

**Verbandsgemeindewerke
Grünstadt-Land**



Kläranlage Eistal-West

Studie zur zukünftigen Abwasserbeseitigung

Erläuterungsbericht

Februar 2018
Ordner 1/1

Verbandsgemeindewerke Grünstadt-Land



Kläranlage Eistal-West

Studie zur zukünftigen Abwasserbeseitigung

Erläuterungsbericht

DAR - Ingenieurbüro für Umweltfragen
Deutsche Abwasser-Reinigungs-GmbH
Adolfsallee 27/29
65185 Wiesbaden

Wiesbaden, Februar 2018
Wolf/aw

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Veranlassung 5
2	Grundlagen 6
3	Ertüchtigung Kläranlage Eistal-West 7
3.1	Beschreibung der Kläranlage 7
3.2	Wasserrechtliche Einleitbedingungen 8
3.3	Datenauswertung 9
3.3.1	Statistische Daten 9
3.3.2	Zulaufbelastungen 9
3.3.3	Ablaufwerte 12
3.3.4	Abwassermengen 15
3.3.5	Abstimmung der zukünftigen Belastungen 16
3.3.6	Zusammenfassung Datenauswertung 17
3.4	Klärtechnische Berechnungen 18
3.4.1	Überprüfung der Nachklärung 18
3.4.2	Nachweis der biologischen Stufe 18
3.4.3	Schönungsteich 19
3.4.4	Zukünftige Abwassermenge 19
3.5	Maschinentechnische Anlagenteile 20
3.5.1	Zulaufpumpwerk 20
3.5.2	Rechenanlage 21
3.5.3	Sand- und Fettfang 22
3.5.4	Belebungsbecken – Umlaufbecken 24
3.5.5	Nachklärbecken – Trichterbecken 24
3.5.6	Rücklaufschlammumpwerk 25
3.5.7	Überschussschlammumppe 26
3.5.8	Gebälsestation 27
3.5.9	Fällmittelstation (Phosphat) 28
3.5.10	Abwassermessung 29
3.5.11	Schlammstapelbehälter 29
3.5.12	Brauchwasseranlage 30
3.6	Baulicher Sanierungsbedarf 31
3.6.1	Zulaufpumpwerk 31
3.6.2	Rechengebäude 32
3.6.3	Sandfang 33
3.6.4	Belebungsbecken 34
3.6.5	Nachklärbecken 36
3.6.6	Schlamm Speicher 37
3.6.7	Betriebsgebäude 38
3.7	Elektrotechnische Ausrüstung 39
3.7.1	Anlagenteile 39
3.7.2	Messtechnik 45
3.8	Arbeitssicherheit und Betriebssicherheit 47
4	Umschluss an Verbandskläranlagen 54
4.1	Allgemeine Überlegungen zum Bau eines Pumpwerks mit Druckleitung 54

4.2	Rohrdimensionierung Leistungsfähigkeit der Abwasserdruckleitung	54
4.3	Schachtbauwerke	55
4.4	Pumpwerk	55
4.5	Geschieberückhaltestation	56
4.6	Zerkleinerer	57
4.7	Geruchsproblematik	57
4.8	Variante 1 – Überleitung des Mischwassers zur Kläranlage Eisenberg	58
4.9	Variante 2 – Überleitung des Mischwassers zum Anschlusspunkt „Am Stadtpark Grünstadt“	60
4.10	Variante 3 – Überleitung des Mischwassers zur Kläranlage Hettenleidelheim	61
5	Kostenschätzung und -vergleich	63
5.1	Investitionskosten KA Eistal-West	63
5.2	Investitionskosten Umschluss an Verbandskläranlagen	65
5.3	Zusammenstellung Investitionskosten	67
5.4	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	68
5.4.1	Betriebskosten	68
5.4.2	Kostenvergleichsrechnung	69
5.4.3	Ergebnis Kostenvergleich	70
5.4.4	Sensitivitätsanalyse	71
6	Zusammenfassung	75

Anlagen

- Anlage 1: Auswertung Betriebstagebuchdaten
Anlage 2: Überprüfung der Nachklärung nach DWA-A 131
Anlage 3: Nachweis der biologischen Stufe nach DWA-A 131
Anlage 4: Nachweis Sandfang
Anlage 5: Kostenschätzung und -vergleich

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zulauffrachten aus Betriebstagebüchern 2014 - 2016 (alle Tage)	10
Tab. 2	Einwohnergleichwerte aus den Zulauffrachten 2014 - 2016 (alle Tage)	10
Tab. 3	Zulauffrachten aus Betriebstagebüchern 2014 - 2016 (Trockenwetter)	11
Tab. 4	Einwohnergleichwerte aus den Zulauffrachten 2014 - 2016 (Trockenwetter)	11
Tab. 5	Abwassermengen aus den Betriebstagebüchern 2014 - 2016	15
Tab. 6	Bemessungswerte Kläranlage (85-%-Werte)	17
Tab. 7	Investitionskostenschätzung KA Eistal-West	64
Tab. 8	Liste Prioritäten (Variante c)	65
Tab. 9	Investitionskostenschätzung Umschluss an andere KA	66
Tab. 10	Zusammenstellung Kostenschätzung	67
Tab. 11	Betriebskosten brutto	69

Tab. 12	Ergebnisse Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten brutto (gerundet)	70
Tab. 13	Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung + 500.000 €)	72
Tab. 14	Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung + 250.000,- €)	73
Tab. 15	Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung 0,- €)	73

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Lage der Kläranlage Eistal-West (Quelle: Google Maps)	7
Abb. 2	CSB-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016	12
Abb. 3	BSB ₅ -Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016	13
Abb. 4	NH ₄ -N-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016	14
Abb. 5	N _{ges,anorg.} -Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016	14
Abb. 6	P _{ges} -Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016	15
Abb. 7	Zulaufpumpwerk (Aufnahmedatum 17.01.2017)	32
Abb. 8	Rechengebäude (Aufnahmedatum 17.01.2017)	33
Abb. 9	Sandfang (Aufnahmedatum 17.01.2017)	34
Abb. 10	Belebungsbecken (Aufnahmedatum 17.01.2017)	36
Abb. 11	Nachklärbecken (Aufnahmedatum 17.01.2017)	37
Abb. 12	Schlamm Speicher (Aufnahmedatum 17.01.2017)	37
Abb. 13	Betriebsgebäude (Aufnahmedatum 17.01.2017)	38
Abb. 14	Schaltanlage Notstromgenerator	40
Abb. 15	Schaltanlage Rechen	41
Abb. 16	Schaltanlage Sandfang	41
Abb. 17	Abdeckung Rücklaufschlamm Schnecken	42
Abb. 18	Schaltanlage Nachklärung	43
Abb. 19	Schaltanlage Wartengebäude	44
Abb. 20	Moeller SPS	44
Abb. 21	Pumpensumpf des Schneckenhebewerks	47
Abb. 22	Antriebsmotoren, Gebläse (nicht ex-geschützt)	48
Abb. 23	Antrieb der Rechenanlage, Kranbahn im Rechengebäude	49
Abb. 24	Belüfteter Sandfang mit Räumbrücke, Absperrschieber	50
Abb. 25	IDM-Bauwerk	50
Abb. 26	Laufstege des Belebungsbeckens und RS-Pumpwerks	51
Abb. 27	IBC-Fällmittelbehälter, Notausstieg im Belebungsbecken	52
Abb. 28	Nachklärbecken, Räumbrücke	52
Abb. 29	Schlamm Speicher	53
Abb. 30	Druckleitungsverlauf Variante 1	59
Abb. 31	Druckleitungsverlauf Variante 2	60
Abb. 32	Druckleitungsverlauf Variante 3	62

1 Veranlassung

Die VGW Grünstadt-Land möchten den bestehenden Standort der Kläranlage Eistal-West dahingehend untersucht wissen, ob eine wirtschaftliche Behandlung des Abwassers am bestehenden Standort weiterhin sinnvoll ist, oder eine Überleitung des Abwassers zu anderen Kläranlagen wirtschaftlicher sein wird.

Die Kläranlage Eistal-West wurde 1989 in Betrieb genommen.

Da die Kläranlage augenscheinlich in einigen Bereichen noch in einem guten baulichen Zustand ist, wird ein besonderes Augenmerk auf die Erhaltung des Standortes gelegt. Weiterhin sind die maschinentechnischen und EMSR-technischen Einrichtungen zu bewerten.

Daher ist für die weitergehenden Überlegungen die qualifizierte Beurteilung der Kläranlage hinsichtlich der Anlagenauslastung, des technischen Zustandes und der Arbeitssicherheit notwendig. Mögliche Defizite sollen aufgezeigt werden und der erkennbare kurz- und mittelfristige Investitionsbedarf dargestellt werden. Hierbei werden auch energetische Gesichtspunkte berücksichtigt.

Anhand von Richtwerten sollen auch Kosten ermittelt werden, die ein Umpumpen des Abwassers auf andere Kläranlagen berücksichtigen.

2 Grundlagen

Für die Bearbeitung der vorliegenden Studie lagen folgende Unterlagen vor:

- [1] Betriebstagebücher der Jahre 2014 - 2016, KA Eistal-West
- [2] Änderungsbescheid Kläranlage „Eistal-West“ in Mertesheim, Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, 2014
- [3] Genehmigungsplanung Kläranlage Eistal-West, ipr-Ingenieurgemeinschaft Pappon und Riedel, 1986
- [4] Bestandspläne, ipr-Ingenieurgemeinschaft Pappon und Riedel, 1991
- [5] Untersuchungen an der Kläranlage Eistal-West (VG Grünstadt-Land) - Ermittlung der aktuellen Belastung sowie der Reinigungsleistung, eurofins Umwelt, 2014
- [6] Eigenüberwachungsbericht der Kläranlage Eistal-West, eurofins Umwelt, 2015
- [7] Statistische Daten, KA Eistal-West, 2014 - 2016
- [8] ATV-DVWK-A 198, 2003
- [9] DWA-A 131, 2016
- [10] Rheinland-Pfalz 2035 - Vierte kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung für die verbandsfreien Gemeinden und Verbandsgemeinden (Basisjahr 2013) - Ergebnisse für den Landkreis Bad Dürkheim, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, verfügbar unter http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/stat_analysen/RP_2060/kreis/332-VG.pdf (zuletzt geprüft am 15.02.2018)

3 Ertüchtigung Kläranlage Eistal-West

3.1 Beschreibung der Kläranlage

Bei der Kläranlage Eistal-West handelt es sich um eine mechanisch-biologische Kläranlage mit simultaner aerober Schlammstabilisierung. Die Ausbaugröße beträgt 3.900 EW. Der Mischwasserzufluss zur Kläranlage ist gemäß Genehmigungsbescheid mit 130 m³/h festgelegt. In der Kläranlage Eistal-West werden die Abwässer der Ortsgemeinden Ebertsheim, Mertesheim, Quirnheim und Lautersheim behandelt.

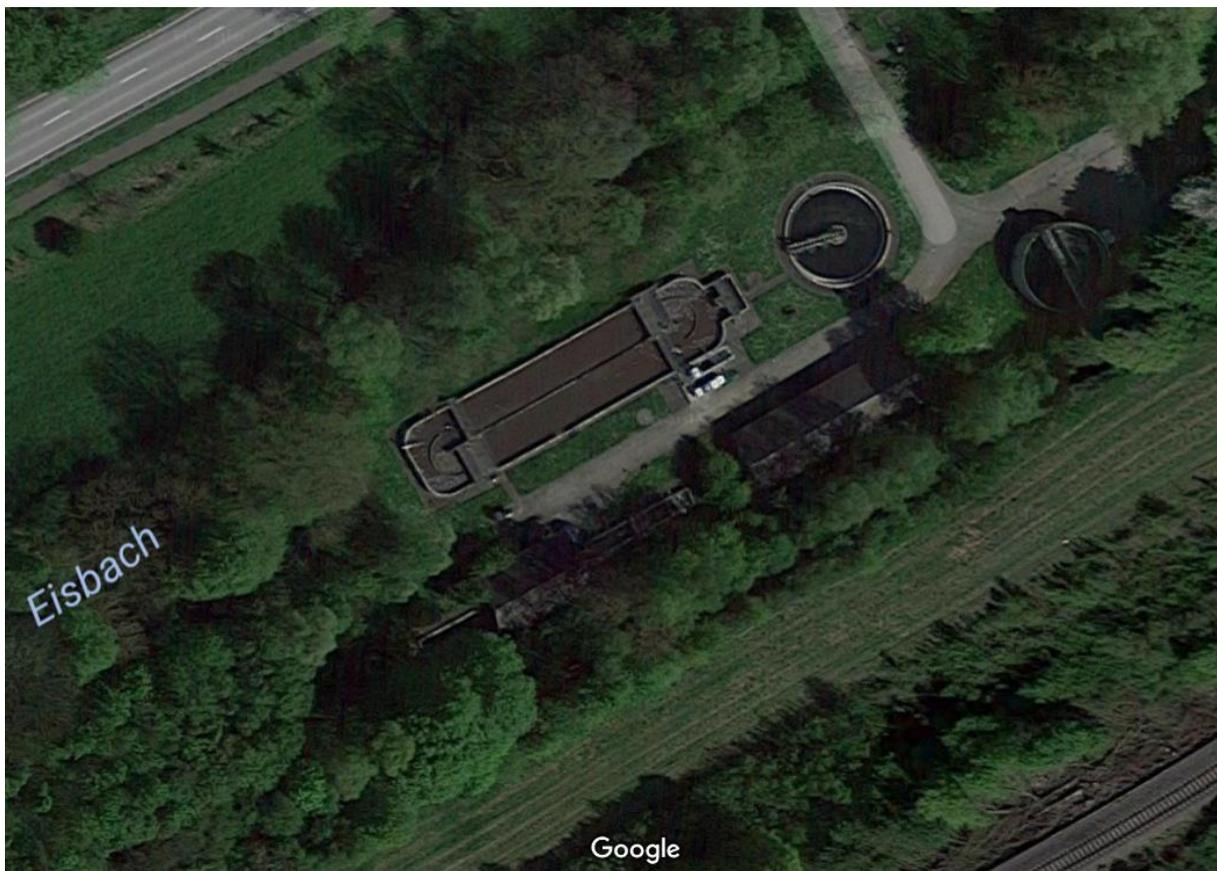


Abb. 1 Lage der Kläranlage Eistal-West (Quelle: Google Maps)

Das Abwasser fließt der Kläranlage aus westlicher Richtung in einem Kanal DN 300 zu und wird mittels zweier Förderschnecken auf das erforderliche Niveau gehoben. Anschließend passiert es die Rechenanlage, die mit einem Notumlauf ausgestattet ist. Darauf folgt ein belüfteter Sandfang mit Fettfangrinne. Zur Durchführung von Reparatur- und Wartungsarbeiten befindet sich am Sandfang ein Bypass DN 250.

Das Belebungsbecken ist als Umlaufbecken mit einem Volumen von ca. 1.170 m³ ausgeführt. Zum Eintrag von Sauerstoff zur Nitrifikation werden zwei Walzenbelüfter eingesetzt, die sich jeweils an der Umlenkung des Beckens befinden. Da in der Belebung keine Rührwerke installiert sind, sind die Walzenbelüfter permanent in Betrieb, damit sich der Belebtschlamm nicht am Beckenboden absetzt. Eine gezielte Denitrifikation findet daher nicht statt.

Phosphat wird durch Simultanfällung mittels Eisen-Lösung aus dem Abwasser entfernt.

Nach der biologischen Reinigung des Abwassers wird das Belebtschlamm-Abwasser-Gemisch in das Nachklärbecken geleitet, in dem sich der Schlamm vom Abwasser durch Sedimentation trennt. Das Nachklärbecken ist als Rundbecken ausgebildet. Mittels Schildräumer wird der abgesetzte Schlamm zum Entnahmetrichter geführt und entweder in die Belebung zurückgeführt oder als Überschussschlamm abgezogen.

Zur weitergehenden natürlichen Reinigung des Abwassers werden ca. 2/3 der Ablaufmenge über einen Schönungsteich geleitet bevor es über die Ablaufmessung in den Vorfluter gelangt. Das übrige gereinigte Abwasser wird über die Ablaufmessung direkt in den Vorfluter Eisbach eingeleitet.

Gemäß Änderungsbescheid vom 17. Juni 2014 ist die Jahresschmutzwassermenge auf 390.000 m³/a festgesetzt. Die Jahresschmutzwassermenge betrug in 2015 ca. 365.136 m³ (Eigenüberwachungsbericht KA Eistal-West, 2015) und lag damit unterhalb der im Genehmigungsbescheid festgesetzten Menge.

Der Überschussschlamm wird in einem Schlammsilo gespeichert. Das anfallende Trübwasser wird dem Abwasserstrom im Zulauf der Kläranlage zugegeben, der Schlamm wird bei Bedarf mittels mobiler Kammerfilterpresse entwässert und entsorgt.

3.2 Wasserrechtliche Einleitbedingungen

Gemäß dem aktuellen Erlaubnisbeschied der Bezirksregierung Rheinhessen-Pfalz gelten derzeit mit der letzten Änderung vom 17.06.2014 folgende Überwachungswerte für das Einleiten in den Vorfluter:

CSB	≤	50	mg/l
BSB ₅	≤	10	mg/l
N _{ges,anorg.*})	≤	35	mg/l
NH ₄ -N ^{*)}	≤	5	mg/l
P _{ges}	≤	4	mg/l
pH-Wert		6,0 - 8,5	

*) einzuhalten bei einer Temperatur von ≥ 12 °C im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage

Der 85%-Wert der BSB₅-Fracht an Trockenwettertagen der Jahre 2014 - 2016 beträgt etwa 231 kg/d. Da dieser Wert < 300 kg/d ist, ist die Kläranlage Eistal-West der Größenklasse 2 (GK 2) zugeordnet. Für Kläranlagen der GK 2 liegen laut Abwasserverordnung keine Überwachungswerte bezüglich der Parameter Ammoniumstickstoff, anorganischer Gesamtstickstoff sowie Gesamt-Phosphor vor.

3.3 Datenauswertung

3.3.1 Statistische Daten

In die Kläranlage Eistal-West wird das Abwasser folgender Gemeinden eingeleitet:

- Ebertsheim
- Mertesheim
- Quirnheim
- Lautersheim.

Die an die Kläranlage Eistal-West angeschlossene Einwohnerzahl (Stand 2016) beläuft sich auf ca. 3.262 E. Zwischen 2014 und 2016 ist ein Zuwachs von ca. 3,2 % (ca. 100 Einwohner) zu verzeichnen.

Der Trinkwasserverbrauch der Gemeinden Ebertsheim, Mertesheim und Quirnheim lag im Jahr 2015 bei ca. 108.173 m³/a. Für die Gemeinde Lautersheim liegen keine Daten bezüglich des Trinkwasserverbrauchs vor.

