

| |
|-----------------------------|
| Beschlussvorlage öffentlich |
| 2025/083-04-02 |

Beratung und Beschluss über die Haushaltssatzung 2026 der Stadt Syke - hier Teilhaushalt 40 - Bau, Planung, Umwelt - Alternative Energieversorgung Hallenbad Syke

Verfasser/in: Herr M. Kruse, Tel:164-421 Federführend: Fachbereich 4 - Bau, Plan., Umwelt Aktenzeichen: 20 20 10/Haushalt 2026 Datum: 01.10.2025

| Beratungsfolge | Sitzungstermine | Öffentlichkeitsstatus | Ein. | Ja | Nein | Ent. |
|---|-----------------|-----------------------|------|----|------|------|
| Ausschuss für Umwelt und Bauen (Vorberatung) | 26.11.2025 | Ö | | | | |
| Ausschuss für Finanzen und Wirtschaft (Vorberatung) | 04.12.2025 | Ö | | | | |
| Verwaltungsausschuss (Vorberatung) | 11.12.2025 | N | | | | |
| Rat der Stadt Syke (Entscheidung) | 18.12.2025 | Ö | | | | |

Beschlussvorschlag:

Der Rat der Stadt Syke beschließt für das Hallenbad Syke die Errichtung einer neuen Wärmeversorgungsanlage inklusive PV-Anlage, um künftig einen wirtschaftlicheren Betrieb unter Berücksichtigung von Klimaschutzziele zu gewährleisten. Auf der Buchungsstelle 11.1.10/0169.787100 werden weitere 400.000 €, insgesamt dann 1.150.000 €, für das Haushaltsjahr 2026 zur Verfügung gestellt.

Sachverhalt:

Die Stadt Syke möchte die Betriebskosten für die Wärmeerzeugung des Hallenbads YSY in Syke senken und eine nachhaltige Wärmeversorgungsanlage errichten. Hierzu wurde das Ingenieurbüro Wolff + Partner GmbH aus Bremen beauftragt, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Varianten aus wirtschaftlicher und ökologischer Betrachtung heraus im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu erarbeiten.

Neben dem IST-Zustand (siehe Anlage 1, Variante 7) wurden sechs Varianten betrachtet. Diese sind in einem Erläuterungsbericht beschrieben und für eine Vergleichbarkeit wurden Spezifikationen herausgearbeitet (siehe Anlage 1).

In einem Variantenvergleich wurden sowohl die Investitionskosten, die jährlich angenommenen Verbrauchskosten, die Amortisation, die Gesamtkosten der Investition und Verbrauch nach 10 Jahren und nach 20 Jahren, sowie eine mögliche CO2 Reduktion bezogen auf das Jahr 2024 zusammengefasst und betrachtet (Anlage 2).

Die bereits bestehende Gaskesselanlage (Bestandsanlage) wird in allen Fällen zunächst als Redundanz weiter betrieben und soll in die Neuanlage eingebunden werden. In einigen Varianten dient die bestehende Anlage, die sich technisch in einem guten Zustand befindet, für das Abdecken von Spitzenlasten. Die Neuanlage wird soweit vorgerüstet, dass diese Aufgabe zu einem späteren Zeitpunkt anders gewährleistet werden kann.

Die Stadtverwaltung erachtet die Umsetzung der Variante 3 (Luftwärmepumpen) als sinnvoll. Sie hat das Potenzial, als Hybridheizung zu einem späteren Zeitpunkt sehr gut mit alternativen Techniken kompatibel zu sein. Es ist davon auszugehen, dass dies eine dauerhafte, langlebige Variante ist, die als wartungsarm gilt. Ein überwiegender Teil des hohen Wärmebedarfs des Hallenbads kann durch die Wärmepumpen, samt entsprechender Pufferspeicher übernommen werden. Für seltene Spitzenlasten kann die vorhandene Gas-Brennwertanlage

die leicht träge Wärmeversorgung der Wärmepumpe unterstützen. In Ausfallzeiten kann die Brennwertanlage den Betrieb vollständig übernehmen. Auch bei eventuellen langfristigen Lieferzeiten der Ersatzteilversorgung kann der Betrieb somit dennoch gewährleistet werden. Die hohe CO2-Einsparung trägt dazu bei, die Klimaschutzziele erreichen zu können. Die Investitionskosten haben sich nach ca. 10 Jahren amortisiert und durch die geringeren Betriebskosten sind somit spätestens ab dem 11. Jahr Einsparungen möglich, zumal der Gaspreis innerhalb dieser Zeit stärker ansteigen kann, als angenommen.

