwärmung ganzjährig über WP-Boiler testen (Boiler sollte gross genug dafür sein).
Heizsystem	Luft-Wasser-Wärmepumpe vor dem Haus

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut stark gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	- Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken; für den Fall, dass die Nachbarn auch in Betracht ziehen zu bohren, braucht es eine entsprechende Koordination.
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 12 kW		AUE-Nr. 51
Baujahr Gebäude 1877	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 112 m^2

Situation

Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2018 erteilt. Gründe waren: Im Untergeschoss sei Platz für ein Pelletslager in vernünftiger Grösse nicht vorhanden; der Einsatz einer LW-Wärmepumpe sei für die bestehende Radiatoren Heizung ungeeignet; Fernwärme sei an diesem Standort nicht möglich; die Bohrungen für eine Erdsondenwärmepumpe seien mit hohen Anforderungen verbunden. Der Eigentümer hat das Haus im Jahr 2022 gekauft. Die Ausnahmebewilligung hat der vorherige Eigentümer beantragt. Aus diesem Grund konnten aktuell keine zusätzlichen Angaben bezüglich der Ausnahmebewilligung gemacht werden. Höchstwahrscheinlich wurde thermisch nicht saniert aber es wurde ein Wärmepumpenboiler für Warmwasser installiert. Im Haus sind alte Röhrenradiatoren verbaut. und teilweise sind die Heizleitungen im Heizkeller ungedämmt. Der Eigentümer regelt die Temperaturen im Haus über eine App und ist damit sehr zufrieden.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	5`135 kWh/a, 46 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	12
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	3/4
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	107
gemäss Verbrauch	27/36

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer Wärmepumpe im hinteren Garten oder seitlich am Haus möglich, idealerweise unterhalb der Fenster; Innenaufstellung einer Wärmepumpe wäre auch möglich. Aussenaufstellung neben der Haustür benötigt Abklärungen bzgl. öffentlichen Weg und Eisbildung auf Trottoir
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	schmales Grundstück, zur Sicherheit klären, ob Grenzabstand eingehalten werden kann, sonst nur Bohrung mit Einwilligung der Nachbarn möglich Abklärung mit der Stadt, ob vor dem Haus gebohrt werden kann
Pelletfeuerung	Im Gebäude Platz für Pelletlager nur mit Inanspruchnahme von zusätzlichem Raum möglich.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Bestehende Heizleitungen im Heizungskeller dämmen.
Heizsystem	Luft/Wasser-Wärmepumpe, eventuell innen aufgestellt. Der Garten grenzt direkt an einen Nachbar, daher müsste eine aussenaufgestellte WP schallgeschützt werden. Vor dem Haus muss auf Eisbildung auf dem Trottoir geachtet werden.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

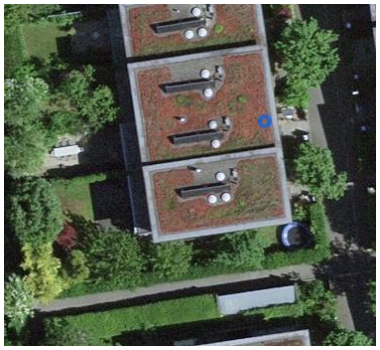
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Massnahmen zur Vermeidung von Vereisungsgefahr bei Luft-Wasser-Wärmepumpen entlang von Fussweg
Rechtliche Anpassungen	- Kein oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt. - Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 10.2 kW		AUE-Nr. 65
Baujahr Gebäude 2001	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 134 m^2



Situation

Das Gebäude wurde im Jahr 2001 erstellt und verfügt daher bereits über einen guten Dämmstandard.
Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2018 gewährt. Alles andere als eine Gasheizung wurde als zu aufwendig angesehen, auch weil das Gebäude bereits über eine thermische Solaranlage verfügt, so dass die Anforderung zur Erzeugung des Warmwassers zu 50 % mit erneuerbarer Energie bereits als erfüllt angesehen wurde. Allerdings funktioniert der thermische Kollektor, der den Speicher laden soll, schon seit Anfang an nicht.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt, mit strengeren Auflagen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Gas
Kochen	elektrisch
Wärmeverteilung	Leitungen z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	unbekannt
Mittl. Gasverbrauch[1]	8’155 kWh/a, 60.8 kWh/m^2
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	10.2
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	3.4/4.5
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	61
gemäss Verbrauch	25/34

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufgestellt: im Garten, vor dem Haus oder auf dem Flachdach möglich Innenaufgestellt: kein Platz ohne Inanspruchnahme von ausgebautem Kellerraum
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Grenzabstände zu den Nachbarn können nicht eingehalten werden, aufgrund der geringen Breite des Grundstücks von 5 m. Nur mit dem Einverständnis der Nachbarn wären Bohrungen möglich.
Pelletfeuerung	Im Gebäude Platz für Pelletlager nur mit Inanspruchnahme von zusätzlichem Wohnraum möglich, Pelletlager ggf. im Garten möglich
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Leitungen komplett dämmen Gemäss dem Verbrauch kann der neue Wärmeerzeuger kleiner dimensioniert werden, als die bestehende Anlage. Warmwasser: Entweder die thermische Anlage reparieren oder entfernen und das Warmwasser über das neue Heizsystem erwärmen, ein Wärmepumpenboiler wäre auch möglich.
Heizsystem	Luft/Wasser-Wärmepumpe vor dem Haus oder auf dem Dach Allenfalls gemeinsame Anlage mit Nachbar denkbar oder Anlage in kleinem Mikroverbund, insbesondere, wenn Erdsonden-Wärmepumpe angedacht wird

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

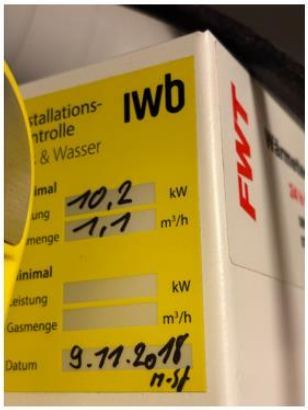
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

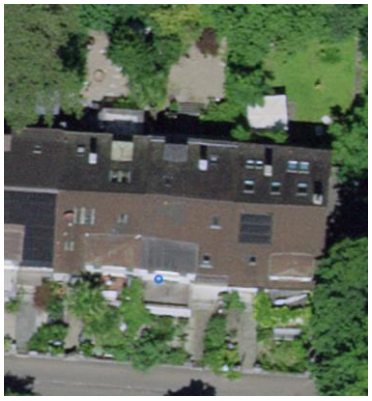
Vorschläge zur Weiterbearbeitung

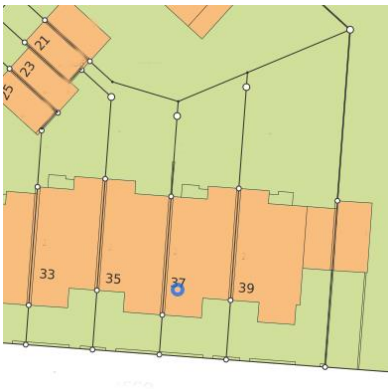
Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	- Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken. Wenn die Nachbarn auch bohren möchten, dann müssen die Erdsonden koordiniert werden, damit sie sich nicht gegenseitig beeinflussen. Ggf. können Anforderungen an eine Regeneration des Erdreichs bzw. zusätzliche Verlängerung der Erdsonde gestellt werden
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022


IWB
FWT
10,2
kW
1,1
m³/h
kW
m³/h
9.11.2018

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 17.5 kW		AUE-Nr. 75
Baujahr Gebäude 1932	Baujahr Heizung 2020	Energiebezugsfläche 200 m^2





Situation

Reiheneinfamilienhaus; Dach gedämmt
Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2018 erteilt. Genannte Gründe waren: Der Platz im Untergeschoss für ein Pelletlager sei in vernünftiger Grösse nicht vorhanden; die bestehenden Radiatoren seien für Luft-Wasser-Wärmepumpen ungeeignet.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler
Kochen	Gas (Ann. 1000 kWh)
Wärmeverteilung	Neue Leitungen gedämmt, alte Leitungen z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	16'300 kWh/a, 82 kWh/m2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	17.5
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	8.4/11.2
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	88
gemäss Verbrauch	42/56

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenausaufstellung: im Garten beim Lichtschacht der Waschküche und vor dem Haus möglich Innenaufstellung: im Heizungskeller möglich
Erdsonden-Wärmepumpe	Im Garten (Zugang für Bohrgerät schwierig) und vor dem Haus möglich
Pelletfeuerung	Ein Kellerraum müsste für Pelletlager benutzt werden
Fernwärme	Ob Fernwärme kommt, ist im Ausgenblick unklar. Laut IWB Webseite ab 2030, aber es gibt auch eine gegenteilige Aussage von der IWB

[1] https://burner-replacement.suisstec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Hydraulischen Abgleich machen, wenn neue Heizung installiert ist, wegen Einbindung alter/neuer Heizkörper
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe vor dem Haus Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät Luft/Wasser-Wärmepumpe vor dem Haus Lebenskostenanalyse als Entscheidungshilfe erstellen

