Erweiterung der Kläranlage Pfützthal

Bedarfsplanung

Auftraggeber:

Wasser- und Abwasserzweckverband
Saalkreis
Sennewitzer Straße 7
OT Gutenberg
06193 Petersberg

Januar 2025

0.1 Inhaltsverzeichnis

Seite

0.1 Inhaltsverzeichnis 1
0.2 Tabellenverzeichnis 2
0.3 Arbeitsgrundlagen 2
0.4 Anlagenverzeichnis 3
1 Veranlassung 4
2 Anlagen- und Prozessbeschreibung 5
2.1 Örtliche Verhältnisse 5
2.2 Kurzbeschreibung Bestand 5
2.3 Stoffliche Belastung der Kläranlage 8
2.4 Klärschlammanfall und Beschaffenheit 8
2.5 Energieverbrauch 9
3 Planungs- und Überwachungsziele des AG 10
3.1 Allgemeine Randbedingungen 10
3.2 Kapazitätserweiterung (Modul 0) 12
3.3 Errichtung einer anaeroben Stufe (Modul 1) 12
3.4 Energieeffiziente Antriebe bzw. Ansteuerung (Modul 2) 14
3.5 Belüftung und Druckluftversorgung (Modul 3) 15
3.6 Verbundverwertung von Klärschlamm (Modul 4) 15
3.7 Integration energiearmer Verfahrenstechnik im Rahmen der Stickstoffelimination (Modul 5) 15
3.8 Potenziale durch Wärmenutzung / Photovoltaik und weitere erneuerbare Energien 16
3.9 Weitere Optimierungspotenziale 16
4 Planungsleistungen (LP 1 bis LP 4) entsprechend HOAI 2021 17
4.1 Allgemeines 17
4.2 Landschaftsplanung 17
4.3 Gebäude und Innenräume 17
4.4 Freianlagen 18
4.5 Ingenieurbauwerke 18
4.6 Verkehrsanlagen 18
4.7 Tragwerksplanung 19
4.8 Technische Ausrüstung (Maschinentechnik) 19
4.9 Technische Ausrüstung (EMSR-Technik) 19
4.10 Besondere Leistungen 20

4.11 Kostenermittlung 21

5 Zeitlicher Aufwand 22

6 Kostenrahmen 23

6.1 Allgemeines 23

6.2 Vorläufige Investitionskosten 23

6.3 Vorläufige Planungskosten 26

0.2 Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Mittlere stoffliche Belastung der Kläranlage Pfützthal im Jahr 2023 /9/ 8

Tabelle 2: Zeitlicher Aufwand für die Planung/ Umsetzung der Maßnahmen 22

Tabelle 3: Kosten für Umstellung und energetische Optimierung gem. Potenzialstudie /2/ 23

Tabelle 4: Zuordnung der ausgeschriebenen Leistungen zu Honorarzone und Honorarsatz .. 26

0.3 Arbeitsgrundlagen

/1/ Aufgabenstellung zur Bedarfsplanung. Institut Halbach im Auftrag des WAZV

/2/ Erstellung einer Potenzialstudie auf der Kläranlage Pfützthal.
Infraplan Ingenieure GmbH, 10/2020

/3/ Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Juli 2020

/4/ Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure - HOAI) 2021

/5/ Kommunalabwasserrichtlinie (KARL). Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Neufassung), Europäische Union, Oktober 2024

/6/ Unterlagen zur Kläranlage Pfützthal (1) – Pläne, Trinkwasseranalyse FEO 2023, Vorgabe Holzverkleidung. Institut für Wasserwirtschaft Halbach

/7/ Unterlagen zur Kläranlage Pfützthal (2) – Brauchwasseranalyse 2020, Register Klärschlammentsorgung 2023. Institut für Wasserwirtschaft Halbach, 2024

/8/ Unterlagen zur Kläranlage Pfützthal (3) – SÜVO-Formblatt 2023, Jahresbericht 2023, Monatsberichte 2024. Institut für Wasserwirtschaft Halbach, E-Mail vom 05.11.2024

/9/ Informationen zur vom WAZV geplanten Verbundverwertung von Klärschlamm an der KA Pfützthal. Institut für Wasserwirtschaft Halbach, 2024

0.4 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan Kläranlage Pfützthal

Anlage 2: Luftbild Kläranlage mit Flurstückgrenzen

Anlage 3: Luftbild Kläranlage mit möglichen Bauflächen

Anlage 4: Verfahrensschema Bestand

Anlage 5: Verfahrensschema Planung

Anlage 6: Kostenüberschlag

Anlage 7: Potenzialstudie
Erstellung einer Potenzialstudie auf der Kläranlage Pfützthal.
Infraplan Ingenieure GmbH, 10/2020

1 Veranlassung

Der Wasser- und Abwasserzweckverband Saalkreis (WAZV) betreibt in Pfützthal eine Kläranlage (KA) mit einer Kapazität von 36.800 EW zur biologischen Reinigung des anfallenden Abwassers. Die Kläranlage soll mit der Umsetzung des Abwasserbeseitigungskonzeptes abwasserseitig auf 49.800 EW erweitert und in diesem Zuge verfahrenstechnisch umgestellt und energetisch optimiert werden.

Auf Grundlage der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld („Kommunalrichtlinie“) /3/ wurde 2020 eine Energiepotenzialstudie für die Kläranlage Pfützthal erstellt /2/, aus der hervorgeht, dass insbesondere durch die Umstellung auf anaerobe Schlammbehandlung erhebliches Potenzial zur Energieeinsparung besteht. Vor dem Hintergrund der zukünftig geltenden EU-Kommunalabwasserrichtlinie /5/ und dem darin verankerten Ziel der Energieneutralität des Abwassersektors wird durch den WAZV außerdem eine weitergehende Schlammbehandlung bzw. -verwertung, z. B. mittels Pyrolyse ins Auge gefasst.

Für die entsprechende Erweiterung und verfahrenstechnische Umstellung der Kläranlage Pfützthal soll nunmehr die ingenieurtechnische Planung gemäß HOAI /4/ erfolgen, wobei die Kläranlage Pfützthal hinsichtlich der energetischen Optimierung ganzheitlich betrachtet werden soll.

In der vorliegenden Bedarfsplanung werden die Planungsleistungen für die Erweiterung und verfahrenstechnische Umstellung der Kläranlage Pfützthal in Verbindung mit der energetischen Optimierung erfasst und als Grundlage der Ausschreibung beschrieben.

Die Leistungsgrenzen der Bedarfsplanung beschränken sich auf die Kläranlage Pfützthal inklusive Zulaufbauwerk mit Drossel als Schnittstelle zum Kanalnetz /1/.

2 Anlagen- und Prozessbeschreibung

2.1 Örtliche Verhältnisse

Pfützthal ist ein Ortsteil der Ortschaft Salzmünde und befindet sich in der Gemeinde Salzatal im Landkreis Saalekreis im Süden von Sachsen-Anhalt.

Die Adresse der Kläranlage lautet: Kläranlage Pfützthal
An der Saale
06198 Salzatal OT Pfützthal

Das Gelände der Kläranlage liegt auf dem Flurstück 29 der Flur 14 in der Gemarkung Salzmünde auf einer geodätischen Höhe von ca. 73,0 bis 76,0 m ü. NHN. Vorfluter der Kläranlage ist die Saale.

