

Klimaneutraler Badespaß: Die neue Luft-Wärme Pumpe

Autorinnen: Lina Koch und Laura Mihalkova

Einleitung: Warum emissionsärmer? - Ein Hinblick auf den Klimawandel

Vor einigen Jahren wurde im **Mineralfreibad Bönningheim** die Wassertemperatur heruntergedreht, um Gas zu sparen. Doch zur Badesaison 2025 wird es eine weitere große Änderung geben: Eine Luft-Wärme Pumpe soll die Gasheizungen ersetzen. Diese Änderung hat ein besonderes Ziel: Das Klima zu schützen. Ein wichtiger Begriff hierbei ist der Treibhauseffekt, der von Treibhausgasen verursacht wird. Treibhausgase bilden mit anderen Gasen unsere Erdatmosphäre und sind in der Lage die Wärme der Sonne zu absorbieren. Eigentlich vorteilhaft, denn ohne den Treibhauseffekt würde die Temperatur auf der Erde nur -18 Grad Celsius betragen und menschliches Leben unmöglich machen. Das Problem hierbei ist, dass wenn sich der Anteil der Treibhausgase weiter erhöht, auch die Temperatur steigt, da mehr Strahlung von genannten Gasen absorbiert wird. Aus vielen wissenschaftlichen Studien geht hervor, dass der Mensch der Verursacher für den Anstieg der Treibhausgase ist. Durch diese Temperaturänderungen entstehen für uns Gefahren: Das Landeis am Nordpol schmilzt rapide, was zu einem Anstieg des Meeresspiegels führt und den Salzgehalt im Wasser am Golfstrom verdünnt. Das wird ihn zum Erliegen bringen, was für Europa schwere Folgen hätte: Da der Golfstrom warmes Wasser in unsere Nähe transportiert, würden die Temperaturen hier extrem fallen. Das ist nur eines von vielen Problemen. Deswegen ist es wichtig, so wenig CO₂ wie möglich auszustoßen, um das Voranschreiten des Klimawandels zu verlangsamen.

Was genau bereits passiert (ist)

Bis vor kurzer Zeit bezog das Freibad Energie aus einem Gaskessel und Gasheizungen, die mit Erdgas betrieben wurden. Im Jahr 2023 wurde die Wassertemperatur gesenkt, um den Gasverbrauch zu mindern.

Um das Mineralfreibad Bönningheim emissionsärmer, nachhaltiger und wirtschaftlich effizienter zu machen, und um Gas und teure Gaskosten zu sparen, werden bis zum Anfang der Badesaison 2025 bereits einige Änderungen vorgenommen.

Die Gasheizungen und gasbetriebenen Blockheizkraftwerke werden vollständig entfernt. Ersetzt werden sie mit einer Luft-Wärme-Pumpe zum Heizen, während für den Betrieb dieser Wärmepumpe ausschließlich Ökostrom genutzt werden wird. Außerdem werden Photovoltaikanlagen zur eigenen Stromversorgung beitragen.

Inwiefern diese Veränderungen das Mineralfreibad Bönningheim den vorhin bereits genannten Zielen näherbringen, lässt sich gut an den Vorteilen der Wärmepumpe erkennen.

Vorteile und Funktionsweise einer Luft-Wärme-Pumpe

Eine Luft-Wärme-Pumpe funktioniert durch die Änderung von Aggregatzuständen, wodurch Wärme aufgenommen, aber auch abgegeben werden kann.

Durch einen elektrischen Verdichter und Wärme aus der Umgebungsluft erwärmt die Wärmepumpe ein Kältemittel, wodurch dieses gasförmig wird. Das Kältemittel gibt diese Wärme anschließend an den Heizwasserkreislauf ab und wird dadurch wieder verflüssigt und der Prozess beginnt von neuem.

Auch wenn man nun weiß, was genau beim Umbau des Freibades Bönningheim passiert und wie die Luft-Wärme-Pumpe funktioniert, stellt sich die Frage, warum diese ganzen Veränderungen vorgenommen werden, ob sie zielführend sind und inwiefern sie von größerem Vorteil und besserer Eignung für die jeweiligen Pläne sind.

Im Gegensatz zu anderen Kraftwerken und Arten an nutzbare Energie zu kommen, so zum Beispiel Atomkraftwerke, ist die Luft-Wärme-Pumpe äußerst sicher und stellt keinerlei Gefahren für die Sicherheit der Menschen dar.

Ein weiterer Grund, weshalb es von Vorteil ist, die Gasheizung abzuschaffen ist die Verfügbarkeit der Rohstoffe für das Heizen. Bei solchen Heizungen wird viel Erdgas verbrannt, wovon es aber nur eine limitierte Menge auf der Erde gibt. Das heißt, dass es irgendwann ganz verbraucht sein wird. Luft hingegen wird es immer genug geben. Hierbei darf der Strom, mit dem die Wärmepumpe betrieben wird, jedoch nicht vergessen werden, denn auch wenn dieser bereits häufig von regenerativen Energien kommt, kann er genauso gut von fossilen Energieträgern stammen.

Wirtschaftlich arbeitet die Luft-Wärme-Pumpe äußerst effizient, da sie mit nur einer Kilowattstunde Strom zwischen 4 und 5 Kilowattstunden Wärme „produziert“.

