



**Mineral-Parkfreibad - Stadt  
Besigheim  
Energetische Optimierung**

**Version 1: 08.09.2022**

## Agenda

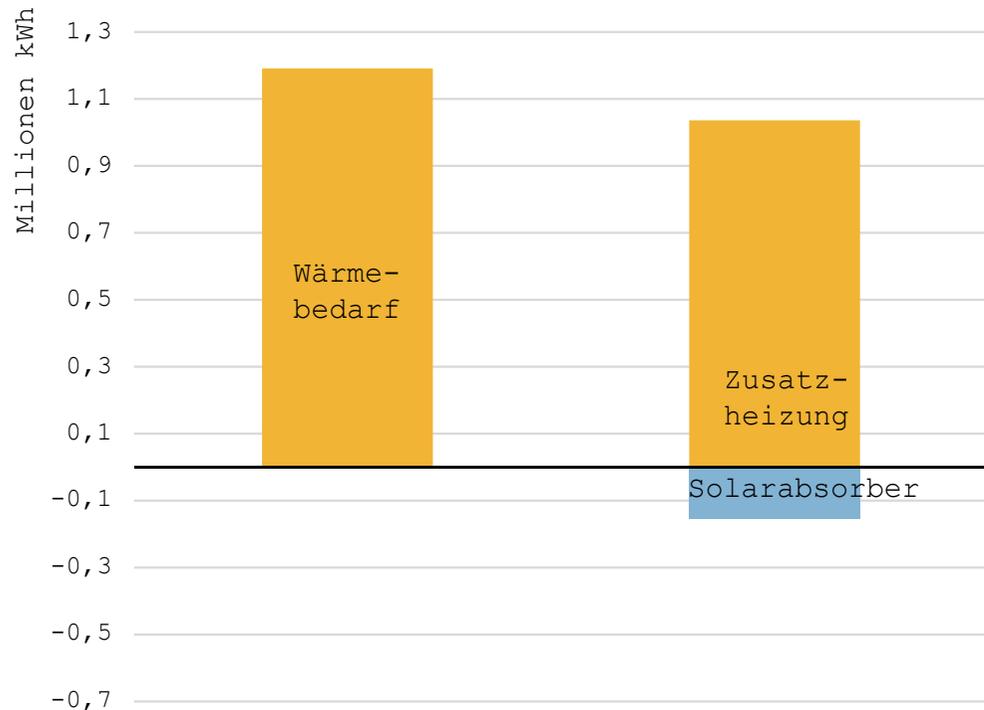
- Energiebedarf und Bestand
- Betriebliche Einsparungsmaßnahmen (ohne Investition)
  - A1 und A2: Senkung der Badewassertemperatur auf oder 23°C
- Bauliche Einsparungsmaßnahmen (Freibadbereich)
  - B1 und B2: Folienabdeckung SB und NSB
  - B3: Nachrüstung Solarabsorber Duschgebäude und P
  - B4: Wärmepumpe
  - B5: Hybridkollektoren (PV + Absorber)
- Bauliche Einsparungsmaßnahmen (Umgebung)
  - C1: PV-Anlage auf dem Parkplatz
  - C2: Geothermie + Wärmepumpe

### Annahmen

- 0,25 € / kWh Wärme
- 0,35 € / kWh Strom
- 5% Preissteigerung
- 75% Wirkungsgrad der Pumpen



# Bestand: Beckentemperatur 25°C und Solarabsorber



## Ohne Solarabsorber

- **Wärmebedarf:** ca. 298.000 €/Jahr

## Bestand Solarabsorber

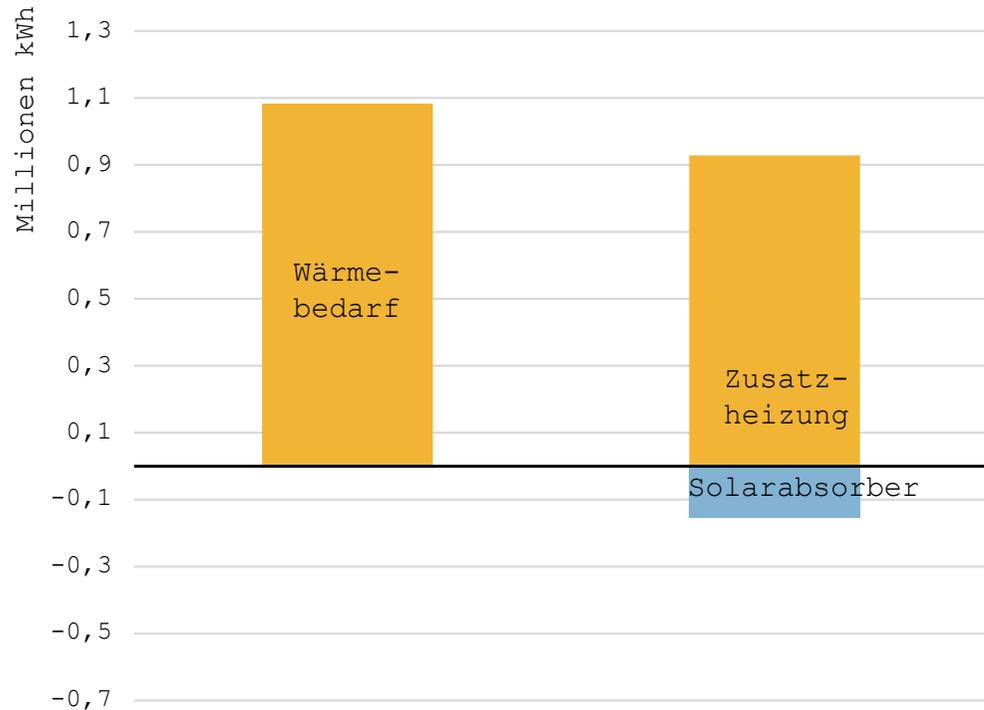
- Wärmekosten: ca. 259.000 €/Jahr
- Extra Stromkosten: 1.000 €/Jahr
- **Gesamt:** **260.000 €/Jahr**

