



Kläranlage Gießen Roadmap

Aktueller Sachstand Thermische Verwertung und Phosphatrückgewinnung

MIT ENERGIE. FÜR DIE REGION.



Inhalt

1. Kläranlage Gießen
2. Bestandsplan Kläranlage heute
3. Energiebilanz Kläranlage Gegenwart
4. Potenzial Photovoltaik
5. Potenzial Wärmerückgewinnung ablaufendes Wasser
6. Klärschlamm Monoverbrennung
7. Klärschlamm Monoverbrennung Prinzipschema
- 7.1 Klärschlamm Monoverbrennung Schema Detail
- 8.1 Erzeugung Klärschlamm Monoverbrennung
- 8.2 Ofen GmbH: Grundlagen der Zusammenarbeit
9. Ausblick Elektrolyseur
10. Einsatz eines Wasserstoff Elektrolyseurs in der Kläranlage
11. Lageplan Kläranlage 2035
12. Von der Gegenwart in die Zukunft
13. Energiebilanz Kläranlage Zukunft



Kläranlage Gießen - Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten

1. Kläranlage Gießen

Die Kläranlage liegt Nord-Westlich am Stadtrand von Gießen, zwischen Lahnstraße und der Lahn auf einer Fläche von ca. 1,3Ha.

Sie reinigt das Abwasser von 187.000 Einwohner*innen in Gießen und Umlandgemeinden.

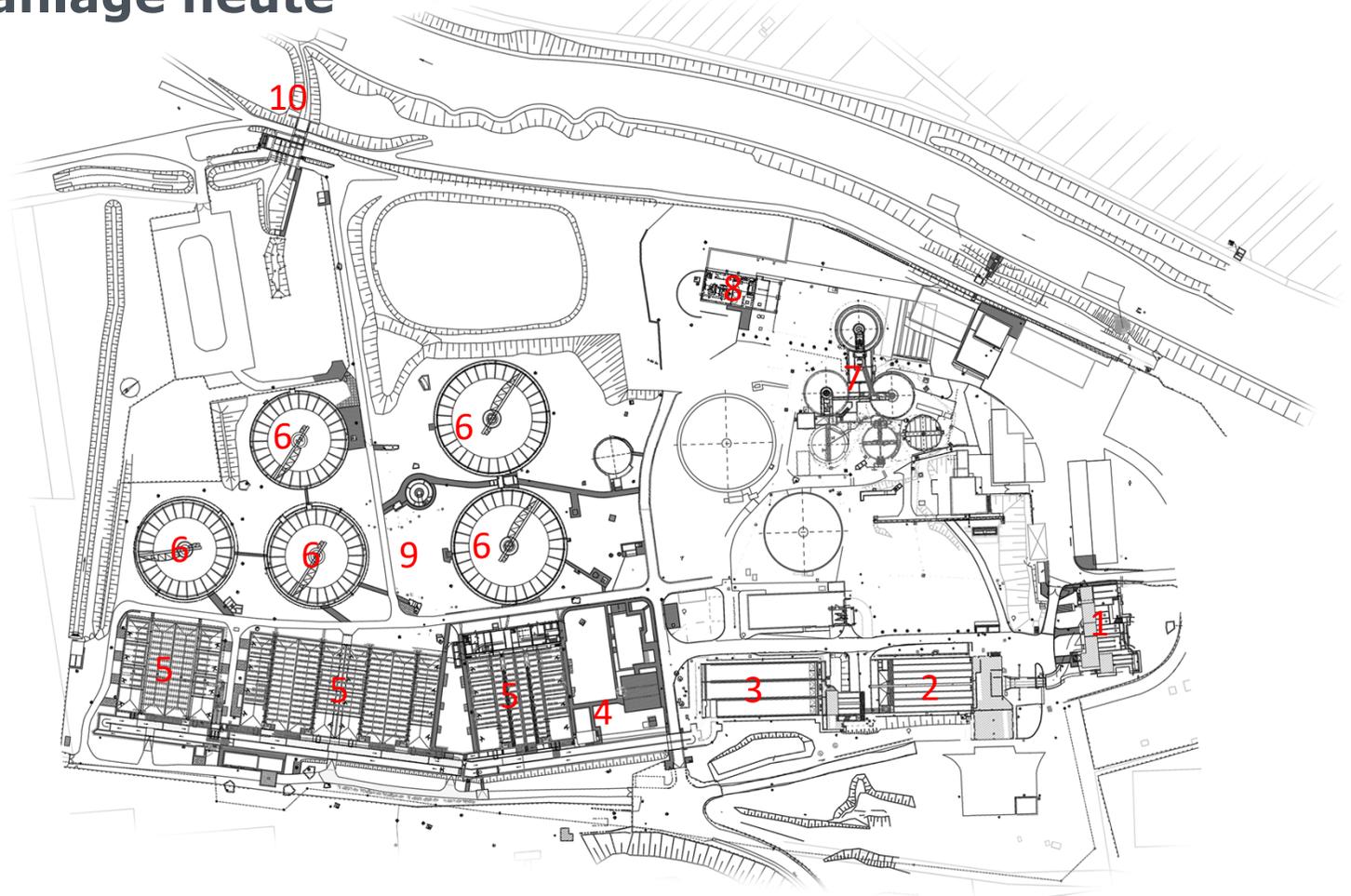
Das sind ca. 16 Mio. m³ Schmutzwasser pro Jahr.

Dabei fallen ca. 12.000 t Klärschlamm pro Jahr an.



2. Bestandsplan Kläranlage heute

1. Rechenanlage
2. Sandfang
3. Vorklärbecken
4. Anaerobes Mischbecken
5. Belebungsbecken
6. Nachklärbecken
7. Faulbehälter
8. Zentrifuge
9. BHKW-Anlage
10. Wasserablauf in die Lahn



Kläranlage Gießen - Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten

3. Energiebilanz Kläranlage Gegenwart

Strombilanz

Eigenverbrauch	5.515.000 kWh/a
Eigenerzeugung	4.600.000 kWh/a
Strom-Netzeinspeisung	265.000 kWh/a
Strom-Netzbezug	1.180.000 kWh/a

Die Kläranlage Gießen deckt heute schon einen Großteil des Strombedarfs und den kompletten Wärmebedarf selbst.

