

Technische Grundlagen und Empfehlungen zur Aufstellung von Wärmepumpen



Stand: 20.3.2022

Beratungsgremium Baurichtlinien
Dieter Aeberhard Devaux, Sabine Feller, Walter Schaad

1 Ausgangslage

1.1 Energie, Klimaschutz, Denkmalpflege und Lärmschutz

Das vorliegende Merkblatt hat zum Ziel, den GenossenschaftlerInnen der BVP-Siedlung die Möglichkeiten zur Verwendung und Aufstellung von Wärmepumpen aufzuzeigen. Es wurde in Zusammenarbeit mit dem Bauinspektorat und der Denkmalpflege der Stadt Bern erarbeitet, es hat aber keinerlei Rechtsverbindlichkeit. Es liefert lediglich Grundlageninformationen und empfiehlt Herangehensweisen, falls die Aufstellung einer Wärmepumpe in Betracht gezogen wird.

Die BVP Siedlung Wankdorf ist eine Genossenschafts-Reihensiedlung, die im Inventar der Baudenkmäler als erhaltenswert eingestuft ist. Die Spielregeln der aus denkmalpflegerischer Sicht möglichen Baumassnahmen sind in den Baulichen Richtlinien 2014 festgehalten, die von der Genossenschaft in Zusammenarbeit mit Bauinspektorat und Denkmalpflege ausgearbeitet worden sind. In den Richtlinien nicht detailliert abgebildet ist aber der Umgang mit neuen Energieträgern in der Siedlung.

Im Zusammenhang mit den Anforderungen der Denkmalpflege und den neuen Anforderungen der Energie- und Klimastrategie der Stadt Bern kommt es in der Siedlung gelegentlich zu Zielkonflikten, insbesondere bei der Erneuerung von Wärmeversorgungsanlagen. Nachdem Öl- und Gasfeuerungen wegen ihrer CO₂-Emissionen wenig Zukunftsperspektiven haben, steigt der Bedarf für Wärmeversorgungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien. Insbesondere Wärmepumpen spielen dabei eine wichtige Rolle.

Die BVP-Reihensiedlung ist kleinräumig strukturiert und dicht bebaut. Das bedeutet, dass neben den denkmalpflegerischen und energetischen auch die nachbarschaftlichen Aspekte eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere der Lärmschutz hat in der Siedlung eine grosse Bedeutung, und ohne freiwillige gegenseitige Rücksichtnahme können Lärmimmissionen rasch zu Nachbarschaftskonflikten eskalieren.

In der Aufstellung von Wärmepumpen materialisiert sich der Zielkonflikt aus energetischen, denkmalpflegerischen und lärmschutztechnischen Bedürfnissen, insbesondere wenn es um Wärmepumpen-Aussengeräte geht. Diese sind relativ günstige Alternativen zu fossilen Heizsystemen und unter gewissen Bedingungen auch im denkmalgeschützten Umfeld bewilligungsfähig; allerdings erfordert deren Aufstellung eine besondere Berücksichtigung der empfindlichen Siedlungsstruktur.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Wir machen hier keine detaillierte Analyse der Gesetzesvorschriften im Baubereich und verweisen auf die Ausführungen in der Energiebroschüre der BVP und dem Merkblatt über die Bewilligungspflichten in der denkmalgeschützten Siedlung. Beide Dokumente können auf der der BVP-Homepage abgerufen werden (www.bvp-wankdorf.ch).

Grundsätzlich gilt für alle ortsfesten Bauten im Aussenraum eine Baubewilligungspflicht (z.B. Aussengeräte von Wärmepumpen). Bei solchen Vorhaben empfiehlt es sich, vorgängig die Fachstelle Denkmalpflege der Stadt zu konsultieren.

2 Sanierungsoptionen Heizung und Warmwasser

2.1 Allgemeines

Die Möglichkeiten zur energetischen Optimierung in der BVP-Siedlung wurden von der Arbeitsgruppe Infrastruktur in der „Energiebroschüre“ vom Mai 2020 umfassend dargelegt (siehe <http://www.bvp-wankdorf.ch/index.php?id=38>). Die Energiebroschüre zeigt dabei nicht nur die baulichen Sanierungsvarianten, sondern auch die Optionen in der Mobilität oder im Konsumverhalten auf. Für eine generelle Auslegeordnung zu den energetischen Optimierungen der Wärme- und Stromversorgung verweisen wir deshalb auf die Energiebroschüre; das vorliegende Merkblatt fokussiert auf die Option Wärmepumpe, falls die EigentümerInnen bereits entschieden haben, dass sie auf diese Technologie setzen.