3.3.2 Zulaufbelastungen

Vom Betriebspersonal werden wöchentlich 24-h-Mischproben des Kläranlagenzulaufs genommen und bezüglich der Parameter CSB, BSB₅, TKN und Phosphor (P_{ges}) analysiert.

Hiermit kann die derzeitige Belastung der Kläranlage ermittelt werden. Die Probenahme und Analyse auf der Kläranlage erfolgt gemäß der Eigenkontrollverordnung.

Auf Basis der Daten aus den Betriebstagebüchern der Jahre 2014 bis 2016 wurden die Zulaufmengen für Trocken- und Regenwasserzufluss (alle Tage) im Rohwasserzulauf der Kläranlage ermittelt. Diese können Tabelle 1 entnommen werden.

Tab. 1 Zulaufmengen aus Betriebstagebüchern 2014 - 2016 (alle Tage)

Parameter	Mittelwert kg/d	85%-Wert kg/d
BSB ₅	199	259
CSB	413	548
TKN	41	51
NH ₄ -N ^{*)}	24	31
P _{ges}	6,3	8,2

^{*)} berechnet mit der Annahme: NH₄-N/TKN = 0,60

Mittels der einwohnerspezifischen Frachten von 60 g BSB₅/(EW·d), 120 g CSB/(EW·d), 11 g TKN/(EW·d) sowie 1,8 g P_{ges}/(EW·d) ergeben sich aus den Mittel- und 85%-Werten der Tagesfrachten folgende Einwohnerequivalente für die Parameter im Rohwasserzulauf:

Tab. 2 Einwohnerequivalente aus den Zulaufmengen 2014 - 2016 (alle Tage)

Parameter	Mittelwert EW	85%-Wert EW
BSB ₅	3.315	4.320
CSB	3.438	4.571
TKN	3.708	4.629
NH ₄ -N ^{*)}	---	---
P _{ges}	3.473	4.554

^{*)} berechnet mit der Annahme: NH₄-N/TKN = 0,6

Die Bemessungsgröße der Kläranlage liegt bei etwa 3.900 EW.

Die mittleren Zulaufbelastungen der Parameter BSB₅, CSB, TKN und P_{ges} liegen mit 3.315 EW₆₀, 3.438 EW₁₂₀, 3.708 EW₁₁ und 3.473 EW_{1,8} alle unterhalb der Ausbaugröße und passen mit der angeschlossenen Einwohnerzahl gut überein. Bei den 85-%-Werten zeigen sich bei allen Parametern geringe Überschreitungen.

Im Folgenden werden zusätzlich die Zulaufbelastungen der Kläranlage an Trockenwettertagen betrachtet (vgl. Tab. 3):

Tab. 3 Zulaufmengen aus Betriebstagebüchern 2014 - 2016 (Trockenwetter)

Parameter	Mittelwert kg/d	85-%-Wert kg/d
BSB ₅	187	231
CSB	374	441
TKN	39	48
NH ₄ -N ^{*)}	23	29
P _{ges}	6,0	7,5

^{*)} berechnet mit der Annahme: NH₄-N/TKN = 0,60

Tab. 4 Einwohnerequivalente aus den Zulaufmengen 2014 - 2016 (Trockenwetter)

Parameter	Mittelwert EW	85-%-Wert EW
BSB ₅	3.124	3.847
CSB	3.120	3.676
TKN	3.507	4.342
NH ₄ -N ^{*)}	---	---
P _{ges}	3.331	4.155

^{*)} berechnet mit der Annahme: NH₄-N/TKN = 0,6

An Trockenwettertagen stimmen die angeschlossenen Einwohnerzahlen mit den vorliegenden Zulaufbelastungen wie auch bei der Auswertung aller Tage bezüglich des BSB₅, CSB, TKN und P_{ges} gut überein.

Die Firma eurofins führte im Sommer 2013 und im Winter 2013/14 Messreihen durch, um die Belastungssituation und Reinigungsleistung der Kläranlage Eistal-West festzustellen. Hierfür

wurden mengenproportionale 24-h-Mischproben des Zulaufs und des Ablaufs der Kläranlage bei Trockenwetter und zusätzlich für den Ablauf Proben bei Regenwetter gezogen und analysiert. Die Zulaufmesswerte im Betriebstagebuch waren im Mittel zwischen 25 % und 39 % höher als die durch eurofins ermittelten Messwerte. Für die klärtechnische Berechnung werden die Betriebstagebuchdaten herangezogen.

3.3.3 Ablaufwerte

Zur Bestimmung der Reinigungsleistung der Kläranlage bezüglich der Parameter CSB, BSB₅, NH₄-N, N_{ges,anorg.} und P_{ges} sind in den folgenden Abbildungen die Ablaufkonzentrationen der genannten Parameter für die Jahre 2014 bis 2016 auf Grundlage der Daten aus den Betriebstagebüchern dargestellt (grüne Dreiecke). Darüber hinaus können den Abbildungen der jeweilige Überwachungswert in blau und die entsprechende Temperatur im Ablauf des biologischen Reaktors in rot entnommen werden.

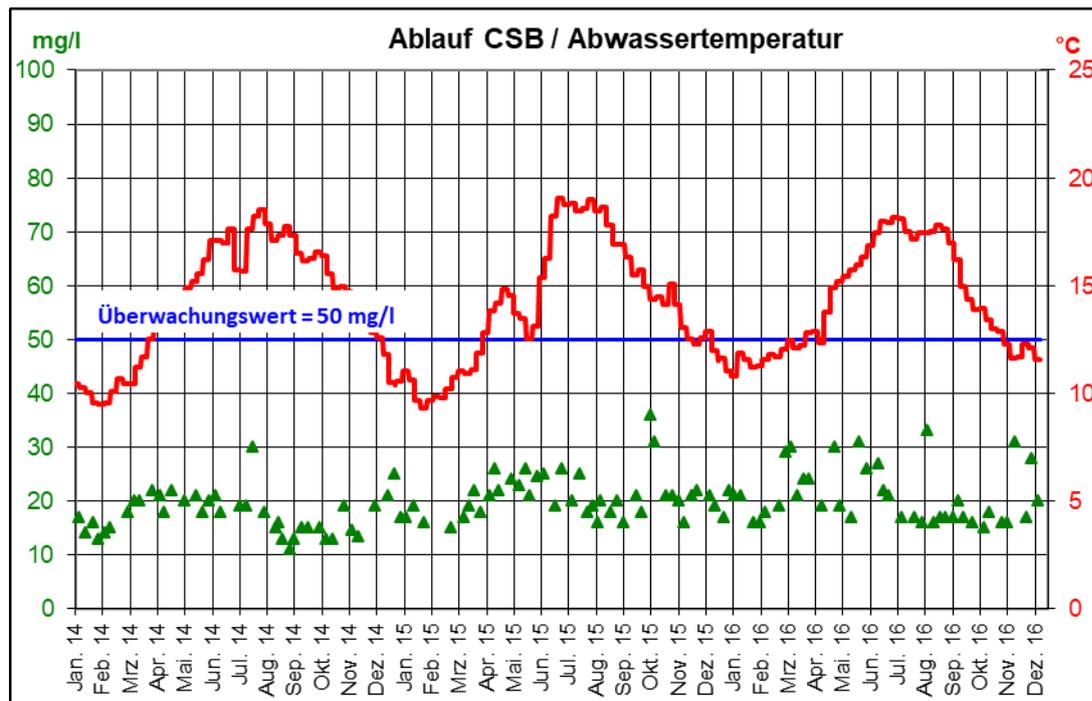


Abb. 2 CSB-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016

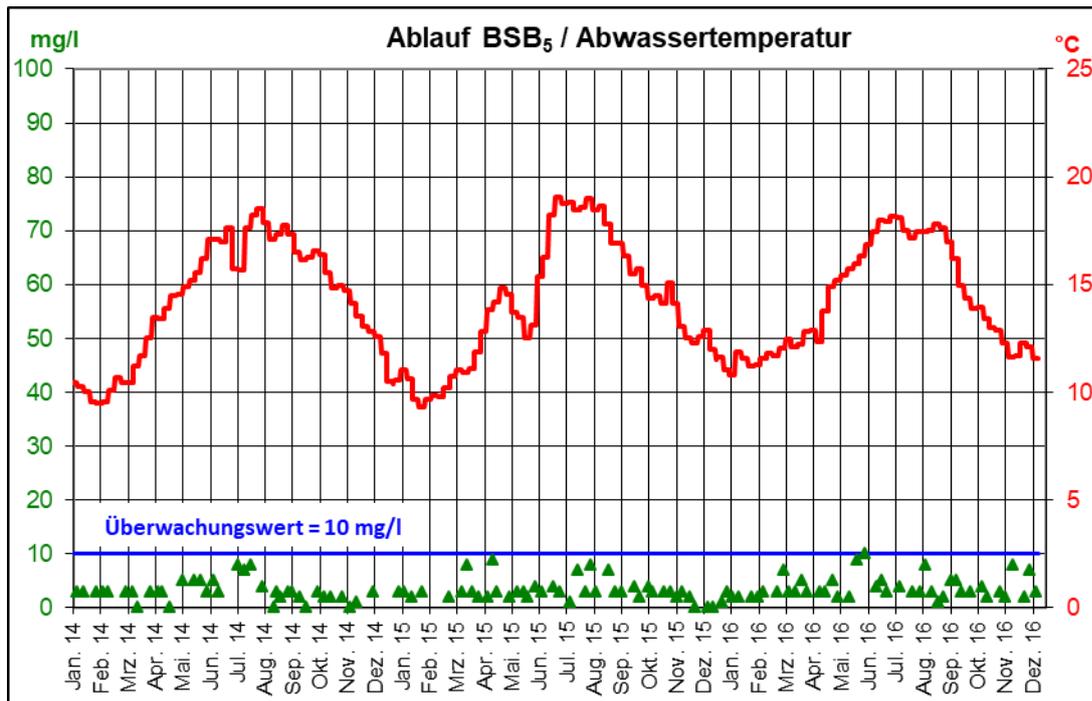


Abb. 3 BSB₅-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016

Die Überwachungswerte der Parameter CSB und BSB₅ von 50 mg/l und 10 mg/l wurden während des gesamten Untersuchungszeitraumes eingehalten (siehe Abb. 2 und Abb. 3). Im Mittel liegen eine CSB-Ablaufkonzentration von 19,8 mg/l und eine BSB₅-Ablaufkonzentration von 3,5 mg/l vor.

Der NH₄-N-Überwachungswert von 5 mg/l wird während des gesamten Untersuchungszeitraumes deutlich unterschritten. Im Mittel beträgt die NH₄-N-Ablaufkonzentration 0,2 mg/l. Die hohen N_{ges,anorg.}-Ablaufwerte, bei denen der NO₃-N-Anteil etwa 98 % beträgt, sind die Folge der fehlenden gezielten Denitrifikation. Der Überwachungswert von 35 mg/l im Ablauf der Kläranlage wurde ohne Ausnahme im betrachteten Zeitraum eingehalten.

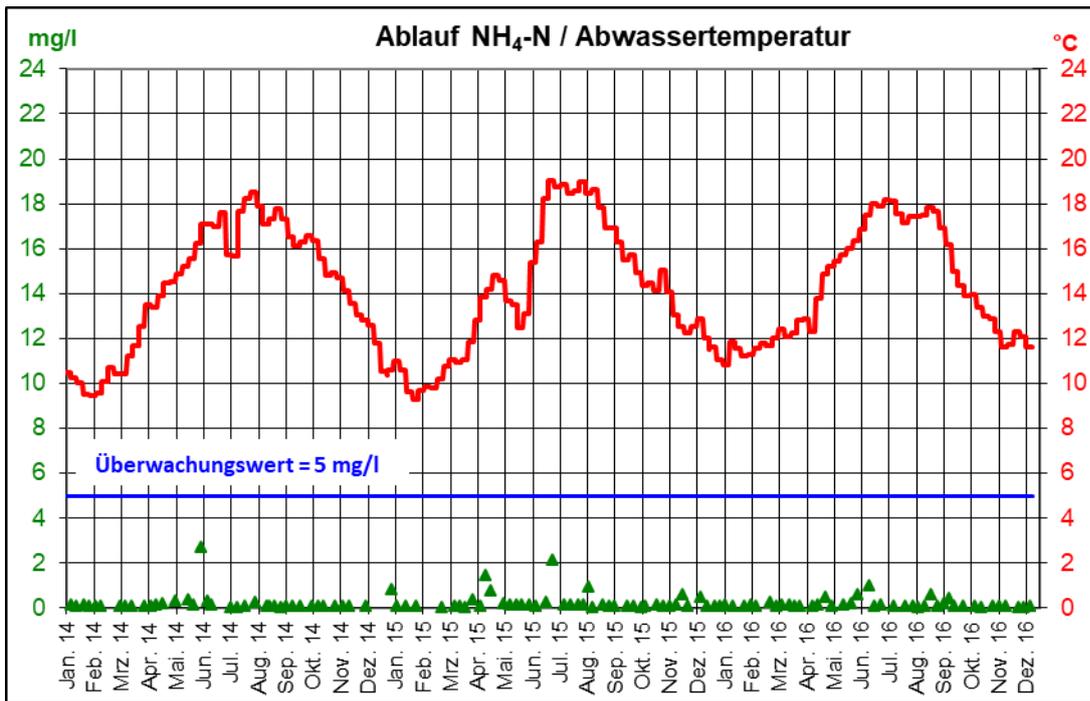


Abb. 4 NH₄-N-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016

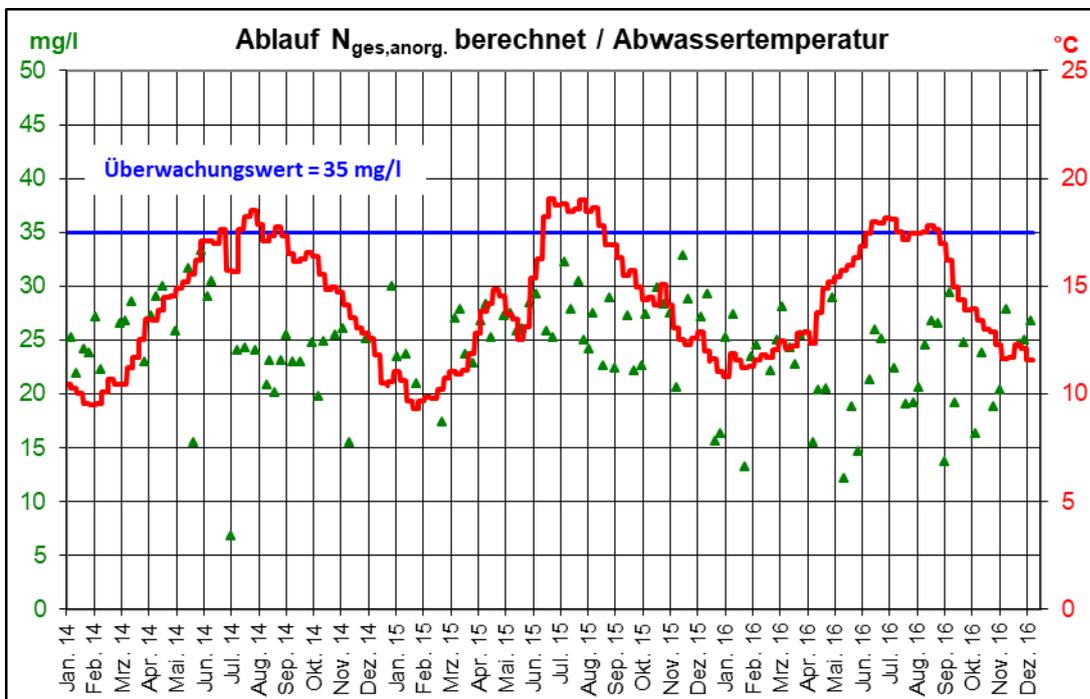


Abb. 5 N_{ges.anorg.}-Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016

Auch bei den P_{ges} -Ablaufkonzentrationen wird der Überwachungswert von 4 mg/l ausnahmslos eingehalten. Die mittlere P_{ges} -Ablaufkonzentration lag bei 1,9 mg/l. Darüber hinaus ist ab Juni 2015 eine stetige Verringerung der Ablaufkonzentration zu erkennen.

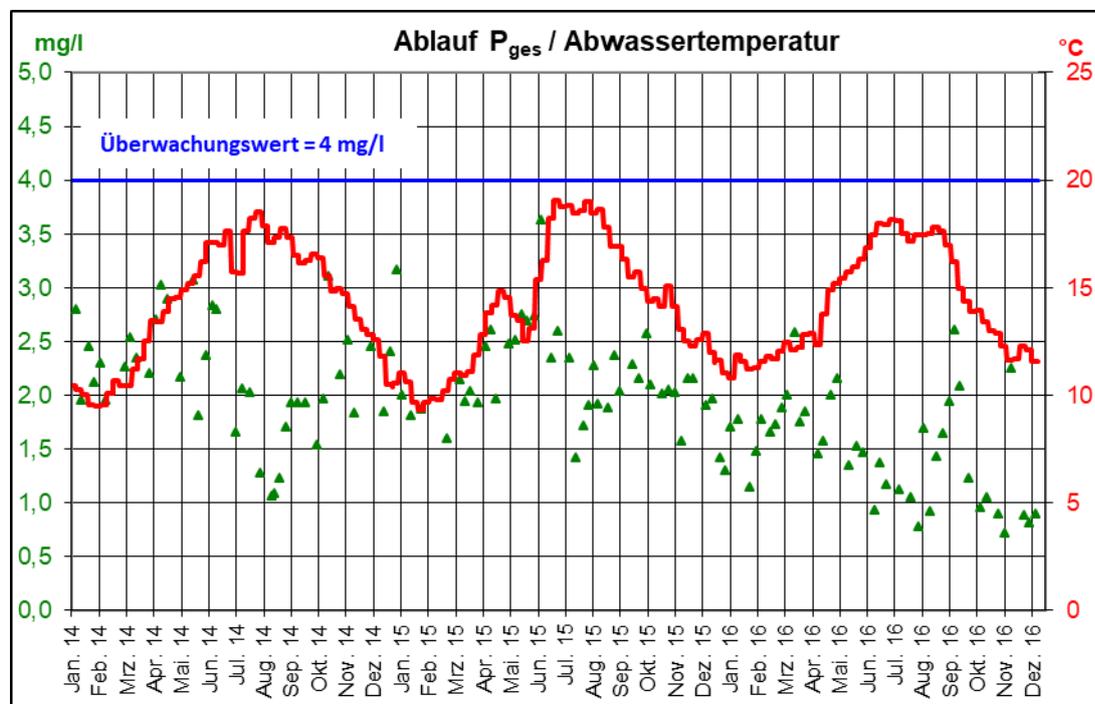


Abb. 6 P_{ges} -Ablaufkonzentrationen - 2014 bis 2016

3.3.4 Abwassermengen

Auf Basis der Betriebstagebücher wurden folgende mittlere Abwassermengen der Jahre 2014 bis 2016 ermittelt:

Tab. 5 Abwassermengen aus den Betriebstagebüchern 2014 - 2016

Parameter	Mittelwert m ³ /d
Täglicher Abfluss Q_d	1.356
Täglicher TW-Abfluss $Q_{T,d}$	1.133
Bemessungsabfluss $Q_{d,Konz}$	1.350

Die Auswertung ergab eine mittlere tägliche Abwassermenge von $Q_d = \text{ca. } 1.400 \text{ m}^3/\text{d}$. Die Abwassermenge bei Bemessungstemperatur $Q_{d,Konz}$ für alle Tage beträgt ca. $1.350 \text{ m}^3/\text{d}$.