Wärmebilanz

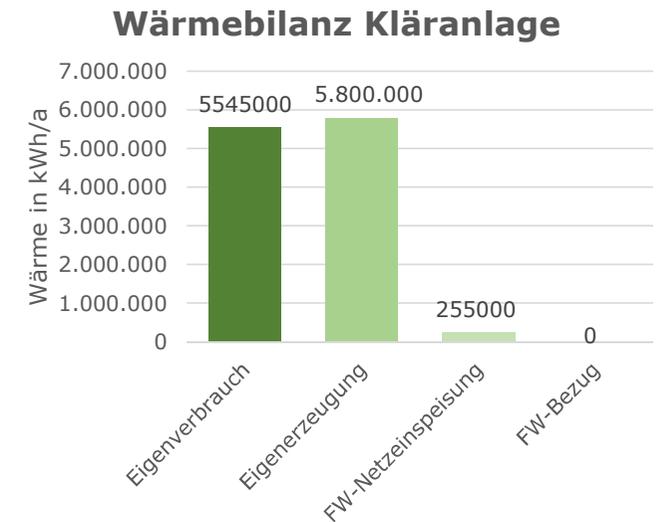
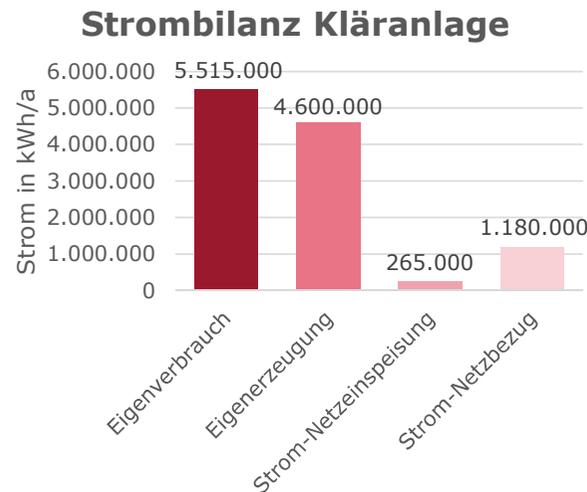
Eigenverbrauch	5.545.000 kWh/a
Eigenerzeugung	5.800.000 kWh/a
FW-Netzeinspeisung	255.000 kWh/a
FW-Netzbezug	0 kWh/a

Klärgasgewinnung

Klärgas	2.400.000 m ³ /a
Energie	13.920.000 kWh/a

Klärgasverwertung in lokaler BHKW-Anlage

Stromerzeugung	4.600.000 kWh/a
Wärmeerzeugung	5.800.000 kWh/a



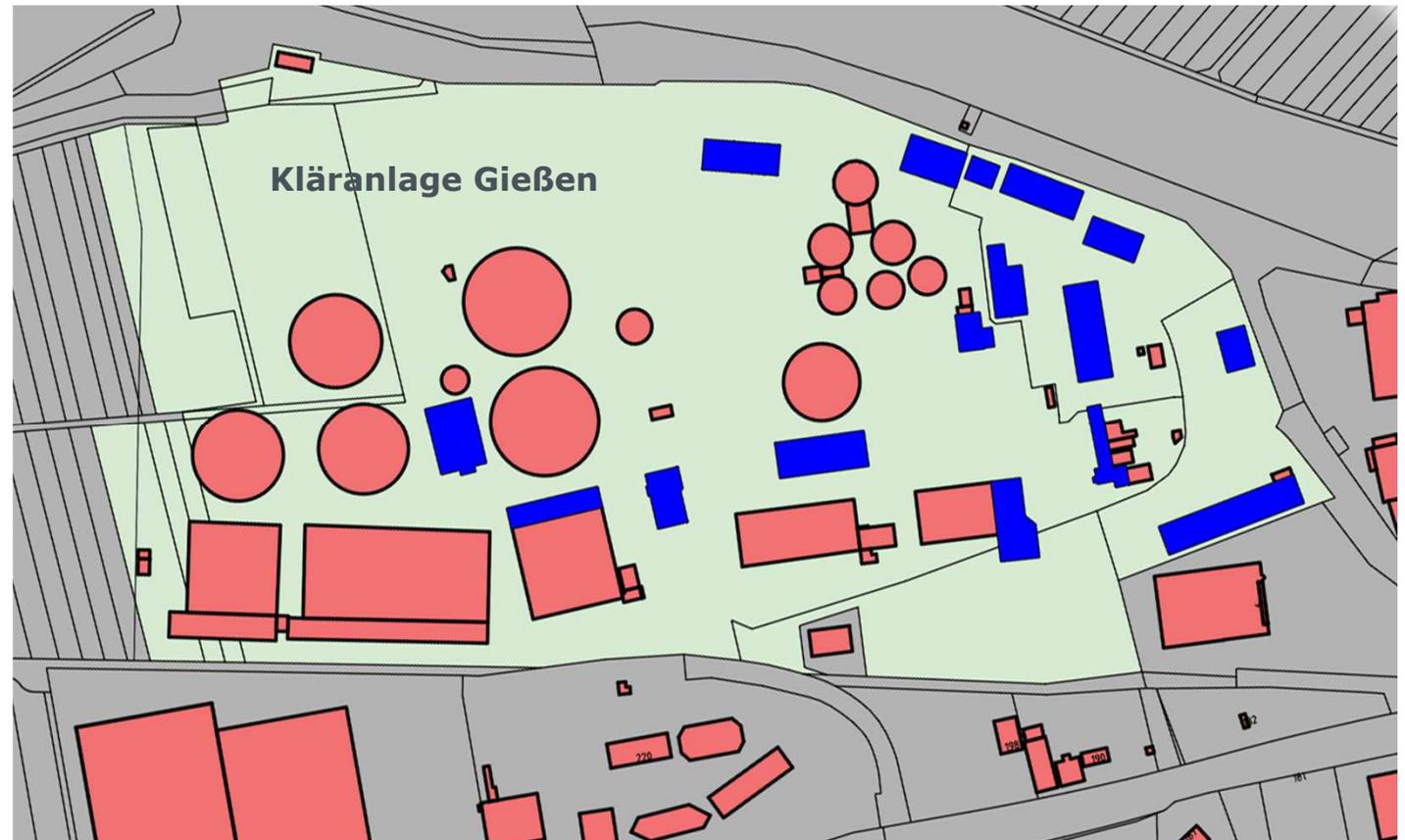
4. Potenzial Photovoltaik

Rechts im Plan sind die Dächer blau markiert, die sich zur Nutzung für Photovoltaik eignen.

Insgesamt sind das rund 6.100 m² Dachfläche.

Das ergibt für die gesamte Kläranlage ein Potential für Photovoltaik von 915 kW_{peak}.

Mit dieser Photovoltaik können zusätzlich rund 870.000 kWh/a Strom erzeugt werden.