Nicht zu vergessen ist selbstverständlich die bereits mehrfach erwähnte Nachhaltigkeit. Bei den Änderungen des Aggregatzustandes des Kältemittels entstehen nämlich keine direkten Emissionen. Auch hier kann die Luft-Wärme-Pumpe aber nur nachhaltig sein, wenn der Strom, mit dem sie betrieben wird, auch nachhaltig ist. Beim Beispiel des Freibades wird beispielsweise emissionsärmerer Ökostrom verwendet, wodurch viele Emissionen eingespart werden.

Doch wie viele sind es denn jetzt genau? Wird der Anteil der Emissionen dermaßen verringert, sodass es sich auch wirklich lohnt, diese Veränderungen vorzunehmen?

Einsparen von Emissionen

Zunächst ermittelt man den durchschnittlichen Gasverbrauch des Freibades anhand von Daten von der Stadt, für die Jahre 2022 und 2023, wobei sich herausfinden lässt, dass in dieser Zeit im Durchschnitt 336306,5 kWh Gas pro Jahr verbraucht wurden.

Nach der Internetquelle co2online werden beim Verbrennungsprozess der Gaskessel pro Stunde etwa 201 Gramm CO₂ ausgestoßen, womit sich ein durchschnittlicher Emissions-Ausstoß der Gasheizungen auf ca. 67 Tonnen CO₂ im Jahr bestimmen lässt.

Als nächstes wird berechnet, wie viele Emissionen bei der Luft-Wärme-Pumpe entstehen werden. Hier muss man jedoch aufpassen: Bei der Luft-Wärme-Pumpe entstehen keine direkten Emissionen. Diese Emissionen können also nur für den Öko-Strom, mit dem die Luft-Wärme-Pumpe betrieben wird, betrachtet werden!

Dieselbe Wärme, die mit dem Gas „erzeugt“ wurde, muss auch mit den neuen Anlagen „erzeugt“ werden. Mit diesem Wissen, ein paar Angaben der Stadt und der Menge an CO₂ pro kWh Ökostrom, welche laut co2online 32g beträgt, lassen sich die Emissionen der neuen Luft-Wärme-Pumpe, beziehungsweise dem dafür benötigten Öko-Strom, auf ca. 2t CO₂ pro Jahr schätzen.

Vergleichsweise würde ein einwöchiger Urlaub auf Mallorca genauso viele CO₂-Emissionen beanspruchen wie fast 16 Wochen täglicher Freibadbetrieb mit der neuen Luft-Wärmepumpenanlage.

Man sieht direkt, dass es viel weniger Emissionen als bei der bisherigen Gasheizung sein werden. Um genau zu sein, spart man durch die Veränderungen 65 Tonnen CO₂ ein! Dies stellt einen massiven Unterschied für unser Klima dar, verhilft in großem Maße zu einer nachhaltigeren und besseren Zukunft und zeigt, dass Badespaß auch klimaneutral sein kann.

Schluss: künftige Folgen

Für die Besucher des Freibades wird sich jedoch nicht viel ändern. Die Wassertemperatur steigt vielleicht sogar, während der Geräuschpegel derselbe bleiben wird, denn eine Luft-Wärme Pumpe erreicht nur eine Lautstärke von 30 bis 60 dB, was in etwa so laut wie Flüstern oder eine normale Unterhaltung ist.

**Baden-
Württemberg
Stiftung**

WIR STIFTEN ZUKUNFT



Quellen:

- >Unbekannter Autor, climate.er.europa.eu (Abruf: 15.01.25)
- >Unbekannter Autor, Helmholtz Klimainitiative (Abruf: 15.01.25)
- >Unbekannter Autor, unterschiedliche Statistiken, de.Statista (Abruf: 15.01.25)
- >Präsentation, Unterlagen und Material der Stadt
- > Kira Harsts und Jennifer Ulrichs Vortrag zur Funktionsweise der Luft-Wärme-Pumpe und zugehöriges Material
- >Dorn.Bader Physik 9/10 Gymnasium Baden-Württemberg, herausgegeben von Ulrich Kilian Braunschweig 2019:
 - S. 98: Kühlschrank und Wärmepumpe
 - S. 116/117: Energie umformen, speichern, verteilen
- >Unbekannter Autor, „Die Luftwärmepumpe: Funktion, Vorteile und Nachteile“, [Luftwärmepumpe: Funktionsweise und Vorteile](#) (Abruf: 24.01.25)
- >Sabine und Gunter Heim, „Beispiele für Gewichte in Tonnen“, <https://www.rhetos.de/html/lex/tonnen.htm> (Abruf: 26.01.25)
- >Unbekannter Autor, www.co2online.de (Abruf: 22.01.25)
- >Christopher Grobe, „Wirkungsgrad der Gasheizung: Das muss man wissen“
www.enpal.de/waermepumpe/wirkungsgrad-gasheizung (Abruf: 29.1.25)
- >Unbekannter Autor, „Wärmepumpe Lautstärke: Wie laut darf sie sein?“, <https://www.thermondo.de/info/rat/waermepumpe/welche-lautstaerke-erreicht-eine-waermepumpe/> (Abruf:23.01.25)
- >Unbekannter Autor, „Mallorca-Urlaub so schädlich wie ein Jahr Autofahren“, [Klimabilanz: Mallorca-Urlaub so schädlich wie ein Jahr Autofahren - DER SPIEGEL](#) (Abruf: 23.04.25)