## Einsparung

- **Einsparung:** 38.000 €/Jahr

## Betriebliche Maßnahmen

Option A1: Senkung der Badewassertemperatur auf 24°C



• **Aktuell:** **260.000**  
**€/Jahr**

**24°C**

• Wärmekosten: ca.  
232.000 €/Jahr

• Extra Stromkosten:  
2.000 €/Jahr

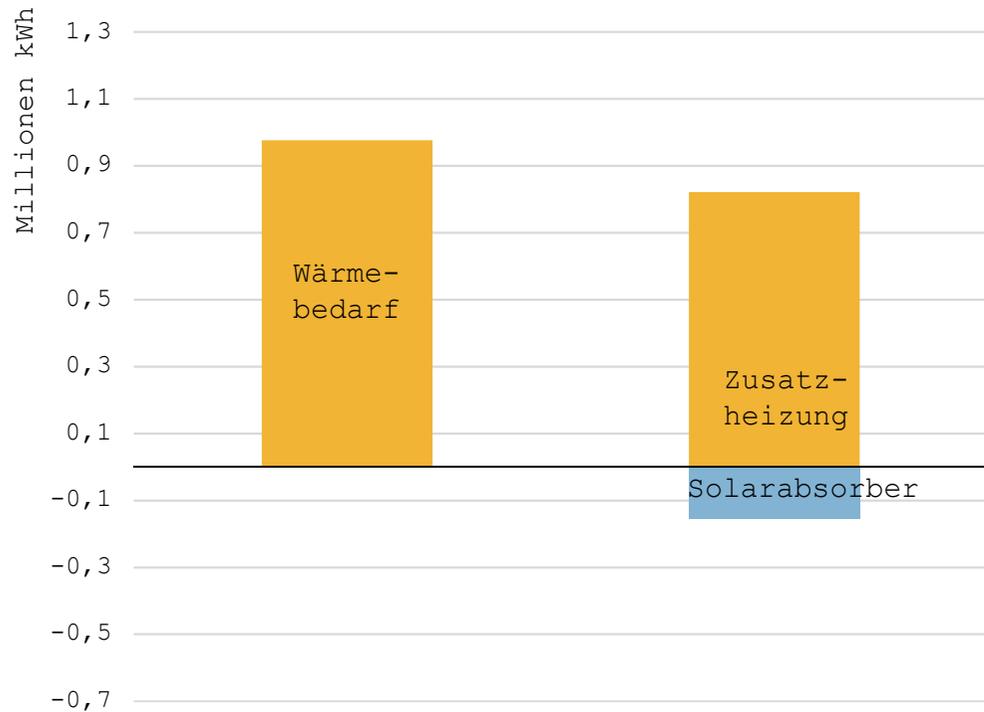
• **Gesamt:** **234.000**  
**€/Jahr**

**Einsparung zu Bestand**

• **Einsparung:** **bis**  
**zu 26.000 €/Jahr**

## Betriebliche Maßnahmen

Option A2: Senkung der Badewassertemperatur auf 23°C



• **Aktuell:** **260.000**  
**€/Jahr**

**23°C**

• Wärmekosten: ca.  
205.000 €/Jahr

• Extra Stromkosten:  
2.000 €/Jahr

• **Gesamt:** **207.000**  
**€/Jahr**

**Einsparung zu Bestand**

• **Einsparung:** **bis**  
**zu 57.000 €/Jahr**

## Bauliche Maßnahmen (Investition erforderlich)

Folie SB oder NSB



Energieverlust durch:

- Verdunstung  
(0,4 - 1,0 kg Wasser/ m<sup>2</sup> h,  
Saunus 2005)
- Heizung „Ersatzwasser“

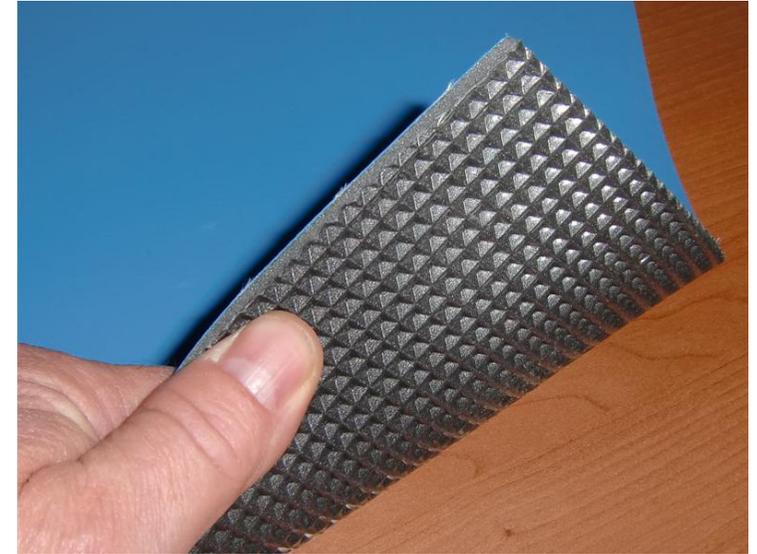
Potenzielle Flächen:

- NSB 507 m<sup>2</sup>
- SB 994 m<sup>2</sup>

## Bauliche Maßnahmen (Investition erforderlich)

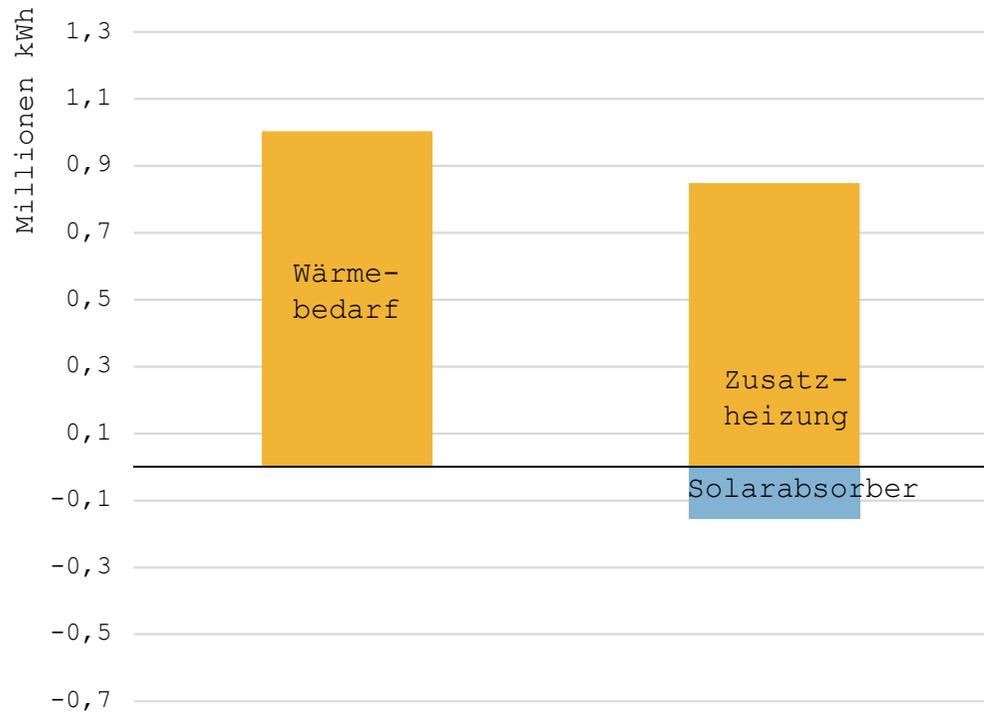
Folie SB oder NSB

- Schwimmende Folienabdeckung
- Aufrollvorrichtung aus Edelstahl V2A mit Motor
- Sitzbankverkleidung
- Schienensystem