Für die Ermittlung der Schmutz- und Fremdwassermenge werden folgende Annahmen getroffen:

Laut dem Eigenüberwachungsbericht von 2015 beträgt der Fremdwasseranteil ca. 60 % bezogen auf die Jahresschmutzwassermenge. Bezogen auf den täglichen Trockenwetterabfluss ergibt sich ein Fremdwasserzufluss von:

$$\text{Fremdwasserzufluss } Q_f = 1.133 \cdot 0,60 = 680 \text{ m}^3/\text{d}$$

Daraus resultiert eine Schmutzwassermenge von 453 m³/d, d. h. 165.345 m³/a, die sich annähernd mit dem Trinkwasserverbrauch deckt.

Der maximale Trockenwetterabfluss berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Spitzenfaktor (nach Bild 2, A 198)} &= 12,5 \text{ h/d} \\ \text{Max. Trockenwetterzufluss } Q_{T,2h,max} &= 453/12,5 + 680/24 = 65 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Der Mischwasserzufluss wird wie folgt ermittelt:

$$\begin{aligned} \text{Spitzenfaktor 1 (nach Bild 1, A 198)} &= 5,0 \\ \text{Spitzenfaktor 2 (nach Bild 1, A 198)} &= 8,0 \\ \text{Mischwasserzufluss } Q_{M1} &= 453/24 \cdot 5,0 + 680/24 = 123 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{Mischwasserzufluss } Q_{M2} &= 453/24 \cdot 8,0 + 680/24 = 179 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Der zulässige Mischwasserzufluss zur Kläranlage beträgt gemäß gültigem Genehmigungsbescheid 130 m³/h. Dieser liegt zwischen den aktuell berechneten Mischwasserzuflüssen von 123 und 179 m³/h.

3.3.5 Abstimmung der zukünftigen Belastungen

Laut Prognose werden 2020 ca. 3.355 Einwohner im Einzugsgebiet der Kläranlage Eistal-West ansässig sein. Auf dieser Grundlage werden für die Berechnung zusätzlich 100 EW berücksichtigt. Laut Statistischem Landesamt Rheinland Pfalz wird ab 2020 ein Bevölkerungsrückgang in der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land erfolgen. Diese mögliche Verringerung der EW innerhalb des Einzugsgebietes der Kläranlage Eistal-West wird bei den klärtechnischen Berechnungen nicht berücksichtigt.

3.3.6 Zusammenfassung Datenauswertung

Für die Überrechnung der Belegung werden die in Tab. 6 zusammengefassten IST-Bemessungswerte zuzüglich der Zuwächse durch zusätzlich angeschlossene 100 EW zugrunde gelegt.

Tab. 6 Bemessungswerte Kläranlage (85%-Werte)

Parameter	Zulauf KA - IST kg/d	Zuwächse kg/d	Zulauf KA - ZUKÜNFTIG kg/d
CSB	548	12	560
TKN	58,3	1,1	59,4
NH ₄ -N	35,0	0,7 ^{*)}	35,7
P _{ges}	8,6	0,2	8,8
Q _{Konz}			1.350 m ³ /d
Q _{T,2h,max}			65 m ³ /h
Q _M			130 m ³ /h

^{*)} berechnet mit der Annahme: NH₄-N/TKN = 0,6

3.4 Klärtechnische Berechnungen

Die Überrechnung der Kapazität der Biologie wird nach den Ansätzen der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) der DWA-A 131 (2016) vorgenommen.

3.4.1 Überprüfung der Nachklärung

Der Schlammindex als Parameter für die Absetzfähigkeit des belebten Schlammes in der Nachklärung wurde mit einem Wert von 88 ml/g festgelegt.

Der Trockensubstanzgehalt TS_{BB} , d. h. die Biomassenkonzentration im Belebungsbecken weist eine hohe Schwankungsbreite auf. In den Jahren 2014 bis 2016 lagen Werte zwischen etwa 2,0 und maximal 8,0 kg TS/m³ vor. Der mittlere TS-Gehalt des untersuchten Zeitraumes liegt bei 4,1 kg TS/m³.

Durch das Einstellen eines Rücklaufverhältnisses von etwa 0,9 kann der Trockensubstanzgehalt in der Belebung bis auf 4,7 kg TS/m³ angehoben werden, ohne eine Überlastung der Nachklärung hervorzurufen (siehe Anlage 2). Dieser Wert wird angestrebt, um die gesamte Kapazität der Belebung zu nutzen.

3.4.2 Nachweis der biologischen Stufe

Wie zuvor bereits aufgezeigt, liegt der Trockensubstanzgehalt im Ablauf der Biologie, der einen ordnungsgemäßen Betrieb der Nachklärung zulässt, bei 4,7 kg TS/m³.

Mit diesem Wert wird anhand der Bemessungsrichtlinie der DWA eine Nachrechnung der biologischen Stufe bei Temperaturen von 12 °C und 19 °C vorgenommen. Die Berechnungen befinden sich in Anlage 3 dieses Berichtes.

Es wurde dabei die Betriebsweise der Kläranlage mit gleichzeitiger aerober Schlammstabilisierung berücksichtigt. Nach DWA 131 (2016) werden Anlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisierung auf ein Schlammalter von 25 Tagen bemessen. Aufgrund der qualitativ guten Ablaufwerte der Kläranlage Eistal-West wird vorgeschlagen, mit der Bezirksregierung Rheinhessen-Pfalz abzustimmen, dass das Schlammalter von 20 Tage weiterhin angesetzt wird.

Daraus ergibt sich unter Zugrundelegung der ermittelten Bemessungswerte aus den Betriebsstagebüchern der Jahre 2014 bis 2016 (siehe Tab. 6) bei einer Bemessungstemperatur von 12 °C ein erforderliches Belebungsbeckenvolumen von 1.221 m³. Das vorhandene Belebungsbecken besitzt ein Volumen von 1.170 m³ und ist somit knapp ausreichend.

Im Rahmen einer weiteren Planung ist zu prüfen, ob die Differenz von ca. 50 m³ zwischen dem vorhandenen und dem erforderlichen Beckenvolumen durch eine Wasserspiegelerhöhung (Erhöhung der Schwelle) von etwa 11 cm verfügbar gemacht werden kann. Der Denitrifikationsanteil im Belebungsbecken ergibt sich zu 17 %.

Für die mittleren Belastungsdaten im Zulauf ergibt sich anhand der verfahrenstechnischen Berechnungen ein Schlammalter von > 25 Tagen. Bei den verfahrenstechnischen Nachweisen wurden zusätzlich eine Reduzierung des Stickstoff-Ablaufwertes und damit eine gezielte Denitrifikation berücksichtigt.

Sollte seitens der Genehmigungsbehörde ein Nachweis der biologischen Stufe für ein Schlammalter von 25 Tagen unter Bemessungslast erforderlich werden, so ist eine Vergrößerung des vorhandenen Belebungsbeckenvolumens auf etwa 1.500 m³ notwendig. Die klärtechnische Berechnung für das Belebungsbecken mit einem Schlammalter von 25 Tagen kann ebenfalls Anlage 3 entnommen werden.

3.4.3 Schönungsteich

Der Schönungsteich ist noch in Betrieb und der Hauptstrom des Ablaufs wird derzeit über diesen Teich geführt. Der Teich hat aus verfahrenstechnischer Sicht keine Funktion zur Verbesserung der Ablaufwerte.

3.4.4 Zukünftige Abwassermenge

Im Kanalnetz des Einzugsgebietes der Kläranlage Eistal-West wurden im letzten Jahr Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, die jedoch nicht zu einer sofortigen Verringerung der Abwassermenge geführt haben. Durch weitere Maßnahmen soll langfristig eine jährliche Abwassermenge von 400.000 m³ angestrebt werden.

Die klärtechnischen Berechnungen für die Nachklärung und die Belebung basieren auf den der Kläranlage zugeführten Schmutzfrachten und dem gemäß Genehmigungsbescheid festgelegten Mischwasserzufluss. Da eine Verringerung der Fremdwassermenge keine Veränderung bei den genannten Parametern bewirkt, ergeben sich keine Änderungen hinsichtlich der in dieser Studie durchgeführten klärtechnischen Berechnungen.

Eine Verringerung der Fremdwassermenge hat somit nur Auswirkungen, wenn dadurch eine Anpassung des Mischwasserzuflusses im Genehmigungsbescheid erfolgt.

3.5 Maschinentechnische Anlagenteile

Nachfolgend werden die einzelnen Anlagenteile der Kläranlage hinsichtlich der verfahrenstechnischen Auslegung und der Maschinentechnik bewertet und entsprechend geplante Neuausrüstungen oder Sanierungen beschrieben.

Es ist anzumerken, dass im Rahmen dieser Studie keine hydraulischen Berechnungen für die Einbindung der neuen Anlagenteile erfolgt. In den weitergehenden Planungen ist daher unbedingt eine Überprüfung der hydraulischen Gegebenheiten durchzuführen.

Die nachfolgenden Angaben erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, stellen aber die Situation der Maschinentechnik im Wesentlichen dar.

3.5.1 Zulaufpumpwerk

Aufgabe

Aufgabe des Zulaufpumpwerks ist die Anhebung des an der Kläranlage ankommenden Abwassers auf das Niveau der Kläranlage. Die nachfolgenden Behandlungsstufen können anschließend im freien Gefälle durchflossen werden.

Beschreibung Ist-Zustand

Es sind zwei Schneckenpumpen DN 600, Baujahr 1988/89, polumschaltbar (2-stufig), mit einer maximalen Förderleistung von je ca. 18 l/s installiert.

Der Mischwasserzufluss zur Kläranlage beträgt maximal 130 m³/h (= 36 l/s). Das Rohwasserpumpwerk ist auf die Förderung dieses Mischwasserzuflusses ausgelegt. Es ist jedoch kein Reserveaggregat vorhanden.

Die Betontröge der Schneckenpumpen sind stark ausgewaschen und verschlissen und bedürfen einer betontechnischen Sanierung. Die Förderleistung der Schneckenpumpen scheint nicht mehr ausreichend zu sein, da es laut Betriebspersonal zu einem erhöhten Füllstand im Zulaufpumpwerk kommt. Daher können die Schneckenpumpen nur noch in der 2. Stufe betrieben werden.

Beschreibung Soll-Zustand

Die vorhandenen Schneckenpumpen sind aufgrund des Alters und des Verschleißes durch neue Aggregate inklusive Ausrüstungstechnik auszutauschen. Zur besseren Anpassung der

Förderleistung an die Zulaufwassermenge werden Frequenzumrichter (FU) für die Schneckenpumpen vorgesehen. Statt Betontröge werden Stahltröge für eine längere Standzeit vorgesehen.

Beschreibung Einsparpotential

Elektromotoren mit der Wirkungsgradklasse IE3 oder IE4 sind energieeffizienter und reduzieren den Energieverbrauch. Durch Einsatz von FU kann eine Drehzahlanpassung der Schneckenpumpen an die schwankenden Zulaufbedingungen erfolgen. Eine Reduzierung der Leistungsaufnahme und damit ein geringerer Energieverbrauch sind zu erwarten.

3.5.2 Rechenanlage

Aufgabe

In der Rechenanlage werden die im Abwasser und Regenwasser enthaltenen Grobstoffe, zum Schutz nachfolgender Anlagenteile vor Verstopfungen und Verschleiß, entfernt.

Rechenanlagen nachgeschaltet sind häufig Rechengutpressen (Reduzierung des Wasseranteils) oder Rechengutwaschpressen (Reduzierung der organischen Bestandteile). Beide Anlagentypen führen zu einer Volumen- und Gewichtsreduzierung des Rechenguts.

Beschreibung Ist-Zustand

Auf der Kläranlage ist eine Feinrechenanlage (Baujahr 1989) im Hauptstrom installiert.

Die Rechenanlage ist mit einer Rechengutpresse ausgestattet. In dieser wird das Rechengut gepresst und entwässert. Mit Hilfe der Austragsschnecke gelangt das Rechengut in den Sammelcontainer.

Beschreibung Soll-Zustand

Die vorhandene Rechenanlage muss mindestens mit Abdeckungen an sich bewegenden Teilen nachgerüstet werden. Im Zuge einer Ertüchtigung der Zulaufgruppe wird auf Grund des Baujahres und Zustandes der Austausch der gesamten Rechenanlage empfohlen.

Die vorhandene Rechengutpresse sollte durch eine Rechengutwaschpresse ersetzt werden. Neben der Entwässerung des Rechengutes können somit organische Bestandteile herausgewaschen und dem Abwasserstrom wieder zugeführt werden.

Beschreibung Einsparpotential

Durch eine Rechengutwaschpresse kann das Volumen und Gewicht des Rechenguts weiter reduziert werden, sodass geringere Entsorgungskosten zu erwarten sind.

Aufgrund der geringen Spaltweite des Rechens wird ein großer Teil der organischen Fracht aus dem Abwasser entfernt. Bei der zukünftig geplanten gezielten Denitrifikation könnte diese Fracht möglicherweise benötigt werden. Daher ist der Einsatz einer Rechengutwaschpresse neben dem Aspekt des Kosteneinsparungspotenzials auch aufgrund der Bereitstellung der Organik in der biologischen Stufe zu empfehlen.

3.5.3 Sand- und Fettfang

Aufgabe

Die wesentliche Aufgabe des belüfteten Sand- und Fettfangs ist die Abscheidung und Zurückhaltung der im Abwasser mitgeführten Sande und anderer mineralischer Inhaltsstoffe, um Störeinflüsse auf die weitere Abwasser- und Schlammbehandlung zu vermeiden. Außerdem strömen Fette und Öle durch den Flotationseffekt an die Wasseroberfläche, können von dort abgezogen und aus dem Abwasser entfernt werden. In der Regel wird dazu eine parallel angeordnete Fettfangkammer eingesetzt. Eine unzureichende Entnahme kann zu Verstopfungen und Ablagerungen von nachgeschalteten Anlagenteilen führen.

Beschreibung Ist-Zustand

Durch das Einblasen von Druckluft in den Sand- und Fettfang wird im Abwasser eine spiralförmige Strömung (Wasserwalze) erzeugt, wodurch die Sandanteile zu Boden sinken, während die leichteren organischen Stoffe im Abwasserstrom verbleiben. Gleichzeitig sorgt der Lufteintrag für eine Auffrischung des Abwassers.

Der Sand setzt sich in der Bodenrinne ab und wird durch einen Längsräumer mit Räumschild in einen Trichter am Zulauf des Sandfangs geschoben. Anschließend wird das Abwasser-Sand-Gemisch über eine Tauchmotorpumpe in den Sandwaschklassierer im Rechengebäude gefördert.

Im Sandwaschklassierer werden die mineralischen Bestandteile des Abwassers separiert und in einen Container außerhalb des Maschinengebäudes der Zulaufgruppe zur weiteren Entsorgung gefördert. Die hier ausgewaschenen organischen Anteile werden wieder dem Abwasserstrom zugeführt.

Die im Abwasserstrom verbliebenen, organischen Stoffe werden der nachgeschalteten biologischen Reinigungsstufe zugeführt.

Parallel zum Sandfang ist eine Fettfangkammer angeordnet. Innerhalb des Fettfangs flotieren die im Abwasser enthaltenen Fette und Öle an die Wasseroberfläche und können von dort mit einem Räumschild in einen Fettschacht abgezogen werden.

Eine Notumgehung des belüfteten Sand- und Fettfangs kann über eine DN 250 Rohrleitung erfolgen.

Das Gebläse zur Druckluftherzeugung des Sandfangs ist im Maschinengebäude der Zulaufgruppe aufgestellt. Das Maschinengebäude ist als Ex-Zone II ausgewiesen. Das vorhandene Gebläse ist für die Aufstellung und den Betrieb in Ex-Zonen nicht geeignet.

Beschreibung Soll-Zustand

Die verfahrenstechnische Dimensionierung sowie die Bauwerksabmessungen des belüfteten Sand- und Fettfangs sind ausreichend (siehe Anlage 4).

Auf Grund des Baujahres und Zustandes der Räumleinrichtung wird ein neuer Längsräumer mit Räumschild vorgesehen. Das Fahrwerk sollte so gewählt werden, dass es für den Winterbetrieb geeignet ist.

Die fehlende Isolierung der Austragsschnecke vom Sandwaschklassierer sollte nachgerüstet werden, um ein Einfrieren der Austragsschnecke zu verhindern.

Die Luftversorgung erfolgt über ein Drehkolbengebläse mit einer Leistung von ca. 5,6 m³/min. Die Luftleistung des Sandfanggebläses ist zu groß. Es wird daher der Austausch durch ein neues Aggregat mit geringerer Leistung empfohlen. Als neuer Standort wird eine Gebläsestation vorgesehen.

Beschreibung Einsparpotential

Um den Betrieb von Längsräumern in den Wintermonaten zu gewährleisten, können Enteisungsmittel, beheizte Räumlerlaufbahnen oder ein Zwangsantrieb mit Schiene und Stange eingesetzt werden. Für einen Zwangsantrieb sind keine zusätzlichen Betriebskosten für Enteisungsmittel oder die Beheizung mit Strom notwendig.

3.5.4 Belebungsbecken – Umlaufbecken

Aufgabe

Im Belebungsbecken erfolgt je nach Aufbau und Betriebsweise der Abbau organischer Verbindungen, die Stickstoffelimination durch Nitrifikation und Denitrifikation, sowie die biologische und chemische Phosphorelimination.

Beschreibung Ist-Zustand

Das Umlaufbecken wird zur aeroben Schlammstabilisation genutzt. Innerhalb des Umlaufbeckens erfolgt keine gezielte Denitrifikation. Eine Zugabe von Fällmittel zur P-Elimination erfolgt direkt in das Umlaufbecken. Die Umwälzung des Abwassers und Belebtschlammes erfolgt über zwei installierte Walzenbelüfter.