2.2 Kurzbeschreibung Bestand

Die Kläranlage Pfützthal arbeitet nach dem Prinzip der aeroben Schlammstabilisierung. Die Kläranlage wurde 1995 errichtet, 2008 erfolgte eine Erweiterung der Kläranlage sowie die Erneuerung der EMSR-Technik. Die Kläranlage weist derzeit eine Kapazität von ca. 36.800 EW auf (Größenklasse 4).

Auf der Kläranlage werden die überwiegend kommunalen Abwässer der Ortsgebiete Salzmünde/ Teutschenthal und Wettin behandelt. Der Zulauf des Rohwassers erfolgt über Pumpwerke im Kanalnetz (Druckleitungen). Etwa 70 % des Rohwasserzulaufs kommen aus Richtung Salzmünde/ Teutschenthal (Pfützthal) und ca. 30 % aus Richtung Wettin. Die jährlich zu behandelnde Schmutzwassermenge beläuft sich auf ca. 940.000 m³ (2023). Im Jahr 2023 wurden auf der Kläranlage Schmutzwässer von 21.000 EW einschließlich 2.900 EGW aus Industrie/ Gewerbe behandelt. Perspektivisch ist mit einer höheren Auslastung der Aufbereitungskapazität der Kläranlage durch Gewerbeansiedlungen und Erhöhung des Anschlussgrads gerechnet.

Zusätzlich werden von der mobilen Entsorgung ca. 50 – 100 m³ Fäkalien pro Woche aus Kleinkläranlagen, Fäkalgruben und abflusslosen Gruben sowie Spülgut aus dem Kanalnetzbetrieb angenommen.

Die vorhandene Anlage besteht im Wesentlichen aus den folgenden Verfahrens- bzw. Anlagenstufen:

- Zulaufbauwerk mit Pumpwerk
- Fäkalannahmestation
- Mechanische Vorreinigung mit Rechen und belüftetem Sandfang
- Biologische Reinigung (3 Rundbecken mit Impulsbelüftung)
- Nachklärung (2 Nachklärbecken als Rundbecken)
- Schlammeindickung
- Getrennte aerobe Schlammstabilisierung
- Schlammspeicherung
- Schlammentwässerung mittels Dekanter

Die Stromversorgung erfolgt über eine Trafostation mit 630 kVA bzw. über eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) mit 250 kW.

Die Verfahrensstufen bestehen aus folgenden Einzelkomponenten:

Zulaufbauwerk mit Pumpwerk / Mechanische Vorreinigung:

- Pumpwerk (nur für Abwasser aus Salzmünde)
- Zweikammer-Einlaufbauwerk (Zusammenführung Rohabwässer) mit Abluftanlage
- 2 Siebrechen mit Rechengutpresse (Doppelrost-Feinrechen)
- Spülgut-/Fäkalannahmestation
- Belüfteter Sand- und Fettfang mit maschineller Räumung und Förderung des abgesetzten Sandes zum Sandklassierer (einstraßig)

Biologische Reinigung:

- Verteilerbauwerk (Verteilung über 4 Ablaufschächte mit Absenkschiebern auf 3 Belebungsbecken)
- Fällmittel-Dosierstation (2023)
- 3 Belebungsbecken zur intermittierenden Nitrifikation / Denitrifikation, Umwälzung mit Tauchmotorrührwerken oder Impulsbelüftung
- Belüftung über Membranrohrbelüfter
- Verteilerbauwerk zu den 2 Nachklärbecken

Die Belebungsbecken werden mit 3,6 – 4,4 g TS/l bzw. einem SV von 280 – 300 ml betrieben. Es werden aktuell 120 bis 180 l/d der 40% Fe-(III)-Chlorid-Lösung dosiert, die maximale Dosiermenge liegt bei ca. 60 l/h.

Nachklärung:

- 2 Nachklärbecken (Rundbecken), Beschickung 40 % / 60 % a. G. verschiedener Baugrößen
- Ablauf-Schachtbauwerk mit IDM (Richtung Vorfluter Saale)
- Düker für Belebtschlamm zum Rücklaufpumpwerk
- Rücklaufpumpwerk mit Förderung des
  - Rücklaufschlamms über Siebanlage (10 mm) und Verteilerbauwerk in die Belebungsbecken (Schneckenpumpe)
  - Überschussschlamms zum Schlammeindicker (Tauchpumpe)

Gebläsestationen:

- Station 1: Belüftung der Belebungsbecken, 6 Drehkolbengebläse (je 50 kW)
- Station 2: Belüftung externe aerobe Schlammstabilisierung, 3 Drehkolbengebläse

Schlammbehandlung:

- Schlammeindicker
- Kreiselpumpe zur Umwälzung und ggf. Abzug von Nassschlamm
- Trübwasserabzug über Entnahmerohr (Zuleitung KA-Zulaufbauwerk)
- Rundbecken für getrennte aerobe Schlammstabilisierung
- Schlammspeicher
- Maschinelle Schlammentwässerung mittels Dekanter unter Zugabe von Flockungshilfsmitteln
- Zentratspeicher mit Pumpe (zeitlich verteilte Rückführung zum KA-Zulaufbauwerk)
- Förderung des entwässerten Schlamms in Container zur Verwertung / Entsorgung.

Die maschinelle Schlammentwässerung wurde vor 5 Jahren erneuert und wird mit 27 – 29 m³/h bzw. 2,5 t TS/h betrieben. Die Entwässerung erfolgt 2 x pro Woche.

Folgende Anlagen und Gebäudeteile wurden nach der Erweiterung der Kläranlage (2008) ergänzt bzw. erneuert:

- Drehkolbengebläse (2014)
- Fäkalbunker (2015)
- Zentrifuge, Fa. Flottweg (2019)
- FHM-Dosieranlage (2021)
- Fällmitteldosierstation (2023)
- Restentleerung (2022)
- Garage „Zentrale Dienste und Kanalnetz“ mit Tankstation und Waschplatz (2022)
- Photovoltaik-Anlage 140 KWp (2022)
- Kabelbrücke mit Solar-Panel (2022)

In Planung:

- Errichtung eines Windrads mit 750 kW (unmittelbar neben dem Kläranlagengelände)

Die räumliche Einordnung der bestehenden Gebäude und Anlagen der Kläranlage Pfützthal kann dem Übersichtslageplan in Anlage 1 entnommen werden. In Anlage 2 zeigt ein aktuelles Luftbild mit den Flurstückgrenzen. Eine schematische Darstellung der einzelnen Aufbereitungsschritte ist in Anlage 4 enthalten.