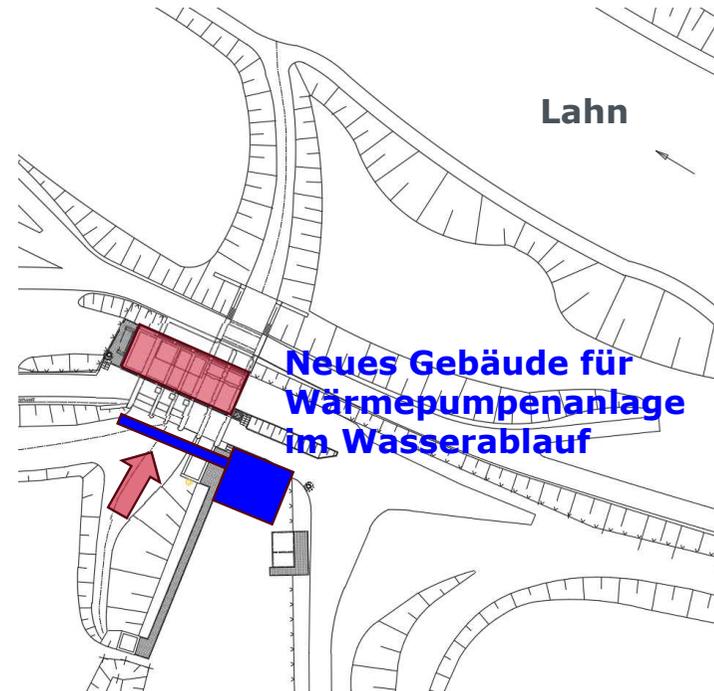


5. Potenzial Wärmerückgewinnung ablaufendes Wasser

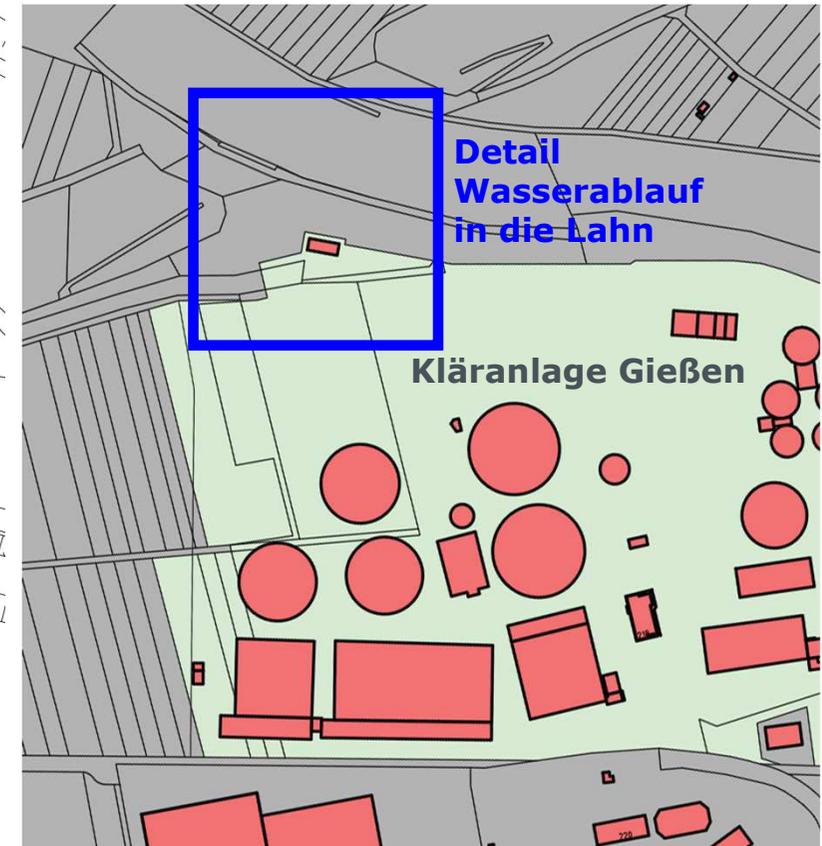
Das gereinigte Abwasser hat vom Klärprozess her noch eine höhere Wassertemperatur.

Mit einer Großwärmepumpe im Wasserablauf vor der Lahn können zusätzlich 1.327.000 kWh/a an Wärme bei einem zusätzlichen Stromeinsatz von 350.000 kWh/a gewonnen werden.

Es befindet sich eine Großwärmepumpe in der Prüfung die eine Wärmeleistung von 170.017.000 kWh/a, bei einem Stromverbrauch von 39.163.000 kWh/a haben könnte.



Detail Wasserablauf in die Lahn



6. Klärschlamm Monoverbrennung

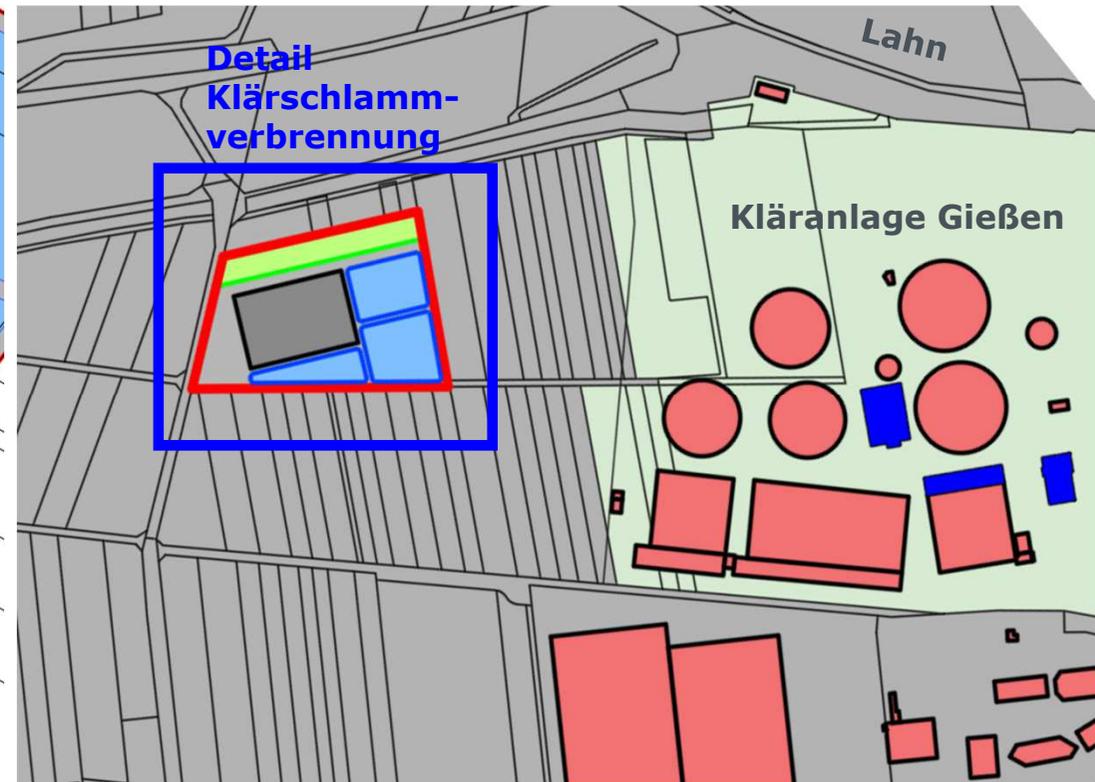
Westlich neben der Kläranlage plant die Stadt Gießen ein Gewebegebiet.

Das ist der passende Standort den anfallenden Klärschlamm thermisch zu verwerten.

Die Zufahrt ist über den Bachweg verspricht eine kurze Andiehnung. Die benötigten Leitungstrassen sind einfach zu erstellen.