In der Studie wurde durch das Büro Wolff + Partner GmbH ausschließlich die Wärmeerzeugung betrachtet. Für die Variante 3 empfiehlt sich die Installation und Einbindung einer PV-Anlage in sinnvoller Dimensionierung. Das entspricht einem Anteil des Strombedarfs von ca. 10%, was ca. 14.000 € Ersparnis der jährlichen Betriebskosten ausmacht. Die Kosten für die Errichtung werden mit ca. 100.000 € angenommen.

Kostenschätzung, brutto:

| | |
|--|--------------------|
| Investitionskosten Wärmeerzeugung ca.: | 1.000.000 € |
| PV-Anlage: | 100.000 € |
| Fachplanung: | 250.000 € |
| Nebengewerke: | 30.000 € |
| Unvorhergesehenes: | 20.000 € |
| Gesamt: | 1.400.000 € |

Für das Jahr 2025 wurden bereits Mittel in Höhe von 250.000 € zur Verfügung gestellt. Für das Jahr 2026 sind bereits Mittel in Höhe von 750.000 € vorgesehen. Insgesamt stehen derzeit Mittel in Höhe von 1.000.000 € zur Verfügung.

Finanzielle Auswirkungen:

Die zusätzlich benötigten Mittel in Höhe von 400.000 € sind nicht im Haushaltsentwurf 2026 enthalten. Sie würden im Finanzhaushalt der Stadt veranschlagt und durch Investitionskredite finanziert.

Abgleich mit der Zukunftsstrategie:

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Dieser Beschluss enthält keine strategischen Elemente . Der „Abgleich mit der Zukunftsstrategie“ kann daher übersprungen werden. |
|--------------------------|---|

Die nachfolgenden Zielrichtungen der Zukunftsstrategie sind eng verzahnt mit unserem Grundverständnis von Nachhaltigkeit. Wir wollen unsere Ziele so erreichen, dass auch zukünftige Generationen noch genügend Gestaltungsspielraum haben.

"Sind wir auf dem richtigen Weg?"

| | | | | | |
|----------|---------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| + | „Ja, wir sind auf dem richtigen Weg.“ | 0 | „Wir treten auf der Stelle.“ | - | „Nein, wir kommen vom Weg ab.“ |
|----------|---------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------------------------------|

| Syke setzt auf... vielfältige Lebensqualität | + | 0 | - |
|---|---|---|---|
| <i>Die Lebensqualität hängt von vielen Faktoren ab, die unterschiedlich wichtig sind für jeden Menschen. Einige dieser Faktoren sind: Bildung, Kultur und Freizeitangebote, Gesundheitsvorsorge, Einkaufsmöglichkeiten und Betreuungsangebote. Auch Parks, Plätze, Grünflächen und Naherholungsgebiete haben Einfluss auf die Lebensqualität vor Ort.</i> | | | |
| Das strategische Element ist nicht betroffen. | | | |

| Syke setzt auf... vielfältige und angepasste Mobilität für alle | + | 0 | - |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <i>In Syke gehen wir zu Fuß und nutzen verschiedene Verkehrsmittel. Je nachdem, ob wir uns für das Fahrrad, die öffentlichen Verkehrsmittel oder das Auto entscheiden, beeinflussen wir den Verkehr und die Umweltbelastung in unserer Stadt.</i> | | | |
| Das strategische Element ist nicht betroffen. | | | |

