

Baden-
Württemberg
Stiftung



WIR STIFTEN ZUKUNFT

Nachhaltiger Badespaß

Mineralfreibad Bönningheim





Warum ist die
Luft-Wärme-Pumpe
eine gute
Alternative?

KLIMAWANDEL

Definition:

- „globale Erwärmung“
- langfristige Veränderungen

Folgen:

- extreme Wetterereignisse
- schleichende Umweltveränderungen

➔ Warum gibt es den Klimawandel?



Abb.1



Abb.2



Abb.3



Abb.4

TREIBHAUSEFFEKT

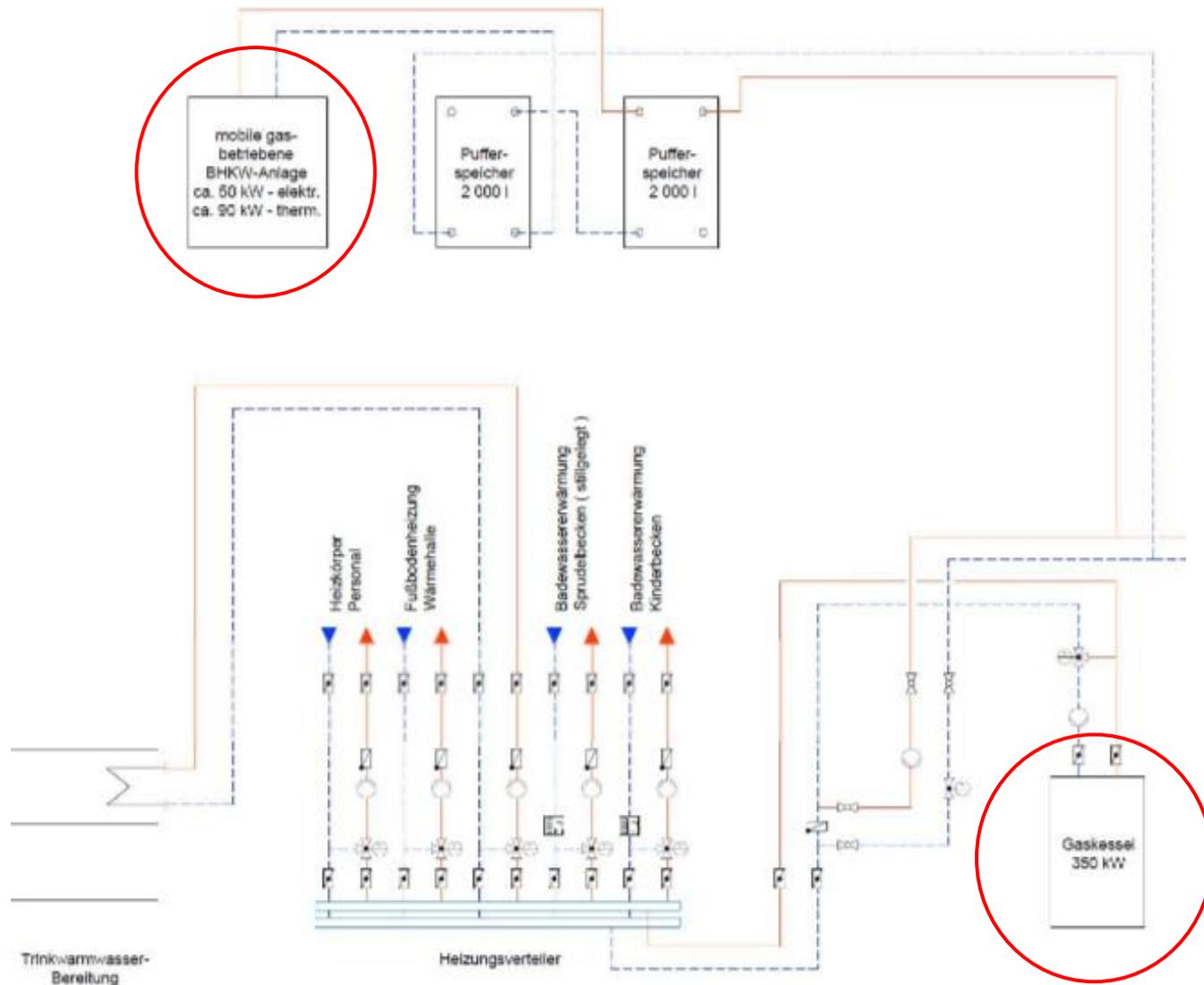


Abb.5

Definition:

- Erwärmung der Erde durch Treibhausgase
 - Diese reflektieren die Wärmestrahlung
- ➔ Erde wird generell erwärmt

GASHEIZUNG



Vorher:

- Gaskessel & BHKW

Funktionsweise:

- Verbrennung von Gas
- Hitze aber auch CO₂ entsteht

COP-Wert:

- 1

Abb.6

GASHEIZUNG

- **Formel zur Berechnung des CO₂ Ausstoßes:**

- Gasanteil:

Erdgasbezug in kWh x Emissionsfaktor in CO₂/kWh
= CO₂ Belastung (in kg)

➡ Emissionsfaktor: 0,181 kg CO₂/kWh

- Ökostromanteil:

Stromverbrauch in kWh x Emissionsfaktor in CO₂/kWh
= CO₂ Belastung (in kg)

➡ Emissionsfaktor: 0,04 kg CO₂/kWh

- Werte addieren!

- <https://www.e-wie-einfach.de/faq/faqs/wie-hoch-ist-die-co2-belastung-meiner-gasrechnung>

- <https://www.enercity.de/magazin/mein-leben/ratgeber-gasheizung-umruesten-waermepumpe>

Durchschnittsverbrauch:

| CO ₂ | Gas | Strom |
|-----------------|----------------------|--------------------|
| 2022: 68,48t | 2022: 359.291 kWh | 2022: 86.208kWh |
| 2023: 60,62t | 2023: 313.322 kWh | 2023: 97.704kWh |
| 64,55t | 336.306 kWh | 91.956kWh |

BEISPIELRECHNUNG

- **CO₂-Ausstoß im Durchschnitt (Jahre 2022/23)**

- Gasanteil: Erdgasbezug × Emissionsfaktor

➡ ~~336.306 kWh~~ × ~~0,181kg CO₂/kWh~~ = **60.871,386kg CO₂**

- Stromanteil: Stromverbrauch × Emissionsfaktor Ökostrom

➡ ~~91.956 kWh~~ × ~~0,04kg CO₂/kWh~~ = **3.678,24kg CO₂**

- Werte addieren:

➡ **60.871,386kg CO₂ + 3.678,24kg CO₂ = 64.549,626kg CO₂ ~ 64,55t CO₂**

LUFT-WÄRME-PUMPE

Funktionsweise

- benötigte Wärmeenergie aus Umwelt

➔ Luft

- Kältemittel ändert Aggregatzustände

➔ dadurch wird Energie freigesetzt

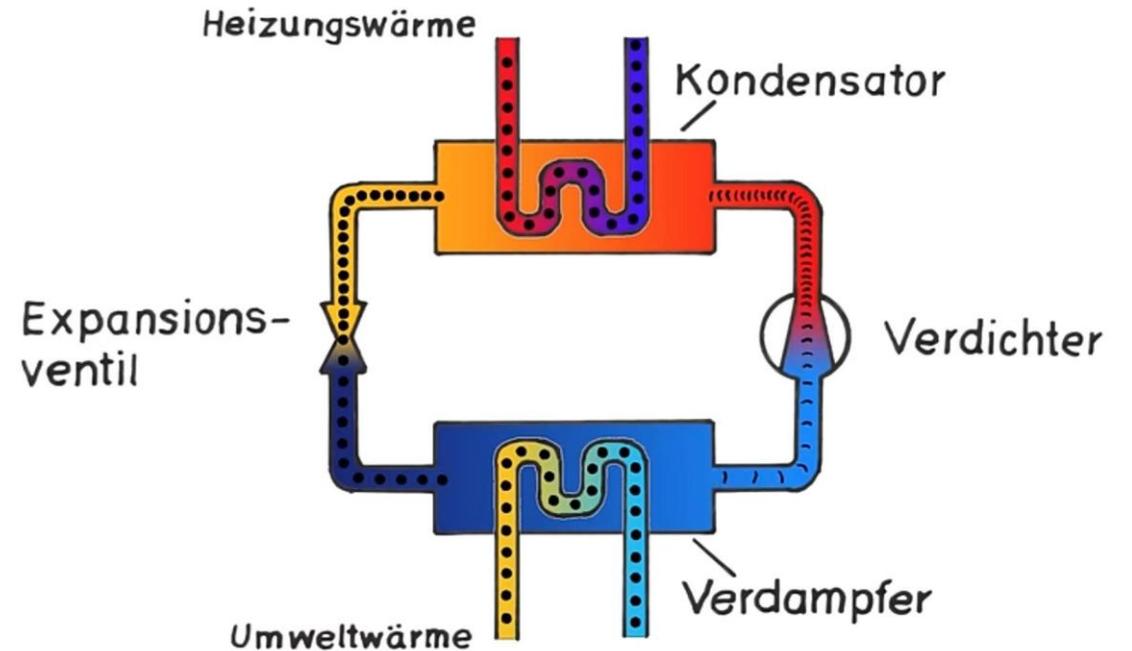


Abb.7

BEISPIELRECHNUNG

Wärmebedarf:

Gasverbrauch x Wärmefaktor Erdgas = Wärmebedarf

$$336.306 \text{ kWh} \times 0,9 = 302.675,4 \text{ kWh}$$

Leistung:

2xLWP + Elektrokessel = Wärmeleistung

$$140 \text{ kWh} + 48 \text{ kWh} = 188 \text{ kWh}$$

Anteile:

$$\text{LWP } 140 : 188 = 0,74$$

$$\text{Elektroheizkessel } 48 : 188 = 0,26$$

Wärmeproduktion:

Wärmebedarf x Anteil = Wärmeproduktion

$$\text{LWP } 302.675,4 \text{ kWh} \times 0,74 = 223.979,5 \text{ kWh}$$

$$223.975,5 \text{ kWh} : 4 = 55.993,9 \text{ kWh}$$

$$\text{Elektroheizkessel } 302.675,4 \text{ kWh} \times 0,26 = 78.695,6 \text{ kWh (Wirkungsgrad 1)}$$

Strombedarf:

Strombedarf x Emissionsfaktor Ökostrom = CO₂-Ausstoß

$$55.993,9 \text{ kWh} + 78.659,6 \text{ kWh} = 134.653,5 \text{ kWh}$$

LUFT-WÄRME-PUMPE

| CO ₂ | Strom |
|--|----------------------|
| <p>Aus Ökostrom:</p> <p>134.653,4 kWh x 0,04 kg CO₂/kWh = 5,39 t</p> | <p>134.653,5 kWh</p> |

- Bezieht Strom von der PV-Anlage
--> nicht ausreichend
--> bezieht Ökostrom
- **Wärmebedarf: 302.675,4 kWh**
- Leistung: LWP 140 kWh
- Elektroheizkessel 48 kWh
--> 134.653,5 kWh Strombedarf

VERGLEICH

| | GASHEIZUNG | LUFT-WÄRME-PUMPE |
|------------------------------|------------|------------------|
| Strom | 91.956 kWh | 55.993,9kWh |
| CO ₂ - Ausstoß | 64,55t | 5,39 t |
| COP-Wert | 1 | 4 |

FAZIT

Luft-Wärme-Pumpe:

+ ca. 35.962,1 kWh geringerer Stromverbrauch im Jahr

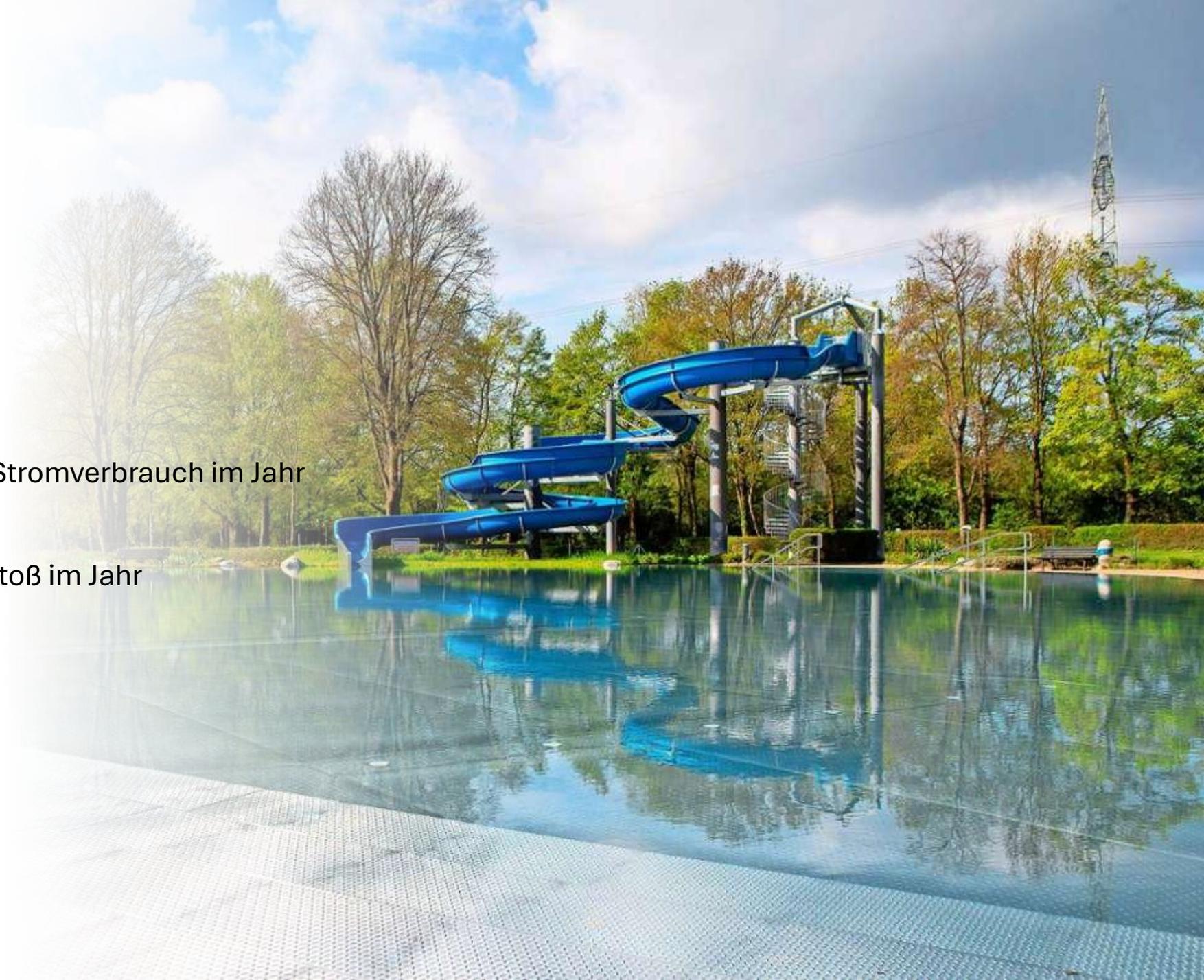
➔ **Energieverbrauch**

+ ca. 59,16t weniger CO₂-Ausstoß im Jahr

➔ **Umweltschutz**

+ COP-Wert = 4

➔ **Effizienzsteigerung**



FAZIT

- ➔ **Energiesparen**
 - ➔ **geringerer CO2-Ausstoß**
 - ➔ **Umweltschutz**
 - ➔ **Effizienzsteigerung**
- ...daher gute Alternative!**





DANKE FÜR EURE AUFMERKSAMKEIT!