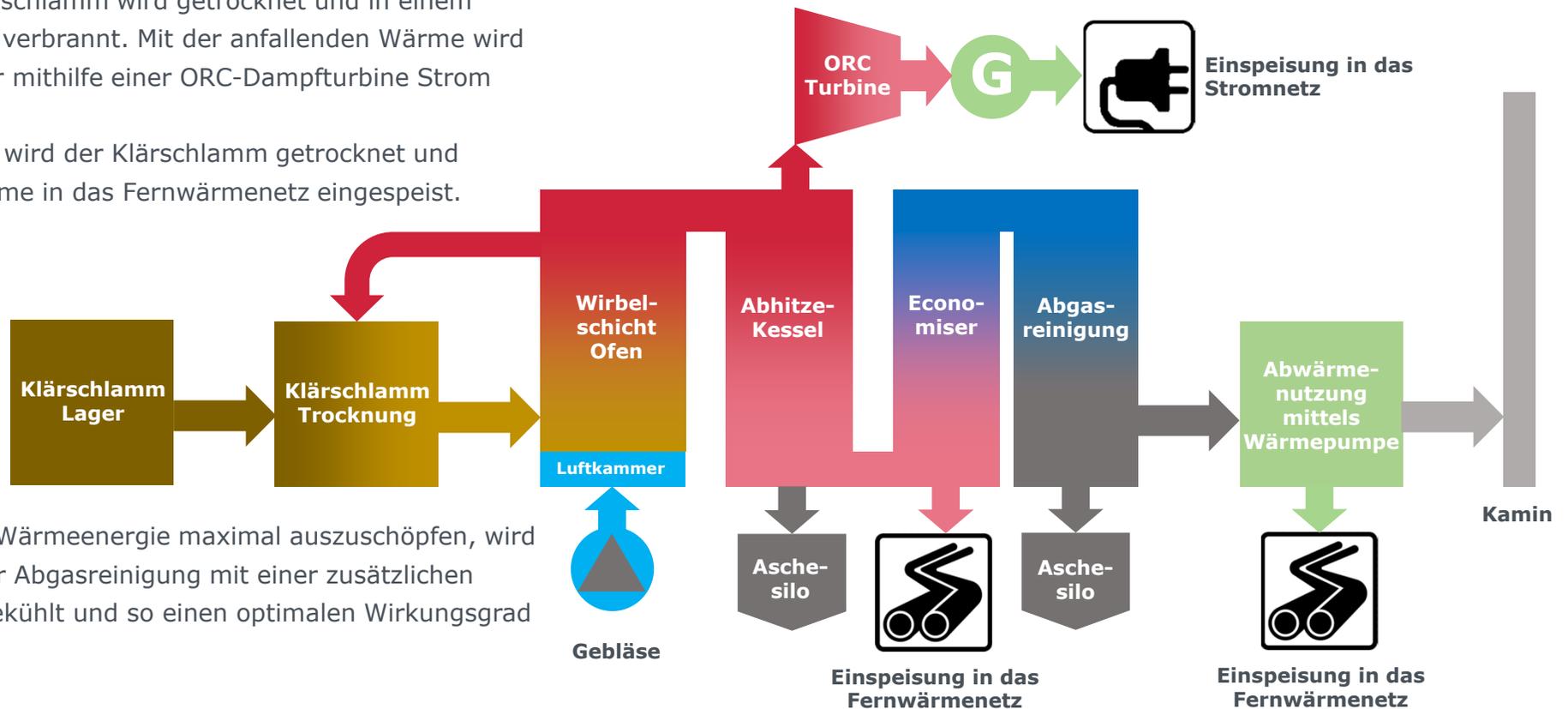
Detail Klärschlamm-verbrennungsanlage



7. Klärschlamm Monoverbrennung Prinzipschema

Der anfallende Klärschlamm wird getrocknet und in einem Wirbelschicht Ofen verbrannt. Mit der anfallenden Wärme wird Dampf erzeugt, der mithilfe einer ORC-Dampfturbine Strom produziert.

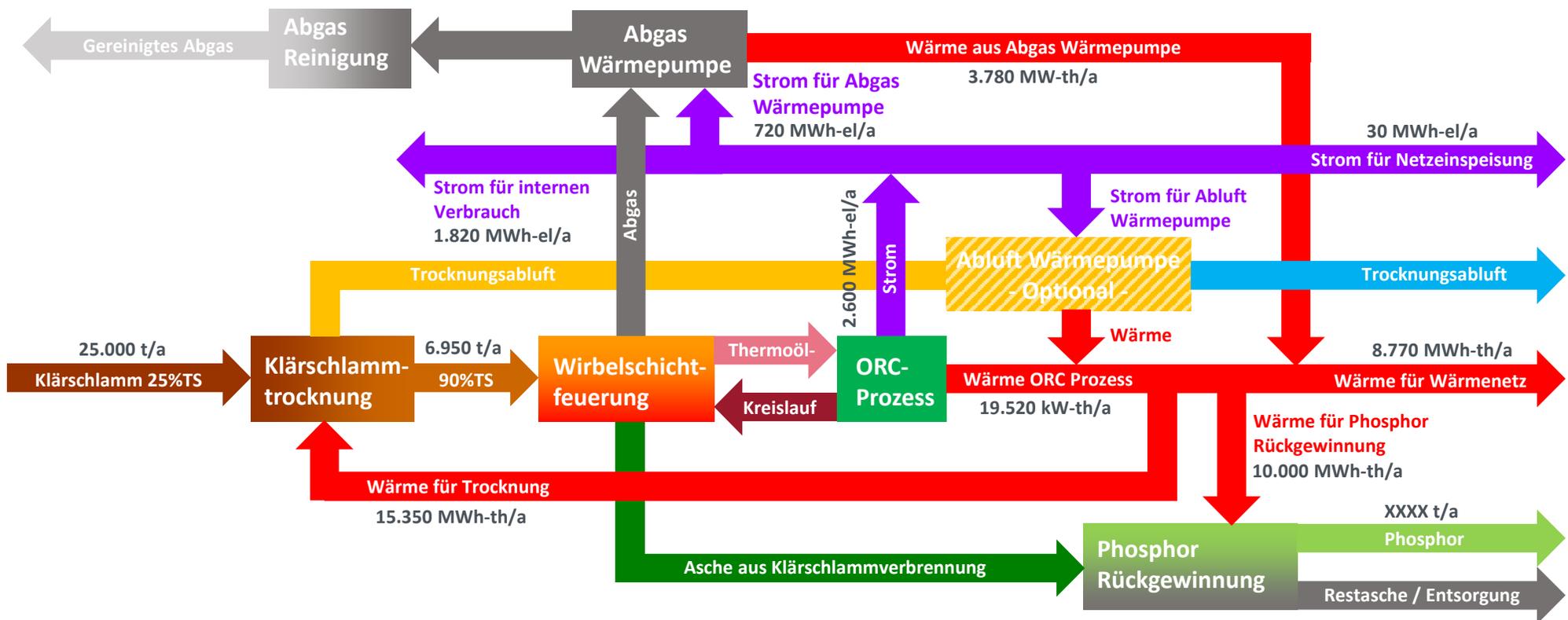
Mit der Restwärme wird der Klärschlamm getrocknet und überschüssige Wärme in das Fernwärmenetz eingespeist.