| | | | |
|---|----------|----------|----------|
| Syke setzt auf... verantwortungsvolle Flächennutzung | + | 0 | - |
| <i>Im Stadtgebiet gibt es entlang der Siedlungsachse Barrien, Syke, Heiligenfelde das lebendige städtische Wohnen mit der Nähe zu Infrastruktur, Geschäften und kulturellem Leben sowie einem gesunden Gewerbe. In den umliegenden Ortschaften und Ortsteilen ist die Atmosphäre oft ruhiger und das dörfliche Leben steht im Mittelpunkt. Sowohl hier als auch entlang der Siedlungsachse ist ein bewusster Umgang mit unseren Ressourcen von Bedeutung.</i> | | | |
| Das strategische Element ist nicht betroffen. | | | |

| | | | |
|--|----------|----------|----------|
| Syke setzt auf... aktives Miteinander | + | 0 | - |
| <i>Wir leben in einer vielfältigen Gesellschaft, in der Menschen unterschiedlicher Herkunft, Kultur, Religion, Geschlecht, Alter, Fähigkeiten und Interessen zusammenkommen. Ein aktives Miteinander bedeutet auf- einander Acht zu geben, sich einzubringen, Inklusion, Chancengleichheit, Respekt und Bürgerbeteiligung.</i> | | | |
| Das strategische Element ist nicht betroffen. | | | |

| | | | |
|---|----------|----------|----------|
| Syke setzt auf... engagierten Klimaschutz | + | 0 | - |
| <i>Klimaschutz reicht von der Reduzierung des Abfalls über Energieeinsparung bis hin zum Überflutungsmanagement. Dabei stehen Maßnahmen im Fokus, die sowohl den Klimaschutz als auch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels fördern.</i> | x | | |
| Durch die Erneuerung der Wärmeversorgungsanlage wird CO2 gegenüber dem Jahr 2024 bei der Wärmeerzeugung eingespart werden. | | | |

| | | | |
|---|----------|----------|----------|
| Syke setzt auf... Schutz der Natur | + | 0 | - |
| <i>Der Schutz der Natur ist entscheidend, um die biologische Vielfalt zu bewahren. Durch den Schutz von Lebensräumen schaffen wir sichere Rückzugsorte für bedrohte Arten. Ein Netzwerk von Schutzgebieten ermöglicht es Tieren und Pflanzen, sich zu verbreiten und genetische Vielfalt zu erhalten.</i> | | | |
| Das strategische Element ist nicht betroffen. | | | |

Durchführungszeitraum:

Planung ab 2026, Bauleistung 2026/2027.

Anlage/n

1. Erläuterungsbericht
2. Variantenvergleich

ERLÄUTERUNGSBERICHT VORENTWURF

TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG

OBJEKT: Heizzentrale Hallenbad Syke

ORT: AM LINDHOF 3
28857 SYKE

BAUHERR: STADT SYKE
HINRICH-HANNO-PLATZ 1
28857 SYKE

FACHPLANUNG: WOLFF + PARTNER GMBH
HAFERWENDE 18
28357 BREMEN
TEL.: (0421) 20 77 4-0
E-MAIL: info@wolff-partner.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|---|
| Variantenbetrachtung zur Beheizung des Schwimmbades | 3 |
| Aufgabenstellung | 3 |
| Ergebnisse der einzelnen Varianten | 5 |
| Variante 1 | 5 |
| Variante 2 | 5 |
| Variante 3 | 5 |
| Variante 4 | 5 |
| Variante 5 | 5 |
| Variante 6 | 5 |
| Auswertung: | 6 |
| Variante 1 | 6 |
| Variante 2 | 6 |
| Variante 3 | 6 |
| Variante 4 | 6 |
| Variante 5 | 6 |
| Variante 6 | 7 |
| Zusammenfassung | 8 |

Variantenbetrachtung zur Beheizung des Schwimmbades

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Weiterentwicklung der wärmetechnischen Versorgung wurde die bestehende Kesselanlage hinsichtlich ihrer Effizienz und Zukunftsfähigkeit analysiert. Dieser Vorentwurf zielt darauf ab, eine neue Heizzentrale zu planen, die entweder die bestehende Kesselanlage vollständig ersetzt oder teilweise ergänzt.