2.2 Wärmepumpen

Wärmepumpen erzeugen aus der Energie des Bodens, des Wassers oder der Luft Nutzwärme für die Gebäudeheizung und/oder Warmwasseraufbereitung. Wärmepumpen werden elektrisch betrieben, aber dank der Energie, die der Umwelt entzogen wird, produziert eine Wärmepumpe über das Jahr vier- bis fünfmal so viel Wärme wie sie Strom verbraucht. Das Verhältnis von produzierter Wärme zu eingesetztem Strom wird bei der Wärmepumpe als Jahresarbeitszahl bezeichnet.

Der kurzzeitige Wirkungsgrad einer Wärmepumpe ist aber grossen Schwankungen unterworfen. Wärmepumpen haben einen besonders guten Wirkungsgrad, wenn die genutzte Umweltwärme nicht allzu kalt ist und nicht auf sehr hohe Temperaturen verdichtet werden muss. Umgekehrt verlieren Wärmepumpen bei sehr tiefen Temperaturen des Umweltmediums stark an Leistung. Ebenfalls leistungsschmälernd wirkt es sich aus, wenn das Heizmedium auf eine hohe Temperatur gebracht werden muss (z.B. 60°C für das Brauchwarmwasser oder die Vorlauftemperatur der Heizung).

Ein ganzjährig effizienter Wärmepumpenbetrieb kann deshalb erreicht werden, wenn die Umweltwärme aus dem Boden oder dem Grundwasser gewonnen werden kann. Diese haben je nach Bodentiefe eine konstante Temperatur von 10-20°C. Wird die Umweltwärme hingegen aus der Luft gewonnen, gibt es starke jährliche Schwankungen. Ausgerechnet bei sehr tiefen winterlichen Temperaturen, wenn der Wärmebedarf am grössten ist, kann die Luftwärmepumpe kaum noch Wärme aus der Aussenluft gewinnen. Sie heizt in diesen Fällen mehr oder weniger elektrisch. Bei vielen Luftwärmepumpen im selben Gebiet leidet so auch das Stromnetz unter grosser Belastung. Allerdings führt der Klimawandel dazu, dass sehr strenge Winter abnehmen und dass Luftwärmepumpen je länger desto attraktiver werden könnten.

In der BVP-Siedlung, wo kein nutzbares Grundwasser vorkommt, stehen den GenossenschaftlerInnen entweder Erdsonden-Wärmepumpen oder Luftwärmepumpen zur Verfügung.

2.2 Bauliche Voraussetzungen

Wie oben erwähnt haben Wärmepumpen eine bessere Effizienz, wenn sie Nutzwärme auf möglichst tiefem Niveau bereitstellen können. Deshalb macht es nicht Sinn, in einem Altbau einfach eine fossile Heizung durch eine Wärmepumpe zu ersetzen. Vielmehr empfiehlt es

sich, zuerst die Wärmedämmung des Gebäudes wie auch das Wärmeverteilsystem so zu sanieren, dass möglichst tiefe Vorlauftemperaturen ausreichend sind. Konkret heisst das:

- Fenster und Balkontüren durch moderne dreifachverglaste Elemente ersetzen (Vorgaben der Denkmalpflege beachten). Dichte Haustüren und Kellertüren.
- Koppelung von Heizung und Warmwasser in einer gemeinsamen Wärmeerzeugungsanlage.
- Dach isolieren gemäss aktuellen Energievorschriften (U-Wert 0.2 bis 0.25).
- Kellerdecken gegen das Erdgeschoss dämmen.
- Radiatorenfläche vergrössern bzw. Aufstellung der Radiatoren optimieren. Im Prinzip gilt: je grösser die Heizfläche ist, desto tiefere Heiztemperaturen sind erforderlich.
- Kombination der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage, die den Verbrauch des lokal produzierten Stroms im eigenen Gebäude erlaubt.

Deshalb macht es Sinn, einen Heizungsersatz nicht als isolierten Eingriff zu betrachten, sondern im Kontext eines langfristigen Gesamtplans für das Gebäude. Das heisst auch, dass mit dem Heizungsersatz nicht zugewartet wird, bis die Feuerungsanlage aussteigt. Eine vorausschauende Planung, welche die absehbare Lebensdauer der Heizung berücksichtigt, hält den Handlungsspielraum für die EigentümerInnen offen.

3 Aufstellung von Wärmepumpen

3.1 Schutzziele

Im Hinblick auf den Zielkonflikt Energie – Denkmalpflege – Lärm gibt es keine klare Priorisierung eines bestimmten Wärmepumpentyps. Unabhängig von der gewählten Lösung sind aber die folgenden generellen Schutzziele zu beachten:

Energie

Wahl der energieeffizientesten Lösung im Gesamtkontext von Gebäudestandard (bestehende Wärmedämmung), Vorlauftemperatur, maximaler Leistung und jährlichem Energiebedarf.

