

BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR. 2022-0646

BESCHLUSS-NR. 2025-279

IDG-STATUS öffentlich

SIGNATUR

**07 Umwelt
07.02 Abwasser
07.02.02 Unterhalt
07.02.02.03 Kläranlage**

BETRIFFT

ARA; Ersatz Gasbrenner und Blockheizkraftwerk inkl. Erweiterung Wärmespeicher; Projektgenehmigung und Kreditfreigabe

AUSGANGSLAGE

Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Mannenberg in Effretikon dient der Reinigung von kommunalen, gewerblichen und industriellen Abwasser von rund 19'000 Einwohnenden der Stadt Illnau-Effretikon sowie der Ortsteile Grafstal, Winterberg und Kempttal der Gemeinde Lindau. Das gereinigte Abwasser wird in die Kempt (Vorfluter) eingeleitet. Die Anlage wurde mehrfach erweitert und fortlaufend an den aktuellen Stand der Technik und die geltende Gesetzgebung angepasst. Ihre Ausbaugrösse beträgt 28'250 Einwohnerwerte (EW).

Die ARA Mannenberg verfügt über drei Reinigungsstufen (mechanisch, chemisch und biologisch), welche das Abwasser des gesamten Einzugsgebiets behandeln.

In der chemischen Reinigungsstufe werden Phosphate mittels Zugabe von Eisenchloriden (Salze) ausgefällt. Die dabei entstehenden Feststoffe (Schlammflocken) werden im Anschluss durch Sedimentation aus dem Abwasser abgetrennt.

Die biologische Reinigungsstufe wird im Belebtschlammverfahren betrieben. Dabei wird das Abwasser mit Belebtschlamm (Mikroorganismen) vermischt und kontinuierlich belüftet. Die enthaltenen Mikroorganismen bauen unter Sauerstoffzufuhr (O_2) organische und partikuläre Stoffe ab. Zudem erfolgt die Umwandlung von Ammonium zu Nitrat (Nitritifikation) sowie die Reduktion von Nitrat zu elementarem Stickstoff (Denitritifikation).

Für die genannten Abbau- und Umwandlungsprozesse ist ein stetiges Wachstum der Mikroorganismen erforderlich. Die Konzentration des Belebtschlammes beträgt rund 2 Gramm pro Liter Beckenvolumen. Die Mikroorganismen verweilen durchschnittlich 25 Tage in den Belebungsbecken, bevor sie als Überschusschlamm dem System entzogen und zur Schlammbehandlung weitergeleitet werden.

Feststoffe, die in der mechanischen Reinigung, beispielsweise durch die Rechenanlage oder den Fremdstoffabscheider nicht entfernt werden, gelangen zusammen mit dem Überschusschlamm in die Faultürme. Dort wird der Klärschlamm während rund 20 Tagen bei Temperaturen von 38 bis 45 °C ausgefault. Anschliessend erfolgt die Entwässerung des Schlammes, bevor dieser in der Klärschlammverwertung «Werdhölzli» in Zürich thermisch verwertet wird.



BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

Während des Faulungsprozesses entsteht Klärgas (Biogas) mit einem Methananteil von 60 bis 65 Prozent. Dieses Gas wird im betriebseigenen Blockheizkraftwerk (BHKW) in einem Gasmotor verbrannt und somit in elektrische und thermische Energie umgewandelt, welche für betriebliche Prozesse innerhalb der Anlage genutzt werden. Diese Eigenproduktion von Wärme und Strom trägt wesentlich zur Reduktion der Betriebskosten bei.

Zur Stabilisierung der Faulung und zur Sicherstellung der Wärmeversorgung der Betriebsgebäude wird während der Wintermonate zusätzlich fossiles Erdgas (inklusive einem Biogasanteil) mit einem Methananteil von bis zu 95 Prozent eingesetzt. Die Temperatur in beiden Faultürmen soll nicht unter 34 °C absinken, da ansonsten der Faulprozess verlängert und die für die Schlammstabilisierung und Methanbildung notwendigen mesophilen Organismen geschädigt würden.