Um die anfallende Wärmeenergie maximal auszuschöpfen, wird das Abgas nach der Abgasreinigung mit einer zusätzlichen Wärmepumpe abgekühlt und so einen optimalen Wirkungsgrad generiert.

7.1 Klärschlamm Monoverbrennung Schema Detail

Trocknung- Verbrennung- Phosphorrückgewinnung- Abwärmenutzung



8.1 Erzeugung Klärschlamm Monoverbrennung

Wärme Klärschlammverbrennung

Klärschlamm Jahresmenge 25% TS 25.000 t/a

Trocknung auf 90% TS 6.950 t/a

Wärmeerzeugung in Wirbelschichtfeuerung 19.520 MWh/a

Wärmeerzeugung aus Wärmepumpe 3.780 MWh/a

Wärme für Klärschlamm-trocknung 15.350 MWh/a

Wärme für Phosphor Rückgewinnung 10.000 MWh/a

Wärmeabgabe an FW-Netz 8.770 MWh/a

Strom Klärschlammverbrennung

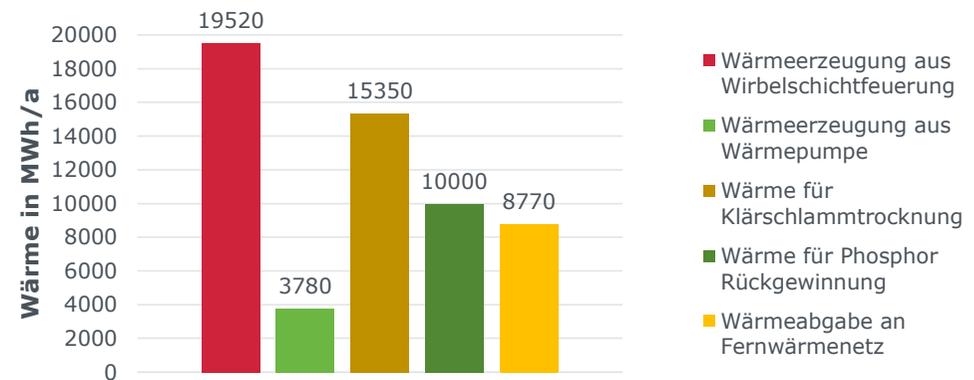
Stromerzeugung in OCR-Prozess 2.600 MWh/a

