

## Beschlussvorlage

zur Kenntnis im **Ortsbeirat Lustnau**  
zur Vorberatung im **Ausschuss für Planung, Verkehr und Stadtentwicklung**  
zur Behandlung im **Gemeinderat**

---

**Betreff:** **Optimierung des Wärme- und Energiekonzepts auf der Kläranlage; Planungs- und Baubeschluss**  
**Bezug:** 110/2023  
**Anlagen:** Anlage 1: Lageplan  
Anlage 2: Grundriss EG Maschinenhaus  
Anlage 3: Wärme- und Energiebilanz Var. 1 und 2  
Anlage 4: Investitionskosten Var. 1 und 2

---

## Beschlussantrag:

Die Verwaltung wird beauftragt, das Wärme- und Energiekonzept der Variante 2 weiter zu verfolgen und baulich umzusetzen.

## Finanzielle Auswirkungen

	Maßnahme	2023	VE 2023	2024	Summe
		TEUR	TEUR	TEUR	TEUR
D	<b>Klärwerk</b>				
	Erneuerung Energieerzeugung	1.000	1.000	1000	2.000

Im Wirtschaftsplan 2023 der KST sind 2,0 Mio. € für das Projekt des Wärme- und Energiekonzeptes berücksichtigt. Der Ansatz wird für das Jahr 2024 auf 4,13 Mio. € angepasst.

## **Begründung:**

### 1. Anlass / Problemstellung

Das Energie- und Wärmekonzept der Kläranlage basiert auf drei Blockheizkraftwerken (BHKW), die Strom und Wärme aus dem Klärgas erzeugen, sowie einem zusätzlichen Heizkessel, der bei Bedarf Wärme aus Klärgas bereitstellen kann. Weiter besteht die Möglichkeit, die BHKW auch mit Erdgas zu betreiben. Diese Maßnahmen tragen maßgeblich zur Deckung des Energiebedarfs der Kläranlage bei.

Die überschüssige Wärme wird in das Fernwärmenetz der Alten Weberei eingespeist, wobei die Kläranlage bei Bedarf auch Wärme aus dem Fernwärmenetz beziehen kann. Der erzeugte Strom wird primär für den Eigenverbrauch verwendet, kann jedoch auch in das Netz der Stadtwerke eingespeist oder von dort bezogen werden.

Die Blockheizkraftwerke setzen sich aus einem größeren Modul (BHKW 1) und zwei kleineren Modulen (BHKW 2 und 3) zusammen. Da BHKW 1 derzeit nicht funktionstüchtig ist, ist geplant, es durch ein neues Blockheizkraftwerk zu ersetzen. Hierbei gibt es zwei mögliche Szenarien: In Variante 1 erfolgt die Erneuerung von BHKW 1 ohne die Integration einer Wärmepumpe. In Variante 2 wird das neue BHKW 1 mit einer gekoppelten Wärmepumpe ausgestattet, um die Energieerzeugung effizienter zu gestalten und zusätzliche Wärme für das Fernwärmenetz bereitzustellen.

Die Erneuerung von BHKW 1, die Integration einer Wärmepumpe und das Alter des bestehenden Energie- und Wärmeverteilnetzes auf der Kläranlage, erfordern umfangreiche Sanierungs- und Umgestaltungsarbeiten. Die Ingenieurgesellschaft IBS wurde mit der Ausarbeitung verschiedener Sanierungskonzepte beauftragt. Hierfür liegen nun zwei Varianten (Anlagen 3 und 4) vor.

### 2. Sachstand

#### 2.1. Technischer Aufbau und Energiekonzept

Der Strombedarf der Kläranlage betrug im Jahr 2022 rund 3.200.000 kWh, während der Wärmebedarf bei rund 2.782.000 kWh lag. Durch das anfallende Klärgas kann die Kläranlage den Großteil dieser Bedarfe theoretisch decken. Allerdings ist das BHKW 1 seit einiger Zeit defekt und muss daher dringend ausgetauscht werden. Die bestehenden BHKW 2 und 3 sind kleiner und können die Leistung des BHKW 1 nicht vollständig kompensieren. Aufgrund ihres Alters und der bereits angefallenen Betriebsstunden, müssen auch sie umfangreich überholt werden.

Ein großer Teil des Strom- und Wärmebedarfs der Kläranlage wurde bisher durch die Nutzung von Klärgas in den BHKW gedeckt. Durch die Implementierung eines neuen Blockheizkraftwerks, das speziell auf den Klärgasbetrieb ausgerichtet ist, kann dieser Anteil erheblich gesteigert werden. Gleichzeitig wird die Verfügbarkeit verbessert. Die BHKW 2 und 3 werden zukünftig ebenfalls ausschließlich mit Klärgas betrieben, insbesondere in Zeiten geringen Gasanfalls oder während Wartungsarbeiten am BHKW 1. Dadurch entfällt das störungsanfällige Umschalten von Erdgas- auf Klärgasbetrieb. Erdgas wird auf der Kläranlage dann zukünftig nicht mehr benötigt.