Um die optimale Lösung zu finden, wurden mehrere Varianten untersucht. Diese reichen vom teilweisen Austausch einzelner Komponenten bis hin zur vollständigen Neuerrichtung einer zentralen Wärmeerzeugungseinheit mit modernen, energieeffizienten Technologien. Die Varianten wurden unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten im Vergleich mit der jetzigen Wärmeerzeugern verglichen bewertet.

Zielsetzung der Maßnahme ist es, sowohl die wirtschaftlichste als auch die energetisch sinnvollste Variante für die Beheizung des Schwimmbades zu ermitteln.

Dieser Vorentwurf dokumentiert die Ergebnisse der Variantenuntersuchung und dient als Grundlage für die weitere Planung und Entscheidungsfindung.

Im Rahmen der Planung wurden verschiedene technische Varianten zur zukünftigen Wärmeerzeugung für das Schwimmbad untersucht. Die folgenden Optionen wurden betrachtet:

- **Variante 1:** Luftwärmepumpe mit Kessel
Bei dieser Variante wird einer der vorhandenen Kessel durch eine Wärmepumpe getauscht.
- **Variante 2:** Kessel mit BHKW
Die vorhandenen Kessel werden um ein BHKW ergänzt. Dieses muss mit Biogas betrieben werden, hier reicht jedoch ein entsprechender Kauf. Das BHKW kann am Erdgasnetz angeschlossen werden.
- **Variante 3:** Luftwärmepumpen
Die vorhandene Kesselanlage wird durch eine Wärmepumpenanlage ersetzt. In dieser Variante ist eine Warmwasserwärmepumpe vorgesehen. Diese dient zur Optimierung der Vorlauftemperaturen und zur Erhöhung der Gesamteffizienz der Wärmepumpen. In dieser Variante wäre es erforderlich zumindest den Lufterhitzer vom Kursbecken zu tauschen und zu vergrößern. Bei niedrigeren Vorlauftemperaturen reicht die Leistung des Wärmetauschers bei Temperaturen unter 0°C nicht mehr aus. Die Luftwärmepumpen decken dabei nicht den kompletten Wärmebedarf, ergänzt werden diese durch Elektroheizstäbe. Die Elektroheizstäbe sollen die rechnerische Spitze abdecken, welche wenige Stunden bis einige Tage im Jahr auftritt. Dadurch können die Investitionskosten geringer gehalten werden und die Wärmepumpen arbeiten in einem optimaleren Bereich. Da die vorhandenen Gaskessel weiter genutzt werden sollen, kommen die Heizstäbe nicht zur Ausführung. Entsprechende Vorleistungen werden in der Anlagentechnik vorgesehen, so dass bei Demontage der Gaskessel, die Heizstäbe mit möglichst geringem Aufwand eingesetzt werden können.
- **Variante 4:** Erdreichwärmepumpen
Die vorhandene Kesselanlage wird durch eine Wärmepumpenanlage ersetzt, wobei hier eine Erdreichwärmepumpe und eine Luftwärmepumpe eingesetzt werden. Im Sommer wird der Wärmebedarf über die Luftwärmepumpe gedeckt. Im Winter wird die Erdreichwärmepumpe für die Grundlast verwendet und die Luftwärmepumpe als

Spitzenlast. Die Wärmepumpen decken dabei nicht den kompletten Wärmebedarf, ergänzt werden diese durch Elektroheizstäbe. Die Elektroheizstäbe sollen die rechnerische Spitze abdecken, welche wenige Stunden bis einige Tage im Jahr auftritt. Dadurch können die Investitionskosten geringer gehalten werden und die Wärmepumpen arbeiten in einem optimaleren Bereich.