2.3 Stoffliche Belastung der Kläranlage

Die aktuelle Belastung der Kläranlage Pfützthal stellt sich wie in Tabelle 1 aufgezeigt dar (Mittelwerte aus Jahresbericht 2023 /9/):

Tabelle 1: Mittlere stoffliche Belastung der Kläranlage Pfützthal im Jahr 2023 /9/

Parameter	Konzentrationen	mittlere Tagesfracht
absetzbare Stoffe	26 mg/l	66 kg/d
CSB	923 mg/l	2.478 kg/d
BSB_5	433 mg/l	1.103 kg/d
NH4-N	55 mg/l	1406 kg/d
ges. P	10,2 mg/l	27,2 kg/d

Folgende wesentliche Überwachungswerte werden zum Teil kontinuierlich erfasst*:*

- im Zulauf: pH-Wert, Temperatur, Durchfluss (getrennt aus Richtung Pfützthal und aus Richtung Wettin)
- Fäkalannahme: pH-Wert, Temperatur
- Ablauf mechanische Reinigung: pH-Wert, Temperatur
- Belebung (je Becken): Sauerstoffgehalt, Temperatur, Stickstoff (Nitrat), ortho-Phosphat (im Verteilerschacht),
- Ablauf Kläranlage: Gesamt-Phosphor, Durchfluss, CSB
- Schlammverteilung: Menge Rücklaufschlamm, Menge Überschussschlamm
- Aerobe Schlammstabilisierung: Sauerstoffgehalt, Temperatur (nicht über PLS)

Die geforderten Ablaufwerte entsprechen der AbwV. Die Phosphor-Elimination erfolgt für einen Ablaufwert von 2 mg/l, perspektivisch sind 1 mg/l vorgesehen.

2.4 Klärschlammanfall und Beschaffenheit

Im Jahr 2023 wurden 141.231 m³ Überschussschlamm aus der Belebungsstufe abgezogen /9/. Der Anfall an entwässertem Schlamm betrug 1.567 t. Der Feststoffgehalt lag bei ca. 20 % TS. Der entwässerte Schlamm wird über ein Entsorgungsunternehmen (Veolia Klärschlamm-verwertung Deutschland GmbH) abtransportiert und überwiegend einer thermischen Verwertung zugeführt.

Ein umfassendes Klärschlammentsorgungskonzept des WAZV liegt derzeit noch nicht vor.

2.5 Energieverbrauch

Im Jahr 2019 lag der Stromverbrauch der der Kläranlage gemäß /2/ bei ca. 1.400.000 kWh/a. Dies entspricht einem EW-spezifischen Strombedarf von ca. 38,2 kWh/(EW*a) bezogen auf die Bemessungskapazität 36.800 EW /2/. Die Wärmeerzeugung für die Beheizung der Betriebsgebäude erfolgt derzeit mit Heizöl über einen Heizölkessel. Der Verbrauch beträgt jährlich ca. 3.000 l, dies entspricht einem jährlichen Wärmebedarf von ca. 29.400 kWh/a.

Für das Jahr 2023 wurde im Betriebs-Jahresbericht der Kläranlage ein Jahresenergieverbrauch an Elektroenergie 1.100.015 kWh/a angegeben /9/. Dies entspricht einem spezifischen Strombedarf von 29,9 kWh/(EW*a) bezogen auf die Bemessungskapazität 36.800 EW. Bezogen auf die tatsächliche durchschnittliche Abwasserlast der Kläranlage im Jahr 2023 von ca. 21.000 EW ergibt sich ein spezifischer Strombedarf von 52,4 kWh/(EW*a).

3 Planungs- und Überwachungsziele des AG

3.1 Allgemeine Randbedingungen

Die Kläranlage Pfützthal soll mit der Umsetzung des Abwasserbeseitigungskonzeptes abwasserseitig auf ca. 49.800 EW erweitert und in diesem Zuge verfahrenstechnisch umgestellt und energetisch optimiert werden.

2020 wurde eine Potentialstudie für die Kläranlage Pfützthal durchgeführt /2/, in deren Ergebnis eine Umstellung auf getrennte anaerobe Schlammstabilisierung sowie eine energetische Optimierung der Anlage empfohlen wurden. Folgende wesentliche Energieeffizienzpotenziale für die Kläranlage Pfützthal wurden ermittelt:

- Errichtung einer anaeroben Stufe (Modul 1) mit dem Ziel der Methangewinnung zur Energieproduktion
- Energieeffiziente Antriebe bzw. Ansteuerung (Modul 2)
- Belüftung und Druckluftversorgung (Modul 3)
- Verbundverwertung von Klärschlamm (Modul 4)
- Integration energiearmer Verfahrenstechnik im Rahmen der Stickstoffelimination (Modul 5)
- Potenziale durch Photovoltaik / Wärmepumpen

Die in der Studie aufgeführten Anlagenkennwerte und Kosten sind in der weiteren Planung zu vertiefen. Die Studie /2/ ist informativ diesem Dokument als Anlage 7 beigefügt.

Bei der Planung und Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen zur energetischen Optimierung soll die Kläranlage Pfützthal ganzheitlich betrachtet werden und weitere Möglichkeiten zur Energieoptimierung, wie Wärmerückgewinnung aus Luft und Wasser (z. B. Abwärmenutzung), Optimierung der MSR-Technik, Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Photovoltaik) usw. berücksichtigt werden. Die Auswirkungen der einzelnen Verfahrensschritte auf den gesamten Aufbereitungsprozess sowie die Energiebilanz sind zu berücksichtigen.

Die energetische Optimierung der Kläranlage Pfützthal soll gemäß Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie) /3/ erfolgen. Darin werden die folgende wesentlichen Anforderungen für die Optimierungsmaßnahmen festgelegt:

- Die Ablaufqualität der Kläranlage darf sich durch Maßnahmen nicht verschlechtern.
- Der jährliche EW-spezifische Strombedarf der Kläranlage soll auf 23 kWh/(EW*a) begrenzt werden.
- Der energiebezogene Eigenbedarf der Anlage soll zu mindestens 70% aus selbsterzeugter regenerativer Energie gedeckt werden.

Für die Maßnahmen zur energetischen Optimierung der Abwasserbehandlungsanlage sollen insbesondere innovative, neuer Verfahren der Abwasserreinigung zur Reduktion des Energieverbrauchs gegenüber der bestehenden Anlage zur Anwendung kommen.

Bei der Planung und Umsetzung des Vorhabens sollen weiterhin die maßgebenden Anforderungen berücksichtigt werden, die sich voraussichtlich aus der Umsetzung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) /5/ ergeben, insbesondere im Hinblick auf die vorgesehene schrittweise Energieneutralität des Abwassersektors sowie ggf. auf die Änderung der Überwachungswerte.

Soweit möglich, soll die Weiternutzung von Bestandsanlagen erfolgen.

Im Rahmen der Planung soll weiterhin die räumliche Einordnung der neu zu errichtenden Anlagen sowie deren Erschließung (auch im Hochwasserfall) betrachtet werden. Potenzielle Erweiterungsflächen auf dem Grundstück sind in einem Luftbild mit Flurstückgrenzen in Anlage 3 dargestellt.

Das Gelände der Kläranlage sowie die mit zum Flurstück gehörenden umliegenden Felder liegen teilweise im Überschwemmungsgebiet der Saale und werden insbesondere bei Hochwässern mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ100) bereichsweise geflutet (siehe Abbildung 3.1).