Gibt es noch Fragen?

Quellen

https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/klimawandel/jostedalsbreen-2006-gletscher-100~_v-img_16_9_L-1dc0e8f74459dd04c91a0d45af4972b9069f1135.jpg?version=cf44d (16.01.25)

https://static.nationalgeographic.de/files/styles/image_3200/public/adobestock447651703.jpeg.webp?w=1600&h=900 (16.01.25)

<https://www.scinexx.de/wp-content/uploads/p/l/plastiksauerg.jpg> (16.01.25)

<https://www.sivakids.de/wp-content/uploads/2020/11/treibhauseffekt-einfach-erklaert-speicherung-waerme.jpg> (16.01.25)

<https://www.juraforum.de/lexikon/desertifikation> (16.01.25)

<https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/klimawandel> (16.01.25)

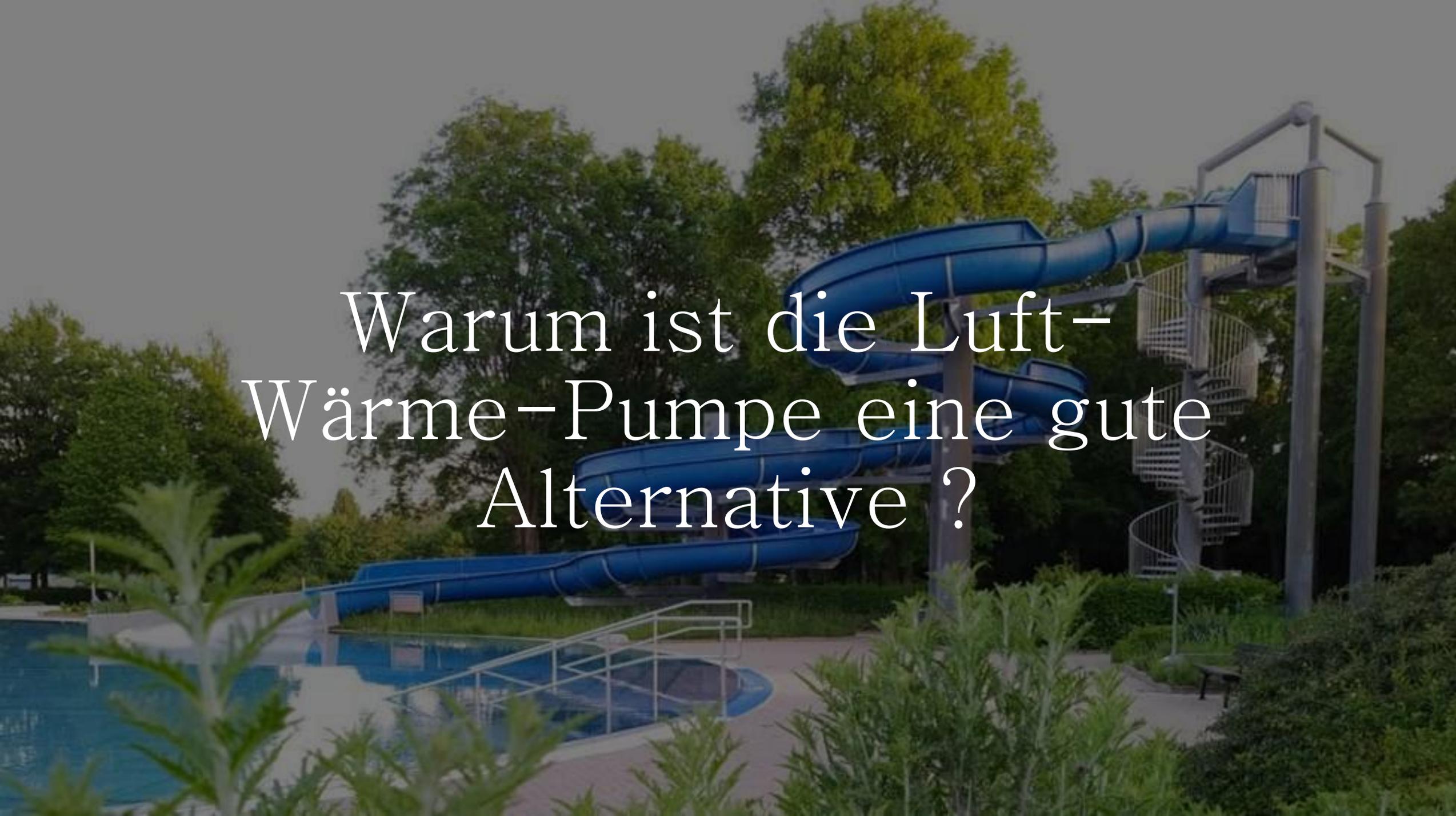
<https://www.bmz.de/de/themen/klimawandel-und-entwicklung/folgen-des-klimawandels-124774#:~:text=Dar%C3%BCber%20hinaus%20verursacht%20der%20Klimawandel,Menschen%20weltweit%20vor%20gro%C3%9Fe%20Herausforderungen> (16.01.25)