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gutstark gedämmt	> 35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

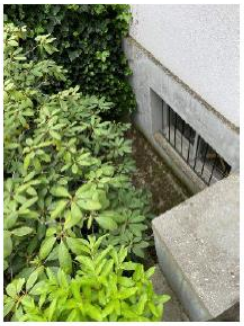
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2]

, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022



Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 13 kW		AUE-Nr. 76
Baujahr Gebäude 1951	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 165 m^2

Situation

Reiheneinfamilienhaus
Dach, Fassade und Fenster (Lärmschutzfenster) sind saniert (2020).
Im Garten ist ein mit Erde gefüllter alter Öltank.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.
Das Ausnahmegesuch wurde 2018 genehmigt. Ausnahmegrund war, dass eine erneuerbare Heizung an diesem Standort nicht möglich sei. Lärmschutzgründe spielten dabei eine Rolle.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler+Gasanschl.
Kochen	Gas
Wärmeverteilung	Leitungen sehr gut gedämmt
Wärmeabgabe	Vers. Typen an Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	8’954 kWh/a, 54 kWh/m^2 (HGT korr., inkl. Kochgas)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	13
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	4.6/5.0
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	78
gemäss Verbrauch	28/30

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung oder Splitgerät möglich (Anm.: moderne Geräte sind viel leiser geworden)
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Platz im Vorgarten für Bohrungen vorhanden
Pelletfeuerung	Im Gebäude kein Platz ohne Inanspruchnahme von Wohnraum, ggf. Pelletlager in der Erde möglich, aber mit hohen Kosten verbunden
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve prüfen,[2] evtl. tiefer einstellen
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 13 kW		AUE-Nr. 87
Baujahr Gebäude 1931	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 174 m^2

Situation

Reiheneinfamilienhaus
Kellerdecke gedämmt, Dach ausgebaut und gedämmt, Fenster erneuert
Grundstück schmaler als 6 m
Das Ausnahmegesuch wurde 2019 genehmigt. Grund war, dass eine erneuerbare technisch nicht für möglich gehalten wurde. Die Radiatoren wurden für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe von der Fläche her als zu klein eingestuft. In Bezug auf eine Erdsonden-Wärmepumpe wurde festgehalten, dass dafür kein Platz im Garten vorhanden sei. Für eine Pelletheizung wurde angegeben, dass kein Platz im Keller vorhanden sei.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler: 200 l
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	8’764 kWh/a, 50.4 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	13
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	4.5/6.0
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	75
gemäss Verbrauch	26/35

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenaufstellung: vor dem Haus (beim Velosständer oder direkt and er Strasse) und am hinteren Ende des Gartens machbar. Grundsätzlich muss die Vermeidung von Vereisung beachtet werden. Innenaufstellung: im Heizungskeller theoretisch machbar, aber bzgl. Kurzschluss unter der Terrasse riskant
Erdsonden-Wärmepumpe	Grenzabstand kann zu den Nachbarn nicht eingehalten werden, Bohrung nur mit Zustimmung der Nachbarn möglich. Vor dem Haus oder im Garten möglich.
Pelletfeuerung	Anlieferung/Einbringung schwierig; Platz für Pelletslagerung vorhanden, zusätzlicher Kellerraum müsste benutzt werden.
Fernwärme	Kein Fernwärmegebiet

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve prüfen[2], evtl. tiefer einstellen Leitungen im Keller dämmen
Heizsystem	Luft-Wasser Wärmepumpe

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	- Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken; für den Fall, dass die Nachbarn auch in Betracht ziehen zu bohren, braucht es eine entsprechende Koordination.
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Mehrfamilienhaus mit Gasheizung 34 kW		AUE-Nr. 96
Baujahr Gebäude 1408	Baujahr Heizung 2018	Energiebezugsfläche 485 m^2

Situation

Das Haus hat einen Innenhof. Die Ausnahmebewilligung wurde in einem Baurechtsentscheid gewährt, hierbei gab es keine separate Bewilligung zum Heizungsersatz. Daraufhin wurde erneut eine Gastherne mit einer Leistung von 33.6 kW installiert. Es gibt aber einen WP-Boiler (Domotec AG, 300 Liter) zur Warmwasseraufbereitung.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper und Fussbodenheizung
Mittl. Gasverbrauch	15`717 kWh/a, 32.4 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	34
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	8/11
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	70
gemäss Verbrauch	17/23

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Aussenaufstellung ist evtl. im Innenhof denkbar mit Tischverdampfer und Sonderschallschutz wie etwa Schallschutzhaube. Innenaufstellung ist ohne zusätzliche Inanspruchnahme von Wohnraum nicht möglich.
Erdsonden-Wärmepumpe	Am Standort ist eine Bohrung grundsätzlich zulässig. Es wäre abzuklären, ob eine Bohrung im Innenhof möglich wäre (mit Kran) oder vorne beim Garageneingang. Ein Bohren vor dem Garageneingang würde wahrscheinlich die Inanspruchnahme von öffentlichem Allmend-Grund bedeuten, doch ist dies nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Gemäss Bohrkataster des Kanton Basel-Stadt wurde 2024 in unmittelbarer Nähe bereits eine Erdsonde von 280 m gebohrt.
Pelletfeuerung	Auf Grund der Platzverhältnisse ist eine Pelletsheizung nicht möglich ohne Inanspruchnahme von Wohnraum.
Fernwärme	Laut Plan IWB ist Fernwärme an dieser Adresse in Zukunft möglich.

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

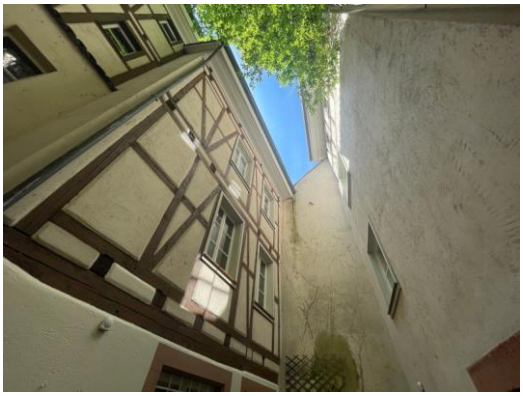
Allgemein	Bestehende Heizleitungen dämmen.
Heizsystem	Auf Grund der etwas schwierigeren Verhältnisse in der Innenstadt, wäre ein Anschluss an die Fernwärme die einfachste Option. Falls dies nicht möglich oder nicht gewünscht ist, empfehlen wir Ihnen eine Erdsonden-Wärmepumpe

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Nutzung von Sonnenkollektoren oder PVT-Modulen als Wärmequelle für Wärmepumpe
Rechtliche Anpassungen	- Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls besondere Schallschutzmassnahme notwendig sind für Luft-Wasser-Wärmepumpe - Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht - Falls Bohrungen für Erdsonden Inanspruchnahme von Allmend erfordern

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

iwb



Mehrfamilienhaus mit Erdgasheizung 20 kW		AUE-Nr. 101
Baujahr Gebäude 1896	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 396 m^2

Situation

Die Ausnahmebewilligung wurde 2019 erteilt. Grund war, dass eine erneuerbare Heizung technisch nicht als möglich erachtet wurde. Offerten für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und eine Pelletsheizung lagen jedoch vor. Das Haus wurde in diesem Zusammenhang lediglich als nicht ideal für eine Wärmepumpe bezeichnet, da die Gebäudehülle zu wenig gut gedämmt und die Betriebstemperatur des Heizsystems verhältnismässig hoch seien. Es war auch die Rede davon, dass für den Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ein Fensterersatz zwingend sei, da der geforderte Jahreswirkungsgrad sonst nicht erreicht würde. Es konnten jedoch keine weiteren Hinweise auf das Bestehen einer entsprechenden Anforderung gefunden werden. Weiter wurde der Platz im Hinterhof als sehr gering erachtet.

Kellerdecke/Fassade sind ungedämmt. Die Fenster sind alt und die Türen gegen Aussen schliessen nicht gut.

Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler+Gasanschl.
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen ungedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	30’844 kWh/a, 78 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	50 °C bei 11 °C Aussentemperatur

Heizleistung	kW
bestehend	20
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	15.8/21.1
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	50.5
gemäss Verbrauch	40/53

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Platz ist im Nebenraum im Innenhof, im Keller oder direkt im Innenhof vorhanden. Evtl. sind zusätzliche Schalldämmmassnahmen notwendig.
Erdsonden-Wärmepumpe	Platz ist im Vorgarten für eine Bohrung vorhanden. Für 20 kW sind üblicherweise zwei Bohrungen notwendig, daher reicht der Platz im Vorgarten nicht. Ggf. kann eine sehr tiefe Sonde gebohrt werden. Es bräuchte dazu eine Abklärung, wie tief mit Begleitung gebohrt werden kann, und was die Mehrkosten sind für andere Erdsonden und evtl. anderes Bohrverfahren. Mit Zusatzaufwand für einen Kran ist auch eine zweite Bohrung im Innenhof denkbar; zudem besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Bohrens für eine zweite Erdsonde auf dem Trottoir als öffentlichem Grund.
Pelletfeuerung	Zusätzlich zum Heizraum müssten weitere Nebenräume (z.B. Nebenraum im Innenhof) beansprucht werden
Fernwärme	Fernwärme ab ca. 2030 (lt. IWB Webseite)

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve prüfen[2], evtl. tiefer einstellen Leitungen im Keller dämmen Evtl. anschliessend an eine Heizkurvenüberprüfung ausgewählte Heizkörper ersetzen Kellerdecke dämmen Fenster nach Möglichkeit vor dem Heizungsersatz erneuern Bei der Begehung wurde unter der Gastherme eine Pfütze entdeckt, dies sollte überprüft werden. Aussentüren abdichten
Heizsystem	Anschluss an Fernwärme Falls Fernwärme nicht verfügbar oder nicht gewünscht: Luft-Wasser-Wärmepumpe inklusive Schallschutzmassnahmen.