# Bauliche Maßnahmen

## Option B1: Folie Schwimmerbecken (SB)



• **Aktuell:** **260.000**  
**€/Jahr**

### Bauliche Maßnahme

- Wärmekosten:  
ca. 212.000 €/Jahr
- Extra Stromkosten:  
2.000 €/Jahr

• **Gesamt:** **214.000**  
**€/Jahr**

### Einsparung zu Bestand

• **Einsparung:** **46.000**  
**€/Jahr**

### Investition

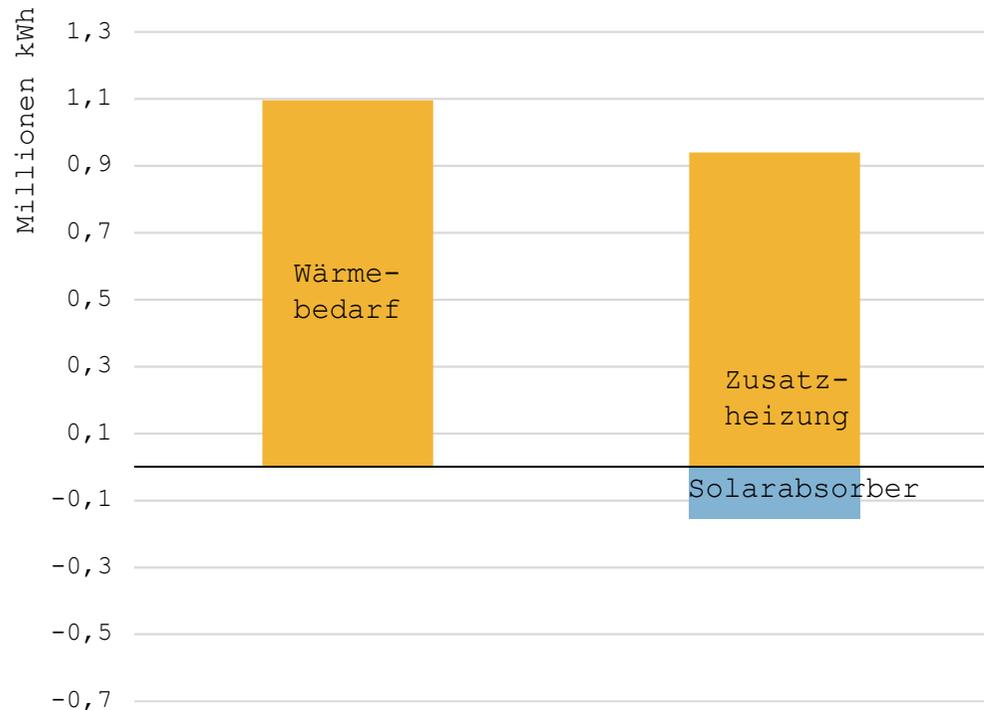
**194.000 €**

### Amortisationszeit

**ca. 4 Jahre**

## Bauliche Maßnahmen

### Option B2: Folie Nichtschwimmerbecken (NSB)



- **Aktuell:**  
**260.000 €/Jahr**

#### **Bauliche Maßnahme**

- Wärmekosten: ca. 235.000 €/Jahr
- Extra Stromkosten: 2.000 €/Jahr
- **Gesamt:**  
**237.000 €/Jahr**

