



Sachbearbeitung SUB - Stadtplanung, Umwelt, Baurecht
Datum 16.08.2021
Geschäftszeichen SUB II - Ki

Vergleich CO₂-Emissionen Wärmeerzeugung Baugebiete

Ausgangslage:

Im Baugebiet Nadelbauäcker sind Grundstücke für 40 Einfamilienhäuser geplant. Zur Wärmeversorgung wurde bisher ein Gasnetz vorgesehen (gebäudeeigenen Gasheizungen). Im Hinblick auf die benötigte CO₂-Einsparung zur Erreichung der Klimaschutzziele, muss die Energieversorgung, insbesondere von Neubaugebieten, möglichst klimaneutral gestaltet werden. In dieser Übersicht werden verschiedene Wärmeerzeugungsanlagen auf ihren CO₂-Ausstoß verglichen.

Verglichene Energiequellen:

Erdgas (1.)
Holzbrennstoff (2.)
Wärmepumpe Ökostrom oder Bundesstrommix (3.)
Solarthermie mit Holzbrennstoff oder Erdgas (4.)

Annahmen:

Baustandard KfW 55-Haus, entspricht 40 kWh Heizwärme je m² und ca. 15 kWh Warmwasserbedarf je m²

Heizfläche je Einfamilienhaus: 150 m²

Entspricht einem jährlichen Wärmebedarf je EFH von 8.250 kWh/Jahr

Emissionsfaktoren [g/kWh] (Quelle: UBA Climate-Change 2019):

- Erdgas: 246
- Holzpellets: 23
- Hackschnitzel: 22
- Solarthermie: 25
- Photovoltaik: 40
- Bundesstrommix: 554
- zertifizierter Ökostrom: 50

Zur Mitzeichnung an:

Bearbeitungsvermerke Geschäftsstelle des

Gemeinderats:

Eingang OB/G _____

Versand an GR _____

Niederschrift § _____

Anlage Nr. _____

1. Erdgas mit dezentraler Verfeuerung

CO₂-Emissionen:

8.250 kWh* 246 g/kWh = **2,03 Tonnen**

2. Holzbrennstoffe

CO₂-Emissionen:

Holzpellets: 8.250 kWh* 23 g/kWh = **0,19 Tonnen**

Hackschnitzel: 8.250 kWh* 22 g/kWh = **0,18 Tonnen**

3. Wärmepumpe Erde, Luft und Wasser

Um die Bildung von Eis am Verdampfer-Wärmetauscher bei Temperaturen unter -5°C an Luft-Wasser-Wärmepumpen zu vermeiden, muss mit einem Heizstab elektrisch nachgeheizt werden. Aufgrund der Taktung der Wärmepumpe, wird angenommen, dass der Heizstab durchschnittlich für 5% des Wärmebedarfs, bzw. 400 kWh, zum Einsatz kommt.

Die Jahresarbeitszahl einer Luft-Wasser-Wärmepumpe beträgt in der Praxis mindestens 2,8 (laut KfW sind mind. 3,5 zu erreichen). Abzüglich der 400 kWh des Heizstabs entspricht dies einem Strombedarf von 2.240 kWh/a für die Wärmepumpe.

CO₂-Emissionen:

Wärmepumpe Ökostrom: 2.240 kWh* 50 g/kWh + 400 kWh* 50 g/kWh = **0,13 Tonnen**

Wärmepumpe PV mit Ökostrom (ca. 20% des erzeugten PV-Stroms kann für Wärmepumpe verwendet werden, mit Batteriespeicher minimal mehr):

300 kWh* 50g/kWh + 1.940 kWh* 40 g/kWh + 400 kWh* 50 g/kWh = **0,11 Tonnen**

Wärmepumpe PV mit Bundesstrommix:

300 kWh* 40 g/kWh + 1.940* 554 g/kWh + 400 kWh* 554 g/kWh = **1,31Tonnen**

Wärmepumpe Bundesstrommix: 2.240 kWh* 554 g/kWh 400 kWh* 554 g/kWh = **1,46 Tonnen**

4. Solarthermie mit Holzbrennstoff oder Gas

Annahme: 25% Deckungsgrad durch Solarthermie (HU)

CO₂-Emissionen:

Solarthermie mit Holzbrennstoff:

2.063 kWh* 25 g/kWh + 6.187 kWh* 23 g/kWh= **0,19Tonnen**

Solarthermie mit Gas:

2.063 kWh* 25 g/kWh + 6,187 kWh* 246 g/kWh = **1,57 Tonnen**

Übersicht

Energiequelle	CO ₂ -Emission pro Jahr [Tonnen]
Erdgas	2,03
Holz	0,19
Wärmepumpe Ökostrom	0,13
Wärmepumpe Bundesstrommix	1,11 - 1,31
Solarthermie und Holzbrennstoff	0,19
Solarthermie und Erdgas	1,57

Zusammenfassung

Generell sind bei Neubaugebieten mit ausschließlich Einfamilienhäusern Kaltwärmenetze vor klassischen Fernwärmenetzen empfehlen. Vorteile sind, u.a.:

- aufgrund des niedrigen Wärmeverbrauchs ist dennoch eine konstante Energieabnahme gewährleistet
- CO₂-Emissionen sind sehr gering (von -35 bis -94 % im Vergleich zu einer Gasversorgung)
- Wärmepumpen werden effizient mit einem konstanten Temperaturniveau betrieben
- keine Wärmekollektoren auf einzelnen Grundstücken notwendig
- keine Lärmemissionen der Ventilatoren einer Luft-Wasser-Wärmepumpe

Da aufgrund des Planungsfortschrittes keine Netzlösung für das Baugebiet Nadelbaumäcker möglich ist, werden Einzellösungen empfohlen. Neben den Vorteilen eines Kaltwärmenetzes wird auf jedem Grundstück ein höherer Platzbedarf benötigt und bei der wirtschaftlichsten Variante einer Luft-Wasser-Wärmepumpe entstehen Lärmemissionen.

Im Falle einer **Holzbrennstoff-Wärmeversorgung**, betragen die CO₂-Einsparungen im Vergleich zu Erdgas 90 %, ähnlich wie eine durch **Ökostrom betriebene Wärmepumpe**. Sollte die Wärmepumpe mit dem Bundesstrommix betrieben werden, ergibt sich eine Einsparung von 19%. Aufgrund dessen ist es dringend zu empfehlen zertifizierten Ökostrom zum Betrieb einer Wärmepumpe zu verwenden.

Für das gesamte Baugebiet Nadelbaumäcker bedeutet diese eine **maximale Einsparung von 75 Tonnen CO₂ pro Jahr** bei Einzellösungen zur Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen (Ökostrom) oder Holzbrennstoffe.