- **Variante 5:** Luftwärmepumpe und PVT-Wärmepumpe mit Kessel
In dieser Variante wird ein Kessel durch eine Luftwärmepumpe und eine PVT-Wärmepumpe ergänzt. Die PVT-Anlage bestehend aus hybriden Modulen, welche sowohl der Stromgewinnung als auch der Wärmegewinnung dienen. Die Wärmepumpe bringt die Wärmeenergie auf ein entsprechend nutzbares Niveau. Mit der PVT-Anlage wird ein Teil der Grundlast abgedeckt, die restliche Leistung wird weitestgehend über die Luftwärmepumpe gedeckt. Der Kessel übernimmt die Spitzenlast.
- **Variante 6:** Biogas BHKW mit Kessel
Die vorhandenen Kessel werden um ein Biogas BHKW ergänzt. Das Biogas hierfür kommt von örtlichen Landwirtschaftlichen Betrieben, welche südlich von Syke eine Biogasanlage betreiben. Der Biogaspreis für diese Variante wurde angenommen auf Basis mehrerer Abstimmungsgespräche mit den Eigentümern und Betreibern. Genaue Berechnungen müssten hierzu noch erfolgen, da die Biogasanlage entsprechend erweitert werden muss.

Bei allen Varianten wird in den Wirtschaftlichkeitsberechnungen ein Preisanstieg bei Gas (außer Biogas) von 3 % und bei Strom von 2 % angenommen. Aufgrund des stetig fallenden Gasverbrauchs steigen die Netzentgelte und wird auf weniger Verbraucher aufgeteilt, so dass diese verhältnismäßig stark ansteigen. Daher wurde der Gaspreis mit einem stärkeren Anstieg angenommen.

Für die CO₂ Reduktion wurde der deutsche Mittelwert für die CO₂-Emissionen von 363 g pro kWh aus dem Jahr 2024 angenommen. Die CO₂ Emission von Gas liegen bei 200 g pro kWh. Die CO₂-Emissionen beziehen sich damit nur auf das Jahr 2024, durch verschiedene Maßnahmen im Stromnetz, Ausbau regenerativer Energieträger, Stromleitungen und Stromspeicher, reduzieren sich die CO₂ Emissionen pro kWh kontinuierlich.

Bei allen Varianten ist zu beachten, dass die vorhandene Gaskesselanlage erhalten werden kann und die neue Anlage in das bestehende System integriert werden kann. Die Gaskessel sind dahingehend noch in einem guten Zustand und haben noch nicht das Ende der Nutzungsdauer erreicht.

Ergebnisse der einzelnen Varianten

Variante 1

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab, dass die Wärmepumpe bis zu 90 % des Wärmebedarfs des Schwimmbades decken kann. Die Amortisation liegt bei ca. 11 Jahren. Bei dieser Variante werden die Energiekosten um ca. 20 % reduziert. Die CO2 Emissionen werden um ca. 35 % reduziert.

Variante 2

Bei dieser Variante deckt das BHKW 65% (entsprechend der aktuellen Fassung GEG) des Wärmebedarfs. Die Amortisation erfolgt ungefähr nach 8 Jahren. Ein kleineres BHKW wäre für den Bedarf passender und hätte eine höhere Wirtschaftlichkeit, aufgrund der Vorgabe von 65 % Anteil ist dies nicht mehr umsetzbar. Die Gaskosten liegen ca. 50 % über den jetzigen Kosten, die Amortisation erfolgt durch die Stromersparnis.

Variante 3

Die Wärmeerzeugung über Wärmepumpen ergibt eine Wirtschaftlichkeit der Anlage nach 10 Jahren. Die Energiekosten liegen bei ca. 60 % zu der bestehenden Anlage. Dazu werden die CO2 Emissionen um ca. 55 % reduziert.

Variante 4

In dieser Variante wird eine Wirtschaftlichkeit nicht erreicht. Die hohen Investitionskosten können nicht durch die Effizienzsteigerung aufgefangen werden. Die Energiekosten für die Wärmeerzeugung sinken auf ca. 50 %. Die CO2 Emissionen sinken um ca. 59 %

Variante 5

Die Amortisation liegt bei ungefähr 11 Jahren. Die Energiekosten sinken auf ca. 55 %, dazu kommt die Eigenproduzierte Strommenge. Rechnerisch reduzieren sich dadurch die Energiekosten für die Beheizung auf ca. 40 % der jetzigen Kosten. Die CO2 Emissionen sinken um ca. 55 %.

Variante 6

Bei dieser Variante deckt das BHKW 54 % des Wärmebedarfs. Durch die hohen Gaspreise und die höheren Investitionen, ist eine Wirtschaftlichkeit dieser Variante nicht gegeben. Bei dieser Variante würden die direkten CO2-Emissionen des Hallenbades um 54 % sinken.