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

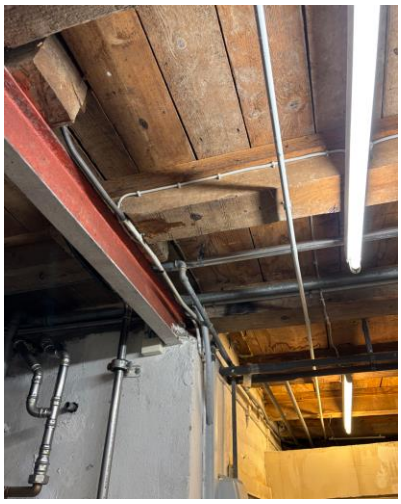
	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt (heutiger Neubau)	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls besondere Schallschutzmassnahme notwendig sind für Luft-Wasser-Wärmepumpe - Falls für Wärmepumpe Ersatz der Heizkörper notwendig ist - Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht - Wenn eine besonders tiefe Erdsondenbohrung erforderlich ist, weil es eigentlich zwei Sonden bräuchte, dafür jedoch nicht genügend Platz vorhanden ist. - Falls Bohrungen für Erdsonden Inanspruchnahme von Allmend erfordern



elco

Mehrfamilienhaus mit Gewerbenutzung und Erdgasheizung 85 kW		AUE-Nr. 140
Baujahr Gebäude 1929	Baujahr Heizung 2020	Energiebezugsfläche 2`322 m^2

Situation

Zwei grössere Gebäude mit Wohnungen, Büros, Cliquenkeller und einer Kita. Eine Gastherme versorgt beide Gebäude. Diese ist in Gebäude 72 untergebracht. Die Attikawohnung wurde im Jahr 2017 frisch saniert, gedämmt und alle Fenster 3-fachverglast. Hier erfolgt die Wärmeabgabe über eine Fussbodenheizung. Im restlichen Gebäude erfolgt die Wärmeabgabe über Heizkörper. Im Cliquenkeller erfolgt die Wärmeabgabe über eine Lüftung. Jedes Gebäude hat jeweils zwei Wärmepumpenboiler zur Warmwasserbereitung. Ab 2028 soll der Fernwärme-Anschluss in der Strasse vorhanden sein, dann will sich die Verwaltung an das Fernwärmenetz anschliessen. Die im Jahr 2020 installierte Gastherme dient der Überbrückung.
Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2019 erteilt. Als Grund wurde angegeben, dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten keine Pelletheizung und keine Wärmepumpe installiert werden könne.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Pro Gebäude jeweils zwei Wärmepumpenboiler
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt (aber sehr alt)
Wärmeabgabe	Heizkörper und Fussbodenheizung
Mittl. Gasverbrauch[1]	188`957 kWh/a, 81 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	70 °C

Heizleistung	kW
bestehend	85
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	97/130
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	37
gemäss Verbrauch	42/56

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Auf Grund der benötigten Leistung muss eine Kaskadenlösung mit 2 Anlagen installiert werden. Um zwei L/W-WP auf dem Dach zu realisieren, müssten PV-Module demontiert, die Steigzonen auf das Dach gezogen, sowie die Statik überprüft werden. Pro WP wird eine benötigte Fläche von ca. 40 m^2 angenommen. In Frage kommt auch eine Platzierung von L/W-WP im Hinterhof. Falls die Terrasse hierfür genügend Platz bietet, müssten diese WP schallentkoppelt sowie schallschutztechnisch ausgerüstet werden. Zudem müsste auch hier die Statik überprüft werden. Ebenfalls geprüft werden könnte eine Installation auf dem Dach der Kita im Hinterhof. Für eine PVT-Lösung würde eine Dachfläche von ca. 400 m^2 benötigt werden. Richtwert von 4 m^2 pro kW Heizleistung kann angenommen werden.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Bohrungen sind auf Grund von Platzverhältnissen auf dem Grundstück nur erschwert möglich. Für eine genügende Anzahl Bohrungen wäre es wahrscheinlich erforderlich, die Terrasse im Hinterhof vorübergehend zu entfernen und nach den Bohrungen wieder neu zu erstellen. Stattdessen kommen auch eine Prüfung einer Inanspruchnahme von öffentlichem Grund in Frage, insbesondere des Trottoirs vor den Gebäuden, oder Massnahmen zur Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs, so dass weniger Bohrungen ausreichen. Zugang für Bohrgerät würde eventuell Kran erfordern.
Pelletfeuerung	Für eine Pelletlagerung mit so einer grossen Leistung wäre die Inanspruchnahme bisher anderweitig genutzter Räume erforderlich.
Fernwärme	Ab 2028 ist der Fernwärme-Anschluss verfügbar.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Die Wärmeverteilung ist uralt. Sehr alte Dämmungen. Diese könnten erneuert werden. Zudem stammt die ganze Verteilung wahrscheinlich von einem Ölkessel. Es gibt ein Vier-Wege-Ventil zur Hochhaltung der Temperaturen, dies macht aber keinen Sinn mehr, da nun ein Brennwertkessel eingebaut ist. Laut Schema sind die Vorlauftemperaturen auf 70 °C eingestellt. Am Vor-Ort-Termin hat das Thermometer 60 °C angezeigt. Die Thermostatventile waren auf Stellung 1, was zu tief ist. Hier ist es definitiv angebracht, die Hydraulik zu überprüfen und die hohen Vorlauftemperaturen zu hinterfragen. Zudem kann mit so hohen Vorlauftemperaturen keine Wärmepumpe effizient betrieben werden.
Heizsystem	Anschluss an die Fernwärme, wäre die einfachste Lösung. Falls dezentrales System gewünscht oder erforderlich: Luft/Wasser-Wärmepumpe als Kaskadenlösung.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

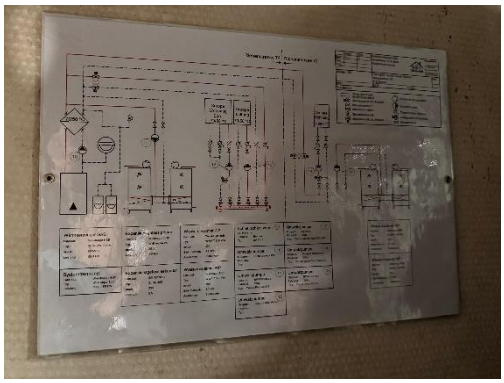
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

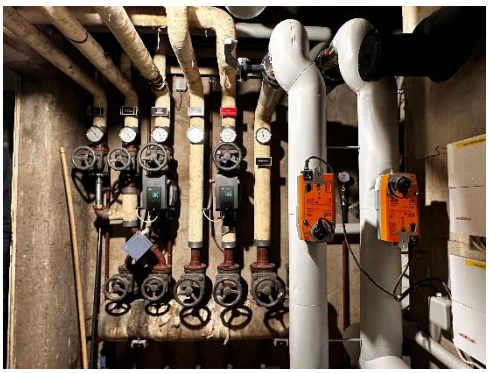
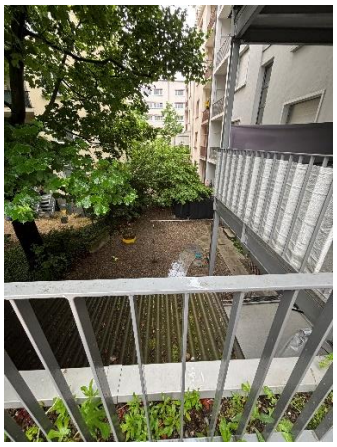
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Nutzung des Dachs für Wärmepumpe, evtl. mit Solaranlage als Wärmequelle
Rechtliche Anpassungen	- Aufhebung allfälliger denkmalschützerischer Einschränkungen für Wärmepumpe auf Dach oder im Dachstock - Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Massnahmen zur Reduktion hoher Vorlauftemperaturen - Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht - Zusätzliche Leitungen, wenn Wärmeerzeugung neu von Dach aus - Wenn zum Bohren von Erdsonden grössere bauliche Massnahmen erforderlich sind - Bedarf für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit grosser Leistung

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022



Einfamilienhaus mit Gasheizung 12 kW		AUE-Nr. 144
Baujahr Gebäude 1998	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 240 m^2