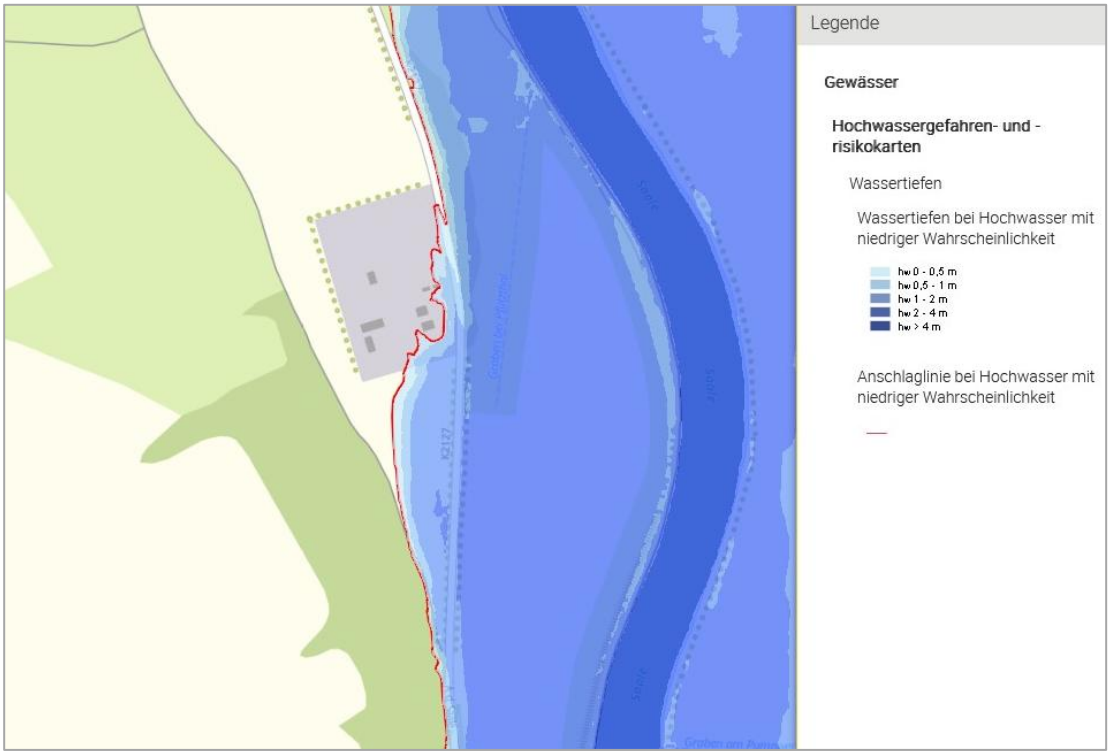

Abbildung 3.1 Überschwemmungsgebietsflächen bei HQ100
(Auszug aus Sachsen-Anhalt-Viewer, Abruf am 03.12.2024)

Dieser Sachverhalt sowie die Betroffenheit des Gebiets von weiteren Schutzzonen und weiteren Belangen und die sich daraus ergebenden Anforderungen sind bei der Planung des Vorhabens zu berücksichtigen.

Die erforderlichen Verkehrswege, einschließlich einer separaten, hochwassersicheren Zufahrt zu den neu zu errichtenden Anlagen der Schlammbehandlung, sind ebenfalls in die Planungsleistungen mit aufzunehmen.

Es ist ein neues Betriebsgebäude vorzusehen, wobei die Ausführung der Gebäudefassaden gemäß Corporate Design des WAZV zu erfolgen hat.

Es ist im Rahmen der ingenieurtechnischen Planung zu prüfen, ob für die vorgesehene Umstellung/ Erweiterung der Kläranlage (insbesondere hinsichtlich der Schlammbehandlung) eine Erhöhung der elektrischen Anschlusskapazität erforderlich wird.

3.2 Kapazitätserweiterung (Modul 0)

Für die abwasserseitige Kapazitätserweiterung um 13.500 EW auf 49.800 EW (Bezeichnung Modul 0) ist zu ermitteln, welche Anlagenteile in hydraulischer Hinsicht und in Hinsicht auf die Frachtbelastung betroffen sind. Es ist zu prüfen, ob die Bestandsanlagen durch eine Ertüchtigung oder bauliche Erweiterung an die geplante Aufbereitungskapazität angepasst werden können.

Durch die bauliche Erweiterung von Anlagen, z. B.:

- Errichtung von weiteren Anlagenstraßen (z. B. für den belüfteten Sandfang)
- Parallelverlegung von Rohrleitungen
- 1 +1 -Aufstellung von Pumpen

kann die Redundanz des Anlagenbetriebs erhöht werden.

Falls eine Erweiterung der Bestandsanlagen aufgrund ihres Bauzustands oder der örtlichen Bedingungen nicht möglich ist, sind Ersatzbauten zu planen.

Für die Bemessung der Belebungsbecken ist zu berücksichtigen, dass zeitgleich die Umstellung auf eine anaerobe Schlammstabilisierung vorgesehen ist (siehe Modul 1). Es ist zu prüfen, ob eine Erweiterung des Beckenvolumens erforderlich wird.

Die Möglichkeiten der Kapazitätserweiterung sind unter Berücksichtigung der angestrebten energetischen Optimierung im Rahmen von Variantenuntersuchungen in der Vorplanung zu prüfen.

3.3 Errichtung einer anaeroben Stufe (Modul 1)

Errichtung einer anaeroben Stufe (Modul 1) mit Umstellung auf getrennte anaerobe Schlammstabilisierung mit dem Ziel der Methangewinnung zur Energieproduktion.

<u>Vorklärbecken mit Primärschlammpumpwerk</u>

Es ist die Errichtung eines Vorklärbeckens (zweistraßig) mit Schwimmschlammabzug und Primärschlammpumpwerk unter Beachtung der optimalen hydraulischen Einbindung zu planen.

<u>Schlammvorbehandlung</u>

Bei der Planung sind weitere technische Möglichkeiten zur Optimierung des Prozesses der anaeroben Schlammvorbehandlung mit dem Ziel der Einsparung an Faulraumvolumen sowie der Erhöhung der Faulgasausbeute zu prüfen, z. B.:

- statische oder maschinelle Schlammeindickung
- Desintegration des Schlamms

Die Eignung und der Effekt von Verfahren zur Schlammvorbehandlung sind im Einzelfall und in Abstimmung mit dem WAZV durch Versuche zu belegen.

Für die Verbundverwertung von Klärschlämmen (siehe Modul 4) ist eine Anlage zur Annahme der Fremdschlämme im Rahmen der Schlammvorbehandlung vorzusehen.

Schlammfaulung

Für die Umstellung auf anaerobe Schlammstabilisierung sind mindestens folgende Anlagen zu berücksichtigen:

- Schlammpumpwerk
- einstufige oder zweistufige Kompaktfaulungsanlage
- Niederdruckgasspeicher
- Maschinenhaus
- sonstige notwendige Nebenanlagen

Die Anlagen zur Schlammbehandlung sind so zu bemessen, dass sowohl die in der Kläranlage Pfützthal selbst anfallenden Schlämme (Vorklärschlamm und Überschussschlamm) als auch die zur Annahme vorgesehenen Fremdschlämme behandelt werden können (insgesamt 62.150 EW, siehe Modul 4 - Verbundverwertung von Klärschlämmen).