Beschreibung Soll-Zustand

Es wird vorgeschlagen, die vorhandenen Walzenbelüfter gegen eine feinblasige Druckbelüftung auszutauschen. Die vorhandenen Betonbrücken sollten entfernt werden. Für die Druckbelüftung werden Fallleitungen, Belüftungsgitter und die eigentlichen Belüfter im Umlaufbecken installiert. Ca. 50 % der Gesamtfläche sollte mit Belüftern ausgerüstet werden.

Die Druckluftversorgung erfolgt ausgehend von einer neu zu errichtenden Gebläsestation, die parallel zum Umlaufbecken aufgestellt wird. Zwei neu zu installierende Rührwerke bewirken eine zusätzliche Durchmischung der Abwasser-Belebtschlamm-Suspension.

Beschreibung Einsparpotential

Der Einsatz einer Druckbelüftung gegenüber einer Oberflächenbelüftung ist deutlich energieeffizienter und birgt ein hohes Einsparpotential.

3.5.5 Nachklärbecken – Trichterbecken

Aufgabe

Aufgabe der Nachklärung ist die Phasentrennung des Schlammes vom behandelten Abwasser. Nach der Trennung fließt das Klarwasser über eine Überlaufkante und Ablaufrinnen aus der Nachklärung ab.

Beschreibung Ist-Zustand

Derzeit ist ein Nachklärbecken (Trichterbecken) auf der Kläranlage vorhanden. Aufgrund der guten Ablaufwerte ist eine Veränderung der Einlaufgeometrie derzeit nicht notwendig.

Der Zustand des Einlaufbauwerkes ist während des Betriebs des Beckens nicht ersichtlich. Bei einer Entleerung des Beckens und Feststellung eines Sanierungsbedarfs können Möglichkeiten zur Optimierung der Einlaufgeometrie erarbeitet werden.

Beschreibung Soll-Zustand

Auf Grund des Baujahres und Zustandes der Räumereinrichtung wird ein neuer Nachklärbeckenräumer mit Räumschild vorgesehen. Das Fahrwerk sollte so gewählt werden, dass es für den Winterbetrieb geeignet ist.

Beschreibung Einsparpotential

Um den Betrieb von Längsräumern in den Wintermonaten zu gewährleisten, können Enteisungsmittel, beheizte Räumlerlaufbahnen oder ein Zwangsantrieb mit Schiene und Stange eingesetzt werden.

3.5.6 Rücklaufschlammumpwerk

Aufgabe

Belebungs- und Nachklärbecken bilden eine verfahrenstechnische Einheit. Die Rücklaufschlammumpen fördern den abgesetzten Belebtschlamm aus der Nachklärung zurück in das Belebungsbecken. Der Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken wird konstant gehalten.

Beschreibung Ist-Zustand

Der Rücklaufschlamm wird aus dem Schlammtrichter des Nachklärbeckens in den Pumpsumpf des Rücklaufschlammumpwerkes geleitet und von dort über Schneckenumpen in das Umlaufbecken zurück gefördert. Das Rücklaufschlammumpwerk besteht aus zwei Schneckenumpen.

Laut Betriebspersonal kommt es in der Zulaufleitung DN 250 des Schlammumpwerkes häufiger zu Verstopfungen. Die Betriebsstörung kann u.a. auf die Bauwerksgestaltung und Anordnung der Schneckenumpen zurückgeführt werden.

Der Tastpunkt der Schnecken (unterster Punkt des Schneckenblatts ab dem gefördert werden kann) liegt bei 157,33 m NN. Die Zulaufleitung vom Nachklärbecken in den Pumpensumpf liegt in der Sohle bei 157,02 m NN, d.h. unterhalb des Tastpunktes der Schnecken. Der Pumpensumpf kann mittels der Rücklaufschlammumpen nicht vollständig entleert werden. Unter ungünstigen hydraulischen Bedingungen scheint eine Eindickung des Rücklaufschlammes zu erfolgen.

Beschreibung Soll-Zustand

Die vorhandenen Schneckenpumpen sollten gegen zwei Tauchmotorpumpen ausgetauscht werden. Die Förderung erfolgt durch neue Rohrleitungen in das Umlaufbecken. Der vorhandene Pumpenschacht wird bautechnisch optimiert. Über die installierten Pumpen kann dann ebenfalls der Überschussschlamm zum Schlamm Speicher gefördert werden.

Im Zulauf wird eine Prallwand installiert, um den Zufluss zu beruhigen. Im Sohlenbereich werden Schrägen vorgesehen, um Ablagerungen und eine Eindickung von Rücklaufschlamm zu vermeiden. Zusätzlich können an den Pumpen Spülventile vorgesehen werden, die beim Anfahren der Pumpe eine zusätzliche Verwirbelung im Pumpensumpf erzeugen.

Beschreibung Einsparpotential

Elektromotoren mit der Wirkungsgradklasse IE3 oder IE4 sind energieeffizienter und reduzieren den Energieverbrauch. Durch Einsatz von FU kann eine Drehzahlanpassung der Rücklaufschlammumpen an die schwankenden Zulaufbedingungen erfolgen. Eine Reduzierung der Leistungsaufnahme und damit ein geringerer Energieverbrauch sind zu erwarten.

3.5.7 Überschussschlammpumpe

Aufgabe

Die Überschussschlammpumpe soll den anfallenden Überschussschlamm in den Schlamm Speicher fördern.

Beschreibung Ist-Zustand

Der Überschussschlamm wird im Rücklaufschlammumpwerk über einen integrierten, tiefer liegenden Pumpenschacht mit einer Tauchmotorpumpe abgezogen und in den Schlammstapelbehälter gefördert.

Beschreibung Soll-Zustand

Die Menge der Überschussschlammförderung ergibt sich aus der klärtechnischen Bemessung und liegt inklusive der Prognosewerte bei $< 1 \text{ m}^3/\text{d}$. Die Bemessungsfördermenge kann mit der neuen Tauchmotorpumpe erreicht werden. Es sind keine Maßnahmen zur Ertüchtigung erforderlich.

3.5.8 Gebläsestation

Aufgabe

Aufgabe einer Gebläsestation ist die Erzeugung von Druckluft, welche in das Belebungsbecken eingetragen wird. Der in der Druckluft enthaltene Sauerstoff wird für die Oxidation der Kohlenstoffverbindungen als auch für die Umwandlung von Ammonium zu Nitrat (Nitrifikation) benötigt. Der Lufteintrag sorgt einerseits für den notwendigen Sauerstoff der aeroben mikrobiellen Umsetzung und andererseits für das in Schwebelage halten des Belebtschlammes.

Beschreibung Ist-Zustand

Der Lufteintrag in das Umlaufbecken erfolgt über die Oberfläche mit zwei versetzt angeordneten Walzenbelüftern.

Beschreibung Soll-Zustand

Aufgrund des Alters der Walzenbelüfter, des Sanierungsbedarfs der Betonbrücken und des hohen Energieverbrauchs von Oberflächenbelüftern wird vorgesehen, diese durch eine neue Druckbelüftung zu ersetzen.

Für die Druckbelüftung des Belebungsbeckens werden Gebläse benötigt. Diese werden in einer neu zu errichtenden Gebläsestation (Containerbauweise) in unmittelbarer Nähe zum Umlaufbecken aufgestellt. Die Druckluft wird über eine Sammelleitung zum Umlaufbecken geführt. Von dort aus gelangt die Druckluft über einzelne Fallleitungen zu den Belüftungsgittern. Eine Regelung der Luftmenge kann dann mittels Blendenregulierschieber erfolgen.

Für die Druckluftherzeugung sind 1+1 Gebläse vorgesehen. Neben den Gebläsen für die biologische Stufe würde das Gebläse für den Sandfang ebenfalls in der Gebläsestation aufgestellt werden. Zum Sand- und Fettfang müsste eine neue Luftleitung gelegt werden.

Einsparpotential

Elektromotoren mit der Wirkungsgradklasse IE3 oder IE4 sind energieeffizienter und reduzieren den Energieverbrauch. Durch Einsatz von FU kann eine Drehzahlanpassung der Gebläse an den schwankenden Sauerstoffbedarf erfolgen. Eine Reduzierung der Leistungsaufnahme und damit ein geringerer Energieverbrauch sind zu erwarten.

3.5.9 Fällmittelstation (Phosphat)

Aufgabe

Zur Phosphorelimination kann neben der biologischen Phosphorelimination (Bio-P-Elimination) eine chemische Fällung eingesetzt werden. Durch die Zugabe von Fällmittel in flüssiger Form erfolgt eine chemische Verbindung der Phosphate und es kommt zu einer Ausfällung.

Eine Fällmittelstation (Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 63 WHG) setzt sich aus Lagerbehältern, Dosierstation (Pumpe, Durchflussmessung, Sicherheitseinrichtungen) und Dosierstelle zusammen. Das eingesetzte Fällmittel z.B. Eisen- oder Aluminiumprodukte kann variieren.

Beschreibung Ist-Zustand

Die P-Elimination erfolgt derzeit durch eine chemische Fällung. Dazu ist ein Provisorium aus Lagerbehältern, Dosierpumpe und Dosierstelle parallel zum Rücklaufschlammumpwerk errichtet worden.

Die Lagerbehälter enthalten das Fällmittel Eisen-III-Chlorid. Die Dosierpumpe steht neben der Antriebstechnik im Freien. Die Dosierung des Fällmittels erfolgt in das Umlaufbecken.

Beschreibung Soll-Zustand

Es wird vorgeschlagen eine neue Fällmittelstation zu errichten, die das Provisorium ersetzt. Die Lagerbehälter und Dosierstation können in einem Container untergebracht werden. Die Lagerbehälter werden mit Auffangwannen versehen. Zur Dosierung des Fällmittels werden mindestens zwei Dosierpumpen eingesetzt. Für einen flexiblen Betrieb werden zwei Dosierstellen zur Simultanfällung vorgesehen. Das Rücklaufschlammumpwerk sowie eine Dosierstelle im Umlaufbecken bieten sich dazu an.

Einsparpotential

Durch Einsatz einer chemischen Fällung können die Ablaufwerte gezielt weiter gesenkt werden. Eine Anpassung d.h. Verringerung der Überwachungswerte verbunden mit geringeren Abwasserabgaben ist denkbar. Dem gegenüberzustellen sind höhere Betriebskosten für Fällmittel.

3.5.10 Abwassermessung

Aufgabe

Die Erfassung der Betriebsparameter muss gemäß Eigenkontrollverordnung erfolgen.

Beschreibung Ist-Zustand

Die Messung des Abwasservolumenstromes erfolgt gemäß Eigenkontrollverordnung Rheinland-Pfalz. Im Zulauf der Kläranlage wird der Abwasservolumenstrom durch eine magnetisch-induktive Durchflussmessung (MID) erfasst.

Zur Entnahme von Abwasserproben aus dem Ablaufbauwerk sind zwei automatische Probennehmer installiert.

Beschreibung Soll-Zustand

Die automatische Probenahme und die Mengenmessung können weiterhin genutzt werden, hier sind keine Anpassungen erforderlich.

3.5.11 Schlammstapelbehälter

Aufgabe

Der Schlammstapelbehälter dient zur Zwischenspeicherung des anfallenden Überschussschlammes.

Beschreibung Ist-Zustand

Auf der Kläranlage ist ein Schlammstapelbehälter vorhanden, der mit einem Trübwasserabzug ausgerüstet ist.

Beschreibung Soll-Zustand

Es sind keine Veränderungen am Schlammstapelbehälter erforderlich.

3.5.12 Brauchwasseranlage

Seitens des Kläranlagenbetriebs wird ein Austausch der vorhandenen Brauchwasseranlage im Betriebsgebäude als erforderlich angesehen. Die entsprechenden Kosten werden in der nachfolgenden Kostenschätzung berücksichtigt.

3.6 Baulicher Sanierungsbedarf

Zur Ermittlung des betontechnischen Sanierungsbedarfs wurden die Bauwerke optisch auf ihren betontechnischen Zustand untersucht. Hierbei sind insbesondere Schäden und Abplatzungen an der Außenseite der Bauwerke aufgefallen.

Inwieweit die Bauwerke instandgesetzt werden müssen, kann nur nach einer fachlich fundierten Bewertung der Betonbauteile durch einen fachkundigen Planer für Betoninstandsetzung ermittelt werden. Im Rahmen dieser Studie werden die Kosten für die Betonsanierung vorläufig abgeschätzt und fließen in die Gesamtbewertung mit ein.

Bei der Abschätzung des Instandsetzungsumfanges wird davon ausgegangen, dass an verschiedenen Stellen Stemmarbeiten aufgrund ungenügender Betondeckung bzw. Hohlstellen, sowie das Verpressen von Rissen notwendig werden. In Abhängigkeit vom Fortschritt der Karbonatisierung und des Chlorideintrags ist unter Umständen ein großflächiger Betonabtrag und Reprofilierung mittels SPCC-Mörtel erforderlich.

Die nachfolgenden Aussagen ergeben sich aus einer groben Bewertung nach Inaugenscheinnahme der zugänglichen und sichtbaren Bereiche im Rahmen einer Begehung.

3.6.1 Zulaufpumpwerk

Das Zulaufpumpwerk ist ca. 6 m tief und ist mit zwei baugleichen Schneckenpumpen ausgerüstet. Die Betonflächen sind stark vermoost. Bei dem Geländer handelt es sich um ein Gerüstsystemgeländer, es ist feuerverzinkt und hier sind nur geringe Spuren von Korrosion zu erkennen.

In den Bereichen der Geländerbefestigung gibt es kleine Risse, die schon einmal nachbearbeitet wurden. Die Risse befinden sich in der Nähe des Hauptgebäudes und könnten auch aufgrund von Setzungen entstanden sein. Da die Wandkrone sehr stark vermoost ist, lässt sich nicht sicher erkennen, ob nicht möglicherweise eine Beschichtung aufgebracht wurde. Es scheint, dass bereits im Zuge der baulichen Ausführung die Wandkrone mittels Beschichtung egalisiert oder kosmetisch nachbehandelt wurde.

Der Gitterrost im Bereich der Begehbühnen ist in sehr gutem Zustand, wenn auch hochgradig veralgelt oder vermoost. Der Zustand der Bedienpodeste im Bereich des Pumpensumpfes lässt darauf schließen, dass der Sumpf regelmäßig überflutet wird.



Abb. 7 Zulaufpumpwerk (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.6.2 Rechengebäude

Mit Blick auf die Stirnseite des Zulaufpumpwerkes ist erkennbar, dass das Dachgebälk sehr verwittert, aber von seiner Beschaffenheit in einem guten Zustand ist. Hier lässt sich möglicherweise durch eine Nachbehandlung des Holzes eine gute Bestandszeit wieder herstellen. Die Wände des Bauwerks sind betoniert und lasiert, Risse sind keine feststellbar. Das Fenster ist aus Aluminium. Auch hier sind keine baulichen Probleme erkennbar.

Die Nordseite des Gebäudes ist analog der Stirnseite in einem guten Zustand. Auch die Toranlage ist, wenn auch alt, sehr gut funktionsfähig und schließt einwandfrei. Auf der linken Seite ist ein Sandcontainer aufgestellt. Im Bereich des Wanddurchgangs wurde eine nachträgliche Dichtung vorgenommen. Die Umhüllung des Austragsrohrs ist ein zusätzlicher Schutz, da im letzten Stück die Begleitheizung fehlt.

Die Dachrinne des Satteldachs ist bis auf wenige Beschädigungen und Dellen in Ordnung und scheint dicht. Bei der Dachdeckung scheint es sich um Betondachsteine zu handeln, die soweit erkennbar, nicht beschädigt sind. Das Dach ist bemoost und aufgrund der vorherrschenden Wettersituation mit Schnee bedeckt.

Das Gebäudeinnere weist keine baulichen Schäden auf. Die Fliesen sind weitestgehend in Ordnung. Die Gitterroste sind trotz der biogenen Atmosphäre, trotz feuerverzinkter Ausführung, noch in einem guten Zustand. Die Ventilatoren sind in Ordnung. Die Lampen scheinen neu und ex-geschützt. Die Fenster und Fensterbänke sind in einem baulich guten Zustand.

Auch die Gerinneabdeckung ist weitestgehend ohne Korrosion, trotz feuerverzinkt. Der Gebäudeinnenraum (im Dach) hat mittig, zentral eine Aussteifung aus Stahl, die auch als Kranbahn genutzt wird.

Die ostseitige Stirnwand sowie alle Außenwände sind in Ordnung.



Abb. 8 Rechengebäude (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.6.3 Sandfang

Der Sandfang ist in Bezug auf seine bauliche Situation in einem weniger guten Zustand. Es sind etliche Risse erkennbar. Er wurde augenscheinlich bereits saniert und beschichtet und weist Abplatzungen und Risse auf.

Die Räumlerauflflächen sind im Bereich des Laufrades verwittert und beschädigt. Es gibt etliche vertikale und sich über die Wandkrone hinwegziehende Risse.

Die Gitterroste sowie das Geländer sind in einem guten Zustand. Die Risse wurden an verschiedenen Stellen dokumentiert und sind zwischen 0,1 und 0,8 mm groß.



Abb. 9 Sandfang (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.6.4 Belebungsbecken

Das Belebungsbecken wurde augenscheinlich ebenfalls bereits vollflächig saniert. Die Beschichtung ist beschädigt, weist sehr viele Krakelee Risse und hat Handteller große Abplatzungen und Aussinterungen. Die Risse in der Beschichtung gehen bis auf 1 cm. Die Außenwände haben in einem Übergangsbereich einen Doppelriss. Es sieht so aus, als wäre dies eine größere Betonierfuge, die im Nachgang ausgegossen wurde.

Das Umlaufbecken ist an den Stirnseiten gekrümmt, dort sind keine gravierenden Risse erkennbar. Die Risse beschränken sich auf die ersten 30 cm der oberen Wandkrone und verlaufen quer über die Wandkrone hinweg, teils im mm-Bereich. An der Zulaufseite ist eine 40 x 30 cm große Ausplatzung der Wandkrone feststellbar. Eine Korrosion des Kernbetons ist im Bereich des Aufbruchs scheinbar nicht sehr stark beschädigt, nichts desto trotz sind in ca. 30 cm unterhalb stärkere Aussinterungen erkennbar, was darauf schließen lässt, dass Wasser eindringt.

Die Wandkrone hat im Rahmen seiner Beschichtung krakeleeartige Risse, die auch darauf schließen lassen, dass dies zu Infiltrationen führt. Die Risse sind ca. 0,1 – 0,5 mm stark. Über den Verlauf der Wände sind in 50 cm bis 1,00 m Abständen unregelmäßig vertikale Risse erkennbar. Die Risse gehen aber nicht sehr weit nach unten, maximal 10 – 15 cm im Schnitt. An der Innenseite sind augenscheinlich keine weitergehenden Risse erkennbar (die Bauteile und Wände sind verschmutzt). Die Wandkrone im Inneren wurde nur ca. 20 cm beschichtet. Sehr viele Abplatzungen sind auch an der Wandkrone erkennbar.