Situation

2019 wurde eine neue Gastherme mit einer Leistung von 12 kW installiert. Grund hierfür sei der zu kleine Heizraum (1m x 1m). Erdsonde wurde auf Grund von Kalkstein im Erdreich verworfen (Geologie problematisch). Der Eigentümer hat bereits ca. um das Jahr 2000 in einen neuen Gasanschluss und neuem Kamin mit ca. 20`000 CHF investiert. Fernwärme-Anschluss wird es nicht geben.
Die Ausnahmegenehmigung stammt ebenfalls aus dem Jahr 2019. Grundlage dafür war die Einschätzung, dass eine Luft-Wasser-Wärmepumpe baulich nicht möglich sei, für eine Pelletheitzung kein Platz für den Brennstoff vorhanden sei und eine Erdsondenbohrung nicht möglich sei.
Grundsätzlich sind am Standort Erdsonden zulässig mit strengeren Auflagen; andere Erdsonden befinden sich bereits in unmittelbarer Nähe.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gastherme
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Fussbodenheizung/Radiatoren
Mittl. Gasverbrauch	14'724 kWh/a, 61.4 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	12
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	6/8
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	50
gemäss Verbrauch	26/33

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer Wärmepumpe an der Fassade im Vorgarten des Hauses. Schall sollte hier kein Thema sein, da die Nachbarn weit genug entfernt sind. Technisch machbar für den kleinen Heizungsraum wäre z.B. der Kombi-Tower von CTA, dieser hat einen integrierten 280 Liter Trinkwarmwasser-Speicher und einen Heizungspufferspeicher mit ca. 88 Liter. (z.B. CTA Aeroheat Livera 9 TP)
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Auf Grund von Geologie schwierig. Nachbar ist bei der Bohrung auf Kalk gestossen. Allerdings gibt es auch bereits Erdsonden in der Nähe. Abklärungen mit Bohrunternehmen notwendig.
Pelletfeuerung	Kein Platz vorhanden ohne Inanspruchnahme von derzeit anderweitig genutztem Raum.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Gemäss Verbrauch kann die Leistung des neuen Wärmeerzeugers reduziert werden
Heizsystem	Aussenaufgestellte L/W-WP (bspw. Im Vorgarten) mit möglichst kompaktem Hydrauliksystem im Keller, weil Platzangebot im Keller sehr gering ist. (ca. 1m²)

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt (heutiger Neubau)	≤ 25		keine

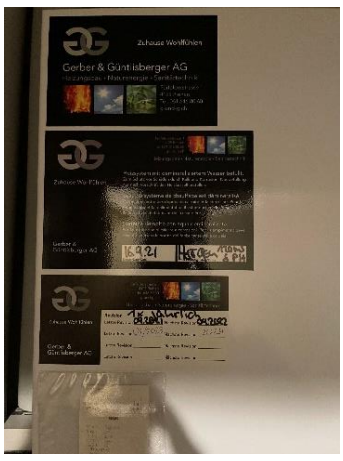
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls für das Prüfen der Eignung der geologischen Verhältnisse für eine Erdsonde zusätzliche Abklärungen erforderlich sind oder es zumindest eine geologische Begleitung braucht


Gerber & Güntisberger AG

Einfamilienhaus mit Gasheizung 9 kW		AUE-Nr. 147
Baujahr Gebäude 1873	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 153 m^2

Situation

Die Ausnahmebewilligung wurde 2019 erteilt. Eine erneuerbare Heizung wurde technisch für nicht möglich gehalten, dies ist allerdings in den derzeit vorliegenden Unterlagen nicht weiter dokumentiert. Das Objekt befindet sich in der GEAK Energieeffizienzklasse C und die Gebäudehülle in D. Somit wurde 2019 wieder eine Gastherme (elco) mit 9 kW Leistung installiert. Die Warmwasserbereitung wird über Elcotherm Typ ST 1-2/200 bereitgestellt und hat einen Speicher von 200 Liter. Die Vorlauftemperatur ist hier auf 61 °C eingestellt. Auf dem Dach sind 8 PV-Module installiert (seit 2011 noch mit KEV, Einspeisetarif 45 Rp/kWh, gültig bis 2036). Im Heizungskeller gibt es ein Fenster in den Garten. Die Gasleitungen sind in den Wänden und an der Decke installiert.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gastherme
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	10`898 kWh/a, 71.2 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	9
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	5/6
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	59
gemäss Verbrauch	30/39

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer Wärmepumpe im Vorgarten: Aufstellort so wählen, dass Nachbarn nicht beeinträchtigt werden. Achtgeben auf Vereisungsgefahr und Schall, Propan-Monoblock L/W-WP mit Wasserleitungen und Durchgänge durch das Fenster. Oder Aussenaufstellung im hinteren Garten. Hier können die Leitungen direkt in den Keller gezogen werden. Innenaufstellung ist auch möglich, da genügend Platz im Heizungskeller vorhanden ist. Luftzuführung und -abführung über das Fenster.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Eine Bohrung im Vorgarten wäre technisch möglich mit Einhaltung der Grenzabstände. Gemäss Bohrkataster des Kanton Basel-Stadt wurde in dieser Strasse bereits 220 m tief gebohrt (Bohrjahr 2021).
Pelletfeuerung	Es gibt keinen geeigneten Lagerplatz für Pellets ohne Inanspruchnahme von Wohnraum.
Fernwärme	Fernwärme wird gemäss IWB ab 2035 zur Verfügung stehen. Zwei Fernwärmeleitungen haben ca. einen Durchmesser von 2 x 5 cm (mit Isolation und Abständen etwa 30 cm) und könnten baulich in den Wänden installiert werden.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Eventuell wäre es sinnvoll. die Gebäudehülle zu sanieren, da diese nur GEAK Klasse D entspricht.
Heizsystem	Aussenaufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpe

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 14 kW		AUE-Nr. 161
Baujahr Gebäude 1999	Baujahr Heizung 2020	Energiebezugsfläche 213 m^2

Situation

Reiheneinfamilienhaus, in einem Stockwerksverbund mit den Häusern 3, 5, 7 und 9. Das Dach wird gemeinsam verwaltet, jedes Haus hat aber seine eigene Heizung. Haus 7 wird über eine Fussbodenheizung beheizt. Die Ausnahmebewilligung wurde 2019 erteilt. Gründe für die Ausnahmebewilligung waren: erwartete unverhältnismässige Kostenfolge bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe, fehlender Platz für Brennstofflager bei einer Pelletheizung, fehlende Möglichkeit für Erdsondenbohrung. Es lagen Angebote für eine L/W-WP und den Wiedereinbau einer Gasheizung vor. Das Angebot für die L/W-WP war mehr als doppelt so teuer, wie das des Wiedereinbaues, ohne Berücksichtigung der Förderbeiträge. Grundsätzlich ist das Bohren von Erdsonden im Gebiet erlaubt. Die Breite der Parzelle ist allerdings mit 4.60 m so schmal, dass es nicht möglich ist, den Mindestabstand von 3 m zu beiden Nachbarparzellen einzuhalten ohne Einwilligung der Nachbarn. Es wurden ein Wärmepumpenboiler für Warmwasser installiert sowie die Kellerdecke gedämmt. Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt, mit strengeren Auflagen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG gut gedämmt
Wärmeabgabe	Bodenheizung
Mittl. Gasverbrauch[1]	7'740 kWh/a, 36 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	14
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	4/5
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	66
gemäss Verbrauch	19/24

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer Wärmepumpe im Garten möglich, nur sehr lange Zuleitung in den Heizungsraum, müsste durch den Wohnraum gelegt werden. Eventuell noch neben der Haustür unter dem Küchenfenster. Dies wäre die günstigste Variante, da diese nahe am Heizungsraum wäre. Innenaufstellung wäre auch eine Option. Hierfür müsste der Lichtschacht im Heizungsraum vergrössert werden. Zudem gibt es noch die Möglichkeit eines Zusammenschlusses der Reihenhäuser zu einer grossen Wärmepumpe, diese könnte auf das Dach der Garagen platziert werden.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Möglichkeit zur Bohrung würde bestehen. Platz im hinteren Garten wäre vorhanden. Die Geologie müsste zunächst überprüft werden. Laut einem Gutachten aus der Nachbarschaft, soll das Gestein (Gips) nicht für Bohrungen geeignet sein. Dies müsste abgeklärt werden.
Pelletfeuerung	Pelletlagerung würde Inanspruchnahme von anderweitig genutztem Raum erfordern.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Abklären, ob gemeinsame Wärmeerzeugung erwünscht ist. Wenn ja, Aufstellort klären → Eventuell auf dem Garagendach.
Heizsystem	Luft/Wasser-Wärmepumpe: Aufstellort neben der Haustür, unter dem Küchenfenster. Kürzester Weg in den Heizungskeller. Vereisungsgefahr berücksichtigen und Schallemissionen müssen eingehalten werden, da Nachbarn sehr nahe sind.