<https://youtu.be/rjHtvYPqZFY?si=lp3lsEkoHckJi4BD> (16.01.25)

<https://www.studysmarter.de/schule/geographie/nachhaltigkeit/treibhauseffekt/#:~:text=Was%20ist%20der%20Treibhauseffekt%2C%20einfach,Erde%2C%20wodurch%20sich%20diese%20erwärmt.> (16.01.25)

Quellen

- <https://www.e-wie-einfach.de/faq/faqs/wie-hoch-ist-die-co2-belastung-meiner-gasrechnung> (22.01.25)
- [https://www.buderus.de/de/waermepumpe/cop-wert#:~:text=Ein%20COP%2DWert%20von%204,theoretisch\)%201%20kWh%20W%C3%A4rme%20produzieren.](https://www.buderus.de/de/waermepumpe/cop-wert#:~:text=Ein%20COP%2DWert%20von%204,theoretisch)%201%20kWh%20W%C3%A4rme%20produzieren.) (24.01.25)
- Chatgpt: <https://www.enercity.de/magazin/mein-leben/ratgeber-gasheizung-umruesten-waermepumpe> (24.01.25)
- allgemeine Erfahrungswerte und Durchschnittspreise aus der Branche für Heizsysteme und Pooltechnik
- Chatgpt: Hersteller von Wärmepumpen sowie Fachhändler für Poolbedarf (24.01.25)
- [https://www.buderus.de/de/waermepumpe/cop-wert#:~:text=Ein%20COP%2DWert%20von%204,theoretisch\)%201%20kWh%20W%C3%A4rme%20produzieren.](https://www.buderus.de/de/waermepumpe/cop-wert#:~:text=Ein%20COP%2DWert%20von%204,theoretisch)%201%20kWh%20W%C3%A4rme%20produzieren.) (26.01.25)
- https://www.naturefund.de/wissen/co2_rechner/daten#:~:text=CO2%2DEmissionen%20Wohnen,24%20kg%20CO2%2FkWh (27.01.25)

A photograph of a water park featuring a blue multi-lane slide, a spiral staircase, and a swimming pool. The scene is set outdoors with lush green trees and bushes in the background. The text is overlaid in white on a semi-transparent dark grey background.

Warum ist die Luft-
Wärme-Pumpe eine gute
Alternative ?

QUIZ

Wahr oder Falsch?

- Der CO₂-Ausstoß hat keinen Einfluss auf die Klimaveränderung.

Falsch!

- Die Luft-Wärme-Pumpe arbeitet 4x effizienter als die Gasheizung.

Wahr!

- Eine problematische Eigenschaft der Gasheizung war ihr CO₂-Ausstoß.

Wahr!

- Bisher gab es im Freibad eine BHKW-Anlage, einen Gaskessel und eine PV-Anlage.

Falsch!

- Es werden in Zukunft mehr als 50t CO₂ im Jahr eingespart.

Wahr!