Strom für Wärmepumpe 720 MWh/a

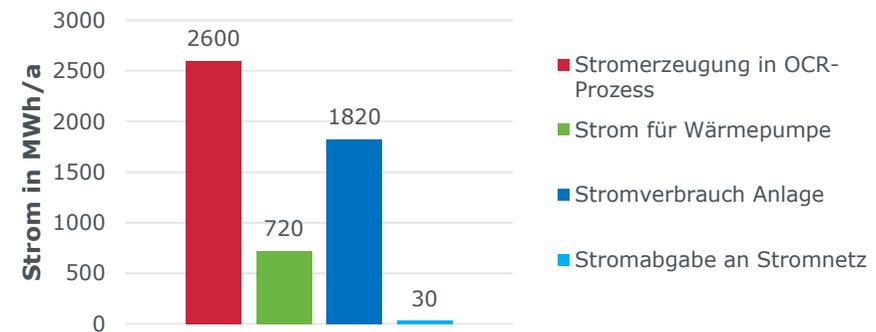
Stromverbrauch Anlage 1820 MWh/a

Stromabgabe an Stromnetz 30 MWh/a

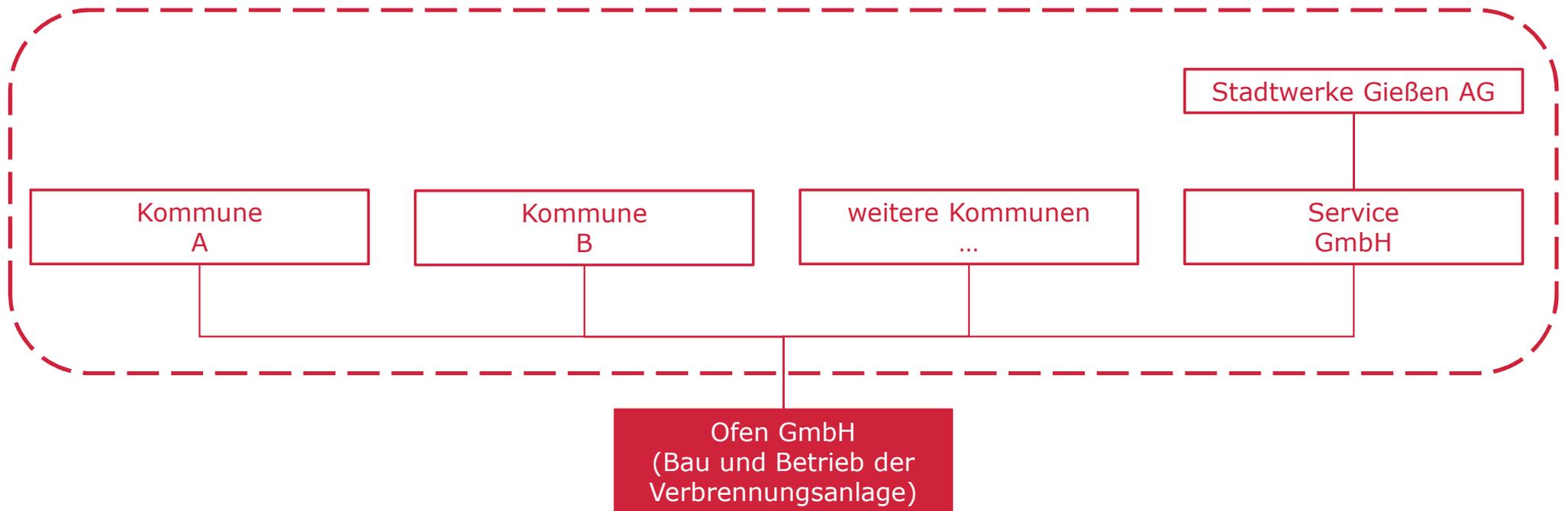
Wärme Klärschlammverbrennung



Strom Klärschlammverbrennung



8.2 Ofen GmbH: Grundlagen der Zusammenarbeit / Gesellschaftliches Konstrukt



Ofen GmbH – Zweck und Aufgaben

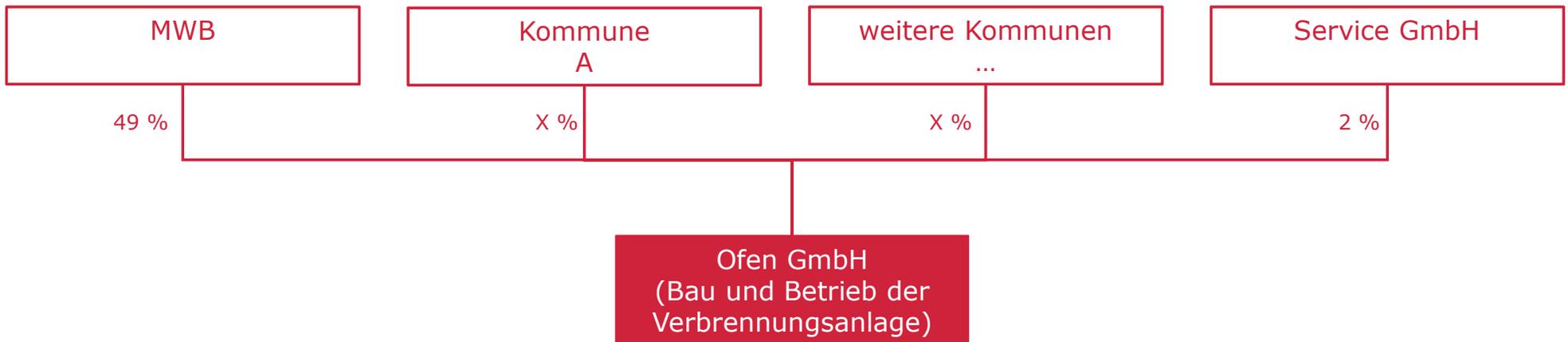
➤ Zweck:

- interkommunale Kooperation in Mittelhessen für eine nachhaltige, wirtschaftliche und langfristig gesicherter Klärschlamm Entsorgung mittels Verbrennungsanlage für rd. 25.000 Tonnen pro Jahr bei 25 % Trockensubstanz

➤ Aufgaben:

- Planung, Bau und Betrieb einer Klärschlamm Entsorgungsanlage
- Entsorgung und thermische Verwertung von Klärschlamm zum Zwecke der Energieerzeugung
- Erzeugte Energie wird – gegen marktübliche Vergütung – in das Netz der SWG eingespeist (nur wenn technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll)
- Recycling von Phosphaten **!!! Wenn möglich !!!**

Eigentümerstruktur

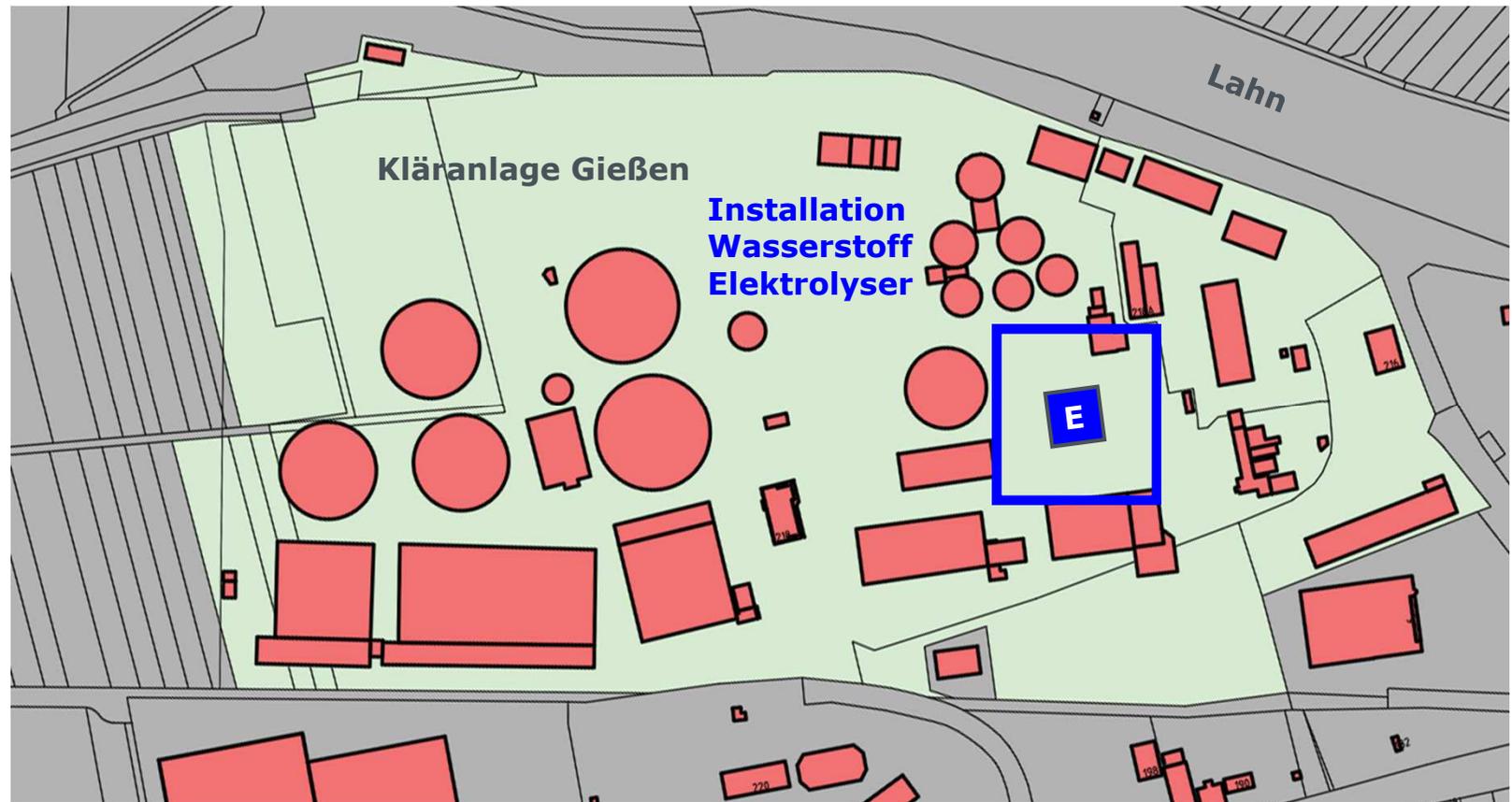


9. Ausblick Elektrolyseur

Um den Klärbetrieb unabhängiger zu machen ist es sinnvoll, einen Wasserstoff Elektrolyseur zu installieren.

Dieser kann die vorhandenen Betriebsmittel nutzen, um grünen Wasserstoff zu produzieren der die Fahrzeugflotte der Stadt Gießen durchgängig CO2 neutral macht.

Die anfallende Wärme und der Sauerstoff kann vor Ort verwendet werden.