Zum heutigen Gassystem der ARA zählen neben dem BHKW ein Gasspeicher (Gasometer) mit einem Fassungsvermögen von 300 Kubikmeter zur Pufferung der schwankenden Gasproduktion sowie eine Gasheizung für die Verwertung von Klär- und Erdgas. Mit der Gasheizung wird Wärme erzeugt und überschüssiges Klärgas bei Bedarf thermisch verwertet.

Die Stadt setzt sich seit einigen Jahren intensiv mit der Zukunft der Abwasserreinigung auseinander. Ein mögliches Szenario bildet dabei der weitgehende Rückbau der ARA und die Weiterleitung des Abwassers in die ARA nach Winterthur. Der Betrieb der ARA Mannenberg wird aber bis mindestens 2035 aufrechterhalten werden. Dies bedingt auch weiterhin Investitionen, um die sichere Klärung des Abwassers zu gewährleisten.

HISTORIE

Im Jahr 2010 wurde das seit 1997 in Betrieb stehende BHKW aufgrund der erreichten Betriebsstunden sowie der technischen Lebensdauer ersetzt. Dabei wurden sämtliche Steuerungskomponenten und Druckerhöhungsanlagen erneuert. Im Jahr 2012 wurde beschlossen, die bestehende Ölheizung durch eine kombinierte Klär- und Erdgasheizung zu ersetzen. Zu diesem Zweck erfolgte der Anschluss an das Versorgungsnetz der damaligen «Erdgas Zürich AG» (heute Energie 360° AG).

Bei der ARA Mannenberg fallen jährlich rund 950 Tonnen Klärschlamm an. Dabei werden etwa 264'500 Kubikmeter Klärgas (rund 720 Kubikmeter pro Tag) zu elektrischer und thermischer Energie umgewandelt. Der Gasmotor erzeugt pro Jahr rund 450'000 Kilowattstunden elektrische Energie, was etwa 75 % des gesamten Strombedarfs der ARA entspricht. Zur Wärmeversorgung der Betriebsgebäude und Faultürme in den Wintermonaten werden rund 8'500 Kubikmeter Erdgas/Biogas zugekauft. Über den Gasbrenner werden jährlich zudem rund 100 Kubikmeter Klärgas verwertet, insbesondere im Rahmen von Revisionen des BHKW.

WORKSHOP «ENERGIEKONZEPT ARA MANNENBERG»

Im Zusammenhang mit den komplexen energietechnischen Fragestellungen sowie dem künftig anstehenden Ersatz des BHKWs und des Gasbrenners wurden zwei Workshops (Mai 2024 und Februar 2025) durchgeführt. Ziel dieser Workshops bildete die Analyse von Stärken und Schwächen des bestehenden Systems. Dabei waren die betrieblichen Anforderungen der ARA zu berücksichtigen, die Übereinstimmung mit dem städtischen Energiekonzept sicherzustellen sowie die Bewilligungsfähigkeit künftiger Anlagenkonfigurationen zu prüfen. Zudem waren alternative Konzepte und Technologien systematisch zu evaluieren.



BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

An den Workshops nahmen Vertreter des ARA-Betriebs, des beratenden Ingenieurbüros TBF+Partner AG und der städtische Leiter Energie teil.

BESTVARIANTE

Als wirtschaftlichste und betrieblich sinnvollste Lösung wurde der Ersatz des BHKW zur weiteren Erzeugung von elektrischer Energie identifiziert. Zudem soll die bestehende Erd- und Klärgasheizung durch eine kleinere, betrieblich optimierte reine Gasheizung ersetzt werden. Für den Betrieb des Gasbrenners soll künftig Biogas aus erneuerbaren Quellen beschafft werden.

Zur sicheren Verwertung von Klärgas, während Revisionsarbeiten oder bei Störungen, ist die Installation einer Gasfackel vorgesehen.

Weiter ist geplant, den Wärmespeicher im bestehenden Heizkreislauf zu erweitern, um in den Übergangsphasen (Herbst und Frühling) eine ausreichende Wärmepufferung sicherzustellen. So können Bezugsspitzen im Tagesverlauf abgefangen und kurze Einschaltzyklen bei der Heizung minimiert werden.