#### **Einsparung zu Bestand**

- **Einsparung:**  
**23.000 €/Jahr**

#### **Investition**

**140.000 €**

#### **Amortisationszeit**

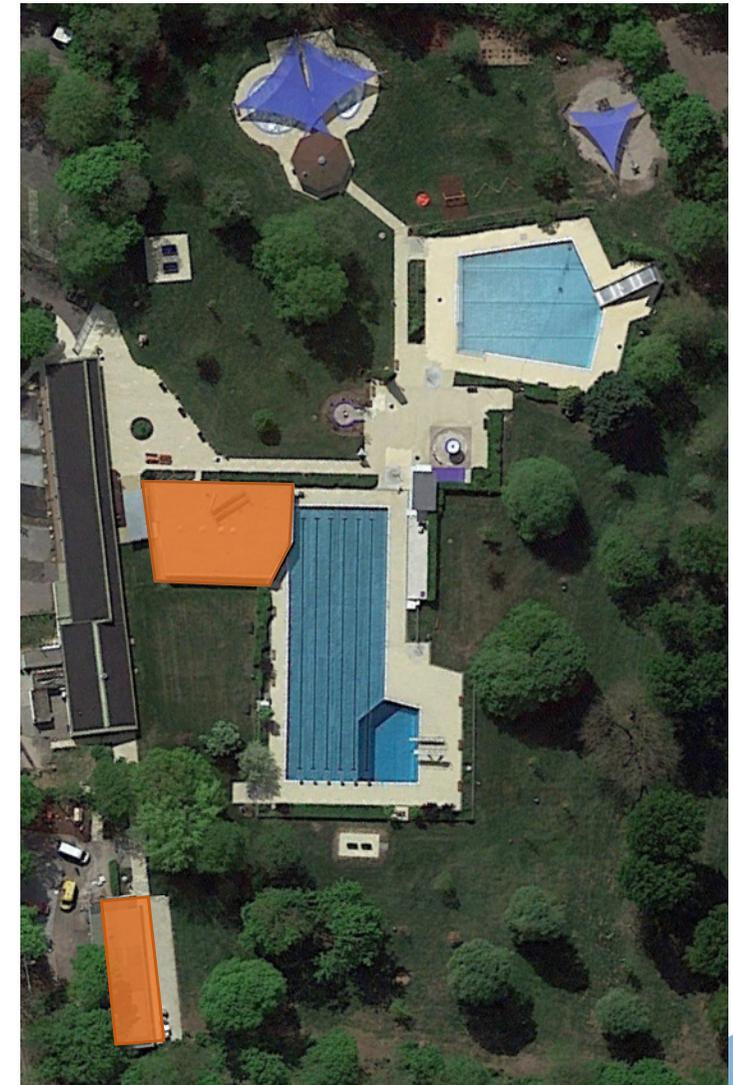
**ca. 5,5 Jahre**

## Bauliche Maßnahmen (Investition erforderlich)

Option B3: Nachrüstung Solarabsorber Duschgebäude und Kiosk

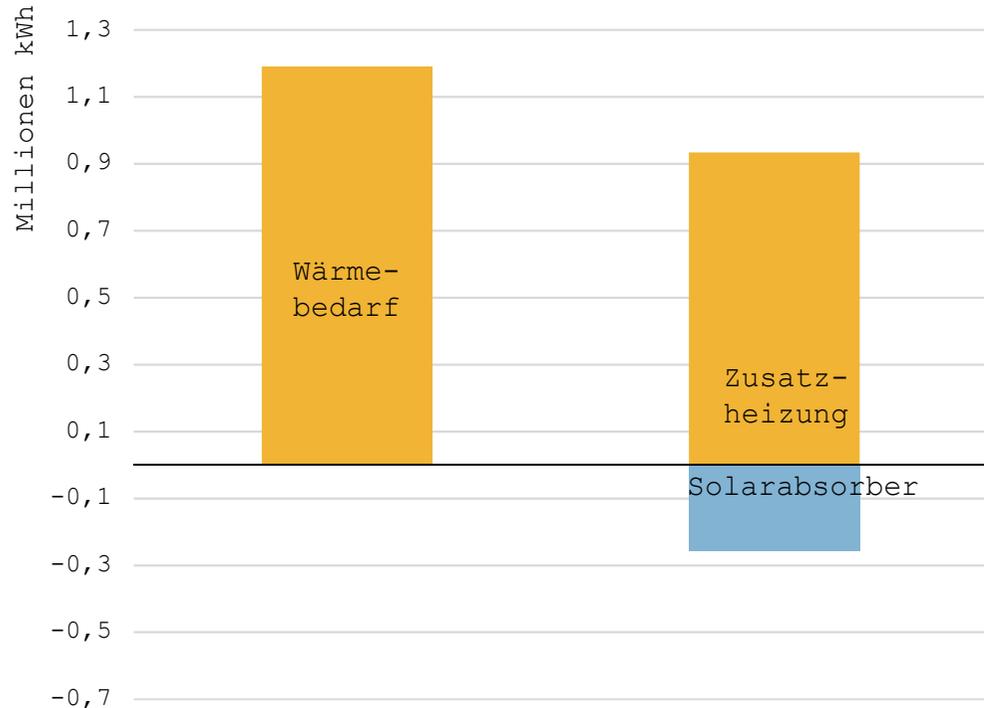
Vorhanden: 500 m<sup>2</sup>

Erweiterung: 330 m<sup>2</sup>



## Bauliche Maßnahmen

### Option B3: Nachrüstung Solarabsorber Duschgebäude und Kiosk



- **Aktuell:** **260.000**  
**€/Jahr**

#### Bauliche Maßnahme

- Wärmekosten: ca. 233  
000 €/Jahr
- **Extra Stromkosten:**  
**3.000 €/Jahr**
- **Gesamt:** **233.000**  
**€/Jahr**

#### Einsparung zu Bestand

- **Einsparung:**  
**23.000 €/Jahr**

#### Investition

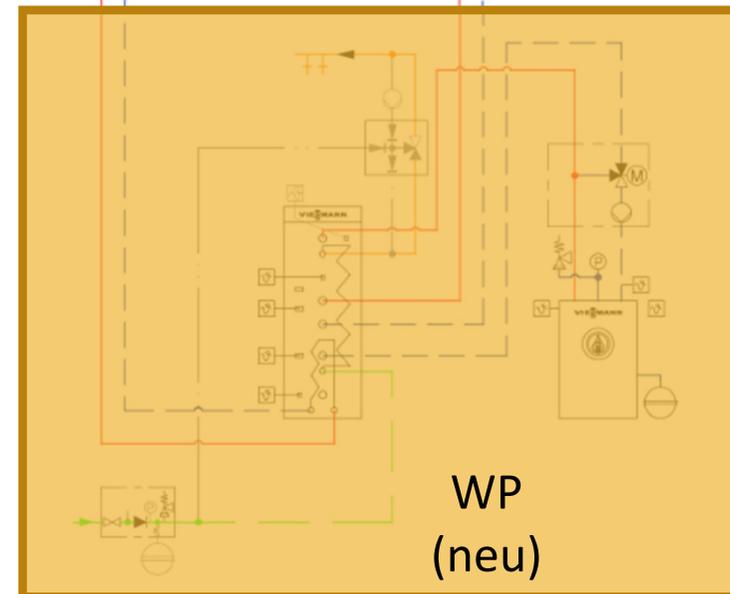
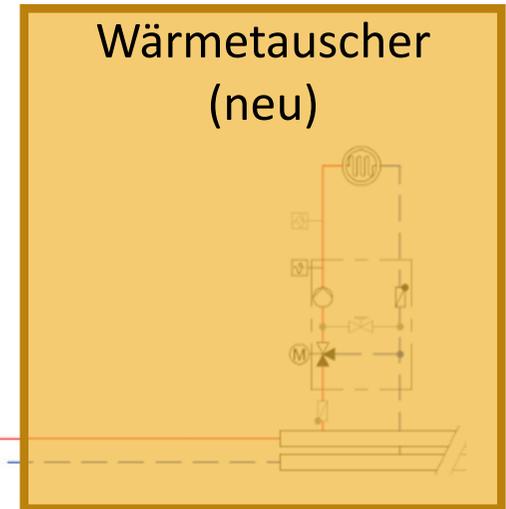
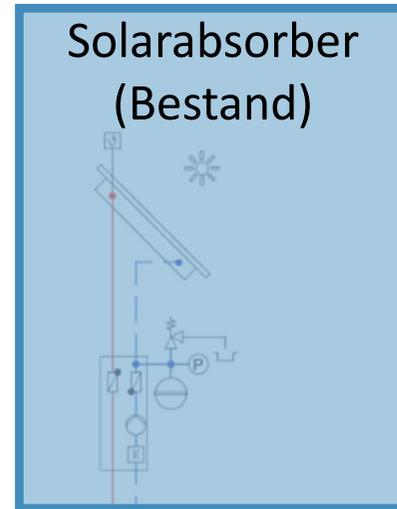
135.000 €