Das Bauwerk scheint möglicherweise in Fertigteilsegmenten gebaut worden zu sein, mit jeweils 40 cm Betonierfuge. In diesen Bereichen gehen die Risse auch bis nach unten. Es ist zu vermuten, dass es auch im Inneren des Beckens so ist. An der Ostseite des Beckens, im Bereich der Umwälzaggregate ist eine Fertigteilplatte aufgesetzt, in dem Bereich sind sehr starke Betonschäden erkennbar. Hier wird der Beton massiv infiltriert mit sehr vielen Aussinterungen.

Die Wandkrone weist starke Abplatzungen auf; auch sehr viele Flechten und Moose. Die Begehflächen sind offensichtlich im Rahmen der Beschichtung besandet worden. Es ist eine großflächige Sanierung sinnvoll.

Weiterhin kann festgestellt werden, dass sämtlich Bedienpodeste und Gitterroste im Bereich Belegung, trotz der Außenatmosphäre und des Alters, in einem sehr guten Zustand sind. Die mittlere Umlaufwand hat an der einen Seite einen starken Riss. Die Bewehrung ist korrodiert, der Beton steht kurz vor der Abplatzung.

Im Bereich des Rücklaufschlammumpferkes hat die innenliegende Wand sehr viele Risse. Im Bereich des aufgesetzten Bediensteges (Ostseite des Beckens) ist eine Fugenerneuerung notwendig. Der Bediensteg ist besandet, hat ebenfalls auch Ausbrüche. Diese Schäden sind jedoch am Bediensteg der Westseite des Beckens nicht so ausgeprägt. Im Bereich der Rotoren sind die Abdeckplatten und deren Einfassungen stark beschädigt. Der Beton ist an den Randbereichen ausgebrochen und lässt darauf schließen, dass hier größere Korrosionen erkennbar werden.



Abb. 10 **Belebungsbecken (Aufnahmedatum 17.01.2017)**

3.6.5 Nachklärbecken

Der bauliche Zustand der Beckenkronen ist augenscheinlich gut. Es handelt sich um einen Fertigbetonbalken (offensichtlich), der segmentweise aufgebaut wurde. Die Überlaufrinne ist in einem guten Zustand. Der Königsstuhl weist von der Ferne keine Risse auf. Das gilt auch für den Haupt-Wandbeton. Das Becken ist offensichtlich auch in Segmentbauweise gebaut. Die Fertigteilkrone wurde in einem Abstand von 2 m aufgedübelt und nachträglich gegossen. Generell ist zu sagen, dass das Becken keine Absturzsicherung hat und sicherlich, sobald bauliche Anpassungen auf der Kläranlage durchgeführt werden, eine andere Lösung erforderlich macht. Der angesetzte Schlamm-schacht ist ebenfalls saniert.



Abb. 11 Nachklärbecken (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.6.6 Schlamm Speicher

Der Schlamm Speicher ist in Fertigteilbauweise erstellt. Es sind keine baulichen Mängel erkennbar. Der Schlamm Speicher ist beschichtet.

Der Ausgang zum Schlamm Speicher ist in Ordnung. Am Ende, im Übergang zum stahlverzinnten Treppenaufgang muss nachgearbeitet werden. Gitterroste sind teilweise durchgebogen und zu ersetzen. Die Laufkrone ist in einem guten Zustand. Die bauliche Ausrüstung und die Kabelränder sind in einem etwas schlechteren Zustand.



Abb. 12 Schlamm Speicher (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.6.7 Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude besteht aus den folgenden Räumen:

- Notstauraum und Lager
- Werkstatt und Mehrzweckraum
- Duschen/Umkleiden
- 2 Toiletten
- Laborraum
- Flur
- Warteraum
- NSHV-Raum (und Archiv)

Das Gebäude ist in einem insgesamt guten baulichen Zustand. Lediglich im Umkleide-/Duschbereich liegen größere Fliesenflächen hohl. In der Kostenzusammenstellung wird ein Betrag für die Sanierung berücksichtigt, in dem auch entsprechende Sicherheiten für weitere Sanierungsarbeiten am Betriebsgebäude eingerechnet werden.



Abb. 13 Betriebsgebäude (Aufnahmedatum 17.01.2017)

3.7 Elektrotechnische Ausrüstung

Die elektrotechnische Ausrüstung der Kläranlage wurde durch das EMSR-technische Planungsbüro Trauth+Jacobs in Augenschein genommen und grob bewertet. Im Ergebnis stellt sich dar, dass die elektrotechnische Ausrüstung in großen Teilen altersbedingt verschlissen ist oder nicht mehr den aktuellen Anforderungen der geltenden Vorschriften entspricht. Eine Erneuerung der Schaltanlagen, der Automatisierung und Fernwirktechnik wird angeraten. Insbesondere, dass die Automatisierung der Anlage mit einer SPS verbunden ist, die nicht mehr bearbeitet werden kann, ist aus Gründen der Betriebssicherheit nicht mehr vertretbar.

Die Schaltanlagen für die Energieversorgung/Energieverteilung der Kläranlage entsprechen zum Teil nicht mehr den technischen Anforderungen. Hierzu gehört insbesondere die Schaltanlage des Notstromgenerators. Sie sind zu erneuern.

Die komplette Messtechnik der Kläranlage sollte altersbedingt erneuert bzw. ausgetauscht werden. Der Blitz-Überspannungsschutz (äußerer Blitzschutz) ist zwar alt, aber voll funktionsfähig und kann beibehalten werden. Der innere Blitzschutz wird im Rahmen einer Schaltanlagenerneuerung auf den technisch aktuellen Stand gebracht.

Die Schaltanlage Rechen, die zurzeit noch in der Ex-Zone sitzt, wird in absehbarer Zeit erneuert. Das Ex-Zonenproblem wäre damit beseitigt.

Die detaillierten Betrachtungen sind in den nachfolgenden Kapiteln zusammengefasst. Die Kosten für die Ertüchtigungsmaßnahmen im Bereich der EMSR-Technik sind in der Kostenschätzung für die Kläranlage berücksichtigt.

3.7.1 Anlagenteile

Energieversorgung EVU

Die Kläranlage verfügt über eine Trafokompaktstation die auf dem Gelände der Anlage untergebracht ist. Die Trafostation gehört den Pfalzwerken und ist in einem guten Zustand. Kein Handlungsbedarf.

Notstromversorgung

In einem Seitentrakt des Betriebsgebäudes ist ein Notstromgenerator untergebracht. Die Nennleistung des Generators beträgt 60 kVA. Der Generator ist in einem guten Zustand. Nach Auskunft des Anlagenpersonals ist die Funktion fehlerfrei, hier besteht kein Handlungsbedarf.

Die Schaltanlage des Generators ist veraltet und entspricht nicht mehr den Anforderungen an die BGV A3. Sollten Umbauarbeiten erforderlich werden, muss in diesem Zusammenhang die Schaltanlage erneuert werden.



Abb. 14 Schaltanlage Notstromgenerator

Zulauf/Rechenhalle

Die Rechenhalle ist nach dem Ex-Zonenplan der Kläranlage Ex-Zone 2. Die Elektroinstallation (Schalter, Licht usw.) ist mit Ex-zugelassenen Geräten ausgeführt. Einzig die Schaltanlage des Rechens entspricht nicht den Ex-Anforderungen bzw. ist im Ex-Bereich montiert.

Der Rechen ist altersbedingt verschlissen und wird ausgetauscht bzw. erneuert. In Zusammenhang mit dieser Maßnahme wird auch die zugehörige Schaltanlage aus der Rechenhalle entfernt. Die neue Schaltanlage des Rechens wird dann außerhalb des Ex-Bereiches montiert.

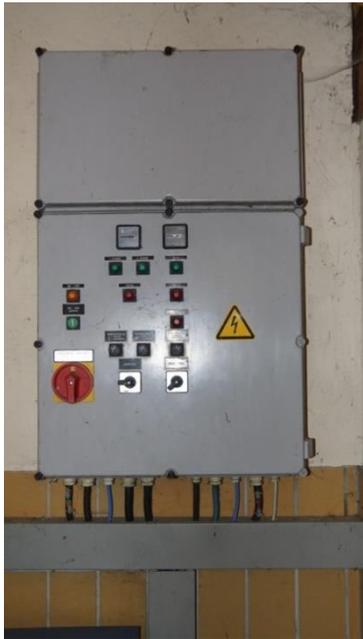


Abb. 15 Schaltanlage Rechen

Sandfang

Die Schaltanlage auf der Räumerrücke ist witterungs- und altersgedingt in einem schlechten Zustand. Die Schaltanlage selbst entspricht nicht mehr den Anforderungen nach BGV A3. Die Schaltgeräte sind altersbedingt verschlissen. Die Schaltanlage ist zu erneuern.



Abb. 16 Schaltanlage Sandfang

Belebung

Die Anlage muss keine Stickstoffgrenzwerte einhalten. Die Belebung wird dauerbelüftet. Zur Belüftung sind 2 Mammutrotoren als Oberflächenbelüfter im Einsatz. Die Funktion ist nach Anlagenpersonal fehlerfrei.

Im Rahmen der Planungen dieser Studie wird ein Austausch der Oberflächenbelüfter durch eine feinblasige Belüftungseinrichtung vorgesehen.

Rücklaufschlamm

Die Rücklaufschlammförderung erfolgt mit zwei Schneckenpumpen. Die Antriebe befinden sich unter einer Abdeckhaube. Durch Hitzestau unter den Abdeckhauben kommt es immer wieder zu Ausfällen in den Anschlussdosen der Motoren. Hier ist eine Zwangslüftung erforderlich, die den elektrischen Anschlussbereichen der Motoren Frischluft zuführt.

Es ist eine Neuausrüstung des Rücklaufschlammumpwerks mit neuen Pumpen vorgesehen, daher kann ggf. auf die kurzzeitige Einrichtung der Zwangslüftung verzichtet werden.



Abb. 17 Abdeckung Rücklaufschlammschnecken

Nachklärung

Die Schaltanlage auf der Räumerrücke ist witterungs- und altersbedingt in einem schlechten Zustand. Die Schaltanlage selbst entspricht nicht mehr den Anforderungen nach BGV A3. Die Schaltgeräte sind altersbedingt verschlissen. Die Schaltanlage ist zu erneuern.

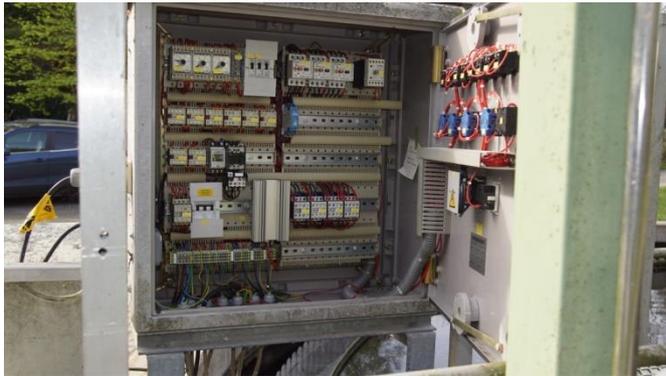


Abb. 18 Schaltanlage Nachklärung

Schaltanlage Warte

Die Schaltanlage in der Warte entspricht nicht mehr den Anforderungen nach BGV A3 und die Schaltgeräte sind altersbedingt verschlissen. Sollten Umbauarbeiten erforderlich werden, muss in diesem Zusammenhang die Schaltanlage erneuert werden.

Die Steuerung der Kläranlage wird von zwei Automatisierungsgeräten ausgeführt. Die Hauptsteuerung ist ein SPS vom Typ Moeller. Das Programm (Sourcecode) der SPS steht nicht zur Verfügung. Bei einem Ausfall dieser Maschine kann die gesamte Anlage nur noch im Handbetrieb gesteuert werden. Nach einem Blitzschaden stehen Teile der Funktion dieser SPS nicht mehr zur Verfügung. Als Provisorium wurde eine Siemens LOGO Steuerung eingebaut, die die ausgefallenen Funktionen übernimmt. Aus Gründen der Betriebssicherheit der gesamten Kläranlage besteht hier dringender Handlungsbedarf.



Abb. 19 Schaltanlage Wartengebäude



Abb. 20 Moeller SPS

Blitzschutz/Potentialausgleich

Der Blitzschutz und der Potentialausgleich auf der ganzen Anlage ist in einem guten Zustand. Alle Geländer und Metallteile in den Außenbereichen sind in den Potentialausgleich mit eingebunden. Hier besteht kein Handlungsbedarf.

Heizung

Die Heizung des Betriebsgebäudes besteht aus elektrischen Nachtspeicheröfen. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme konnten diese Öfen noch mit günstigem Niedertarifstrom betrieben werden. Die Differenzierung zwischen HT und NT Tarifen besteht nicht mehr, so dass die

Öfen mit dem Strom aus dem Standardtarif betrieben werden. Im Rahmen eines Umbaus sollte die Umrüstung auf eine andere Energieform geprüft werden.

Prozessleitsystem

Die Kläranlage verfügt über kein eigenes Prozessleitsystem. Die Daten der Anlage werden von einer Fernwerkstation vom Typ Piciorgoros erfasst und via Zeitschlitzfunk an das zentrale Prozessleitsystem in Grünstadt übertragen. Das dortige Prozessleitsystem ist von der Fa. Schamml vom Typ Aquasys.

Die Datenübertragung via Zeitschlitz ist für die Erfassung von Daten gut geeignet, für steuernde Eingriffe in die Anlage jedoch nicht brauchbar. Hier sollte auf eine andere Art der Datenübertragung umgestellt werden. Mögliche Option: Es besteht eine intakte Steuerleitung von der Kläranlage zur Abwasserpumpstation in Mertesheim. Auf der dortigen Anlage kann DSL zur Verfügung gestellt werden (wurde von Kabel Deutschland geprüft). Mit einem üblichen 2-Draht DSL-Koppler, kann die Kläranlage an das Internet angebunden werden.

Gebäudeüberwachung

Das Betriebsgebäude ist mit Bewegungsmeldern ausgerüstet, die nach Scharfschaltung der Alarmanlage einen Gebäudealarm meldet. Dies ist für die Anlagenüberwachung ausreichend.

Energiemanagement

Für die Kläranlage ist ein zertifiziertes Energiemanagement vorhanden. Dieses muss bei anfallenden Umrüstungen bzw. Erneuerungen nachgeführt werden.

3.7.2 Messtechnik

Die Messtechnik auf der gesamten Kläranlage ist altersbedingt zu erneuern bzw. zu erweitern.

Zulauf

Der Zulauf wird mit einer neuen Durchfluss- und pH-Messung ausgerüstet. Das Zulaufhebewerk erhält eine neue Radarfüllstandsmessung.

Schlamm-speicher

Der Schlamm-speicher wird mit einer neuen Radarfüllstandsmessung ausgerüstet.

Beleb-ung

Die Sauerstoffmessung im Belebungsbecken wird erneuert. Das Belebungsbecken erhält zusätzlich eine Ammonium- und Nitratmessung.

Probenahme

Der Zulauf und der Ablauf der Kläranlage werden jeweils mit einer neuen Probenahmestation ausgerüstet, mit der auch 24h-Proben gezogen werden können.

3.8 Arbeitssicherheit und Betriebssicherheit

Im Rahmen der Vorortbegehung der Kläranlage wurden auch die Belange bezüglich Arbeits- und Betriebssicherheit betrachtet. Nachfolgend werden die einzelnen Anlagenteile, die bei der Betrachtung Auffälligkeiten gezeigt haben, dargestellt.

Schneckenhebewerk

Das Bedienpodest im Pumpensumpf ist ohne eine durchgehende Absturzsicherung ausgeführt. Im Bereich des Notausstieges ist daher ein klappbarer Durchgangsholm einzubauen.

Die Treppe sollte nach spätestens 18 Stufen mit einem Zwischenpodest ausgestattet sein. Es ist eine durchgängige Fußleiste einzubauen. Der Zwischenholm liegt zu tief und ist bis in Kniehöhe zu versetzen. Die bauliche Umsetzung kann im Zuge eines Neubaus der Treppe erfolgen, da kein regelmäßiger Einstieg erforderlich ist.



Abb. 21 Pumpensumpf des Schneckenhebewerks

Rechenraum

Der gesamte Rechenraum ist der Ex-Zone 2 zuzuordnen.

Nach augenscheinlicher Beurteilung sind die Elektroinstallationen wie bspw. Ventilator in ex-geschützter Bauweise ausgeführt. Das Sandfanggebläse und die Antriebsmotoren der Schneckenpumpen sind nicht ex-geschützt.

Die Antriebsmotoren der Schnecken werden im Rahmen des Austausches der Schneckenpumpen in ex-geschützter Ausführung vorgesehen.

Durch das Gebläse wird Lärm verursacht, sodass eine räumliche Trennung mit Kapselung oder Abschirmung vorzusehen wäre. Der Lärmbereich ist ab 80 db(A) gemäß ASR A1.3 „Gehörschutz benutzen“ zu kennzeichnen. Das Sandfanggebläse sollte ausgetauscht und in der neuen Gebläsestation untergebracht werden, die dann entsprechend gekennzeichnet wird.



Abb. 22 Antriebsmotoren, Gebläse (nicht ex-geschützt)

Die Antriebe der Rechenanlage sind ohne Schutzeinrichtungen ausgerüstet. Es besteht Verletzungsgefahr durch ungeschützte bewegte Maschinenteile!

Die Rechenanlage ist entsprechend nachzurüsten bzw. zu erneuern.

Der Arbeitsbereich ist von Verschmutzungen, Stolperstellen und Stoßgefahren frei zu halten!

Der Fußboden, insbesondere neben dem Gerinne ist stark verschmutzt. Es besteht Rutschgefahr. Bei Grobverschmutzungen durch Rechengut ist eine regelmäßige Reinigung vorzunehmen. Die in Bodennähe verlaufenden Rohrleitungen stellen eine Stolpergefahr dar. Hindernissen und Gefahrenstellen innerhalb von Verkehrswegen sind gemäß ASR A1.3 mit gelb-schwarzer Sicherheitsmarkierung zu kennzeichnen.

Die Kranbahn an der Decke ist mit der zulässigen Belastbarkeit (Angaben in kg) zu kennzeichnen. Das Anschlagen von Lasten sollte niemals in Schrägstellung erfolgen, daher sollte die Kranbahn bei zukünftig anstehenden Umbaumaßnahmen so versetzt werden, dass diese stets über dem anzuschlagenden Anlagenteil liegt.