PROJEKT

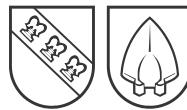
Mehrere Komponenten des Gas- und Wärmesystems der ARA haben das Ende ihrer technischen Lebensdauer von rund 15 Jahren erreicht und müssen umfassend erneuert werden. Der Weiterbetrieb bis mindestens 2035 muss gewährleistet werden.

Mit Schreiben vom 12. Juni 2025 beauftragte die Abteilung Tiefbau das Ingenieurbüro TBF+Partner AG mit der Ausarbeitung eines Bauprojektes für den Ersatz des Gasbrenners, des BHKWs, die Erweiterung des Wärmepeichers sowie die Erweiterung einer Gasfackel.

ERSATZ BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW)

Im zweiten Quartal 2026 wird der Gasmotor nach über 15 Jahren rund 122'000 Betriebsstunden erreicht haben. Für das Frühjahr 2026 ist eine Totalrevision erforderlich, deren Kosten sich auf etwa Fr. 40'000.- belaufen. In den vergangenen Jahren wurden bereits verschiedene elektrische Steuerungskomponenten ersetzt. Einzelne Bauteile werden jedoch nicht mehr hergestellt, weshalb die ARA bei Ausfällen auf Restbestände der Lieferanten angewiesen ist. Die erwartete Lebensdauer eines neuen Gasmotors und die Dauer des voraussichtlichen Weiterbetriebs der ARA erweisen sich als relativ deckungsgleich.

Der neue Gasmotor ist so ausgelegt, dass ein Klärgasaufkommen von 30 bis 40 Kubikmeter pro Stunde ohne Einschränkungen verwertet werden kann. Die erforderliche Anlagengrösse wurde für die erwartete Gasbelastung bis ins Jahr 2040 dimensioniert. Im Zuge des Ersatzes werden sämtliche Steuerungskomponenten erneuert. Aus wirtschaftlichen und betrieblichen Gründen wurde auf eine redundante Ausführung des Blockheizkraftwerks verzichtet.



BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

ERSATZ GASBRENNER

Für die Sicherstellung einer stabilen Faulung in den Wintermonaten benötigt die ARA eine zuverlässige und leistungsstarke externe Wärmequelle. Zur möglichst effizienten Nutzung des Gasverbrauchs ist die Beschaffung einer Gasheizung mit einer Leistung von rund 170 kW vorgesehen. Moderne Gasbrenner sind im Unterhalt deutlich weniger kostenintensiv und weisen eine erheblich geringere betriebliche Komplexität auf. Zusätzlich werden sämtliche Steuerungskomponenten erneuert.

ERWEITERUNG GASFACKEL

Um den Austritt unverbrannten Methangases in Notfallsituationen zu verhindern, ermöglicht die neue Gasfackel die vollständige Verbrennung des anfallenden Klärgases, einschliesslich des im Gasspeicher vorhandenen Speichervolumens. Da Methan (CH_4) eine deutlich stärkere Klimawirkung als Kohlendioxid (CO_2) aufweist, soll es im Havariefall sowie während Revisionsarbeiten am BHKW kontrolliert über die Gasfackel abgebrannt werden.

Die neue Gasfackel ist so dimensioniert, dass sie bei Bedarf rund 60 Kubikmeter Klärgas pro Stunde sicher verbrennen kann.

ERWEITERUNG WÄRMESPEICHER

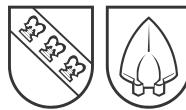
Die ARA verfügt derzeit über einen Wärmespeicher mit einem Volumen von rund 10'000 Liter. Bereits im Anlagekonzept zur Erweiterung der ARA im Jahr 1995 war vorgesehen, den Wärmespeicher um eine Anlage gleicher Grösse zu erweitern.

Im Rahmen des Workshops «Energiehaushaltung ARA Mannenberg» wurde der bestehende Wärmespeicher als unterdimensioniert beurteilt. Der Wärmespeicher soll um ein weiteres, baugleiches Speichervolumen ergänzt werden.