Auswertung:

Alle betrachteten Varianten sind als wirtschaftlich eingestuft worden. Je nach Variante liegt die Amortisation zwischen 8 und 12 Jahren. Dabei wurde darauf geachtet, dass alle Varianten die im GEG geforderten 65 % an erneuerbaren Energieträgern.

Variante 1

Die Variante ist baulich am einfachsten umsetzen und hat den Vorteil, dass diese nachträglich erweitert werden kann. Dazu kommen die niedrigen Investitionskosten im Verhältnis der anderen Varianten. Der Nachteil ist, dass die Amortisationsdauer aufgrund des noch vorhandenen Gasverbrauchs lang.

Variante 2

Die Amortisationsdauer für das BHKW ist relativ lang. Ab einem Einsatz von ca. 10 Jahren ist mit neuen Investitionen zu rechnen, um das BHKW weiter betreiben zu können. Der erhöhte Gasverbrauch hat das Risiko, dass bei einem Anstieg der Gaspreise über den angenommenen Anstieg hinaus, das BHKW schnell unwirtschaftlich wird. Der Vorteil sind die mit Abstand geringsten Investitionskosten. Die CO₂ Emissionen steigen um ca. 50 %.

Variante 3

In dieser Variante erfolgt die Beheizung ausschließlich über Strom und die durchgeführten Optimierungen in der Heizungsanlage im Bestand erhöhen die Effizienz des Gesamtsystems. Der Nachteil sind die zweithöchsten Investitionskosten aller Varianten.

Variante 4

Die Beheizung erfolgt ausschließlich über Strom, durch den Einsatz von Erdsonden wird die Effizienz insgesamt erhöht und die Energiekosten gegenüber der Variante 3 weiter reduziert. Entsprechend werden auch die CO₂ Emissionen weiter reduziert, bei dieser Variante sind die CO₂ Emissionen am niedrigsten. Der Nachteil sind die fehlende Wirtschaftlichkeit, die höchsten Investitionskosten aller Varianten, die Kosten sind fast doppelt so hoch, wie die Investitionskosten für Variante 3.

Variante 5

Ergänzend zu Variante 1 wird eine PVT-Anlage mit Wärmepumpe ergänzt, diese senkt die Energiekosten durch die Effizienzsteigerung und den Photovoltaikertrag insgesamt. Die Variante benötigt den höchsten Flächenverbrauch, dazu kommt, dass im Sommer der höchste Ertrag der Anlage ist. In dieser Zeit ist das Hallenbad geschlossen und benötigt daher am wenigstens Energie. Der Vorteil ist, dass der Kessel nur noch wenige Tage bis Stunden im

Jahr zum Einsatz kommt. Der Nachteil sind die dritthöchsten Investitionskosten aller Varianten.

Variante 6

Die Amortisationsdauer für das BHKW ist nicht gegeben. Sowohl der Preis für Biogas, als auch die höheren Investitionen machen einen wirtschaftlichen Betrieb nicht möglich. Der Vorteil ist, dass die CO₂ Emissionen um ca. 54 % sinken. Der Nachteil ist, dass der Betreiber nicht ohne weiteres einen Gaspreis benennen kann, da hier ein hoher Planungsaufwand für die Erweiterung der Anlage notwendig ist und hohen Investitionen in die Erweiterung der Biogasanlage gesteckt werden müssten, um das Hallenbad zu versorgen.

Zusammenfassung

Die durchgeführte Auswertung der sechs untersuchten Varianten zur Energieversorgung zeigt, dass jede Option spezifische Vor- und Nachteile hinsichtlich Investitionskosten, Amortisationsdauer, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen aufweist. Variante 1 überzeugt durch ihre einfache bauliche Umsetzung und geringe Investitionskosten, weist jedoch aufgrund des verbleibenden Gasverbrauchs eine lange Amortisationsdauer auf.