Abb. 23 Antrieb der Rechenanlage, Kranbahn im Rechengebäude

Sandfang

Im Bereich der fahrbaren Räumlerlaufbahn besteht Quetschgefahr durch Einklemmen und darunter Geraten von Personen. Die Quetschgefahr wird durch den Einbau einer Kontaktleiste zwischen Räumlerlaufbahn und Beckenaufkantung verhindert. Bei leichter Berührung von Personen oder Hindernissen mit der Kontaktleiste wird ein Not-Aus aktiviert.

Das vorhandene Geländer ist durch eine Fußleiste zu ergänzen. Der Zwischenholm liegt zu tief und ist bis in Kniehöhe zu versetzen.

Das Abschiebern des Sandfangs erfolgt über handbetriebene Spindel- und Steckschieber. Um eine sichere und erschwernisfreie Handbarkeit und Bedienung der Schieber sicherzustellen, ist ein Bediensteg mit Leiter und Geländer als Absturzsicherung nachzurüsten.

Die Wassertiefe im Sandfang beträgt mehr als 1,35 m. Es besteht Ertrinkungsgefahr!

Personen, die in den belüfteten Sandfang abstürzen, können nur erschwert schwimmen. Der Sandfang bzw. das Becken ist an günstigen Stellen, d.h. an den Stirnseiten mit Notausstiegen auszurüsten.

Grundsätzlich gilt: Es sind Rettungsmittel gegen Ertrinken im Bereich des Sandfangs sowie des Belebungs- und Nachklärbeckens vorzuhalten (Rettungsstange oder Schwimmring).



Abb. 24 Belüfteter Sandfang mit Räumerbrücke, Absperrschieber

IDM-Bauwerk

Der Zugang zum IDM-Bauwerk erfolgt über eine Steigleiter. Das IDM ist in einem Schacht mit Einstieg untergebracht. Das vorhandene Gelände ist durch eine Fußleiste zu ergänzen. Der Zwischenholm liegt zu tief und ist bis in Kniehöhe zu versetzen.



Abb. 25 IDM-Bauwerk

Belebungsbecken und Rücklaufschlammumpwerk

Die betonierten Bedienpodeste des Belebungsbeckens und Rücklaufschlammumpwerks sind mit einem Geländer umwehrt. Dieses ist durch eine Fußleiste zu ergänzen. Der Zwischenholm liegt zu tief und ist bis in Kniehöhe zu versetzen.

Im Bereich der betonierten Laufstege des Rücklaufschlammumpwerks besteht Stolpergefahr durch zu breite Betonierfugen und Abplatzungen an der Oberfläche. Diese sind entsprechend zu nivellieren.

Das Pflaster im Bereich der Treppe zum Rücklaufschlammumpwerk ist ebenfalls uneben.



Abb. 26 Laufstege des Belebungsbeckens und RS-Pumpwerks

Die Notausstiege im Belebungsbecken sind z.T. korrodiert und angerissen. Diese sind zu erneuern / ergänzen. Das Fällmittel ist mit einer Auffangwanne gegen Freisetzen in die Umwelt zu sichern. Bei Arbeiten mit Fällmittel ist eine Augenspülflasche vorzuhalten.



Abb. 27 IBC-Fällmittelbehälter, Notausstieg im Belebungsbecken

Nachklärbecken

Das Nachklärbecken ist durch eine Aufkantung umwehrt, allerdings ist diese als Absturz-
sicherung ungeeignet, da zu niedrig. Die Aufkantung ist durch ein zusätzliches Geländer mit
klappbaren Durchgangsholmen zu erhöhen, das Geländer mit ausreichendem Abstand zur
Räumerbrücke an der Beckenaußenseite zu befestigen. Der Zugang zur Räumerbrücke er-
folgt per Auslösung des Not-Aus-Schalters. Das Geländer der Räumerbrücke ist durch eine
Fußleiste zu ergänzen. Der Zwischenholm liegt zu tief und ist bis in Kniehöhe zu versetzen.



Abb. 28 Nachklärbecken, Räumerbrücke

Schlamm Speicher

Am Treppenübergang zum Schlamm Speicher besteht Stolpergefahr durch Unebenheiten.
Die Gitterroste sind teilweise durchgebogen und zu ersetzen.



Abb. 29 **Schlammspeicher**

4 Umschluss an Verbandskläranlagen

Im Vergleich zur Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West wird nachfolgend der Anschluss von Eistal-West an die Kläranlage Eisenberg, an die Kläranlage Grünstadt oder an die Kläranlage Hettenleidlheim betrachtet.

4.1 Allgemeine Überlegungen zum Bau eines Pumpwerks mit Druckleitung

Die Überlegungen der untersuchten Varianten gehen zunächst davon aus, auf dem Gelände der Kläranlage Eistal-West ein neues Schmutzwasserpumpwerk zu errichten. Hierbei wird generell eine hundertprozentige Redundanz der Förderaggregate eingeplant. Entsprechend der vorliegenden Daten wurde die maximale Fördermenge mit 36 l/s berücksichtigt. Um eine wirtschaftliche Fließgeschwindigkeit von ca. 1 bis 1,2 m/s in der vorgesehenen Druckrohrleitung zu erreichen, wird ein Innendurchmesser der Druckleitung von 200 mm vorgesehen. Eine Abstufung der Pumpen bezogen auf den maximalen Trockenwetterzufluss von 18 l/s ist in der derzeitigen Planungsphase nicht eingeplant.

Falls eine der nachfolgend untersuchten Varianten zum Bau eines Pumpwerks mit Druckleitung favorisiert wird, könnte an dieser Stelle beispielsweise der Einsatz eines FU-Reglers zur Anpassung des Förderstroms näher betrachtet werden. Allerdings sollte die Fließgeschwindigkeit innerhalb der Druckleitung nicht unter 1 m/s absinken, um der Gefahr von Ablagerungen entgegen zu wirken.

Dem gegenüber sollte in einer späteren Projektphase auch die Variante unter Verzicht einer FU-Reglung und einem entsprechenden Schaltspiel der Pumpen untersucht und verglichen werden. Um eine möglichst hohe Betriebssicherheit des Pumpwerks zu erreichen, wird bei den nachfolgend untersuchten Varianten jeweils davon ausgegangen, dass ein Notstromaggregat bereitsteht.

4.2 Rohrdimensionierung Leistungsfähigkeit der Abwasserdruckleitung

Gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 116 (Besondere Entwässerungsverfahren, Unterdruckentwässerung-Druckentwässerung) werden Druckleitungen allgemein in dem Geländeverlauf folgend in frostfreier Tiefe eingebaut. Hoch- und Tiefpunkte können in beliebiger Folge angeordnet werden.

Bei stark geneigten Leitungsabschnitten (in Fließrichtung) sind an Hochpunkten Be- bzw. Entlüftungseinrichtungen erforderlich. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Wassermenge wird eine Druckleitung DN 200 SDR11 aus Polyethylen (PE 100 RC) mit einem Außendurchmesser von 225 mm vorgesehen. Die genaue Festlegung der Leitungsdimension wird im Rahmen einer weiteren Planungsphase folgen, falls der Neubau eines Pumpwerks mit Druckleitung als favorisierte Variante weiter verfolgt wird.

Die Strömungsgeschwindigkeit in einer Abwasserdruckleitung sollte gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 134 möglichst zwischen 0,5 und 2,5 m/s gewählt werden. Eine zu geringe Strömungsgeschwindigkeit führt zu Ablagerungen und damit zur Querschnittsverminderungen, so dass die Verstopfungsgefahr zunimmt. Die gewählte Fließgeschwindigkeit beträgt ca. 1,2 m/s.

Für die Studie wurden nachfolgende vereinfachte Annahmen getroffen. Die Verlegung der Leitung erfolgt entlang des Geländeprofiles. Der Einbau der Druckleitung ist im Fräsverfahren geplant. Die Vorteile des Fräsverfahrens sind, dass die Gräben in der Regel nicht betreten werden müssen. Somit kann die Mindestgrabenbreite verringert werden. Im Ergebnis ist dieses Verfahren wirtschaftlich und umweltschonend. Im Bereich möglicher Querungen der Leitungstrasse mit Straßen, Gewässern bzw. Bahnanlagen ist die Verlegung in geschlossener Bauweise im Spülbohrverfahren vorgesehen.

4.3 Schachtbauwerke

Im geplanten Längsverlauf der Druckleitungsvariante ergeben sich ausgeprägte Hochpunkte. Dort werden Be- und Entlüftungsschächte angeordnet. Vor und nach Straßenquerungen bzw. Gewässer- und Bahnquerungen sind Kontroll- und Reinigungsmöglichkeiten der Druckleitung vorgesehen (Kontroll- und Reinigungsschächte).

Die Kreuzungen erfolgen jeweils in Gefälle, so dass in den Tiefpunkten ein Schachtbauwerk mit Kontroll- und Reinigungsarmaturen vorgesehen sind. Während auf den gegenüberliegenden Seiten der Querungen in der Regel Armaturen zum Erdeinbau eingeplant wurden.

Am Ende jeder Druckleitungsvariante ist ein Druckleitungsendschacht vorgesehen, der zum einen gezielt Energie vernichtet und zum anderen mögliche Geruchsbildungen durch ein vermindertes Ausgasen der Druckleitung verhindern soll.

4.4 Pumpwerk

Aufgrund der vorliegenden Randbedingungen – Förderung des Abwassers in eine Druckleitung – ist unter wirtschaftlichen Gründen der Einsatz von getauchten Kreiselpumpen geplant.

Entsprechend der Gesamtkonzeption der geplanten Anlage wurde der Einsatz von nass aufgestellten Tauchmotorpumpen berücksichtigt. Die maximal zu fördernde Abwassermenge beträgt 36 l/s.

Alternativ trocken aufgestellte Pumpen bieten einen höheren Betriebskomfort bzw. Betriebssicherheit, dem gegenüber stehen ca. 20 – 25 % höhere Investitionskosten. In der vorliegenden Ausarbeitung wurden daher vereinfacht nass aufgestellte Tauchmotorpumpen betrachtet.

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten sind, für die Schmutzwasserförderung zwei baugleiche Tauchmotorpumpen einzusetzen, wobei jede Pumpe das geförderte Leistungsspektrum von maximal rund 36 l/s abdeckt. Es ist somit eine hundertprozentige Redundanz gegeben. Um eine sichere Förderung (Verstopfungsgefahr) zu gewährleisten, wird die Empfehlung der DWA A 134 einen freien Durchgang von 100 mm sowohl für die Fördereinrichtung als auch für die Armaturen und die Druckleitung berücksichtigt.

4.5 Geschieberückhaltestation

Zur weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit wird eine Geschieberückhaltestation in das System der Pumpstation integriert.

Die Geschieberückhaltestation wird mit einer pneumatisch gesteuerten Belüftungs- und Spüleinrichtung ausgerüstet, die dafür sorgt, dass der organische Anteil im abgesetzten Geröllgut ausgespült und mit dem Abwasserstrom den Schmutzwasserpumpen zugeführt wird. Zum Schutz vor Beschädigungen bei der Geschiebeentnahme wird diese in der Schachtwand versenkt.

Es ist vorgesehen, den Stapelraum mit einem mobilen Saugfahrzeug zu räumen. Während der Entleerung muss der Zulaufkanal mit einer Blase verschlossen werden bzw. kann durch den Einsatz einer passgenauen Trockenwetterbrücke direkt in den Pumpensumpf des Schmutzwasserhebewerkes geführt werden.

Grundsätzlich ist auch die Aufstellung eines stationären Räumgerätes mit einem Greifer denkbar. Dieses wird jedoch wegen der zu erwartenden hohen Investitionskosten derzeit nicht vorgesehen.

4.6 Zerkleinerer

Zum Schutz der Pumpe sowie zur Vermeidung von Verstopfungen in der Druckleitung ist der Einsatz eines Zerkleinerers geplant (Hinweis auf die Problematik durch Haushaltsvliese).

Auf Grund der Anwendung im Schmutzwasserbereich empfiehlt sich hier die Anwendung eines Doppelwellenzerkleinerers. Um die Inspektion und Wartung möglichst einfach zu gestalten, ist die Aufstellung im Zulaufbereich des Pumpwerks vorgesehen.

Der vorgeschaltete Geröllfang schützt nicht nur die Pumpen sondern auch die Messer des Zerkleinerers. Die Messer sind in regelmäßigen Abstand auf Verschleiß oder Verstopfung zu inspizieren.

4.7 Geruchsproblematik

Durch die langen Aufenthaltszeiten in der Druckleitung, die sich durch die Nachtstunden noch verlängern können, kommt es zu Sauerstoffmangel im Abwasser, der zu anaeroben Milieubedingungen führt. Durch den anaeroben bakteriellen Abbau von Nährstoffen entstehen Schwefelwasserstoffe und andere giftige und übelriechende Faulgase. Diese unangenehmen Gerüche können sich beim Austritt aus der Druckleitung und in den nachfolgenden Freispiegelkanälen sehr schnell ausbreiten.

Des Weiteren kann aus Schwefelwasserstoff Schwefelsäure entstehen, die zu starken Korrosionsschäden im Abwassersystem, insbesondere bei Beton und Stahlteilen, führen können.

Um den Geruchsbelästigungen und der Korrosionsgefahr entgegen zu wirken, gibt es verschiedene Verfahren:

- Druckluftentleerung der Druckleitung nach jedem Pumpvorgang
- Druckluftsauerstoffeinspeisung in die Druckleitung
- Calcium-Nitrat-Einspeisung (z.B. Nutriox)

Die Druckluftentleerung bzw. Drucklufteinspeisung ist technisch nicht in allen Druckrohrleitungssystemen anwendbar. Zum einen müssen die Be- und Entlüftungsventile beim Einströmen der Luft absperrbar sein, zum anderen ist der Einsatz von Kompressoren (Kolbenkompressor) bzw. Druckluftkesseln technisch begrenzt, so dass im vorliegenden Fall vereinfacht der Einsatz einer Calcium-Nitrat Dosieranlage berücksichtigt wurde.

4.8 Variante 1 – Überleitung des Mischwassers zur Kläranlage Eisenberg

Die erste der untersuchten Varianten sieht vor, die Abwässer der Kläranlage Eistal-West zur Kläranlage Eisenberg (ca. 16.000 EW) zu fördern. Die Überlegungen zu dieser Planung gehen zunächst davon aus, auf dem Gelände der Kläranlage Eistal-West ein neues Pumpwerk zu errichten. Um das Abwasser zur Kläranlage Eistal zu fördern, wird bei dieser Variante der Neubau einer ca. 3.900 m langen Druckleitung erforderlich.

Ausgehend vom Gelände der Kläranlage Eistal-West verläuft die Druckleitung zunächst parallel zur Landesstraße L 395. Dort befindet sich ein asphaltierter Rad- bzw. Wirtschaftsweg. In Höhe der Eistalstraße am östlichen Ortsausgang von Ebertsheim wird die Landesstraße 395 zum ersten Mal gekreuzt.

Die Leitung verschwenkt in westlicher und anschließend nördlicher Richtung und verläuft am Ortsrand von Ebertsheim parallel zur bestehenden Bebauung entlang dort vorbeiführender Wirtschafts- bzw. Feldwege. In Höhe der Gartenstraße verschwenkt die Leitung in westlicher Richtung und verläuft ebenfalls in Wirtschafts- bzw. Feldwegen nördlich der Ortslage Ebertsheim. In Höhe der Rodenbacher Straße wird die L 448 gequert.

Nach einer erneuten Richtungsänderung der Druckleitung in Richtung Süden, wird zunächst die Landesstraße 452 und danach die Landesstraße 295 gekreuzt. Anschließend verläuft die Druckleitungstrasse bei dieser Variante entlang eines Wirtschafts- bzw. Feldweges parallel zur L 395.

Am Ortsrand von Eisenberg ist vorgesehen, dass ein Teilstück von ca. 235 m im Bankettbereich der L 395 verlegt wird. Alternativ ist die Verlegung in dort laufenden Wirtschaftswegen möglich. Allerdings wird die Druckleitungslänge größer und die Verlegung ist mit mehreren Richtungswechseln verbunden, welche sich insgesamt auf einen höheren Druckverlust und nachteilig auf den Betrieb der Druckleitung – im Vergleich zum Bankettbereich – auswirken.

Am Ende des parallel zur L 395 verlaufenden Rad- bzw. Wirtschaftsweges befindet sich die Zufahrt zur Kläranlage Eisenberg. Hier ist der Anschlusspunkt bzw. Druckleitungsendpunkt der Variante 1 vorgesehen.

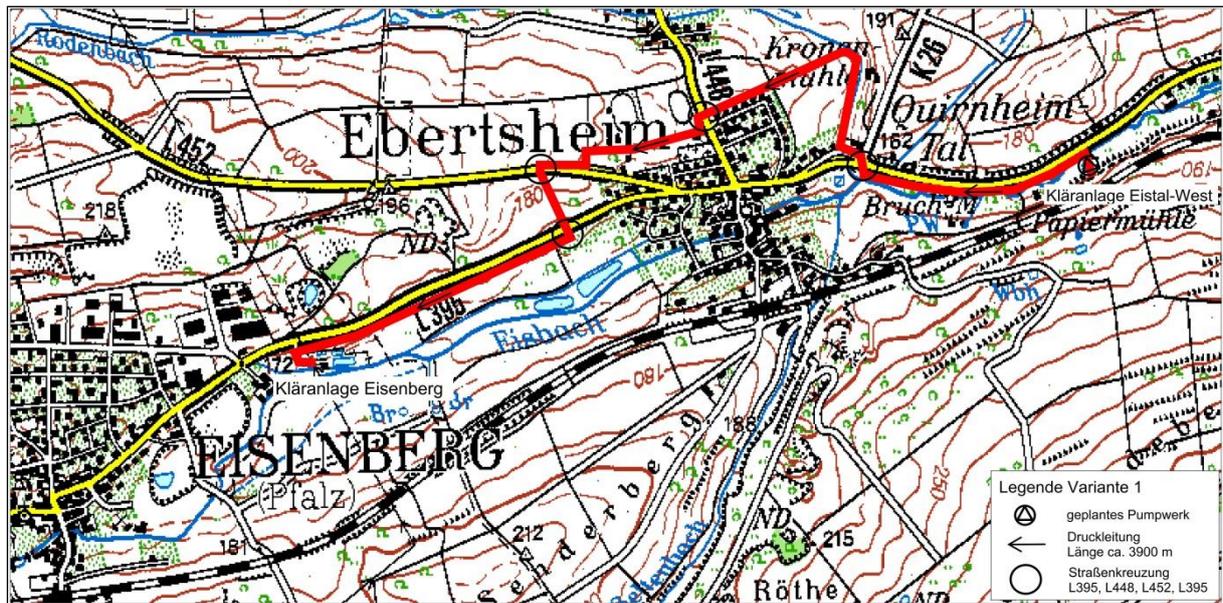


Abb. 30 Druckleitungsverlauf Variante 1

Alternativ zur nördlich vom Eisebach verlaufenden Druckleitungstrasse wurde auch eine südlich verlaufende Trasse untersucht. Aufgrund der im Vergleich zum nördlichen Bereich ungünstigeren Verlauf der Wirtschafts- und Feldwege, verbunden mit zahlreichen Gewässer- und Bahnkreuzungen, wurde die nördlich verlaufende Trasse als geeignetere Trasse verfolgt bzw. ausgearbeitet.