Mit Variante 2 können jährlich rund 5.115.000 kWh Wärme und 3.180.000 kWh Strom erzeugt werden. Im Vergleich zur Variante 1 ohne Wärmepumpe entspricht dies einer Steigerung um 1.058.000 kWh Wärme. Somit könnten 2.333.000 kWh thermischer Energie in das Fernwärmenetz der Stadtwerke eingespeist werden. Für den Betrieb der Wärmepumpe werden über das Jahr 265.000 kWh Strom benötigt.

In der Jahresbilanz für die Kläranlage ergibt sich dadurch bei einer Eigenstromproduktion von 3.180.000 kWh ein jährlicher Strombezug mit 575.000 kWh und eine Stromeinspeisung

in das Netz der Stadtwerke mit 289.000 kWh. Die Zeiten, in denen das BHKW Strom produziert, sind nicht über das ganze Jahr deckungsgleich mit dem Strombedarf, weshalb es zu einem Bezug an Strom aus dem Netz der Stadtwerke kommt. Weitere Details zur Wärme- und Energiebilanz können Anlage 3 entnommen werden. Variante 2 erfordert Investitionen über 4,13 Mio. €.

## 2.2. Kooperation mit den Stadtwerken

Es besteht ein gemeinsames Interesse zwischen der Stadt und den Stadtwerken, das Energiepotential des Klärgases optimal zu nutzen. Bereits seit 2013 wird überschüssige Wärme und Strom an die Stadtwerke geliefert. Durch die Erweiterung des Fernwärmenetzes, insbesondere in der Alten Weberei und der Verbindung zur Süd- und Innenstadt, wird zukünftig mehr Wärme aus der Kläranlage genutzt. Dies führt zu längeren Laufzeiten der BHKWs und erhöht die Eigenstromproduktion. Das Konzept in Variante 2 und der fortschreitende Ausbau des Fernwärmenetzes der Stadtwerke ergänzen sich ideal, um das volle Energiepotenzial bei der Nutzung von Klärgas auszuschöpfen.

Um die Kosten für die Wärmepumpe, die für die eigene Wärmeversorgung der Kläranlage nicht benötigt wird, zu kompensieren, ist geplant, dass die Stadtwerke diese über den Wärmepreis erstatten. Die Wärmepumpe bleibt im Besitz der Stadt.

Des Weiteren sollen zukünftig auch die im Abwasser der Kläranlage vorhandenen Wärmepotentiale genutzt werden. Die Planungen hierfür haben bereits begonnen. Es ist vorgesehen, das im Abwasser enthaltene Wärmepotenzial vor der Einleitung in den Neckar mittels einer Großwärmepumpe für die Fernwärmeversorgung zu nutzen. Aktuell wird von einem jährlichen Wärmepotenzial von etwa 63.000 MWh ausgegangen.

In der Gesamtsituation werden so von den KST und den Stadtwerken sämtliche Wärmepotentiale der Kläranlage bestmöglich genutzt, um das gesamtstädtische Wärmekonzept wirtschaftlich und ökologisch umzusetzen.

## 3. Vorschlag der Verwaltung

Die Verwaltung schlägt vor, die Variante 2 mit einem neuen großen BHKW 1 und Wärmepumpe sowie einer grundhaften Überholung der bestehenden BHKW 2 und 3 vorzunehmen. Dies wird finanzielle Mittel von 4,13 Mio. € über die Jahre 2023 bis 2025 erfordern. Der Ansatz im Wirtschaftsplan wird entsprechend angepasst. Die Kosten sind über die Abwassergebühren der KST gedeckt.

## 4. Lösungsvarianten

In Variante 1 wird ein neues großes BHKW 1 aufgebaut und die BHKW 2 und 3 grundhaft überholt. Es wird keine Wärmepumpe installiert. Dies spart insgesamt 600.000 € Investitionskosten. Jedoch ist die Gesamtanlage dadurch deutlich weniger effizient, weil die BHKW-Abwärme und das darin enthaltene Wärmepotential von 1.058.000 kWh pro Jahr nicht genutzt werden kann und somit an die Umwelt verloren geht. Weitere Details zur Wärme- und Energiebilanz können der Anlage 3 entnommen werden. Variante 1 erfordert Investitionen von 3,53 Mio. €.

## 5. Klimarelevanz

Die beschriebenen Maßnahmen, einschließlich der effizienten Abwärmenutzung durch die Wärmepumpe, sind ein bedeutender Schritt in Richtung Klimaneutralität. Die

Modernisierung der BHKW und ihr ausschließlicher Betrieb mit Klärgas, ermöglichen eine vollständige Eliminierung der Erdgasverbrennung. Zusätzlicher Wärmebedarf kann aus dem Fernwärmenetz der Stadtwerke gedeckt werden. Die Installation der Wärmepumpe steigert die nutzbare Wärme um etwa 1 Million kWh pro Jahr.

Die gesteigerte Effizienz bei der Wärmenutzung ermöglicht auch die Bereitstellung von zusätzlicher Fernwärme für die Bürgerinnen und Bürger, insbesondere für die Alte Weberei. Dies gewinnt an Bedeutung angesichts des geplanten Ausbaus des Fernwärmenetzes im gesamten Stadtgebiet. Die Kläranlage kann somit einen erheblichen Beitrag zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung leisten.

6. Ergänzende Informationen

-