Gasaufbereitung/ Biogasverwertung

Für die Verwertung des Biogases (Faulgases) aus der anaeroben Schlammstabilisierung sind sinnvolle Optionen zu prüfen, dabei sind sowohl die interne Nutzung im Gesamtprozess der Abwasser- und Schlammbehandlung (z. B. zur Schlammvorbehandlung) als auch die externe Verwertung möglich. Dabei ist die erforderliche Aufbereitung des anfallenden Biogases (z. B. Gastrocknung und Gasfeinreinigung) in Abhängigkeit der jeweiligen Anforderungen der Gasverwertung zu berücksichtigen.

Die produzierten Gasmengen sind sinnvoll in Form von Kraft-Wärme-Kopplung, Einspeisung in öffentliche Netze oder zur weiteren kommunalen Nutzung einzusetzen.

Zur Strom- und Wärmebereitstellung für die Aufbereitungsprozesse sowie die Betriebsgebäude der Kläranlage soll vorzugsweise ein Blockheizkraftwerk errichtet werden.

Schlammentwässerung

Ziel der Entwässerung des Klärschlammes ist eine Volumenreduzierung und die Herstellung der Verwertungsfähigkeit des Schlammes.

Es ist zu prüfen, inwieweit die vorhandene Schlammentwässerungsanlage (Dekanter-Zentrifuge mit Flockungshilfsmittel-Dosierstation) zur maschinellen Entwässerung des anaerob stabilisierten Klärschlamms genutzt und ggf. erweitert werden kann.

Die Eignung weiterer Verfahren der maschinellen Schlammentwässerung sind im Rahmen von Variantenuntersuchungen zu prüfen.

Die Eignung und der Effekt von Verfahren zur maschinellen Entwässerung und weiterführenden Schlammbehandlung sind im Einzelfall in Abstimmung mit dem WAZV durch Versuche zu belegen.

Das anfallende Prozesswasser aus der Schlammentwässerung muss ggf. vor der Rückführung in die Belebungsstufe durch ein geeignetes Verfahren aufbereitet werden (siehe Modul 5).

Weitere Optionen zur Schlammbehandlung sind in Abhängigkeit der weiteren Schlammverwertung zu prüfen z. B. für:

- Schlammerwärmung vor der Entwässerung durch Nutzung von Prozesswärme
- Schlammtrocknung zur Verringerung der Schlammmenge und Erhöhung des Heizwertes
- ggf. Pelletierung des Klärschlamms

Die Varianten zur Schlammentwässerung sind hinsichtlich ihrer erforderlichen Verfahrensstufen energetisch zu optimieren und in Bezug auf mögliche Nutzungs- und Entsorgungswege zu bewerten.

Weiterführende Schlammbehandlung

Derzeit erfolgt eine vorwiegend thermische Verwertung des entwässerten Schlamms durch einen externen Entsorger.

Ergänzend soll eine Schlammverwertung mittels Pyrolyse am Standort der Kläranlage Pfützthal betrachtet werden, bei der der Klärschlamm unter Sauerstoffabschluss in einem Pyrolysereaktor erhitzt, dabei karbonisiert wird und phosphorreiche Klärschlamm-Pyrolysate entstehen.

Der Einsatz einer Pyrolyse soll für den Gesamtprozess der energetischen Optimierung im Rahmen von Variantenuntersuchungen geprüft werden.

Die Pyrolyseanlage wird in erster Linie für die Verwertung der auf der Kläranlage Pfützthal anfallenden anaerob stabilisierten, maschinell entwässerten sowie ggf. technisch getrockneten Schlämme genutzt. Im Rahmen der Klärschlamm-Verbundverwertung (siehe Modul 4) ist die Annahme und Verwertung von Substraten in pelletierter Form vorgesehen, die von weiteren Kläranlagen-Standorten des WAZV stammen. Bei der Bemessung der Pyrolyseanlage ist zusätzlich die Verwertung der angelieferten Substrate zu berücksichtigen.

3.4 Energieeffiziente Antriebe bzw. Ansteuerung (Modul 2)

Der sukzessive Ersatz von Antrieben der Bestandsanlage durch energieeffiziente Antriebe bzw. optimierte Ansteuerung ist zu prüfen und zu planen.

Für die mechanische Reinigungsstufe (Rechenanlage und belüfteter Sandfang) ist voraussichtlich im Zuge der Erhöhung der Anlagenkapazität sowie auch zur Herstellung der Redundanz eine hydraulische Neubemessung und bauliche Anpassung erforderlich, bei der vorzugsweise energiesparende Anlagentechnik zum Einsatz kommen soll.

3.5 Belüftung und Druckluftversorgung (Modul 3)

Durch die Umstellung auf anaerobe Schlammstabilisierung und die Vorschaltung einer Stufe zur Primärschlammerzeugung (Vorklärbecken) reduziert sich der Sauerstoffbedarf in der Belebung.

In der biologischen Reinigungsstufe können durch Austausch der Belüfter, Optimierung der Belüfteranordnung und Regelung der Belüftung über Online-Messung z. B. der Ammonium-konzentration im Ablauf der biologischen Stufe sowie den Austausch der Gebläse bis zu 35 % der Belüftungsenergie eingespart werden /2/.

Die Erneuerung und Optimierung des Belüftungssystems soll im Rahmen der Energieoptimierung Bestandteil der Planungen werden.

3.6 Verbundverwertung von Klärschlamm (Modul 4)

Im Zuge der Umstellung auf eine anaerobe Schlammfaulung ist zur effektiven Nutzung der zu errichtenden Faulraumkapazitäten vorgesehen, die Fremdschlämme aus folgenden weiteren Kläranlagen des WAZV zusammen mit dem Überschussschlamm der Kläranlage Pfützthal zu behandeln /11/:

- Kläranlage Löbejün: 12.000 EW (aerob stabilisiert und maschinell entwässert)
- Kläranlage Dobis: 350 EW (Nassschlamm, aerob teilstabilisiert)

Durch höheren TS-Abbau in der Faulung im Vergleich zur aeroben Schlammstabilisierung wird eine Reduzierung der Schlammmenge um ca. 30 % und eine bessere Entwässerbarkeit des Schlammes (auf 28-30 %) erwartet.

Im Rahmen der Verbundverwertung soll zur weiterführenden Schlammbehandlung eine Anlage zur Pyrolyse errichtet werden, mit der auch eine Phosphor-Rückgewinnung erfolgt (vergleiche Modul 1).

Dabei ist die Verbundverwertung weiterer Substrate von anderen Kläranlagen-Standorten des WAZV vorgesehen /11/:

- Kläranlage Landsberg: 29.000 EW (anaerob stabilisiert, pelletiert)

Diese Substrate bestehen aus bereits ausgefaultem Klärschlamm, der maschinell entwässert, getrocknet und pelletiert wurde.

3.7 Integration energiearmer Verfahrenstechnik im Rahmen der Stickstoffelimination (Modul 5)

Bei der Verbundverwertung von Klärschlammen mittels anaeroben Schlammstabilisierung sind die zusätzlichen Frachten insbesondere an Ammonium-Stickstoff zu berücksichtigen, die über das zurückgeführte Prozesswasser in die Belebungsanlage gelangen. Die Belastungen aus der Prozesswasserrückführung sind durch geeignete Aufbereitungsverfahren (z. B. Deammoni-fikation) so zu reduzieren, dass stets ein stabiler Betrieb der Belebung gewährleistet bleibt. Neben den verfahrenstechnischen Aspekten sind die energetischen Randbedingungen zu beachten.