Kläranlage Gießen - Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten

10. Einsatz eines Wasserstoff Elektrolyseurs in der Kläranlage

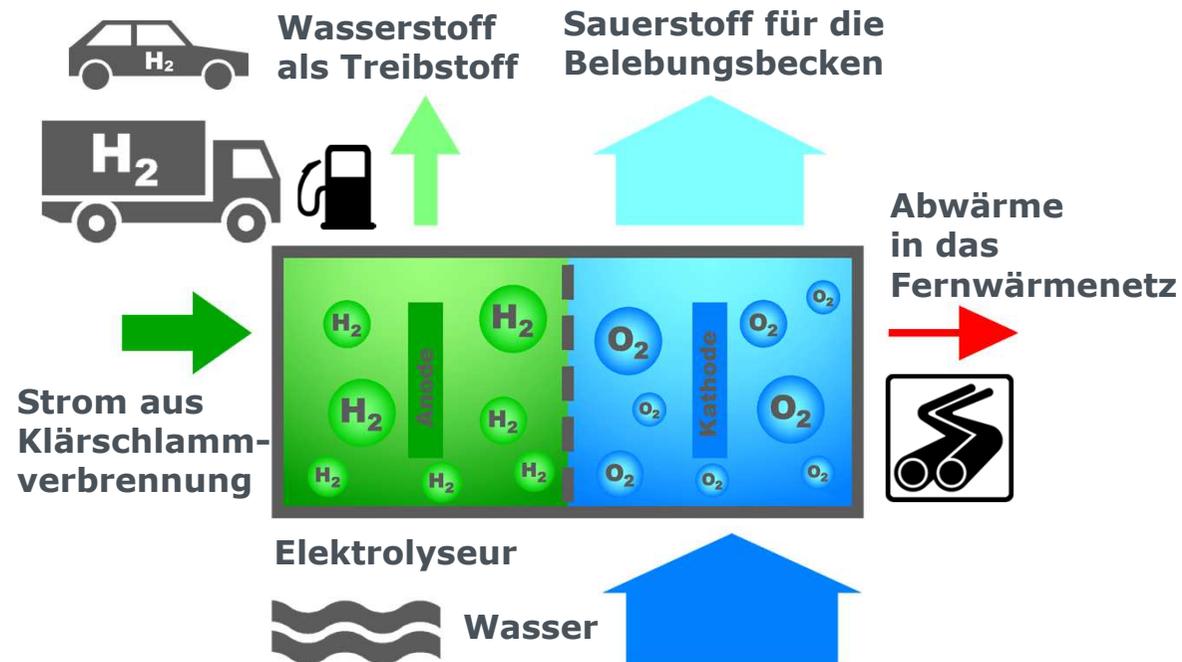
Bei der Elektrolyse wird durch Zufuhr von elektrischer Energie und mit Unterstützung von Katalysatoren das Wasser in H_2 und O_2 zerlegt. Neben dem Wasserstoff verlässt auch ein O_2 -Massenstrom den Elektrolyseur. Bei der Elektrolyse entsteht auch Wärme, die in das FW-Netz eingespeist werden kann.

- Strom aus der Klärschlammverbrennung
- Wasser aus der Lahn
- Der produzierte Sauerstoff in die Belebungsbecken
- Die Abwärme wird in das Fernwärmenetz eingespeist
- Der erzeugte Wasserstoff Tankt die Fahrzeugflotte

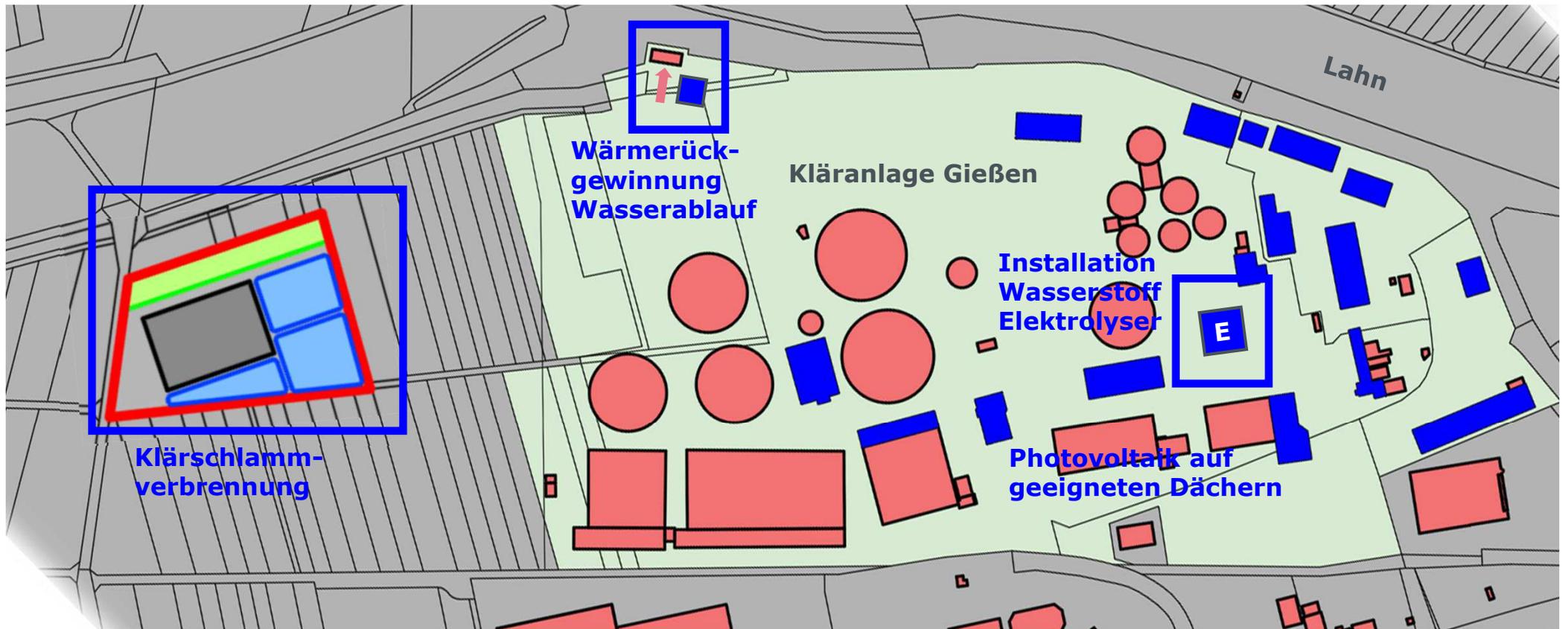
Ein passender Elektrolyseur hat folgende Leistung

- Stromverbrauch 6.260.000 kWh/a
- Wärmeeinspeisung in das FW-Netz 1.880.695 kWh/a
- Wasserstoff Produktion 123 t/a
- Sauerstoff Produktion 989 t/a

Der Sauerstoff aus dem Elektrolyseur bringt weitere Einsparungen beim Strom für die Gebläse!