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Bohren für Erdsonden in technisch schwierigem Gebiet mit Gips - Massnahmen zur Vermeidung von Vereisungsgefahr bei Luft-Wasser-Wärmepumpen entlang von Fussweg
Rechtliche Anpassungen	- Kein oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt.
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 24 kW		AUE-Nr. 163
Baujahr Gebäude 1917	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 337 m^2

Situation

Die Ausnahmebewilligung wurde im 2019 erteilt. Damalige Gründe für Ausnahme waren: Luft-Wasser-Wärmepumpe wurde wegen der Vorlauftemperatur der Radiatoren (~60°C) als nicht geeignet erachtet, für eine Pelletsheizung wurde kein Platz für das Pelletlager im Keller gesehen, da dieser komplett ausgebaut ist.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt, aber mit strengeren Auflagen; Geologie ist schwierig.
Dachsanierung 2021.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler
Kochen	elektrisch
Wärmeverteilung	Leitungen gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch[1]	24’758 kWh/a, 73 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	24
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	13/17
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	71
gemäss Verbrauch	38/50

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufgestellt: vor dem Haus neben dem Eingang, vor dem Veloschuppen oder oberhalb des Veloschuppens im Garten Innenaufgestellt: im Keller möglich (auf der Hangseite des Kellers)
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Wegen Geologie eventuell nicht möglich. Hierfür müsste unbedingt ein Gutachten eingeholt werden.
Pelletfeuerung	Im Gebäude Platz für Pelletlager nur mit Inanspruchnahme von zusätzlichem Wohnraum möglich, Pelletlager ggf. im Garten möglich
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	---
Heizsystem	Luft/Wasser-Wärmepumpe neben dem Eingang oder vor dem Veloschuppen; hohe Vorlauftemperaturen sind mit modernen Geräten möglich

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

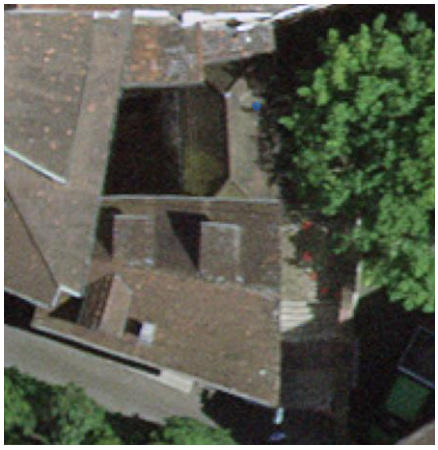
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

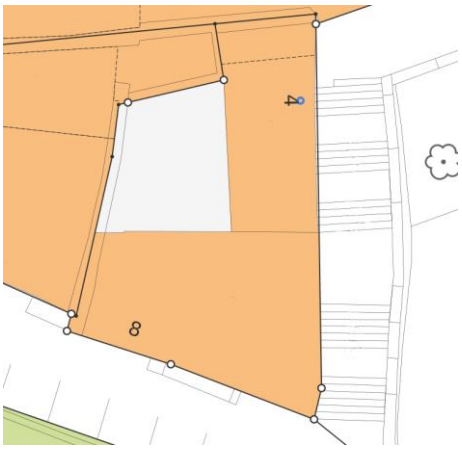
Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Mehrfamilienhaus mit Erdgasheizung 25 kW		AUE-Nr. 193
Baujahr Gebäude 1860	Baujahr Heizung 2019	Energiebezugsfläche 300 m^2





Situation

Altstadt-Gebäude mitten in der Innenstadt. Das Grundstück verläuft um eine Ecke und hat zwei Hausnummern und mehrere Eigentümer. Der Eingang befindet sich bei Nr. 4. Von hier gelangt man in einen Innenhof. Vom Innenhof aus gelangt man in einen Teil der Wohnungen, sowie zur Gastherme, die das Gebäude mit Wärme versorgt. Die Gastherme befindet sich in einem kleinen Verschlag. Der Verschlag beherbergt auch die Warmwasserversorgung über die Gastherme und eine Lüftung aus Sicherheitsgründen. Die Gastherme versorgt noch zusätzlich einen Cliquenkeller mit Wärme. Die Wärmeabgabe erfolgt hier über Heizkörper sowie eine Lüftungsanlage. Die Leistung der Lüftung konnte nicht ermittelt werden. Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gastherme
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	unbekannt
Wärmeabgabe	unbekannt, Heizkörper im Cliquenkeller
Mittl. Gasverbrauch[1]	28`584 kWh/a, 95 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	25
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	12/16
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	208
gemäss Verbrauch	100/133

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Kaum Möglichkeiten einer sinnvollen Aussenaufstellung im Hof auf Grund von Schallemissionen (rundum Fenstern von Nachbarn), Gefahr von Kaltluftansammlung/Kurzluftströmung (enger Innenhof).
	Möglichkeiten auf Dach / im Dachgeschoss oder unterhalb der öffentlichen Treppe vor dem Gebäude.
	Theoretische Platzierungsmöglichkeiten einer WP:
	• Innenaufstellung
	  ○ Abgabe von Wohnraum für Aufstellung
	  ○ Öffnungen Luftein- und -auslass.
	  ○ Schallschutz und Denkmalschutz
	• Aussenaufstellung auf Dach
	  ○ Statik, Denkmalschutz und Schallschutz prüfen
	• Aussenaufstellung auf öffentlichen Grund
	  ○ Anlagenschutz, Bewilligungsfähigkeit, Schallschutz prüfen

Erdsonden-Wärmepumpe	Einbringung der Bohrmaschinen ist ausserordentlich aufwendig, sehr kleines Gässchen. Die Platzverhältnisse allgemein sind sehr begrenzt. Es bräuchte vermutlich einen grossen Kran.
Pelletfeuerung	In der Innenstadt sind auf Grund von Abgasemissionen Pelletheizungen schwer zu realisieren. Die Liegenschaft hat auch keinen Platz für eine Pelletlagerung ohne Inanspruchnahme von Wohnraum, d.h. für einen Lagerplatz im Gebäude bräuchte es eine Umnutzung von Wohnraum. Evtl. gibt es noch Möglichkeit für einen Lagerplatz im Innenhof. Zufahrtsmöglichkeit für Pelletanlieferungen müsste mit Pelletlieferanten abgeklärt werden.
Fernwärme	Für den Ausbau der Fernwärme in dieses Gebiet wird aktuell eine Machbarkeitsstudie erstellt. Fernwärme wird hier vermutlich mit Abstand die einfachste Option sein.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Eventuell Sanierungsarbeiten durchführen. Zum Beispiel Fenster erneuern, sowie Dach- und oder Fassadendämmung, damit sich der Energiebedarf reduziert. Heizungsrohrleitungen im Cliquenkeller isolieren.
Heizsystem	Fernwärme-Anschluss wäre die einfachste Möglichkeit, aber eine L/W-Wärmepumpe wäre technisch realisierbar.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50	X	- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Nutzung von Sonnenkollektoren oder PVT-Modulen als Wärmequelle für Wärmepumpe
Rechtliche Anpassungen	- Aufhebung allfälliger denkmalschützerischer Einschränkungen für Wärmepumpe auf Dach oder im Dachstock - Einfachere und klarere Bedingungen für das Bohren von Erdsonden oder das Aufstellen von Luft-Wasser-Wärmepumpen auf öffentlichem Grund für private Liegenschaften
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Zusätzliche Leitungen, wenn Wärmeverteilung neu vom Dach aus erfolgt - Falls besondere Schallschutzmassnahme notwendig sind für Luft-Wasser-Wärmepumpe - Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht, - Anschluss von mehreren Grundstücken an eine Übergabestation, Einbezug in Betrachtung der Fernwärme-Machbarkeitsstudie

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

B·QUEM
BIRD

24

Platz für Übergabestation

Reiheneinfamilienhaus mit Gasheizung 17 kW		AUE-Nr. 206
Baujahr Gebäude 1933	Baujahr Heizung 2022	Energiebezugsfläche 156 m^2

Situation

Vor-Ort Besichtigung war nur bei Haus Nr. 55 möglich, da Besitzer von Haus Nr. 53 nicht anwesend war. Aus dem Schreiben von Besitzer Haus Nr. 53 geht hervor: der aktuelle Gaskessel hat eine Leistung von 17 kW, dieser wurde im Jahr 2022 mit einer Ausnahmebewilligung ersetzt. Zudem gibt es thermische Solarkollektoren für die Warmwasserbereitung.
Der Ausnahmebewilligung lag die Einschätzung zu Grunde, dass für eine Pelletsheizung kein Platz für das Pellet-Lager vorhanden sei und dass eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und eine Erdsondenwärmepumpe jeweils eine unverhältnismässige Kostenfolge mit sich bringen würde. Diese Einschätzung beruhte auch darauf, dass die Eigentümerschaft bereits eine thermische Solaranlage installiert hat. Bei einer nochmaligen Installation eines Heizungssystems mit fossilem Energieträger bedarf es die Erfüllung der Zusatzanforderung, , 50 % des Brauchwarmwassers erneuerbar bereitzustellen. Diese Zusatzkosten werden bei der Beuerteilung der Frage, ob bei einer erneuerbaren Lösung für die Heizung Mehrkosten vorliegen, berücksichtigt. Im Fall hier jedoch aufgrund der bereits bestehenden Solaranlage, die für das Brauchwarmwasser genutzt wird, keine zusätzlichen Kosten an. Auch deshalb wurde geschätzt, dass die Kosten für den reinen Gasheizungsersatz in jedem Fall geringer sind, als die Installation eines erneuerbaren Heizsystems, und somit die Voraussetzungen für eine Ausnahmebewilligung vorlagen.
Erdsonden sind am Standort grundsätzlich zulässig mit strengeren Auflagen; so wird eine geologische Begleitung verlangt. Es ist an der Adresse kein Fernwärmenetz geplant.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Gastherme und Solarkollektoren
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	unbekannt
Wärmeabgabe	unbekannt
Mittl. Gasverbrauch	12`700 kWh/a, 81 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	17
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	6/7
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	109
gemäss Verbrauch	34/45