Denkmalpflege

Geräte dürfen das Gesamtbild des Gebäudes wie auch den Siedlungsraum nicht beeinträchtigen und sollen vom öffentlichen Raum aus nicht sichtbar sein.

Lärm

Der von den Geräten ausgehende Schall soll zu keinen störenden Lärmimmissionen führen.

3.2 Aufstellungsort

In Abhängigkeit von der Parzelle geometrie und der Setzung des Gebäudes ergibt sich für die Wahl und Aufstellung der Wärmepumpe eine gewisse Priorisierung. Diese ist nicht starr und für alle Gebäudetypen identisch, sie muss in Abhängigkeit von der Gesamtsituation des

Gebäudes betrachtet werden. Im Sinne einer generellen Empfehlung und unter Berücksichtigung der unter 3.1 genannten Schutzziele sehen wir die folgende Rangordnung:

Erste Priorität: im Gebäudeinnern

Vollständige Aufstellung im Gebäudeinnern (Monobloc-Geräte). Bei Erdwärmesonden ist eine vollständige Aufstellung im Innern problemlos möglich, bei Luftwärmepumpen sind die Anforderungen an die Luftzufuhr und –ableitung anspruchsvoller. Bei allen Innengeräten ist der Körperschall zu minimieren, evtl. mit einer besonderen Dämmung zum Boden.

Zweite Priorität: im Freien auf der Nord-, West oder Ostseite

- Eckhäuser: auf der Ost- bzw. Westseite der Parzelle. Eine Ausnahmegewilligung ist erforderlich, wenn der Strassenabstand nicht eingehalten ist.
- Mittelhäuser: auf der Nordseite, wenn die Tiefe des Vorgartens dies zulässt. Eine Ausnahmegewilligung ist erforderlich, weil der Strassenabstand nicht eingehalten wird.
- Wenn der Grenzabstand von vier Metern zum Nachbargrundstück nicht eingehalten ist, braucht es eine Einwilligung der Nachbarschaft (Näherbaurecht).

Dritte Priorität: im Freien auf der Südseite (Garten)

Die gartenseitige Aufstellung ist vom Lärmschutz her in der Regel die anspruchsvollste, weil auf der Gartenseite auch die lärmempfindlichsten Räume liegen. Andererseits ist der Garten nicht a priori eine Bauverbotszone. Folgendes gilt es zu berücksichtigen:

- Wenn der Grenzabstand von vier Metern zum Nachbargrundstück nicht eingehalten ist, braucht es eine Einwilligung der Nachbarschaft (Näherbaurecht).
- Die Aufstellung ist so zu wählen, dass Lärmimmissionen und andere störende Nebeneffekte allseitig minimiert werden. Dazu gehören beispielsweise negative Auswirkungen auf Pflanzen oder im Winter Vereisungseffekte um das Gerät.

4 Flankierende Massnahmen bei Aussengeräten

Wenn ein Aussengerät unumgänglich und von der Nachbarschaft akzeptiert ist, sind bei dessen Aufstellung die folgenden Zusatzmassnahmen zu ergreifen:

- Es sind Geräte mit den jeweils niedrigsten Schallemissionen zu wählen. Dabei ist der Luft- wie auch der Körperschall zu berücksichtigen.
- Es sind Geräte mit einer unauffälligen Form und Farbe zu wählen, die das Siedlungsbild möglichst wenig beeinträchtigen.
- Das Gerät muss durch eine Einhausung bzw. einen blickdichten Sichtschutz gegen den öffentlichen Raum abgedeckt werden. Der entsprechende Platzbedarf, inklusive einem allfälligen Abstand zum Gerät, muss bei der Planung berücksichtigt werden.

Die auf dem Markt verfügbaren Geräte sind laufend im Wandel und in Weiterentwicklung. Wir verzichten deshalb an dieser Stelle auf die Referenzierung gewisser besonders empfohlener Geräte.

5 Kommunikation

Unabhängig von der angestrebten Wärmepumpenlösung empfiehlt es sich, die Nachbarschaft frühzeitig über ein entsprechendes Projekt zu informieren, insbesondere dann, wenn ein Aussengerät geplant ist und ein Näherbaurecht erforderlich ist. Aber auch die Bohrung für eine Erdwärmesonde ist mit Umtrieben und gewissen Risiken verbunden. So kann es Sinn machen, vor einer Bohrung in den unmittelbaren Nachbarliegenschaften Rissprotokolle zu erstellen.