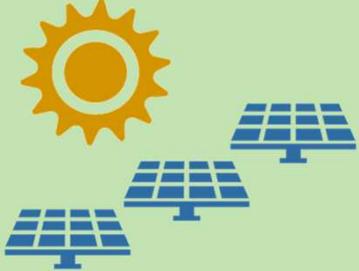


11. Lageplan Kläranlage 2035



Kläranlage Gießen - Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten

12. Von der Gegenwart in die Zukunft



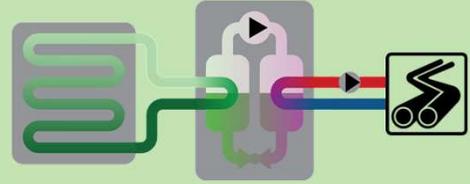
**Photovoltaik
auf den Dächern**

Zusätzlich
870.000 kWh/a Strom



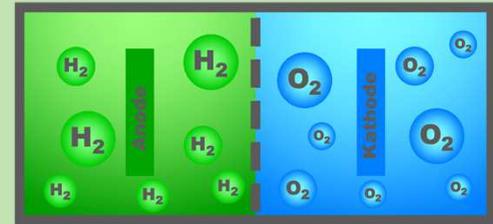
**Klärschlamm-
verbrennung**

Zusätzlich
8770.000 kWh/a Wärme



**Abwärmenutzung des
abfließenden Wassers**

Zusätzlich
1.327.000 kWh/a Wärme



**Installation eines
Wasserstoff Elektrolyseurs**

Zusätzlich
1.880.695 kWh/a Wärme
989 t/a Sauerstoff
123 t/a Wasserstoff

2024

2035

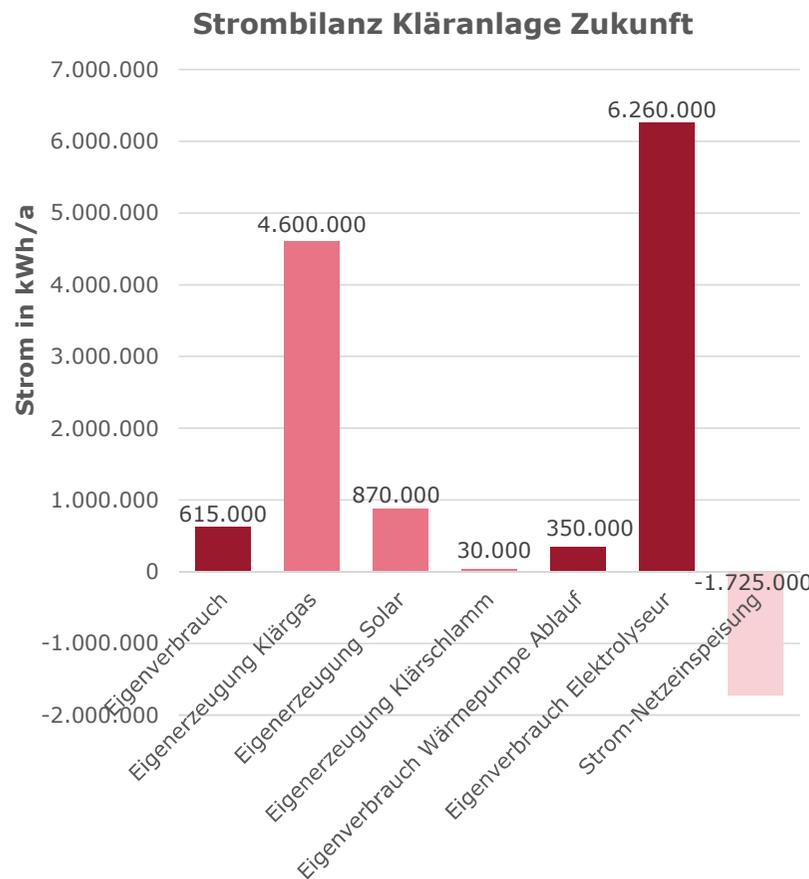
13. Energiebilanz Kläranlage Zukunft

Durch die gezeigten Maßnahmen kann Wärmebezug komplett entfallen.

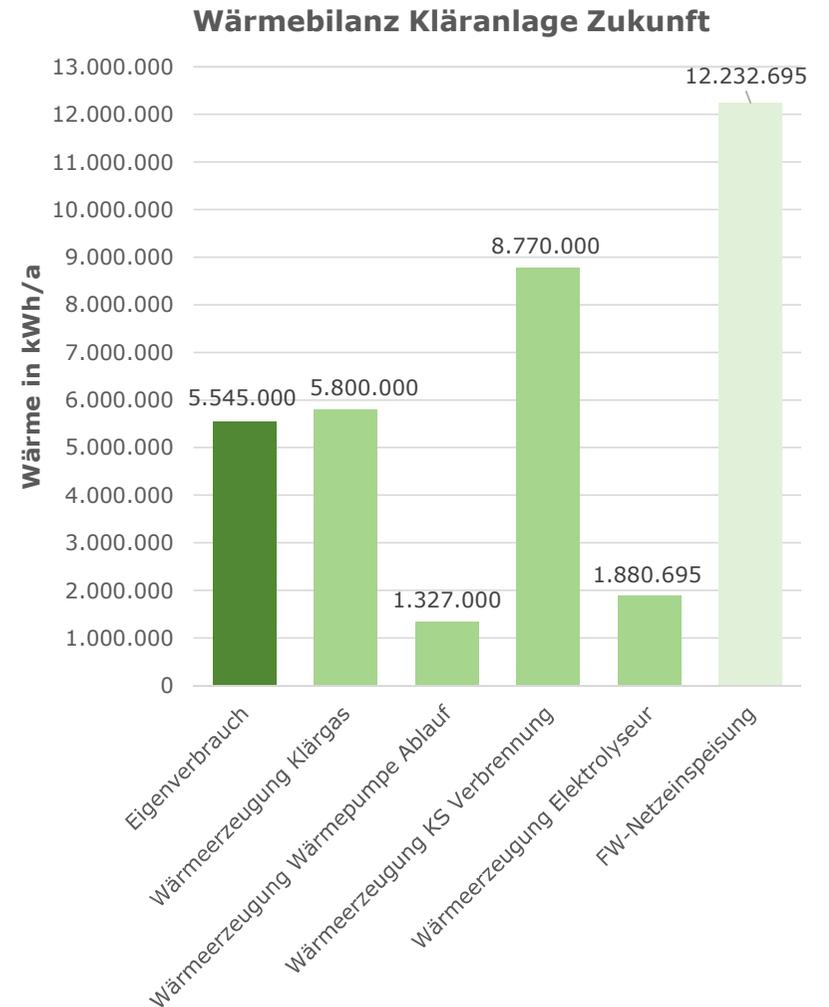
Jetzt kann die Kläranlage 3.522.695 kWh/a Wärme der Stadt Gießen zur Verfügung stellen.

Weiterhin stehen 123 t/a an grünem Wasserstoff für die Fahrzeugflotte der Stadt Gießen zu Verfügung.

Die Einspeisung in öffentliche Wärmenetze wird um das 14fache erhöht.



Kläranlage Gießen - Vom Energieverbraucher zum Energielieferanten



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Haben Sie Fragen? Wir beantworten sie Ihnen gerne:

Stadtwerke Gießen AG
Lahnstraße 31
35398 Gießen
Telefon **0800 23 02 100***

info@stadtwerke-giessen.de
www.stadtwerke-giessen.de

* kostenfrei aus dem dt. Festnetz und allen dt. Mobilfunknetzen

Grafiken und Bilder Copyright SWG/MWB.



Stadtwerke Gießen
SWG

MIT ENERGIE. FÜR DIE REGION.