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung einer L/W-WP im Garten oder Vorgarten wäre möglich. Je nach Gerät können die Schallschutzmassnahmen eingehalten werden, dies zeigen Grobauslegungen mit dem Schallschutznachweis der FWS. Hier konnte gezeigt werden, dass ein Abstand von 4 m ausreichend war. Wenn es mit den Nachbarn trotzdem kritisch werden sollte, kann immer noch eine Schallschutzhaube verwendet werden.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Platz im Garten für Erdsondenbohrungen vorhanden. Zufahrt via Nachbargrundstück (grosse Wiese) beim Garten. Bezogen auf den angegebenen Gasverbrauch und der damit ermittelten Heizleistung, reicht eine Erdsonde wahrscheinlich aus. Ggf. Bohrung im Vorgarten möglich. Wegen schmaler Grundstücksbreite ist die Einwilligung der Nachbarn für eine Bohrung erforderlich. Aussagen zur Geologie können nicht gemacht werden, ausser, dass wegen der Geologie eine Begleitung erforderlich ist, aber Bohrungen sind in der Nachbarschaft vorhanden.
Pelletfeuerung	Nicht genügend Platz für Pelletlagerung im Gebäude ohne Inanspruchnahme von bisher anderweitig genutztem Raum.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Auf Grund des Verbrauchs kann der neue Wärmeerzeuger kleiner als die bestehende Gasheizung dimensioniert werden. Die Eigentümer der fünf an diesem Standort nebeneinander liegenden Reiheneinfamilienhäuser sind an einem Nanoverbund aus Erdsonden oder L/W-WP interessiert.
Heizsystem	Entweder L/W-WP als Einzellösung oder Nanoverbund aus Erdsonden oder L/W-WP mit allen 5 Häusern.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2],

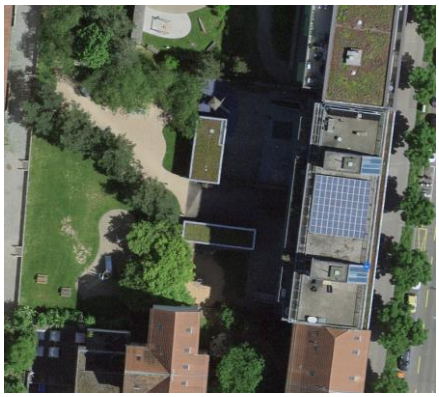
, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	- Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken, insbesondere wenn eine Regeneration erfolgt; für den Fall, dass die Nachbarn auch in Betracht ziehen zu bohren, braucht es eine entsprechende Koordination.
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Flexiblerer oder geringerer Mindestabstand für Erdsondenbohrungen von Nachbargrundstücken; für den Fall, dass die Nachbarn auch in Betracht ziehen zu bohren, braucht es eine entsprechende Koordination.

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

MFH mit Gasheizungen 2 x 57 kW und Solar für WW		AUE-Nr. 218 / 227
Baujahr Gebäude 2004	Baujahr Heizung 2021	Energiebezugsfläche 3’918 m^2



Situation

Minergie Bau von 2004 mit Fussbodenheizung und kontrollierter Wohnraumlüftung, bestehend aus zwei aneinander angrenzenden Gebäuden. Gasheizung je Gebäude in Dachzentrale. Zusätzliche Solaranlage für Warmwasser. Seit 2021 ebenfalls eine PV-Anlage auf dem Dach. Lüftungsanlage mit Lufterhitzer und Luftkühler im EG vorhanden. Erdsondenbohrungen sind am Standort wegen eines Tunnels unter dem Gebäude nicht möglich.
Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2021 für das eine Gebäude und 2020 für das andere Gebäude erteilt. Grundlage dafür war die Einschätzung, wonach es in Bezug auf eine Holzheizung keinen Platz für den Brennstoff gebe und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe LW-WP «baulich nicht möglich» sei. Zukünftiger Anschluss an Fernwärme ist geplant, Zeitpunkt unklar.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Gas und Solar
Kochen	elektrisch
Wärmeverteilung	Leitungen mehrheitlich gedämmt
Wärmeabgabe	Fussbodenheizung
Mittl. Gasverbrauch (beide Häuser zusammen)	173’455 kWh, 44.3 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	2 x 57
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	73/97
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	27
gemäss Verbrauch	19/25

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Aussenaufstellung Dach, Schallentkopplung vom Dach beachten
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Auf Grundstück nicht möglich wegen Autobahntunnel unter dem Gebäude; würde Inanspruchnahme von Allmend auf der gegenüberliegenden Strassenseite bedingen.
Pelletfeuerung	Kein Platz für Lagerraum ohne Inanspruchnahme anders genutzer Räume
Fernwärme	Fernwärme in naher Zukunft zu erwarten / geplant.

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Vorlauftemperatur optimieren[2] → Optimierung führt zu tieferen Heizkosten.
Heizsystem	Fernwärme oder Luft-Wasser-Wärmepumpe auf Dach Platz für Fernwärmeübergabestation knapp, allenfalls im Lüftungsraum möglich. Bei Fernwärme muss aufgrund der bestehenden Dachzentrale die Steigleitung überprüft ggf. erneuert werden oder die Fernwärme bis aufs Dach geführt werden. Bei L/W-WP sind keine Anpassungen an der Verteilung nötig.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25	X	keine

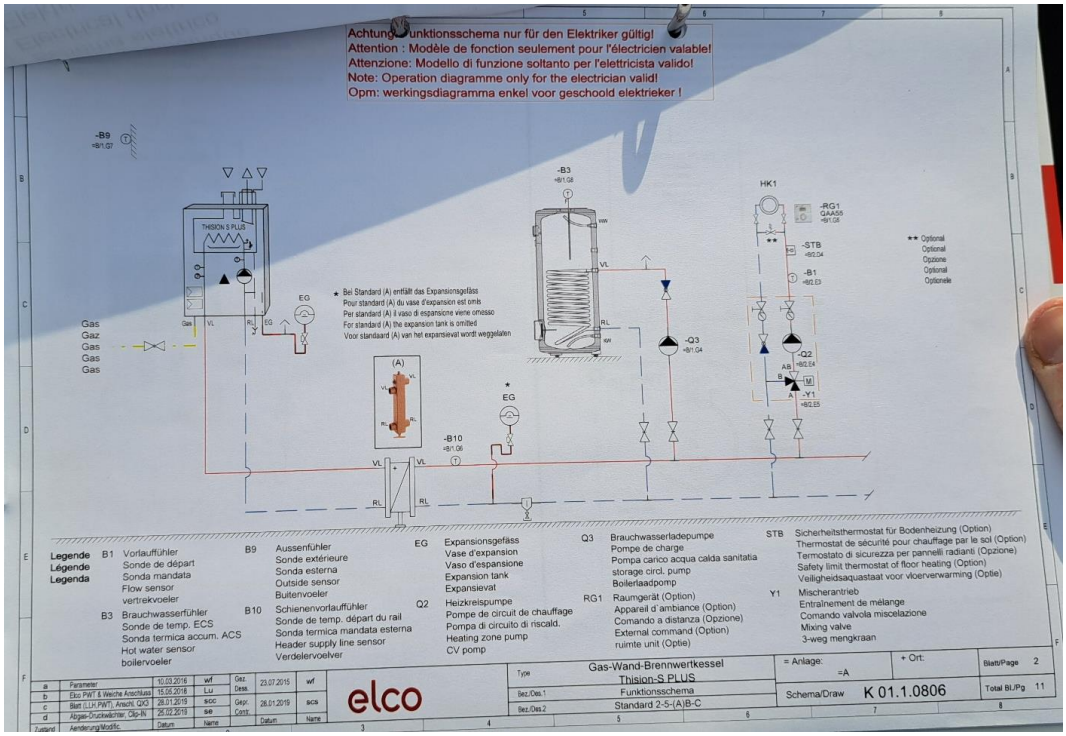
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

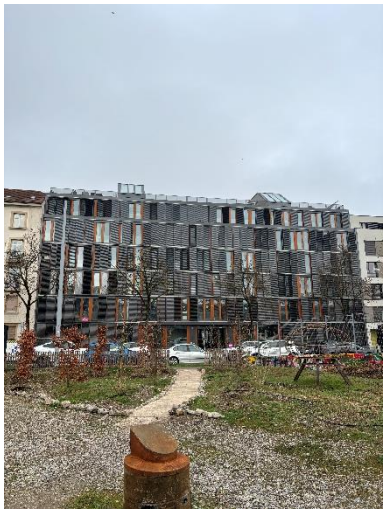
**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-