Bei dem Verfahren der direkten Deammonifikation des Prozesswassers vor der Einleitung in die Belebung ist keine Zugabe einer externen C-Quelle erforderlich und es ergibt sich ein erhebliches Energieeinsparpotenzial im Vergleich zu den konventionellen Verfahren. Weiterhin wird bei diesem autotrophen Prozess Kohlendioxid fixiert und nicht produziert.

3.8 Potenziale durch Wärmenutzung / Photovoltaik und weitere erneuerbare Energien

Die Anlagentechnik der Wärmeerzeugungs- und Wärmeverteileranlagen soll unter Einbeziehung des Bestandes konzeptionell überarbeitet werden. Dazu sind folgende wesentliche Aufgabenstellungen zu bearbeiten:

- technische Konzeption eines neuen Wärmesystems unter Berücksichtigung der Optimierung (Minimierung) der erforderlichen Heizwasservolumenströme, des Heizkesselbetriebes z.B. unter Berücksichtigung der Schlammfaulung als Wärmespeicher und der Abwärmenutzung
- vollautomatische Anpassung der Wärmeerzeugung an den jeweiligen Anlagenbedarf unter Berücksichtigung manueller Eingriffs- bzw. Vorwahlmöglichkeiten etc
- technische Konkretisierung des überarbeiteten Wärmekonzeptes.

Als Möglichkeit zur energetischen Optimierung ist die Nutzung von Prozesswärme, z. B. aus dem Betrieb des BHKW oder aus der Pyrolyse, in das Konzept aufzunehmen.

Für alle neu zu errichtenden Gebäude und Anlagen ist die Möglichkeit der Installation von PV-Modulen auf dem Dach (und ggf. an Fassaden) und deren Einbindung in die Eigenenergieversorgung zu prüfen.

Weitere Anlagen zur Erzeugung weiterer erneuerbaren Energien befinden sich von Seiten des WAZV in Planung (z. B. ein Windrad mit 750 kW) und sind in die Wärme- und Energiebilanz der Gesamtanlage einzubeziehen.

3.9 Weitere Optimierungspotenziale

Zur energetischen Optimierung des Gesamtprozesses der Abwassereinigung sind Energieeffizienzpotentiale für sämtliche Verfahrensschritte zu betrachten.

Weitere Vorschläge zur energetischen Optimierung der Anlagen und Prozesse sind erwünscht.

4 Planungsleistungen (LP 1 bis LP 4) entsprechend HOAI 2021

4.1 Allgemeines

Im Folgenden wird der Planungsumfang der Ingenieurplanung für das Bauvorhaben konkretisiert und eine Einordnung in die jeweiligen Honorarzonen nach HOAI /4/ vorgenommen.

In die Planungsleistungen sind alle im Zuge der Umstellung/Erweiterung erforderlichen sowie ggf. aus der Energieoptimierung resultierenden Anlagenteile einzubeziehen (siehe Abschnitt 3).

Je nach Gestaltung bzw. verfahrenstechnischen Umstellungen kann es erforderlich werden, Sanierungen und/oder Umbauten an vorhandenen Bauwerken auf der Kläranlage vorzunehmen. Diese Leistungen sind in die Ingenieurplanung einzubeziehen.

Die erforderlichen Verkehrswege sowie ein neues Betriebsgebäude sind ebenfalls in die Planungsleistungen mit aufzunehmen. Die Ausführung der Gebäudefassaden hat gemäß Corporate Design des WAZV zu erfolgen.

Es ist im Rahmen der ingenieurtechnischen Planung zu prüfen, ob für die vorgesehene Umstellung/ Erweiterung der Kläranlage (insb. Schlammbehandlung) eine Erhöhung der elektrischen Anschlusskapazität erforderlich wird.

4.2 Landschaftsplanung

Die zu planenden Leistungen zur Landschaftsplanung umfassen die folgenden Leistungen nach HOAI 2021 Teil 2, Abschnitt 2, § 26 HOAI bzw. nach § 3 in Verbindung mit Anlage 1 HOAI:

1. Landschaftspflegerischer Begleitplan Leistungsphasen 1 bis 4 gemäß § 26 HOAI 2021 in Verbindung mit § 31 Abs. 1 (Annahme. 6 ha).
2. UVP-Vorprüfung (Anlage 1 HOAI)

4.3 Gebäude und Innenräume

Die Leistungen zur Planung von Gebäuden und Innenräum umfassen die folgenden Leistungen nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 1, § 33 HOAI 2021:

- Gebäude und Innenräume für die Erweiterung der Kläranlage

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 34 Abs. 3 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 10.1 zu § 34 Abs. 4 HOAI 2021.

4.4 Freianlagen

Die Leistungen zur Planung von Freianlagen umfassen die folgenden Leistungen nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 2, § 38 HOAI 2021:

- Freiflächen und untergeordnete Wege für die Erweiterung der Kläranlage

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 39 Abs. 3 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 11.1 zu § 34 Abs. 4 HOAI 2021.

4.5 Ingenieurbauwerke

Die zu betrachtenden Ingenieurbauwerke umfassen die Anlagenteile der zu planenden Leistungen, die gemäß HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 3 § 41 HOAI 2021 als Bauwerke und Anlage der Abwasserentsorgung und Schlammbehandlung einzuordnen sind.

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 43 Abs. 1 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 12.1 zu § 43 Abs. 4 HOAI 2021.

4.6 Verkehrsanlagen

Die zu planenden Leistungen zur Planung von Verkehrsanlagen umfassen die folgenden Anlagengruppen nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 4, § 45 Abs. 1 HOAI 2021:

- Verkehrsflächen und Wege für die Erweiterung der Kläranlage

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 47 Abs. 1 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 13.1 zu § 47 Abs. 2 HOAI 2021.

4.7 Tragwerksplanung

Die zu planenden Leistungen zur Tragwerksplanung umfassen die folgenden Anlagengruppen nach HOAI 2021 Teil 4, Abschnitt 1, § 49 Abs. 1 und 2 HOAI 2021 für die Erweiterung der Kläranlage:

- statische Fachplanung für die Objektplanung Gebäude
- statische Fachplanung für die Objektplanung Ingenieurbauwerke

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 51 Abs. 1 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 14.1 zu § 51 Abs. 5 HOAI 2021.

4.8 Technische Ausrüstung (Maschinentechnik)

Die zu planenden Leistungen der Technischen Ausrüstung (Maschinentechnik) für die Erweiterung der Kläranlage Pfützthal umfassen die folgenden Anlagengruppen nach HOAI 2021 Teil 4, Abschnitt 2, § 53 Abs. 2 HOAI 2021:

- Abwasser-, Wasser- oder Gasanlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 1 HOAI 2021)
- Wärmeversorgungsanlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 2 HOAI 2021)
- Lufttechnische Anlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 3 HOAI 2021)
- Verfahrenstechnische Anlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 7.2 HOAI 2021)

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 55 Abs. 1 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 15.1 zu § 55 Abs. 3 HOAI 2021.