#### Amortisationszeit

ca. 5,5 Jahre

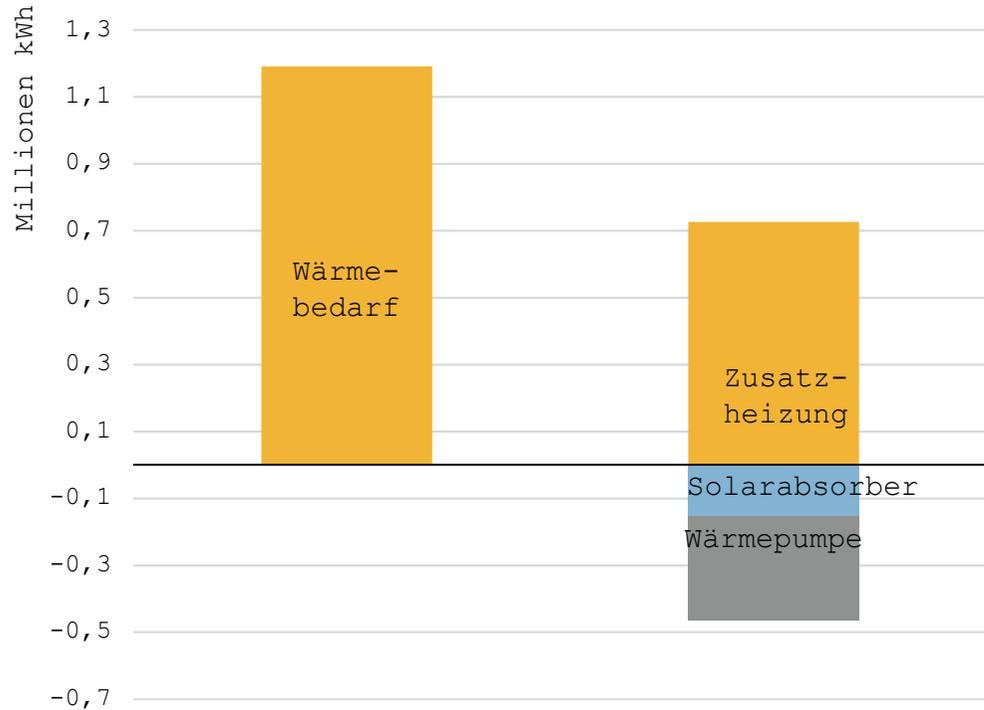
# Bauliche Maßnahmen (Investition erforderlich)

Option B4: Wärmepumpe mit bestehendem Solarabsorber



# Bauliche Maßnahmen

## Option B4: Wärmepumpe mit bestehendem Solarabsorber



- **Aktuell:** **260.000**  
**€/Jahr**

### Bauliche Maßnahme

- Wärmekosten: ca. 181.000 €/Jahr
- **Extra Stromkosten: 29.000 €/Jahr**
- **Gesamt: 210.000 €/Jahr**