Achtung: Funktionsschema nur für den Elektriker gültig!
Attention : Modèle de fonction seulement pour l'électricien valable!
Attenzione: Modello di funzione soltanto per l'elettricista valido!
Note: Operation diagramme only for the electrician valid!
Opm: werkingsdiagramma enkel voor geschoold elektrieker !
-B9
=B/1,G7
THISION S PLUS
Gas
Gaz
Gas
Gas
Gas
EG
* Bei Standard (A) entfällt das Expansionsgefäss
Pour standard (A) du vase d'expansion est omis
Per standard (A) il vaso di espansione viene omesso
For standard (A) the expansion tank is omitted
Voor standaard (A) van het expansievat wordt weggelaten
-B3
=B/1,G8
HK1
-RG1
QAA55
=B/1,G8
-STB
=B/2,D4
-B1
=B/2,E3
-Q3
=B/1,G4
-Q2
=B/2,E4
-Y1
=B/2,E5
-B10
=B/1,G6
** Optional
Optional
Opzione
Optional
Optionele
Legende
Légende
Legenda
B1 Vorlauffühler
Sonde de départ
Sonda mandata
Flow sensor
vertrekvoeler
B3 Brauchwasserfühler
Sonde de temp. ECS
Sonda termica accum. ACS
Hot water sensor
boilervoeler
B9 Aussenfühler
Sonde extérieure
Sonda esterna
Outside sensor
Buitenvoeler
B10 Schienenvorlauffühler
Sonde de temp. départ du rail
Sonda termica mandata esterna
Header supply line sensor
Verdelervoelver
EG Expansionsgefäss
Vase d'expansion
Vaso d'espansione
Expansion tank
Expansievat
Q2 Heizkreispumpe
Pompe de circuit de chauffage
Pompa di circuito di riscald.
Heating zone pump
CV pomp
Q3 Brauchwasserladepumpe
Pompe de charge
Pompa carico acqua calda sanitatia
storage circl. pump
Boilerlaadpomp
RG1 Raumgerät (Option)
Appareil d'ambiance (Option)
Comando a distanza (Opzione)
External command (Option)
ruimte unit (Optie)
STB Sicherheitsthermostat für Bodenheizung (Option)
Thermostat de sécurité pour chauffage par le sol (Option)
Termostato di sicurezza per pannelli radianti (Opzione)
Safety limit thermostat of floor heating (Option)
Veiligheidsaquastaat voor vloerverwarming (Optie)
Y1 Mischerantrieb
Entraînement de mélange
Comando valvola miscelazione
Mixing valve
3-weg mengkraan
a Parameter 10.03.2016 wf
b Elco PWT & Weiche Anschluss 15.05.2018 Lu
c Blatt (LLH,PWT), Anschl. QX3 28.01.2019 scc
d Abgas-Druckwächter, Clip-IN 25.02.2019 se
Zustand Aenderung/Modific. Datum Name
Gez. Dess. 23.07.2015 wf
Gepr. Contr. 26.01.2019 scs
Datum Name
elco
Type Gas-Wand-Brennwertkessel
Thision-S PLUS
Bez./Des.1 Funktionsschema
Bez./Des.2 Standard 2-5-(A)B-C
= Anlage: =A
+ Ort:
Schema/Draw K 01.1.0806
Blatt/Page 2
Total Bl./Pg 11



Doppelmehrfamilienhaus mit Gasheizung 108 kW		AUE-Nr. 220
Baujahr Gebäude 1950	Baujahr Heizung 2020	Energiebezugsfläche 1`174 m^2

Situation

Fenster, Dach und Aussenwand sind neu gedämmt. Für die Warmwasserbereitung gibt es ca. 30 m^2 (14 Module) thermische Solarkollektoren auf dem Dach. Im Jahr 2020 wurde die Ausnahmebewilligung genehmigt und eine neue Gasheizung eingesetzt, diese ist mit 108 kW stark überdimensioniert. Bei der Heizung handelt es sich um einen Gas/Öl-Kombi Brenner. Es handelt sich um günstige Wohnungen in einem guten Zustand. Die Heizkörper sind bereits alt, aber eine Sanierung ist kein Thema, damit die Wohnungen günstig bleiben können. In den Bädern der Wohnungen wurde eine Schwerkraftlüftung installiert.
Die Ausnahmebewilligung wurde 2020 erteilt. Die zu Grunde liegende Einschätzung war, dass für eine Pelletsheizung kein Platz für ein Pellet-Lager vorhanden sei und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe baulich nicht möglich sei.
Erdsonden sind am Standort grundsätzlich zulässig, mit strengeren Auflagen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gasheizung und Solarkollektoren
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG sind gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	84`782 kWh/a, 72 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
installiert	108
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	36/48
Spez. Heizleistung	W/m^2
installiert	92
gemäss Verbrauch	30/41

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	L/W-WP auf Garagendach oder im Garten möglich. Platz ist ausreichend vorhanden. Schall und Statik prüfen.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	4-5 Erdwärmesonden sind auf dem Vorplatz möglich. Aufstellung der WP im Keller ist kein Problem, der Heizungsraum ist gross genug.
Pelletfeuerung	Bezüglich Pelletlagerung müsste geprüft werden, ob der Platz in den Gebäuden ausreichend ist. Eventuell kann die hohe Raumhöhe ausgenutzt werden.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizkurve optimieren; teilweise könnten durch Austausch einzelner Heizkörper die Betriebskosten wesentlich reduziert werden
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe auf Grund der benötigten Leistung. Schall ist dann kein Thema, und genügend Platz ist vorhanden.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gutstark gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

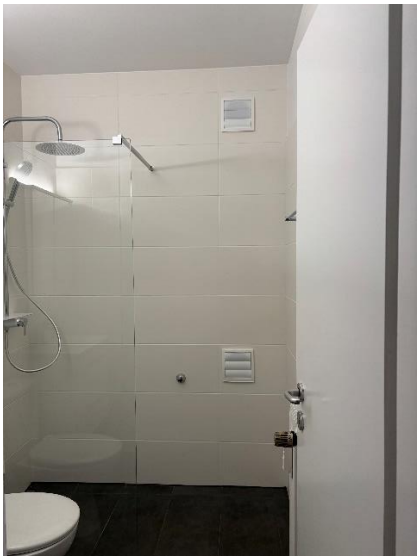
*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

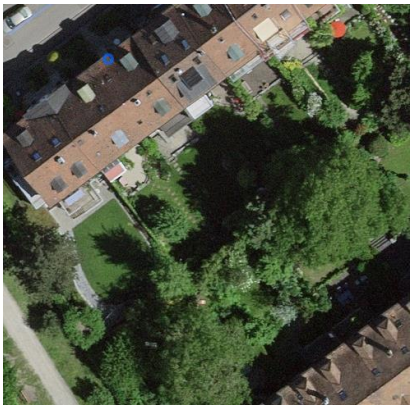
Vorschläge zur Weiterbearbeitung [nicht an Eigentümer]

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022



Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 10.1 kW		AUE-Nr. 230
Baujahr Gebäude 1925	Baujahr Heizung 2021	Energiebezugsfläche 183 m^2



Situation

Reiheneinfamlienhaus; Fenster saniert

Die Ausnahmebewilligung wurde im Jahr 2021 erteilt. Die aufgeführten Gründe waren fehlender Platz für eine Pelletsheizung sowie unverhältnismässige Kostenfolgen für eine Luft-Wasser- oder Erdsonden-Wärmepumpe.

Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Wärmepumpenboiler: 200 l
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen sehr gut gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	18'348 kWh/a, 100 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	10.1
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	7.7/10.3
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	55
gemäss Verbrauch	42/56

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	Im Garten und vor dem Haus möglich
Erdsonden-Wärmepumpe	Im Garten und vor dem Haus möglich; Zugänglichkeit für Erdsondenbohrung im Garten allenfalls erschwert, benötigt eventuell Kran; vor dem Haus ist dies einfacher
Pelletfeuerung	Ein Kellerraum müsste für Pelletlager benutzt werden
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

[1] https://burner-replacement.suisstec.ch

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Heizleitungen dämmen
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe vor dem Haus Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2]

, hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	-
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	- Falls Zugänglichmachung für Bohrgerät besonders aufwendig ist, beispielsweise einen Kran erfordert, und damit hohe Kosten verursacht

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

Einfamilienhaus mit Erdgasheizung 11 kW		AUE-Nr. 242
Baujahr Gebäude 1999	Baujahr Heizung 2021	Energiebezugsfläche 219 m^2