4.9 Technische Ausrüstung (EMSR-Technik)

Die zu planenden Leistungen der Technischen Ausrüstung (EMSR-Technik) für die Erweiterung der Kläranlage Pfützthal umfassen die folgenden Anlagengruppen nach HOAI 2021 Teil 4, Abschnitt 2, § 53 Abs. 2 HOAI 2021:

- Starkstromanlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 4 HOAI 2021)
- Fernmelde- oder informationstechnische Anlagen (Anlage 15, Anlagengruppe 5 HOAI 2021)
- Gebäudeautomation und Automation von Gebäuden und Ingenieurbauwerken (Anlage 15, Anlagengruppe 8 HOAI 2021)

Der Auftragnehmer erbringt die Grundleistungen nach § 55 Abs. 1 HOAI 2021 zur

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung),
- Leistungsphase 2 (Vorplanung),
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung),
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) und

nach Anlage 15.1 zu § 55 Abs. 3 HOAI 2021.

4.10 Besondere Leistungen

Als Besondere Leistungen nach § 3 HOAI sind unter Angabe der angebotenen Stundensätze als Kalkulationsgrundlage aus derzeitiger Sicht zu berücksichtigen (aufgeführter Zeitaufwand als Grundlage für das Angebot, Abrechnung erfolgt auf Nachweis):

Leistungsphase 1 / 2:

- Aufnahme und Analyse relevanter Daten der zu berücksichtigenden Anlagen und Ergänzung der Bestandsunterlagen (40 h)
- Ergänzende Bestandsaufnahme des bestehenden Automatisierungssystems und der Prozessleittechnik einschließlich der dazugehörigen Infrastruktur (u.a. Überprüfung des technischen Zustandes und der Funktionstüchtigkeit, der Kapazitäten und Reserven des Prozessleitsystems), einschließlich Dokumentation (40 h)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anhand von Lebenszykluskosten (80 h)
- Organisation von Entnahme und Analyse von Proben bei Bedarf (40 h)
- Vorbereitung, Begleitung und Auswertung von Laborversuchen bzw. ggf. kleintechnischen Versuchen als Grundlage für die weitere Planung (80 h)
- Optional: Erarbeitung einer Aufgabenstellung für Vermessung (5 h)
- Optional: Erarbeitung einer Aufgabenstellung für Baugrundgutachten (5 h)
- Optional: Erarbeitung einer Aufgabenstellung für Bauzustandsgutachten (bei Nutzung vorh. Bauwerke und Anlagen) (5 h)

Leistungsphase 3:

- Verifikation der spezifizierten Wärmeströme der gesamten Kläranlage, Berechnung der Wärmeströme für die Bestandsanlage (40 h)
- Erstellung einer Wärme- und Energiebilanz für die Gesamtanlage, einschließlich der neu zu errichtenden Anlagenstufen (60 h)
- Erstellung eines Ex-Schutzkonzeptes im Rahmen der Planung (40 h)

Leistungsphase 4:

- Aufstellung eines Brandschutznachweises (40 h)
- Aufstellung eines Wärmeschutznachweises (20 h)

Weitere Besondere Leistungen, die im Zuge der Planung anfallen können, sind dem Auftraggeber rechtzeitig anzuzeigen und schriftlich vor Ausführung zu vereinbaren. Für diese Leistungen ist eine Vergütung auf Nachweis mit den angebotenen Stundensätzen als Kalkulationsgrundlage vorgesehen.

4.11 Kostenermittlung

Der Auftragnehmer hat spätestens nach Abschluss der Vorplanung eine Kostenschätzung zu erstellen, spätestens nach Abschluss der Entwurfsplanung eine Kostenberechnung (ggf. auch als Grundlage für die Honorarberechnung). Die Kostenberechnung ist eine wichtige Finanzierungsgrundlage für den Auftraggeber und dementsprechend mit größter Sorgfalt zu erstellen.

Die Kosten sind nach DIN 276 in der neuesten Fassung zu ermitteln, oder – wenn verlangt – nach einer anderen Kostengliederungssystematik. Die jeweiligen Kostenermittlungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen, einzelne Ansätze auf Verlangen auch zu begründen.

5 Zeitlicher Aufwand

Die Angaben zum zeitlichen Aufwand der Planung und Umsetzung der Maßnahmen weisen einen orientierenden Charakter auf.

Gemäß Fördermittelbescheid hat nach der Vorplanung (LP 2) eine behördliche Prüfung der Planung zu erfolgen. Es ist mit einer Prüfzeit von 6 Monaten zu rechnen.

In der Tabelle 2 ist der zeitliche Aufwand für die einzelnen Leistungsphasen aufgeführt.

Tabelle 2: Zeitlicher Aufwand für die Planung/ Umsetzung der Maßnahmen

Leistungsphase nach HOAI	**Dauer**	**Zieltermin**
Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung) / Leistungsphase 2 (Vorplanung)	30 Wochen	*Hinweis: Die Zieltermine werden durch den AG vorgegeben.*
Behördliche Prüfung der Planung	**6 Monate**	
Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung)	30 Wochen	
Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung – Übergabe Genehmigungsunterlagen)	16 Wochen	

6 Kostenrahmen

6.1 Allgemeines

Die Angaben zu den Kosten für Planung und Umsetzung der Maßnahmen weisen einen orientierenden Charakter auf.

Im Rahmen der Potenzialstudie /2/ wurden die in Tabelle 3 dargestellten Investitionskosten für die Umstellung auf getrennte anaerobe Schlammstabilisierung und die energetische Optimierung der Kläranlage Pfützthal ermittelt.

Tabelle 3: Kosten für Umstellung und energetische Optimierung gem. Potenzialstudie /2/

Module zur energetischen Optimierung	Nettoinvestitionskosten
Modul 1: Errichtung einer anaeroben Stufe	2.967.500 €
Modul 2: Energieeffiziente Antriebe bzw. Ansteuerung	32.400 €
Modul 3: Belüftung und Druckluftversorgung	414.375 €
Modul 4: Verbundverwertung von Klärschlamm	3.295.000 €
Modul 5: Integration energiearmer Verfahrenstechnik im Rahmen der Stickstoffelimination	437.500 €
Potenziale durch Photovoltaik / Wärmepumpen und ggf. weitere erneuerbare Energien	146.250 €

Bei der Ermittlung der Investitionskosten im Rahmen der Potenzialstudie wurden die Erweiterung der abwasserseitigen Aufbereitungskapazität sowie die Option der Schlammverwertung mittels Pyrolyse nicht berücksichtigt.

6.2 Vorläufige Investitionskosten

Der im Folgenden ermittelte Kostenrahmen wurde gemäß Wertigkeit "Studie" erstellt und steht in der analogen Verbindlichkeit. Die vorliegende Bedarfsplanung ist nicht die Planungsgrundlage für die spätere Bauausführung. Die Bauausführung erfolgt auf der Grundlage der Ausführungsplanung und der Leistungsbeschreibung. Erarbeitungsstand dieses Kostenrahmens ist der Planungsstand Dezember 2024 der Phase "Studie".

Die Mehrwertsteuer wird mit dem zurzeit gültigen Wert von 19 vom Hundert angegeben.