### Einsparung zu Bestand

- **Einsparung: 50.000 €/Jahr**

### Investition

250.000 €

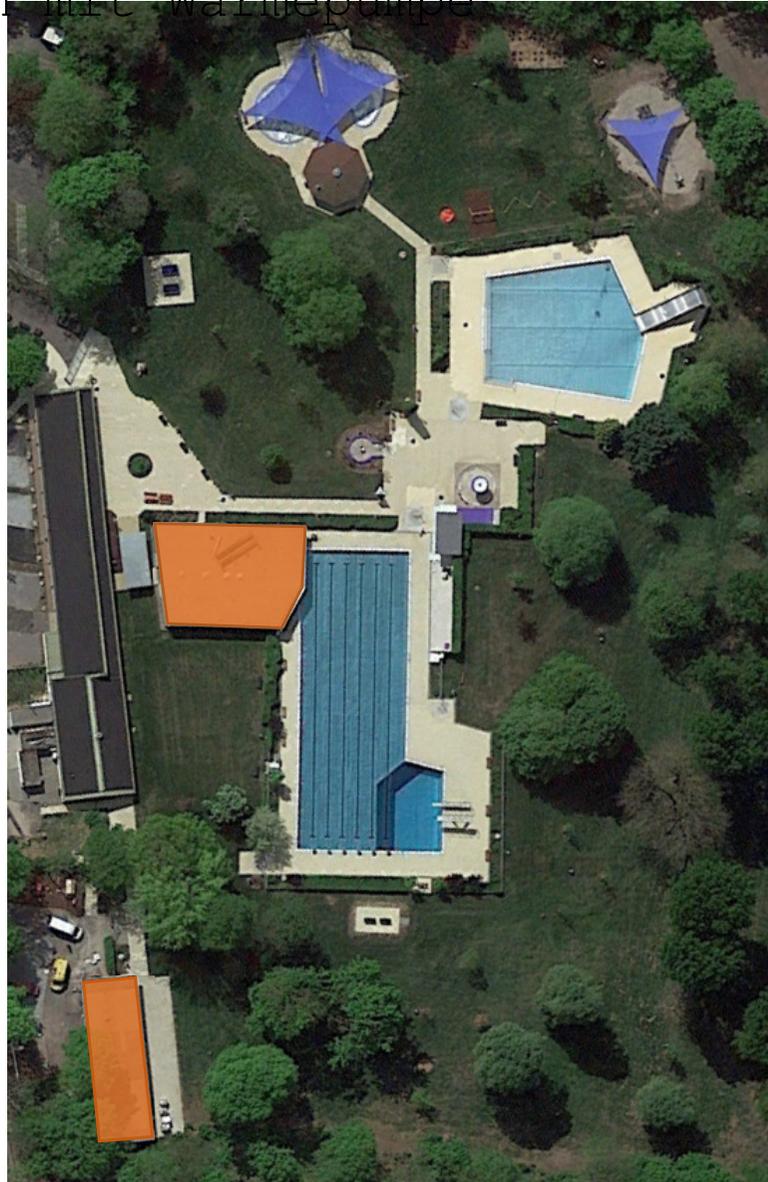
### Amortisationszeit

ca. 4,5 Jahre

## Bauliche Maßnahmen (Investition erforderlich)

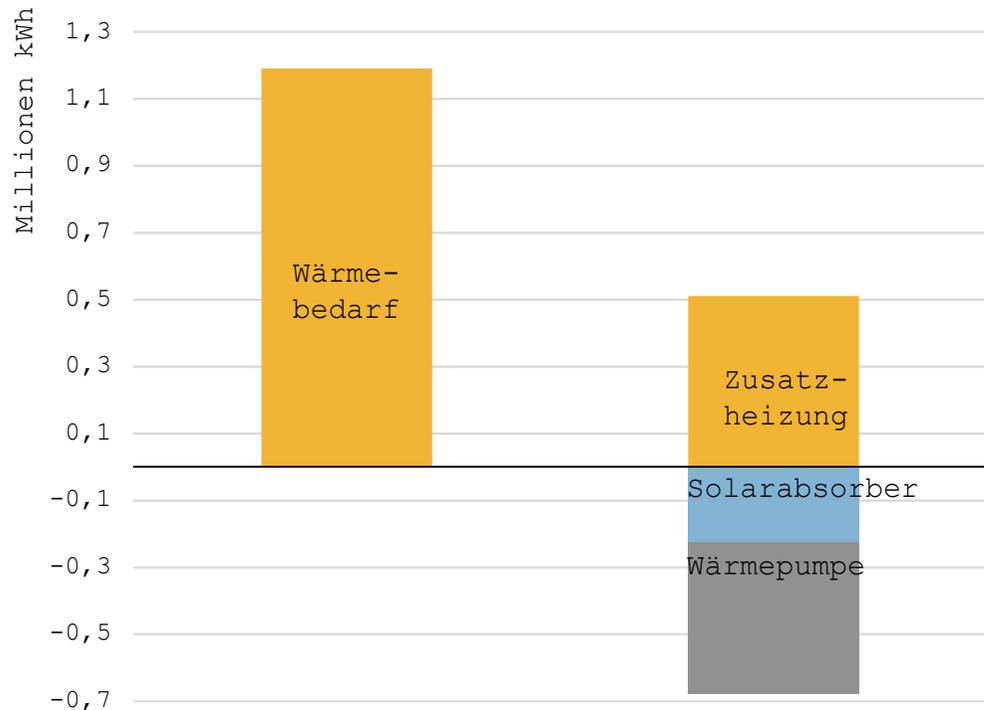
Option B5: Bestand Solarabsorber, Nachrüstung Hybridkollektoren mit Wärmepumpe

- Hybridkollektoren auf dem Dach des Duschgebäudes und Kiosks



## Bauliche Maßnahmen

### Option B5: Bestand Solarabsorber, Nachrüstung Hybridkollektoren mit Wärmepumpe



- **Aktuell:** **260.000 €/Jahr**

#### Bauliche Maßnahme

- Wärmekosten: ca. 128.000 €/Jahr
- **Extra Stromkosten:** **34.000 €/Jahr**
- **Gesamt:** **162.000 €/Jahr**

#### Einsparung zu Bestand

- **Einsparung:** **98.000 €/Jahr**

#### Investition

370.000 €

#### Amortisationszeit

ca. 3,5 Jahre

## Bauliche Maßnahmen (Umgebung)

### C1: PV-Anlage auf Carport Parkplatz



<b>Fläche Parkplatz</b>	<b>1000 m<sup>2</sup></b>
<b>Fläche Carport</b>	<b>700 m<sup>2</sup></b>
<b>Fläche Solarabsorber</b>	<b>600 m<sup>2</sup></b>
<b>(Bäume müssen gefällt werden)</b>	

**Investition** **840.579 €**  
**1.209.600 €**

davon PV+Trafo 271.600 €

Unterkonstruktion 568.979 €

938.000 €

je nach Konstruktionsart

**Stromertrag** **138 600 kWh / J**  
**36 451,80 € / Jahr**

**Amortisationszeit** **15 - 20 Jahre**

#### Annahmen

- 0,35 € / kWh Strom (70%)
- 0,06 €/kWh Einspeisung (30%)
- 5 % Preissteigerung
- Trafostation 100.000 € (Optional, kommt vom EVU)