Situation

Einfamilienhaus als Reihenhaus und in einem Stockwerksverbund mit den Häusern 3, 5, 7 und 9. Das Haus Nr. 9 ist das hinterste Reihenhaus (Eckhaus) und hat somit mehr Fläche um das Haus herum. Im Stockwerksverbund ist das Dach eingeschlossen. Über die Heizung kann jeder selber entscheiden. Die Heizung befindet sich im Keller in einem kleinen Raum. Geheizt wird über Fussbodenheizung. Teilweise sind die Warmwasserleitungen im Keller nicht isoliert. Die Ausnahmebewilligung wurde 2021 erteilt. Gründe für die Ausnahmebewilligung waren: erwartete unverhältnismässige Kostenfolge bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe, fehlender Platz für Brennstofflager bei einer Pelletheizung, fehlende bauliche Möglichkeit für Erdsondenbohrung. Die Kosten für eine L/W-WP wurden als mehr als doppelt so hoch angenommen wie für eine Gasheizung.
Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt, mit strengeren Auflagen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	Über Gasheizung
Kochen	unbekannt
Wärmeverteilung	Leitungen im UG z.T. ungedämmt
Wärmeabgabe	Fussbodenheizung
Mittl. Gasverbrauch[1]	17`614 kWh/a, 80 kWh/m^2 (HGT korr.)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	11
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	7/10
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	50.2
gemäss Verbrauch	34/46

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP)	Innenaufstellung ist nicht möglich, da es keinen Platz gibt. Aussenaufstellung wäre möglich. Es hat Platz im Garten oder an der rechten Stirnseite vom Haus. Zudem ist eine gemeinsame Wärmeerzeugung mit den Nachbarn möglich. Der Aufstellort der gemeinsamen Wärmepumpe könnte auf dem Garagendach realisiert werden.
Erdsonden-Wärmepumpe (S/W-WP)	Platz im hinteren Garten oder seitlich vom Haus wäre vorhanden. Die Geologie müsste zunächst überprüft werden. Laut einem Gutachten aus der Nachbarschaft, soll das Gestein (Gips) nicht für Bohrungen geeignet sein. Dies müsste abgeklärt werden.
Pelletfeuerung	Pelletlagerung würde Inanspruchnahme von Wohnraum erfordern.
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant.

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	> 35 - 50		- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	> 25 - 35	X	Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

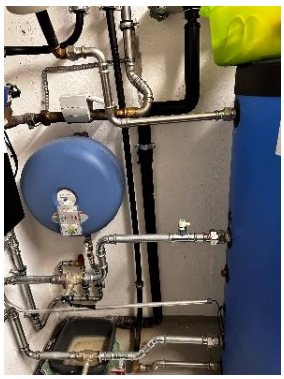
Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Bestehende Heizleitungen dämmen Warmwasserbereitung über Warmwasserboiler realisieren.
Heizsystem	Luft/Wasser-Wärmepumpe als Aussenaufstellung an der Stirnseite des Gebäudes.

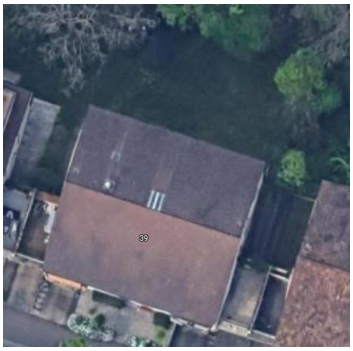
[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022

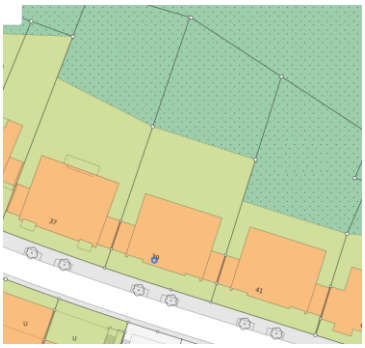
Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	- Bohren für Erdsonden in technisch schwierigem Gebiet mit Gips
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-



Mehrfamilienhaus mit Erdgasheizung 45 kW		AUE-Nr. 263
Baujahr Gebäude 1953	Baujahr Heizung 2023	Energiebezugsfläche 512 m^2





Situation

Fenster sind saniert; Erdsondenbohrungen sind am Standort grundsätzlich erlaubt.
Die Ausnahmebewilligung erfolgte 2022, da LW-WP und Pelletsheizung nicht möglich seien. Eine Variante mit 2 Tischverdampfern vom Typ Ochsner Air 29 C12A im Vorgartenbereich links und rechts des Eingangs wurde im Vorfeld zur Erteilung der Ausnahmebewilligung geprüft. Diese Modelle erfüllten jedoch an diesem Standort die Lärmschutzanforderungen nicht. Ein anderer Standort, mit grösserer Entfernung zu den nächsten Fenstern, wie etwa hinter dem Gebäude, ein lärmärmeres Modell oder Schallschutzmassnahmen wurden jedoch nicht in Betracht gezogen.

Bestehend

Wärmeerzeugung	Gas kondensierend
Warmwasser	4 Elektroboiler: 2 x 125 l, 2 x 200 l
Kochen	elektrisch
Wärmeverteilung	Leitungen gedämmt
Wärmeabgabe	Heizkörper
Mittl. Gasverbrauch	8’359 kWh/a, 16 kWh/m^2 für eine Wohnung (HGT korr., für Heizleistung auf 4 Wohnungen extrapoliert)
Vorlauftemperatur	unbekannt

Heizleistung	kW
bestehend	45
gemäss Verbrauch[1] (ohne/mit 6 h Sperrzeit für Wärmepumpenbetrieb)	23/31
Spez. Heizleistung	W/m^2
bestehend	88
gemäss Verbrauch	45/61

[1] https://burner-replacement.suissetec.ch

Aktuelle technische Möglichkeiten

Luft/Wasser-Wärmepumpe	– Aussenaufstellung im Garten am Hang unterhalb des Hauses möglich (3 Geräte à 15 kW auf einem Podest) – Aussenaufstellung im Vorgarten mit neueren, leiseren Modellen möglich, Vereisungsgefahr muss gelöst werden – Innenaufstellung im alten Schutzraum möglich, jedoch aufwendig wegen Lüftungskanälen und Wanddurchbrüchen für den Luftzu- und Luftabfuhr – Theoretisch auch eine Aufstellung im Dach möglich
Erdsonden-Wärmepumpe	Platz vor dem Haus inkl. der Garageneinfahrten ist für Bohrungen vorhanden, kein Problem mit Grenzabstand zum Nachbarn
Pelletfeuerung	– Neben dem Heizungskeller gibt es einen Raum (ehemals Raum für Öltank) mit genügend Platz für eine Lagerung von Pellets. – Der Einbringung der Pellets von der Strasse her in den Raum wäre technisch machbar. – Das Abgasrohr (innere Kaminrohr) müsste für die Pelletsheizung vergrössert bzw. ersetzt werden. Der Kamin könnte bestehen bleiben. – Für die Entsorgung des Feinstaubs müsste eine Lösung gefunden werden (etwa 2 bis 3 Kübel Asche pro Jahr)
Fernwärme	Keine Fernwärme im Gebiet geplant

Empfehlungen/Anmerkungen für Eigentümerschaft

Allgemein	Erst Dach oder Estrichboden dämmen. Dann den neuen Energieverbrauch ermitteln und notwendige Heizleistung bestimmen. Prüfen der notwendigen Vorlauftemperatur. Elektroboiler mit WP-Boiler ersetzen oder beim Einbau der erneuerbaren Heizung das Warmwasser mit einbinden. Ggf. zuerst Elektroboiler mit WP-Boiler ersetzen und zum späteren Zeitpunkt Wärmepumpe für Raumheizung ergänzen
Heizsystem	Erdsonden-Wärmepumpe; vorhandenen Elektroboiler entfernen und Warmwasser mit Wärmepumpe erzeugen Vorteile: Hohe Effizienz; keine Lärmemissionen; kein von aussen sichtbares Gerät Luft/Wasser-Wärmepumpe ebenfalls machbar (leise Geräte sind mittlerweile verfügbar) Erstellung einer Lebenskostenanalyse als Entscheidungshilfe

Grobe Einschätzung der spez. Heizleistung

	Spez. Heizleistung, W/m^2	Ihr Gebäude (gemäss Verbrauch, ohne Sperrzeit)	Empfehlung
ineffizientes Gebäude, wenig bzw. ungedämmt	> 50		- Umfassende Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
mittel effizientes Gebäude, mittel gut gedämmt	35 - 50	X	- Weitere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle* - Optimierung der Gebäudetechnik**
effizientes Gebäude, gut gedämmt	25 - 35		Optimierung der Gebäudetechnik**
sehr effizientes Gebäude, sehr gut gedämmt	≤ 25		keine

*Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle: z.B. Dämmung von Dach, Kellerdecke und Fassade sowie Fensterersatz

**Optimierung der Gebäudetechnik: z.B. Anpassung der Heizkurve[2], hydraulischer Abgleich, Dämmung aller warmen Leitungen in unbeheizten Räumen

Vorschläge zur Weiterbearbeitung

Technische Weiterentwicklungen	Massnahmen zur Vermeidung von Vereisungsgefahr bei Luft-Wasser-Wärmepumpe entlang von Fussweg
Rechtliche Anpassungen	-
Zusätzlicher Fördergegenstand	-

[2] BFE Publikationen: Heizkurve richtig einstellen, 2022