Durch die Sanierungs- bzw. Optimierungsmaßnahmen (Bauleistungen an Gebäude und Maschinen) ist gemäß Kostenrahmen mit den nachfolgenden Kosten zu rechnen, wobei diese Kosten einer Anpassung entsprechend den Ergebnissen der Vorplanung (Kostenschätzung) bzw. der Entwurfsplanung (Kostenberechnung) des Auftragnehmers unterliegen.

Investitionen im Modul 0 / 2

Für die Erweiterung der Anlagenkapazität (Modul 0) sowie den Einsatz energieeffizienter Antriebe bzw. Ansteuerungen (Modul 2) sind aus derzeitiger Sicht folgende Investitionen zu berücksichtigen:

- Erweiterung mechanische Reinigungsstufe
- hydraulische Erweiterung der Förderanlagen und Verbindungsleitungen
- Austausch Rücklaufschlammpumpen (energieeffizientere Antriebe)

Die Investitionskosten im Modul 0/2 belaufen sich auf:

Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 1.145.000 €

Investitionen im Modul 1/ 4

Bei der Umstellung auf anaerobe Schlammstabilisierung (Modul 1) und der angedachten Klärschlammverwertung im Verbund (Modul 4) sind aus derzeitiger Sicht folgende Investitionen zu berücksichtigen:

- Vorklärbecken mit Primärschlammpumpwerk
- Zwischenpumpwerk
- Schlammzwischenspeicher
- Fremdschlamm-Annahme
- Schlammeindickung (ggf. maschinelle Voreindickung Überschussschlamm)
- Schlammvorlagebehälter (Mischbehälter)
- Faulbehälter
- Gasspeicher
- Gasaufbereitung und Verwertung
- Blockheizkraftwerk
- Maschinelle Entwässerung (ggf. Erweiterung)
- Betriebsgebäude Schlammbehandlung

Die Investitionskosten im Modul 1/4 belaufen sich auf:

Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 6.255.000 €

Investitionen für weitere Optionen im Modul 1 / 4:

1. Schlammvorbehandlung durch Desintegration
2. Schlammtrocknung zur Verringerung der Schlammmenge und Erhöhung des Heizwertes, ggf. Pelletierung
3. Schlammverwertung mittels Pyrolyse im Verbund
(für 62.300 EW+ 29.000 EW= 91.300 EW, siehe Abschnitt 3.6)

Die Kosten für die Optionen belaufen sich aus derzeitiger Sicht auf:

- *Option 1: Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 225.000 €*
- *Option 2: Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 1.045.000 €*
- *Option 3: Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 3.280.000 €*

Investitionen im Modul 3

Für die Erneuerung und Optimierung des Belüftungssystems (Modul 3) sind aus derzeitiger Sicht folgende Investitionen zu berücksichtigen:

- Austausch Belüftungsaggregate (Gebläse)
- Austausch Beckenbelüftung
- Optimierung der Regelung der Belüftung

Die Investitionskosten im Modul 3 betragen:

Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 510.000 €

Investitionen im Modul 5

Für die Prozesswasseraufbereitung (Modul 5) sind aus derzeitiger Sicht folgende Investitionen zu berücksichtigen:

- Prozesswasseraufbereitung (z. B. Deammonifikation)

Die Investitionskosten im Modul 5 betragen:

Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 660.000 €

Investitionen im Modul Energie- und Wärmenutzung und erneuerbare Energien

Für die Energie- und Wärmenutzung sowie den Einsatz selbsterzeugter regenerativer Energien sind aus derzeitiger Sicht folgende Investitionen zu berücksichtigen:

- Anlagen zur Prozesswärmeleitung und -nutzung
- Installation von PV-Modulen und deren Einbindung in die Eigenenergieversorgung

Die Investitionskosten im Modul Energie- und Wärmenutzung betragen:

Nettoinvestitionskosten nach Anlage 6: 230.000 €

Gesamtbaukosten

Mit folgenden Gesamtbaukosten ist aus derzeitiger Sicht (Stand 12/2024) zu rechnen:

Gesamtbaukosten (netto) nach Anlage 6: 15.871.500 €

6.3 Vorläufige Planungskosten

Die Ermittlung der vorläufigen Planungskosten für die einzelnen Leistungen erfolgt nach HOAI /4/ über die anrechenbaren Kosten aus den Orientierungswerten der Honorartafeln.

Der Auftraggeber gibt die Zuordnung der ausgeschriebenen Leistungen zu Honorarzone und Honorarsatz wie in Tabelle 4 dargestellt vor.

Tabelle 4: Zuordnung der ausgeschriebenen Leistungen zu Honorarzone und Honorarsatz

Leistung	Honorar-zone[1)]	Honorar-satz[1)]	anrechenbare Kosten
Landschaftsplanung nach HOAI 2021 Teil 2, Abschnitt 2 § 26	I	Basis-honorar	6 ha *(Annahme)*
Gebäude und Innenräume nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 1, § 34	II	Basis-honorar	687.500 €
Freianlagen nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 2, § 39	I	Basis-honorar	20.000 €
Ingenieurbauwerke nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 3, § 43		Basis-honorar	
• Abwasserbehandlungsanlagen	III		2.970.200 €
• Schlammbehandlungsanlagen	IV		6.930.500 €
Verkehrsanlagen nach HOAI 2021 Teil 3, Abschnitt 4, § 47	II	Basis-honorar	57.000 €
Tragwerksplanung Ingenieurbauwerke nach HOAI 2021, Teil 4, Abschnitt 1, § 51		Basis-honorar	
• Abwasserbehandlungsanlagen	III		1.420.200 €
• Schlammbehandlungsanlagen	IV		3.313.700 €
Tragwerksplanung Gebäude nach HOAI 2021, Teil 4, Abschnitt 1, § 51	I	Basis-honorar	394.100 €
Technische Ausrüstung (Maschinentechnik) nach HOAI 2021 Teil 4, Abschnitt 2, § 55		Basis-honorar	
• ALG 1 (Gas-, Wasserver- u. Entsorgung)	II		3.241.900 €
• ALG 2 (Wärmeversorgungsanlagen)	II		490.000 €
• ALG 3 (Lufttechnische Anlagen)	II		898.500 €
• ALG 7.2 (Verfahrenstechnische Anlagen)	III		3.960.200 €
Technische Ausrüstung (E/MSR-Technik) nach HOAI 2021 Teil 4, Abschnitt 2, § 55		Basis-honorar	
• ALG 4 (Starkstromanlagen)	II		3.707.400 €
• ALG 5 (Fernmeldeanlagen)	II		3.033.400 €
• ALG 8 (Automation)	III		540.100 €

1) Der AG geht von der hier angegebenen Einordung der Leistungen in die Honorarzonen und Honorarsätze gemäß HOAI /4/ aus.

Anlage 1: Übersichtslageplan Kläranlage Pfützthal

Anlage 2: Luftbild Kläranlage mit Flurstückgrenzen

Anlage 3: Luftbild Kläranlage mit möglichen Bauflächen

Anlage 4: Verfahrensschema Bestand

Anlage 5: Verfahrensschema Planung

Anlage 6: Kostenüberschlag

Anlage 7: Potenzialstudie

Die Potenzialstudie

„Erstellung einer Potenzialstudie auf der Kläranlage Pfützthal“
der Infraplan Ingenieure GmbH vom Oktober 2020 (91 Seiten)

liegt nur digital vor.