Bezogen auf die geodätische Höhe verläuft die Druckleitungstrasse zunächst ohne nennenswerten Höhenanstieg bzw. Höhenunterschied. Anschließend steigt das Gelände in Richtung der Ortslage Ebertsheim an und fällt anschließend in Richtung Kläranlage Eisenberg wieder ab. Nachfolgend sind die Grunddaten der Druckleitungstrasse zusammengefasst:

Leitungsdurchmesser, Material: DA225, PE 100 RC
Druckleitungslänge: 3.900 m
Anzahl Straßenkreuzungen: 4
Geodätischer Höhenunterschied bezogen auf den Start- und Endpunkt: 12 m

4.9 Variante 2 – Überleitung des Mischwassers zum Anschlusspunkt „Am Stadtpark Grünstadt“

Auch bei Variante 2 ist geplant am Standort der jetzigen Kläranlage Eistal-West ein neues Pumpwerk zu errichten, um den Mischwasseranfall von maximal 36 l/s zum Kanalnetz Grünstadt zu fördern und weiter auf der Kläranlage Grünstadt (ca. 44.000 EW) mit zu behandeln. Auch bei dieser Variante ist vorgesehen die Druckleitung innerhalb von Feld- bzw. Wirtschaftswegen zu verlegen.

Zunächst verläuft die Druckleitungstrasse in südlicher Richtung. Dabei wird zunächst die Bahnlinie gekreuzt. Anschließend erfolgt ein Richtungswechsel in westlicher Richtung ehe sie am westlichen Stadtrand von Grünstadt nach Norden verschwenkt. Am Anschlusspunkt an das öffentliche Kanalnetz Grünstadt im Bereich der Straße „Am Stadtpark“ ist der Bau eines Druckleitungsendschachtes vorgesehen. Mit rund 2.100 m Länge ist die Variante 2 die kürzeste der drei untersuchten Trassenvarianten. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht den Verlauf der vorgesehenen Druckleitungstrasse.

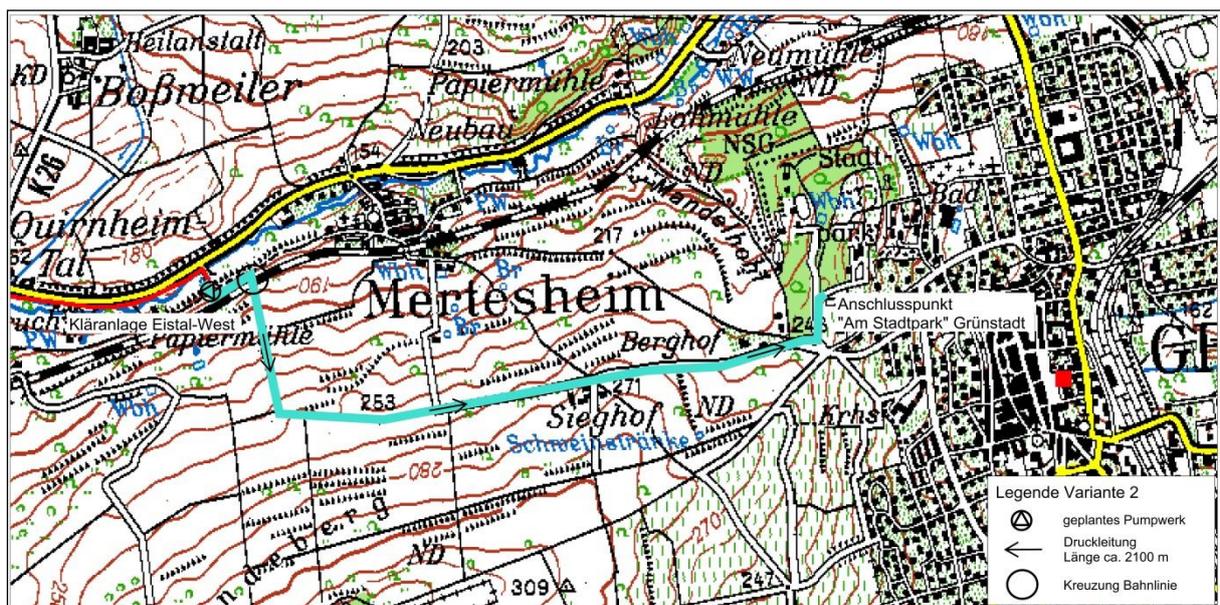


Abb. 31 Druckleitungsverlauf Variante 2

Nachfolgend sind die Grunddaten der Druckleitung zur Variante 2 zusammengefasst:

Leitungsdurchmesser, Material:	DA225, PE 100 RC
Druckleitungslänge:	2.100 m
Kreuzungsstellen:	1 Bahnkreuzung
Geodätischer Höhenunterschied bezogen auf den Start- und Endpunkt:	89 m

Aufgrund des großen Höhenunterschieds von mehr als 80 m bezogen auf den Start- und Endpunkt der Druckleitung ist es technisch aufwendig und energieintensiv, eine betriebssichere Förderung von der Kläranlage Eistal-West zum Anschlusspunkt nach Grünstadt umzusetzen.

Auch eine alternative Trassenvariante ändert nichts an den vorgefundenen Zwangspunkten am Start- und Endpunkt der Druckleitung. Falls diese Variante in einer späteren Projektphase verfolgt werden soll, sind eine detaillierte Planung zum Pumpensystem und gegebenenfalls der Einsatz eines Zwischenpumpwerks zu erstellen und insbesondere auf die Bau- und späteren Energie- bzw. Betriebskosten einzugehen.

4.10 Variante 3 – Überleitung des Mischwassers zur Kläranlage Hettenleidelheim

Die dritte der untersuchten Varianten beschäftigt sich mit der Förderung des Mischwassers zur Kläranlage Hettenleidelheim (ca. 9.000 EW). Mit ca. 7.000 m Länge ist diese Entfernung die größte zur überwindende Distanz zwischen den Anfangs- und Endpunkten der geplanten Druckleitung.

Auch bei dieser Variante wurde die Druckleitungstrasse so gewählt, dass sie innerhalb von öffentlichen Wegparzellen im Bereich von Feld- und Wirtschaftswegen verlegt wird. Ähnlich bei Variante 2 ist auch bei dieser Variante ein vergleichsweise großer Höhenunterschied von 56 m zu überwinden.

Die Druckleitungstrasse verläuft in südwestlicher Richtung. Es werden zwei Gewässerkreuzung und eine Kreuzung mit der Bahnlinie in unmittelbarer Nähe der jetzigen Kläranlage Eistal-West erforderlich. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Verlauf der geplanten Druckleitungstrasse.

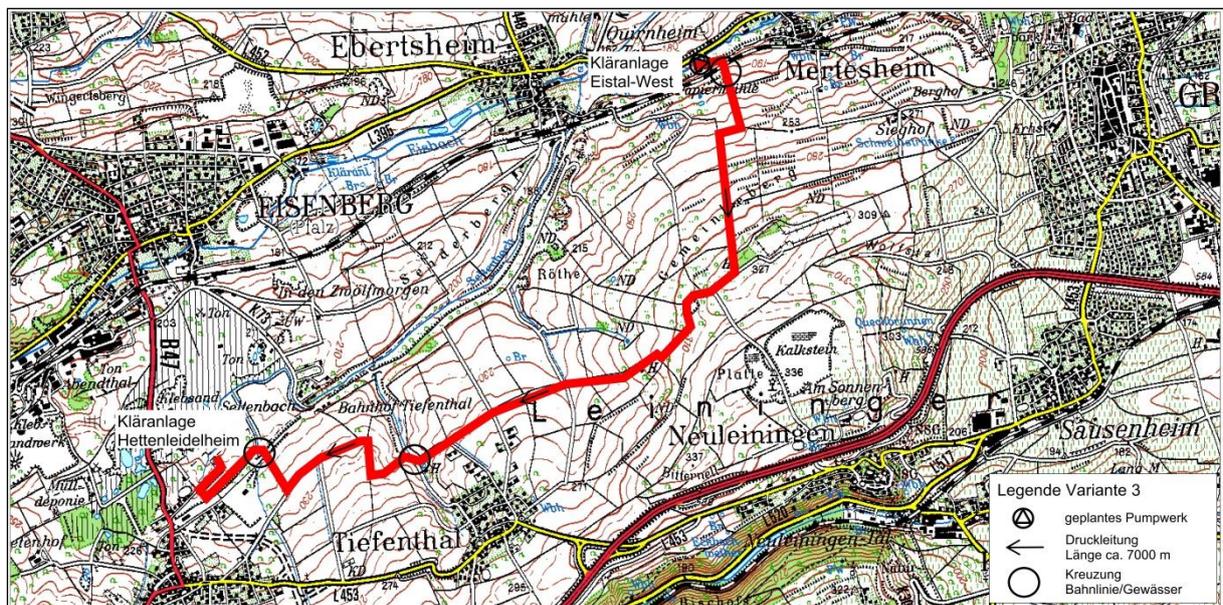


Abb. 32 Druckleitungsverlauf Variante 3

Nachfolgend sind die Grunddaten der Druckleitung zur Variante 3 zusammengefasst:

Leitungsdurchmesser, Material: DA225, PE 100 RC

Druckleitungslänge: ca. 7.000 m

Geodätischer Höhenunterschied bezogen auf den Start- und Endpunkt: ca. 56 m

5 Kostenschätzung und -vergleich

Die Grundlagen für die Erstellung der Kostenschätzung ergeben sich durch aktuelle Anfragen bei verschiedenen Herstellern sowie durch Erfahrungswerte aus aktuellen Projekten der DAR und spiegeln den derzeitigen Markt wider. Es handelt sich jedoch im Rahmen dieser Studie um eine grobe Kostenschätzung, die bei weitergehenden Planungen in jedem Fall noch überprüft und ggf. angepasst werden muss.

Der Mehrwertsteuersatz beträgt 19 %. Die Baunebenkosten wurden in der Kostenzusammenstellung mit einem Prozentsatz von ca. 25 % abgeschätzt.

Die gesamte Kostenschätzung kann der Anlage 5 entnommen werden.

5.1 Investitionskosten KA Eistal-West

Für die Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West wurden entsprechend den beschriebenen Maßnahmen die Investitionskosten abgeschätzt.

Es ist zu berücksichtigen, dass insbesondere die Betonsanierungskosten auf der Kläranlage anhand der optischen Begutachtung nur grob abgeschätzt werden können. Die tatsächlichen betontechnologischen Zustände unterhalb der Wasserspiegel können nur angenommen und kostenmäßig in einer gewissen Bandbreite bewertet werden.

Folgende Varianten werden betrachtet und gegenübergestellt:

- Variante a Ertüchtigung KA Eistal-West „Mittlere Sanierungskosten“
- Variante b Ertüchtigung KA Eistal-West „Minimale Sanierungskosten“
- Variante c Ertüchtigung KA Eistal-West „Teilsanierung und Neubau Belebungsbecken“

Die Bandbreite der Sanierungskosten für die abwassertechnischen Anlagenteile liegt je nach Sanierungserfordernis zwischen ca. 250.000,- bis ca. 500.000,- €. Hier werden daher die geschätzten Kosten für die Betonsanierung auf der Kläranlage Eistal-West variiert.

In der Variante a wird zunächst ein Wert von ca. 375.000,- € für die Sanierung der abwassertechnischen Bauwerke angesetzt, zzgl. der Sanierungskosten des Betriebsgebäudes ergeben sich ca. 425.000,- €.

Bei Variante b werden Sanierungskosten von ca. 250.000,- € für die abwassertechnischen Bauwerke, d.h. zuzüglich des Betriebsgebäudes von ca. 300.000,- € eingerechnet.

Es wird hierbei angenommen, dass diese Sanierungen im laufenden Betrieb der Kläranlage erfolgen können und auch das Belebungsbecken in Betrieb bleibt.

Das Ansetzen der höchsten Sanierungskosten von ca. 500.000,- € für die abwassertechnischen Bauwerke ist nicht sinnvoll, da hierfür das Stilllegen des Belebungsbeckens erforderlich wäre, was aufgrund der Einstraßigkeit nicht möglich ist. Daher wird in Variante c, neben Teilsanierung der anderen Anlagenteile, der Neubau des Belebungsbeckens betrachtet.

Es ist zu beachten, dass der verfahrenstechnische Nachweis für die Varianten a und b auf ein Schlammalter bei Bemessungslast von 20 Tagen geführt wurde (altes Belebungsbecken bleibt). Bei Variante c mit Neubau eines Belebungsbeckens ist das gemäß den gültigen Richtlinien geforderte Schlammalter von mindestens 25 Tagen in den Bemessungsrechnungen zugrunde gelegt.

Tab. 7 Investitionskostenschätzung KA Eistal-West

	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Baulicher Teil	100.000,00 €	100.000,00 €	1.095.000,00 €
Maschinen- und EMSR-Technik	580.000,00 €	580.000,00 €	580.000,00 €
Sanierung	425.000,00 €	300.000,00 €	225.000,00 €
Maßnahmen Arbeitssicherheit	33.000,00 €	33.000,00 €	33.000,00 €
Gesamtkosten netto	1.138.000,00 €	1.013.000,00 €	1.933.000,00 €
zzgl. Baunebenkosten (25%)	280.000,00 €	250.000,00 €	480.000,00 €
zzgl. Mehrwertsteuer (19 %)	269.420,00 €	239.970,00 €	458.470,00 €
Investitionskosten brutto	1.687.420,00 €	1.502.970,00 €	2.871.470,00 €
Investitionskosten brutto (gerundet)	1.690.000,00 €	1.500.000,00 €	2.870.000,00 €

Die Investitionskosten (Netto-Kosten) auf der Kläranlage werden nachfolgend der verschiedenen Prioritäten bzw. den unterschiedlichen Zeithorizonten für die Umsetzung der Maßnahmen zugeordnet. Es wird die Variante c (Teilsanierung und Neubau Belebungsbecken) zugrunde gelegt.

Hierbei ist in jedem Fall zu empfehlen, die Maßnahmen im Bereich der Arbeitssicherheit umgehend, d.h. kurzfristig zu veranlassen. Die Ertüchtigungsmaßnahmen auf der Kläranlage sowie die Betonsanierungen bedingen weiterer Begutachtungs- bzw. Planungsschritte und sind daher erst mittelfristig umsetzbar.

In der langfristigen Planung ist ggf. das Schlamm Entsorgungskonzept der Kläranlage genauer zu betrachten. Diese Betrachtungen sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Studie, daher sind zunächst keine langfristigen Maßnahmen geplant.

Tab. 8 Liste Prioritäten (Variante c)

Maßnahmen und Kostenschätzung (netto)	Priorität		
	1 = kurzfristig	2 = mittelfristig	3 = langfristig
Arbeits- und Betriebssicherheit	33.000,- €	---	---
Sanierung	---	225.000,- €	---
Ertüchtigungsmaßnahmen	---	1.675.000,- €	---
Kläranlage Eistal-West netto	33.000,- €	1.900.000,- €	---

5.2 Investitionskosten Umschluss an Verbandskläranlagen

Auf Grundlage der vorliegenden Studie wurde für die jeweils ausgearbeitete Planungsvariante für den Umschluss des Standortes an eine andere Kläranlage eine Kostenschätzung anhand des Preisstandes 2017 durchgeführt.

Die ausgewiesenen Kosten beziehen sich auf das Erstellen der erforderlichen Baumaßnahmen zur Herstellung eines Pumpwerks mit Druckleitung und enthalten nicht den Anteil für eventuell notwendigen Grunderwerb oder äußere Erschließungsmaßnahmen.

In der jetzigen Planungsphase lag kein Baugrundgutachten vor und auch keine Daten einer exakten Vermessung.

In den nachfolgend dargestellten Kosten wurden die Baunebenkosten mit ca. 25 % berücksichtigt.

Die gesamte Kostenannahme kann der Anlage 5 entnommen werden. Hieraus ergeben sich die nachfolgend dargestellten Kosten:

Tab. 9 Investitionskostenschätzung Umschluss an andere KA

	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Baulicher Teil	533.300,00 €	317.260,00 €	839.100,00 €
Maschinen- und EMSR-Technik	240.000,00 €	240.000,00 €	240.000,00 €
Gesamtkosten netto	773.300,00 €	557.260,00 €	1.079.100,00 €
zzgl. Baunebenkosten (25%)	190.000,00 €	140.000,00 €	270.000,00 €
zzgl. Mehrwertsteuer (19 %)	183.027,00 €	132.479,40 €	256.329,00 €
Investitionskosten brutto	1.146.327,00 €	829.739,40 €	1.605.429,00 €
Investitionskosten brutto (gerundet)	1.150.000,00 €	830.000,00 €	1.610.000,00 €

Es ist zu berücksichtigen, dass in diesen Kosten keine Kosten für den Rückbau der Kläranlage enthalten sind. Nach einer groben Schätzung könnten sich die Rückbaukosten auf etwa 250.000 € belaufen. Diese werden jedoch nicht in die entsprechenden Varianten eingerechnet, da sich neben den Rückbaukosten auch ein Wiedernutzungswert des Geländes ergibt, der hier auch anzusetzen wäre, derzeit aber nicht beziffert werden kann. Die Rückbaukosten wären in weiteren Planungsschritten ggf. noch abzustimmen und kostenmäßig zu bewerten.

Weiterhin wurde eine ggf. erforderliche Beteiligung an den Investitionen im Anschlusskanalnetz bzw. auf den Anschlusskläranlagen zunächst nicht eingerechnet, da keine belastbaren Zahlen zur Verfügung stehen.

5.3 Zusammenstellung Investitionskosten

Die Investitionskosten der dargestellten Varianten für die Ertüchtigung der Kläranlage und für den Umschluss an andere Verbandskläranlagen werden nachfolgend zur Übersicht nochmals gegenübergestellt.

Tab. 10 Zusammenstellung Kostenschätzung

Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Gesamtsumme brutto, gerundet	1.690.000,00 €	1.500.000,00 €	2.870.000,00 €

Umschluss an Verbandskläranlagen	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Gesamtsumme brutto, gerundet	1.150.000,00 €	830.000,00 €	1.610.000,00 €

Es zeigt sich demnach, dass auch unter Berücksichtigung von geringeren Sanierungskosten für die Kläranlage Eistal-West in Höhe von lediglich ca. 250.000,- € diese Variante (Variante b) in den Investitionskosten immer noch höher liegt, als der Umschluss nach Eisenberg (Variante 1) oder Grünstadt (Variante 2).