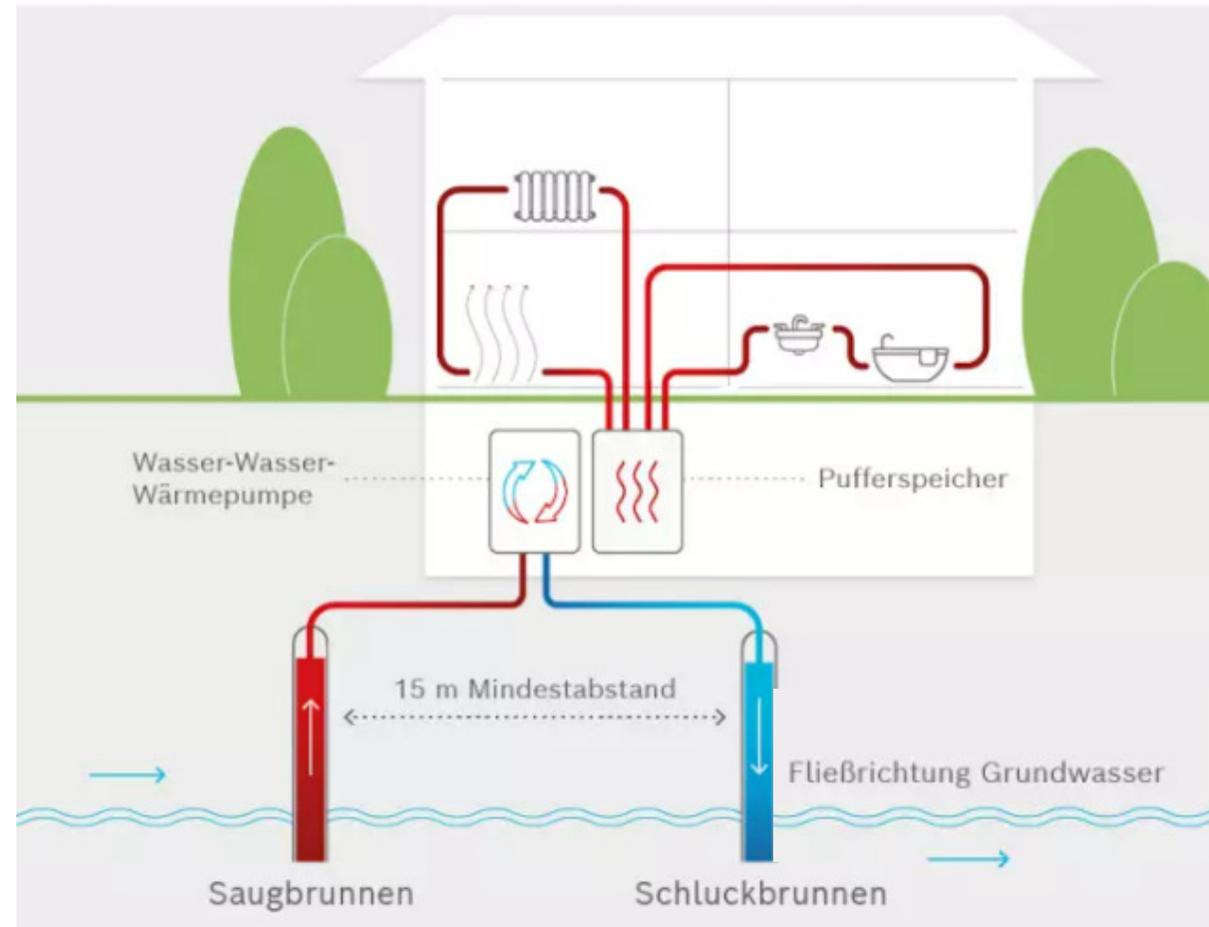
#### Konstruktion (Stahl Version)

- StB-Einzelfundamente
- Stahlstützen Rechteck feuerverzinkt a=6,0m
- Dachträger IPE feuerverzinkt a=2,50m
- Dacheindeckung Z-Profil Blech

## Bauliche Maßnahmen (Umgebung)

### C2: Geothermie und Wärmepumpe

- LRA Ludwigsburg: von Erdwärmesonden wird aufgrund der geologischen Gegebenheiten abgeraten.
- Machbar: Grundwasserwärmepumpenanlage (Förder- und Schluckbrunnen)
  - Geologische Voruntersuchung notwendig
  - Pumpversuch erforderlich
  - Versorgung Flüchtlingsheim durch Wasser/Wasser-Wärmepumpe (Überprüfung



# Zusammenfassung (Maßnahmen BTA)

		Investition Tausend €	Ersparnis Tausend € / Jahr	Amortisationszeit Jahre
<b>Betriebliche Maßnahmen</b>				
A1	Senkung auf 24°C	-	26 €	0
A2	Senkung auf 23°C	-	57 €	0
<b>Bauliche Maßnahmen (Freibad)</b>				
B1	Folie SB	194 €	46 €	4
B2	Folie NSB	140 €	23 €	5,5
B3	Solarabsorber Duschg. u. Kiosk	135 €	23 €	5,5
B4	Best. Solarabsorber mit WP	250 €	50 €	4,5
B5	Hybridkollektoren mit WP	370 €	98 €	3,5
<b>Bauliche Maßnahmen (Umgebung)</b>				
C1	PV Anlage auf dem Parkplatz	841 €	36	min. 15
C2	Geothermie und WP	Wirtschaftlichkeit fraglich		

FRITZ



# ZUKUNFTSGESTALTER

---