Variante 2 bietet die niedrigsten Investitionskosten, ist jedoch stark von der Entwicklung der Gaspreise abhängig und führt zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen um etwa 50 %. Variante 3 setzt vollständig auf Strom und profitiert von Optimierungen im Bestand, verursacht aber die zweithöchsten Investitionskosten.

Variante 4 erzielt durch den Einsatz von Erdsonden die höchste Effizienz und die niedrigsten CO₂-Emissionen aller Varianten, erfordert jedoch fast doppelt so hohe Investitionen wie Variante 3. Variante 5 kombiniert eine PVT-Anlage mit einer Wärmepumpe, was die Energiekosten durch Effizienzsteigerung und Eigenstromerzeugung reduziert, jedoch den größten Flächenbedarf und die dritthöchsten Investitionskosten mit sich bringt.

Variante 6 sieht den Einsatz eines BHKW mit Biogas vor, wodurch die CO₂-Emissionen zwar um rund 54 % gesenkt werden, jedoch aufgrund hoher Investitionskosten und unsicherer beziehungsweise nicht verbindlicher Gaspreise keine wirtschaftlich sinnvolle Amortisationsdauer erreicht werden kann. Zudem ist ein erheblicher Planungsaufwand und hohe Investitionen für die Erweiterung der Biogasanlage erforderlich, was die Realisierbarkeit zusätzlich erschwert.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass ein klarer Zielkonflikt zwischen Investitionshöhe, Betriebskosten und ökologischer Nachhaltigkeit besteht. Die wirtschaftlichste Lösung ist nicht automatisch die ökologisch beste, sodass die Entscheidung für eine Variante unter Berücksichtigung der individuellen Prioritäten und Rahmenbedingungen erfolgen sollte.

Aufgestellt:
WOLFF UND PARTNER GMBH
Bremen, 17.10.2025
Petersen/Pie

Beratende Ingenieur VBI
Haferwende 18, 28357 Bremen

Hallenbad Syke

Heizzentrale Variantenvergleich

| | Variante | Investitions- kosten brutto | Verbrauchskosten pro Jahr | Amortisation | Kosten nach 10 Jahren | Kosten nach 20 Jahren | CO2-Reduktion bezogen auf das Jahr 2024 *4 | CO2-Reduktion bezogen auf das Jahr 2024 beim Bezug von Ökostrom |
|---|---|--------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--|--|
| 1 | Gaskessel + Luftwärmepumpe | 538.475 € | 240.737 € | 11 Jahren | 2.558.988 € | 4.300.820 € | 35% | 89% |
| 2 | Gaskessel + Erdgas BHKW *1 *2 | 425.425 € | 456.044 € | 8 Jahren | 4.507.339 € | -- | 65% | 65% |
| 3 | Luftwärmepumpen | 1.242.063 € | 186.084 € | 10 Jahren | 2.463.181 € | 4.139.800 € | 55% | 100% |
| 4 | Luft- und Erdreichwärmepumpe | 2.253.563 € | 148.868 € | -- | 2.983.782 € | 5.014.760 € | 59% | 100% |
| 5 | Gaskessel + Luftwärmepumpe + PVT- Wärmepumpe *3 | 1.087.363 € | 223.521 € | 11 Jahren | 2.432.146 € | 4.087.640 € | 55% | 89% |
| 6 | Gaskessel + Biogas BHKW aus Ramminghausen *2 *3 | 499.800 € | 472.225 € | -- | 4.000.661 € | -- | 54% | 54% |
| 7 | Gaskesselanlage Bestand | -- | 214.090 € | | 2.140.895 € | 4.281.790 € | 0% | 0% |

*1 Der Gasbezug für das BHKW erfolgt aus dem öffentlichen Netz, es muss aber Biogas eingekauft werden.

*2 BHKW hat eine Lebensdauer von 12 Jahren, daher sind keine Kosten nach 20 Jahren angegeben.

*3 Nicht berücksichtigt, dass das Schwimmbad in den Sommerferien geschlossen ist. Dadurch kann die PVT-Anlage nicht optimal genutzt werden

*4 Nicht berücksichtigt ist, dass die CO2-Emissionen pro kWh kontinuierlich reduziert werden und der Anteil CO2-Armer Energieträger im Strommix steigt.