ANSCHLUSS ARA HARD, WINTERTHUR ODER ERWEITERUNG DER ARA MANNENBERG UM EINE 4. REINIGUNGSTUFE

Ein Anschluss der ARA Mannenberg an die ARA Hard in Winterthur vor dem Jahr 2035 erweist sich als nicht realistisch. Daher muss die Betriebssicherheit der ARA Mannenberg weiterhin gewährleistet werden. Vor diesem Hintergrund soll der Ersatz des Blockheizkraftwerks sowie des Brenners so bald als möglich umgesetzt werden.

Falls kein Anschluss an die ARA Hard in Winterthur erfolgen wird und die Stimmberechtigten einer Erweiterung der ARA Mannenberg um eine vierte Reinigungsstufe zustimmen, muss dieses Vorhaben während des laufenden Betriebs umgesetzt werden. Dabei ist es auch in diesem Szenario zweckmässig, diese erforderlichen Ersatzinvestitionen für das Energiesystem der ARA vorzunehmen.

**BESCHLUSS**

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

KOSTEN / KREDIT

Für den Ersatz des Gasbrenners, des BHKWs, die Erweiterung um eine Gasfackel und einen Wärmespeicher ist gemäss Kostenvoranschlag der TBF + Partner AG Zürich vom 11. Dezember 2025 mit Gesamtkosten von Fr. 750'000.- (inkl. MwSt.) zu rechnen. Diese Massnahmen zur Sicherung der Funktionstüchtigkeit und Erhalt der betrieblichen Stabilität werden als gebundene Ausgaben (technische Erneuerung der bestehenden Infrastruktur) im Sinne von § 103 ff. des Zürcher Gemeindegesetzes (GG; LS 131.1) betrachtet. Zeitlich, örtlich und sachlich besteht kein erheblicher Ermessensspielraum.

Diese Kosten teilen sich wie folgt auf:

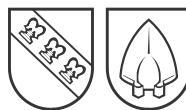
KOSTENPOSITIONEN	TOTAL
Erweiterung Gasfackel (Rohrlege- und Tiefbauarbeiten)	Fr. 140'000.00
Ersatz Blockheizkraftwerk (Lieferung Montage und Inbetriebnahme)	Fr. 258'000.00
Ersatz Gasbrenner (Lieferung Montage und Inbetriebnahme)	Fr. 95'000.00
Erweiterung Wärmespeicher (Lieferung Montage und Inbetriebnahme)	Fr. 35'000.00
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (EMSRL)	Fr. 50'000.00
Technische Arbeiten (Honorare)	Fr. 85'000.00
Unvorhergesehenes (ca. 5.0 %)	Fr. 30'000.00
Zwischensumme	Fr. 693'000.00
Mehrwertsteuer gerundet (8.1 %)	Fr. 57'000.00
Baukosten total inkl. MwSt.	Fr. 750'000.00

Eigenleistungen von Fr. 7'500.- (1 % von Fr. 750'000.-) sind im Kredit nicht enthalten.

In den Budgets 2025 und 2026 sowie im Aufgaben- und Finanzplan sind folgende Positionen als gebundene Ausgaben enthalten:

KONTO	BEZEICHNUNG	BUDGET 2025	BUDGET 2026	AFP 2025 - 2031
5522.5060.024	Ersatz Gasbrenner und Blockheizkraftwerk inkl. Erweiterung Wärmespeicher	Fr. 50'000.00	Fr. 300'000.00	Fr. 240'000.00

Bei der Budgetierung wurde für den Ersatz des Gasbrenners, des BHKWs inklusive Erweiterung des Wärmespeichers ein Betrag von Fr. 590'000.- geschätzt. Infolge von zusätzlichen Aufwendungen unter anderem für die Gasfackel erhöht sich der Betrag um Fr. 160'000.- auf Fr. 750'000.-.



BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

Die Mehrkosten (inkl. MwSt.) gegenüber der bisherigen Budgetierung setzen sich wie folgt zusammen:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| – Erweiterung um eine Gasfackel | ca. Fr. 151'300.00 (inkl. MwSt.) |
|---------------------------------|----------------------------------|

FOLGEKOSTEN

KAPITALFOLGEKOSTEN

PLANMÄSSIGE ABSCHREIBUNG	AKAT	BASIS	NUTZUNGSDAUER	SATZ	BETRAG
Abwasserreinigungsanlagen, elektromechanischer Teil	3310	Fr. 750'000.00	15 Jahre	6.67 %	Fr. 50'025.00
Verzinsung				1.50 %	Fr. 11'250.00
Total im ersten Betriebsjahr					Fr. 61'275.00

AUSSENORDENTLICHE ABSCHREIBUNGEN

Der aktuelle Gasbrenner und das BHKW weisen gemäss Anlagebuchhaltung per Ende 2025 einen Restwert von Fr. 116'081.03 mit einer Restnutzungsdauer von rund 20 Jahren auf. In der Anlagebuchhaltung sind die beiden Anlagen als «Abwasseranlagen, baulicher Teil» aufgeführt und werden mit einem einer Nutzungsdauer von 35 Jahren abgeschrieben.

Die beiden Anlagen verfügen über eine reale Lebensdauer von rund 15 Jahren. Gemäss Anlagehistorie wurden beide Anlagen jeweils nach 15 Jahren oder früher komplett ersetzt.

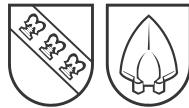
Somit ist durch den Stadtrat eine ausserordentliche Abschreibungssumme zu Lasten der Erfolgsrechnung von Fr. 116'081.03 zu genehmigen.

BETRIEBLICHE UND PERSONELLE FOLGEKOSTEN

Aufgrund des Ersatzes des Gasbrenners, des BHKWs, der Gasfackel und des zusätzlichen Wärmespeichers entstehen keine betrieblichen Folgekosten. Das ARA-Personal wird die Anlagen wie bisher bewirtschaften.

AUSFÜHRUNG / TERMINE

- | | |
|---|-------------------|
| – Projekt- und Kreditfreigabe durch den Stadtrat | 18. Dezember 2025 |
| – Ersatz Blockheizkraftwerk | 2. Quartal 2026 |
| – Erweiterung Gasfackel | 3. Quartal 2026 |
| – Ersatz Gasheizung und Erweiterung Wärmespeicher | 2. Quartal 2027 |
| – Bauvollendung und Abrechnung | 2. Quartal 2028 |



BESCHLUSS

VOM 18. DEZEMBER 2025

GESCH.-NR.

2022-0646

BESCHLUSS-NR.

2025-279

DER STADTRAT ILLNAU-EFFRETIKON

AUF ANTRAG DES RESSORTS TIEFBAU

BESCHLIESST:

1. Das Bauprojekt des Ingenieurbüros TBF+Partner AG vom 11. Dezember 2025 für den Ersatz Gasbrenner und Blockheizkraftwerk inklusive Erweiterung Wärmespeicher auf der ARA Mannenberg mit Gesamtkosten von Fr. 750'000.- (inkl. MwSt.) wird genehmigt und zur Ausführung freigegeben.
2. Für das Projekt «Ersatz Gasbrenner und Blockheizkraftwerk inkl. Erweiterung Wärmespeicher» werden gebundene Ausgaben von Fr. 750'000.- (inkl. MwSt.) zu Lasten der Investitionsrechnung, Projekt-Nr. 5522.5060.024, Anlagen-Nr. 11469, bewilligt (gebührenfinanziert).
3. Für die ausserordentliche Abschreibung des bestehenden Gasbrenners und des Blockheizkraftwerks werden gebundene Ausgaben von Fr. 116'081.03 zu Lasten der Erfolgsrechnung 2025, Konto-Nr. 3300.60/5522, bewilligt (gebührenfinanziert).
4. Mitteilung durch Protokollauszug an:
 - a. TBF+Partner AG, Beckenhofstrasse 35, Postfach, 8042 Zürich
 - b. Gemeinde Lindau, Bau +Werke, Tagelwangerstrasse 2, 8315 Lindau
 - c. Rechnungsprüfungskommission
 - d. Stadtrat Ressort Tiefbau
 - e. Abteilung Finanzen
 - f. Abteilung Tiefbau

Stadtrat Illnau-Effretikon

Marco Nuzzi
Stadtpräsident

Marco Steiner
Stadtschreiber-Stv.

Versandt am: 22.12.2025