Um jedoch eine ausreichende Entscheidungsgrundlage zu erhalten, müssen neben den reinen Investitionskosten auch die Betriebskosten und Jahreskosten der möglichen Varianten in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gegenübergestellt werden. Diese können den nachfolgenden Kapiteln entnommen werden.

5.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

5.4.1 Betriebskosten

Im Bereich der Betriebskosten werden die jährlichen Kosten für Wartung, Instandhaltung und Reparatur, für Personal und die Stromkosten berücksichtigt. Für die Kläranlage werden zusätzlich die Kosten für Fällmittel, Schlammwässerung und Schlamm Entsorgung bewertet. Bei Umschluss an eine andere Kläranlage werden die Anschlusskosten in Form einer Abwassergebühr ergänzend betrachtet.

Grundsätzlich werden die Kosten für Wartung, Instandhaltung und Reparatur pauschal mit 2% der Investitionskosten für Maschinen-/EMSR-Technik abgeschätzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass diese Arbeiten durch das Betriebspersonal eigenständig durchgeführt werden.

Die Berechnung der Personalkosten erfolgt anhand der Abschätzung des bei der jeweiligen Variante erforderlichen Personaleinsatzes für Betrieb und Wartung der Anlagenteile. Diese Zeiten werden mit einem Brutto-Stundenlohn von rd. 30,00 €/h verrechnet.

Die Stromkosten werden anhand der Anschlussgrößen der Aggregate und der entsprechenden Laufzeit mit 0,20 €/kWh angesetzt.

Für den Verbrauch an Fällmittel für die P-Elimination werden die spezifischen Werte aus den verfahrenstechnischen Berechnungen und ein Einkaufspreis für das Fällmittel von ca. 150 €/t zugrunde gelegt.

Die Kosten für die Schlammwässerung und die Schlamm Entsorgung werden anhand der anfallenden Überschussschlammmenge und der Eindick- bzw. Entwässerungsergebnisse mit üblichen spezifischen Kosten von ca. 7 €/m³ für die Entwässerung und 40 €/t für die Entsorgung abgeschätzt. Für die Schlamm Entsorgung wird zunächst von einer landwirtschaftlichen Verwertung gemäß bestehender Entsorgung ausgegangen.

Für die Anschlusskosten an die anderen Kläranlagen kann gemäß Abstimmung mit dem AG von einem spezifischen Abwasserpreis von ca. 60 – 70 Cent pro m³ Abwasser ausgegangen werden, für die Betrachtungen wird ein mittlerer Preis von 0,65 €/m³ angesetzt. Als Abwassermenge wird die Jahresabwassermenge aus den Eigenkontrollberichten berücksichtigt.

Hier ist zu beachten, dass bei Anschluss an eine andere Kläranlage ggf. zusätzliche Beteiligungen an den Investitionen im Anschlusskanalnetz bzw. auf der Kläranlage, abhängig vom Abwasseranteil, getätigt werden müssen. Diese Kosten können derzeit nicht genau beziffert

werden, da sie maßgeblich vom Anschlusskanalnetz, den Gegebenheiten auf den Anschlusskläranlagen und den mögliche vertraglichen Vereinbarungen abhängen. Diese Kosten werden daher in der Grundberechnung zunächst nicht berücksichtigt, fließen jedoch später im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen mit ein.

Weiterhin werden bei Umschluss an eine andere Kläranlage und Bau einer Druckleitung ggf. für die Geruchsneutralisation weitere Betriebskosten für das eingesetzte Betriebsmittel anfallen. Da hier jedoch der Jahresverbrauch je nach Bedarf starken Schwankungen ausgesetzt ist und damit die Verbrauchsdaten nur schwer abzuschätzen sind, werden diese Betriebskosten zunächst nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich folgende Betriebskosten (brutto) für die Varianten:

Tab. 11 Betriebskosten brutto

	Variante a/b/c „Ertüchtigung KA Eistal-West“	Variante 1 „Umschluss KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss KA Hettenleidelheim“
Summe Jahreskosten *	121.149 €/a	342.554 €/a	372.264 €/a	368.550 €/a

* Jahreskosten ohne Projektkostenbarwert der Investitionen

Die detaillierten Berechnungen zu den Betriebskosten sind in Anlage 5 angefügt.

5.4.2 Kostenvergleichsrechnung

Um die Gesamtwirtschaftlichkeit der Varianten beurteilen zu können, ist die Ermittlung der Jahreskosten erforderlich. Die Berechnung wird nach den Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen der Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) durchgeführt. Gemäß der Empfehlung der Leitlinie werden bei den nachfolgenden Kostenvergleichsrechnungen langfristige Zinssätze mit 3 % Realzinsen als Standardwert zugrunde gelegt, daneben wird dieser mit einem Zinssatz von 5 % verglichen.

Der Ermittlung der Kostenbarwerte und der Jahreskosten wird gemäß Empfehlung der LAWA ein Betrachtungszeitraum von 30 Jahren zugrunde gelegt. Die Nutzungsdauern der Anlagenteile werden angelehnt an die Empfehlungen der LAWA mit 30 Jahren für den baulichen Teil und 15 Jahren für die technische Ausrüstung gewählt.

Die finanzmathematischen Berechnungen der Projektkostenbarwerte und Jahreskosten der einzelnen Varianten mit unterschiedlichen Zinssätzen sind in Anlage 5 durchgeführt. Folgende Tabelle stellt die Ergebnisse (brutto, gerundet) dar:

Tab. 12 Ergebnisse Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten brutto (gerundet)

Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	231.000 €/a	222.000 €/a	292.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	254.000 €/a	242.000 €/a	331.000 €/a

Umschluss an Verbandskläranlagen	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	410.000 €/a	424.000 €/a	460.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	426.000 €/a	435.000 €/a	482.000 €/a

5.4.3 Ergebnis Kostenvergleich

Anhand der Jahreskosten zeigt sich deutlich, dass der Anschluss an eine andere Kläranlage (Varianten 1 bis 3) deutlich höhere Kosten aufweist als die Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West (Variante a bis c). Der Unterschied zwischen den Varianten a und b mit Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West besteht lediglich in den unterschiedlichen Ansätzen der geschätzten Sanierungskosten für die bestehenden Bauwerke bzw. bei Variante c ist der Neubau eines Belebungsbeckens enthalten.

Die Variante 3 mit Anschluss an die Kläranlage Hettenleidelheim ist im Vergleich die wirtschaftlich ungünstigste Variante. Aufgrund der höheren Investitionskosten ergeben sich bei Variante 3 auch höhere Jahreskosten.

Bei den Varianten a, b und c fallen deutlich geringere Jahreskosten an, demnach stellen sich diese Varianten im Jahreskostenvergleich als die wirtschaftlichsten heraus.

Der Kostenvergleich ergibt somit, dass die Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West rechnerisch die wirtschaftlichste Variante ist.

Hier ist aufgrund der Unsicherheiten bezüglich des tatsächlich erforderlichen Sanierungsaufwandes und aufgrund der Einstraßigkeit der Belegung in jedem Fall der Neubau eines Belebungsbeckens gemäß Variante c zu empfehlen.

5.4.4 Sensitivitätsanalyse

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wird überprüft, wie sich der Kostenvergleich der Varianten bei Änderung bestimmter Kostenparameter verhält.

Für die Varianten mit Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West (Varianten a, b und c) wird ein Puffer im Bereich der Baukosten von ca. + 500.000,- € netto eingerechnet, um eventuell erforderlichen Zusatzkosten, wie Abrisskosten, Preissteigerungen, sowie ggf. ergänzenden Investitionen hinsichtlich Zufahrt und Schlamm lagerplatz zu begegnen. Zusätzlich wird für diese Varianten der Entsorgungsweg für den Schlamm in Richtung thermische Verwertung berücksichtigt und damit die Entsorgungskosten auf einen Betrag von ca. 110 €/t entwässerter Schlamm erhöht.

Gemäß Abstimmungen mit dem AG werden derzeit im Einzugsgebiet der Kläranlage Eistal-West Kanalsanierungsmaßnahmen durchgeführt, um den Fremdwasseranteil im Einzugsgebiet zu reduzieren. Dies wirkt sich, wie bereits angemerkt, auf die Bemessung der Kläranlage zunächst nicht aus, d.h. bei den Varianten a, b und c ergibt sich hierdurch keine Änderung. Für den Umschluss an eine andere Kläranlage (Varianten 1, 2 und 3) wird diesbezüglich für die Sensitivitätsanalyse die Jahresabwassermenge auf einen Wert von ca. 400.000 m³/a reduziert.

Bei diesen Betrachtungen wird weiterhin die Beteiligung an den Investitionen im Anschlusskanalnetz und auf den Anschlusskläranlagen für die Varianten 1, 2 und 3 berücksichtigt. Diese werden zunächst mit ca. 500.000,- € abgeschätzt und in einem weiteren Schritt zur Bewertung des Gesamtergebnisses entsprechend nach unten variiert.

Zusammenfassend werden im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen für die Varianten folgende Veränderungen in den Investitions-, Betriebs- bzw. Jahreskosten vorgenommen:

Varianten a, b und c „Ertüchtigung KA Eistal-West“:

- 1) Erhöhung der Kosten für Schlamm Entsorgung auf 110 €/t (thermische Verwertung)
- 2) Erhöhung Baukosten pauschal + 500.000,- € (Puffer)

Varianten 1, 2 und 3 „Umschluss an Verbandskläranlagen“:

- 1) Reduzierung Jahresabwassermenge auf 400.000 m³/a
- 2) Erhöhung Baukosten für Beteiligungen + 500.000,- € (Kanalnetz)

Das Ergebnis dieser ersten Betrachtungen stellt sich wie folgt dar:

Tab. 13 Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung + 500.000 €)

Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	289.000 €/a	280.000 €/a	350.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	322.000 €/a	310.000 €/a	399.000 €/a

Umschluss an Verbandskläranlagen	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	407.000 €/a	420.000 €/a	456.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	434.000 €/a	443.000 €/a	490.000 €/a

In einem zweiten Schritt werden die Kosten für Beteiligungen an den Investitionen im Kanalnetz sowie auf den Anschlusskläranlagen für die Varianten 1, 2 und 3 nach unten variiert, um ggf. Verschiebungen im Gesamtergebnis zu bewerten.

Werden diese Beteiligungskosten mit einer abgeschätzten Summe von ca. 250.000,- € eingerechnet, stellen sich die Jahreskosten wie folgt dar:

Tab. 14 Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung + 250.000,- €)

Ertüchtigung der Kläranlage Eital-West	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	289.000 €/a	280.000 €/a	350.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	322.000 €/a	310.000 €/a	399.000 €/a

Umschluss an Verbandskläranlagen	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	386.000 €/a	399.000 €/a	435.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	407.000 €/a	416.000 €/a	463.000 €/a

In einer rein theoretischen Betrachtung werden die Beteiligungskosten mit 0,00 € angenommen, dann resultiert folgendes Ergebnis:

Tab. 15 Ergebnisse Sensitivitätsanalyse brutto (gerundet) (Beteiligung 0,- €)

Ertüchtigung der Kläranlage Eital-West	Variante a „Mittlere Sanierungskosten“	Variante b „Minimale Sanierungskosten“	Variante c „Teilsanierung + Neubau Belebung“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	289.000 €/a	280.000 €/a	350.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	322.000 €/a	310.000 €/a	399.000 €/a

Umschluss an Verbandskläranlagen	Variante 1 „Umschluss zur KA Eisenberg“	Variante 2 „Umschluss zur KA Grünstadt“	Variante 3 „Umschluss zur KA Hettenleidelheim“
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 3%)	365.000 €/a	378.000 €/a	414.000 €/a
Wirtschaftlichkeit / Jahreskosten (Zinssatz 5%)	381.000 €/a	390.000 €/a	436.000 €/a

Im Ergebnis bleibt festzustellen, dass mit Reduzierung der Beteiligungskosten auf einen Wert von 0,00 € im Rahmen der Sensitivitätsanalyse maximal eine Kostengleichheit der Varianten 1 und 2 mit der Ertüchtigung des Kläranlagenstandortes (Variante c, Teilsanierung und Neubau Belebungsbecken) erreicht wird. Dies ist jedoch nur eine theoretische Betrachtung, da in jedem Fall entsprechende Beteiligungskosten für das Kanalnetz und den Anschluss an eine Verbandskläranlage anfallen werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Betriebskosten und damit die ermittelten Jahreskosten der Umschlussvarianten 1, 2 und 3 maßgeblich durch die Anschlussgebühren an die anderen Kläranlagen beeinflusst werden. Eine Verringerung der Jahreskosten für die Varianten mit Umschluss an eine andere Verbandskläranlage würde sich demnach durch die Reduzierung der Anschlussgebühr (€/m³ Abwasser) ergeben.

Das Gesamtergebnis zeigt demnach, dass die Beteiligungskosten für das Kanalnetz und die Anschlussgebühr an andere Kläranlagen einen maßgebenden Einfluss auf das Gesamtergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen hat.

Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass sich unter Berücksichtigung von Beteiligungskosten in Höhe von ca. 250.000,00 € oder mehr die Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West als wirtschaftlicher herausstellt.

Darüber hinaus bleibt anzumerken, dass bei einem Umschluss an eine andere Verbandskläranlage neben den bereits mit Umschluss fälligen Beteiligungskosten auch zukünftige Investitionen auf den Kläranlagen mit getragen werden müssen. D.h. es können im betrachteten Zeitrahmen von 30 Jahren weitere Investitionen auf den Verbandskläranlagen anfallen, die anteilig zu tragen wären und hier nicht berücksichtigt wurden.

Für die Kostenbetrachtungen der Varianten mit Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West sind im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen alle derzeit kalkulierbaren Investitionen und Reinvestitionen innerhalb der nächsten 30 Jahre eingeflossen.

6 Zusammenfassung

Die VGW Grünstadt-Land betreiben die Kläranlage Eistal-West, die 1989 in Betrieb genommen wurde. Da nunmehr eine Ertüchtigung der Kläranlage im baulichen Bereich aber auch bezüglich der vorhandenen Maschinen-/EMSR-Technik erforderlich wird, wurde im Rahmen einer Studie eine Gesamtbetrachtung zur Wirtschaftlichkeit des Standortes durchgeführt.

Hierbei wurde untersucht, ob eine Behandlung des Abwassers am bestehenden Standort weiterhin sinnvoll ist, oder eine Überleitung des Abwassers zu anderen Kläranlagen wirtschaftlicher sein kann.

Anhand der durchgeführten Datenauswertung für den Standort der Kläranlage wurden die verfahrenstechnischen Nachweise und die Bemessung der Kläranlage geführt. Weiterhin wurden der bauliche Zustand und auch der Zustand der Maschinen-/EMSR-Technik untersucht und bewertet. Ergänzend wurden auch die Gesichtspunkte zur Arbeitssicherheit beleuchtet.

Bezüglich der Verfahrenstechnik ist darauf hinzuweisen, dass das Schlammalter der Kläranlage mit dem bestehenden Belebungsbeckenvolumen und auf Grundlagen der Bemessungswerte (85%-Werte) zu ca. 20 Tagen ermittelt wurde. Gemäß den derzeit gültigen Richtlinien wird ein Schlammalter für die simultane aerobe Schlammstabilisierung von 25 Tagen vorgesehen.

Bei den Betrachtungen wurde auch der Neubau eines Belebungsbeckens einbezogen. Für den Neubau wurde ein Schlammalter von ca. 25 Tagen angesetzt, so dass damit die derzeit gültigen Richtlinien eingehalten werden würden.

Anhand der Ergebnisse der Untersuchung wurden die Investitionskosten für eine Ertüchtigung der Kläranlage abgeschätzt und dargestellt. Die Kosten belaufen sich je nach Sanierungsrahmen für die Bauwerke auf ca. 1,7 Mio. € brutto bzw. 2,9 Mio. € brutto bei einem Neubau des Belebungsbeckens.

Alternativ wurden Betrachtungen zum Umschluss an eine Verbandskläranlage durchgeführt. Es wurden drei Varianten – Pumpwerk mit Druckleitung Kläranlage Eistal-West – erarbeitet.

In Variante 1 wurde eine Trasse von der Kläranlage Eistal-West zur Kläranlage Eisenberg unter dem Gesichtspunkt Verlegung in öffentlichen Wegparzellen ausgesucht und bewertet. Technisch und insbesondere unter dem Gesichtspunkt des topographischen Geländeverlaufs ist diese Variante geeignet und baulich umsetzbar. Die Kosten dieser Variante belaufen sich auf ca. 1,1 Mio. € brutto.

Die Variante 2 sieht einen Anschluss an das Kanalnetz in Grünstadt im Bereich der Straße „Am Stadtpark“ vor. Aufgrund des großen Höhenunterschieds ist es technisch aufwendig und energieintensiv, eine betriebssichere Förderung von der Kläranlage Eistal-West zum Anschlusspunkt nach Grünstadt umzusetzen. Die Investitionen wurden mit ca. 830.000,00 € brutto abgeschätzt, allerdings sind mit dieser Variante einige Unwägbarkeiten verbunden.

In Variante 3 wurde der Anschluss zur Kläranlage in Hettenleidelheim untersucht. Aufgrund der Leitungslänge und der damit verbundenen großen Anzahl von Betriebspunkten (Kontroll- und Reinigungsschachtbauwerke) und der technisch schwierigen Umsetzung ist diese Variante im Vergleich als ungünstig einzustufen. Für diese Variante wurden Investkosten von ca. 1,6 Mio. € abgeschätzt.

Für die Kläranlage Eistal-West und für die möglichen Varianten zum Umschluss an Verbandskläranlagen wurden die Betriebskosten ermittelt und in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Jahreskosten für die einzelnen Varianten bestimmt.

Bei Ertüchtigung der Kläranlage kann anhand der Bemessungsrechnungen eine gezielte Denitrifikation erfolgen und damit eine Verringerung der Stickstoff-Überwachungswerte angedacht werden. Die Kostenersparnis im Bereich der Abwasserabgabe ist in den erfolgten Betrachtungen nicht eingeflossen.

Im Ergebnis dieser Betrachtungen ergibt sich, dass eine Ertüchtigung der Kläranlage Eistal-West die kostengünstigere Lösung darstellt, sich aber die Investitionskostenbeteiligung und die Anschlusskosten bei Anbindung an eine Verbandskläranlage als entscheidende Faktoren darstellen.

DAR - Ingenieurbüro für Umweltfragen
Deutsche Abwasser-Reinigungs-GmbH
Adolfsallee 27/29
65185 Wiesbaden

Wiesbaden, Februar 2018
